

МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ
ПО ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ СЪЕМКЕ
МАСШТАБА 1:50 000

14

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ

ДОКУМЕНТАЦИЯ ПРИ

ГЕОЛОГОСЪЕМОЧНЫХ

И ПОИСКОВЫХ

РАБОТАХ

-НЕДРА-

МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ СССР
ВСЕСОЮЗНЫЙ ОРДЕНА ЛЕНИНА НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ им. А. П. КАРПИНСКОГО

МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ
ПО ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ СЪЕМКЕ
МАСШТАБА 1 : 50 000

14

ВЫПУСК

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ
ДОКУМЕНТАЦИЯ
ПРИ ГЕОЛОГОСЪЕМОЧНЫХ
И ПОИСКОВЫХ РАБОТАХ



ЛЕНИНГРАД «НЕДРА» ЛЕНИНГРАДСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ 1984

Геологическая документация при геологосъемочных и поисковых работах/ А. И. Бурдэ, А. А. Высоцкий, А. Н. Олейников и др.—Л., Недра, 1984.—271 с. (Методическое пособие по геологической съемке масштаба 1:50 000. Вып. 14. Всесоюз. науч.-исслед. геол. ин-т).

Рассмотрены принципы построения системы геологической документации и даны рекомендации по унификации различных форм документов, используемых при геологосъемочных и поисковых работах. Приведены характеристики основных форм первичной документации геологических объектов различного типа. Изложены правила оформления материалов графической документации и полевой фотографии. Освещены вопросы документации данных, получаемых в процессе маршрутных исследований, поисковых работ, специальных наблюдений (стратиграфических, литологических, геоморфологических, гидрогеологических и инженерно-геологических). Даны предложения по документации результатов дешифрирования дистанционных материалов. Приведен ряд унифицированных форм первичной геологической документации.

Для геологов и техников, занимающихся ведением геологической документации в процессе геологических и поисковых работ.

Табл. 13, ил. 79, список лит. 71 назв.

Авторы: А. И. Бурдэ, А. А. Высоцкий, А. Н. Олейников, Б. И. Бурдэ, Л. И. Ваколина, Н. Н. Васильева, У. А. Вишнякова, Г. С. Ганешин, С. В. Григорян, В. И. Драгунов, К. Б. Ильин, П. А. Литвин, Ю. П. Ненашев, Е. Б. Паевская, Е. Н. Полякова, Л. С. Теплова, С. Н. Тесаков, В. К. Титов, В. И. Фомин, Ю. Ф. Чемяков, Е. В. Вакар, Г. Г. Ге, Л. А. Кокорина, М. А. Корсакова, Л. И. Кравцова, Т. В. Костенич, М. А. Черноморский.

Главный редактор серии **А. С. Кумпан**
Научный редактор выпуска **А. Н. Олейников**

ПРЕДИСЛОВИЕ

Повышение эффективности и качества геологосъемочных и поисковых работ неразрывно связано с созданием надежной базы сбора, хранения и обработки первичных геологических данных. Первым существенным шагом на этом пути является упорядочение форм геологических документов, отражающих результаты полевых геологических исследований и порядок их заполнения.

Настоящее методическое пособие представляет собой первый опыт разработки (создания, описания) единой системы основных форм фиксации первичных данных, получаемых при проведении различных видов исследований, комплекс которых обеспечивает выполнение геологической съемки и поисков. Необходимость такого обобщения вызвана насущной потребностью геологической службы в создании системы унифицированных форм документации материалов поисковых и геологосъемочных работ, доведенных до уровня стандартов. В книгу включались описания тех форм геологической документации, которые к настоящему времени прошли апробацию в практике геологосъемочных и поисковых работ.

В составлении данного выпуска пособий участвовали А. И. Бурдэ, Л. И. Ваколина, Н. Н. Васильева, У. А. Вишнякова, А. А. Высоцкий, Г. С. Ганешин, Г. Г. Ге, В. И. Драгунов, К. Б. Ильин, Т. В. Костенич, П. А. Литвин, Ю. П. Ненашев, А. Н. Олейников, Е. Б. Паевская, Е. Н. Полякова, Л. С. Теплова, В. К. Титов, Ю. Ф. Чемяков, М. А. Черноморский (ВСЕГЕИ), С. Н. Тесаков (ВИЭМС), В. И. Фомин (НПО «Аэрогеология»), Б. И. Бурдэ (ДВИМС), Е. В. Вакар, Л. А. Кокорина, М. А. Корсакова, Л. И. Кравцова (ПГО «Севзапгеология»), С. В. Григорян (ИМГРЭ).

Ряд материалов, использованных в процессе написания книги, представили руководство и коллективы научно-производственных геологических объединений «Иркутскгеология», «Севзапгеология», «Уралгеология». Ссылки на соответствующие источники даны в тексте.

Ф. Л. Думлер, В. М. Питулько (ВСЕГЕИ), В. С. Ванчугов («Севзапгеология»), С. М. Калимулин (НПО «Аэрогеология»), С. М. Бескин (ИМГРЭ) содействовали авторскому коллективу советами и консультациями. С. А. Топорец ознакомился с рукописью и внес ряд предложений по ее улучшению. В оформлении работы

участвовали Г. К. Бадалова, Н. Н. Высоцкая, Т. К. Заррина, Н. Н. Новолоцкая, Л. Н. Зонова.

Всем названным лицам и коллективам авторы выражают искреннюю признательность.

Авторы с благодарностью примут критические замечания, предложения и рекомендации специалистов производственных и научных организаций, направленные на совершенствование системы геологической документации. Полученные материалы будут учтены при разработке проекта отраслевого стандарта. Просьба посылать корреспонденцию по адресу: 199026, Ленинград, В-26, Средний проспект, 74, ВСЕГЕИ. Отдел методики геологической съемки и поисков полезных ископаемых. А. И. Бурдэ.

I

ГЛАВА

ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ СИСТЕМЫ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

Геологическая съемка и поиски являются широко распространенным видом геологических работ, при котором используется обширный комплекс исследований и методов: маршрутные исследования, описание разрезов в обнажениях, горных выработках и по керну буровых скважин, шлиховое опробование, литологические, стратиграфические, геоморфологические и другие наблюдения. При массовости этих исследований получение сопоставимых данных, составляющих информационную базу геологосъемочных работ, их обобщение в масштабе крупного региона представляет собой довольно сложную задачу, поскольку на характере первичного материала сказываются специфика геологического строения изучаемой территории, условия проведения работ, используемые методы сбора фактического материала, а также различия в квалификации и специализации исполнителей.

Обилие различного рода информации, получаемой в результате геологических исследований, разнообразие форм и методов обработки делают задачу систематизации и унификации первичных геологических данных чрезвычайно важной.

Первичное геологическое документирование является важнейшей операцией при геологосъемочных и поисковых работах. Цель ее — подробная регистрация наблюдений в полевых условиях и последующая полевая обработка материала.

До сих пор при оформлении геологической документации встречается много неясностей. Единое методическое руководство по документации отсутствует, и в различных геологических организациях существует своя методика и свои требования к геологической документации [19].

Поэтому в настоящее время приобретает актуальность задача разработки общих принципов построения системы геологической документации, выбора универсальных носителей информации, разработки единых стандартных требований к записи информации, допускающей долговременное хранение, поиск и обработку с помощью ЭВМ. Эта работа затрудняется тем, что до настоящего времени еще недостаточно разработаны общие требования к геологической документации. Исследования в этом направлении включают разработку методов описания, кодирования и способов унификации описания геологических объектов, создание формализо-

ванных геологических языков, анализ ряда положений понятийной терминологической базы и разработку стандартов на основные формы первичной геологической документации.

Стремительный рост количества и разнообразия геологической документации делает все более актуальной задачу ее совершенствования за счет исключения излишних документов, снижения объемов избыточной информации, снижения затрат труда на все виды работ, связанных с документацией. Одним из наиболее эффективных направлений совершенствования документов является их унификация и стандартизация.

Выявление общего в документах и придание им единообразной формы упрощает методы работы с ними, делает работу более производительной, снижает затраты и время на обучение кадров [31].

Применяемые в настоящее время в геологии документы имеют ряд существенных недостатков:

- дублирование документов и содержащихся в них данных;
- наличие избыточных неиспользуемых показателей;
- неудовлетворительная сопоставимость данных, содержащихся в различных документах;
- недостаточный учет требований современной организационной и вычислительной техники;
- отсутствие взаимосвязи форм и правил оформления традиционно сложившихся документов с требованиями рациональных способов их пересылки и хранения.

Унификация первичной геологической документации предполагает сокращение количества форм действующих документов, упорядочение системы используемых показателей (признаков) и внедрение конструктивных решений, оптимизирующих функциональное использование действующей системы документов. Таким образом, унификация документов предполагает решение комплекса задач по совершенствованию их содержания и формы.

Итогом работ по унификации системы первичной геологической документации должна явиться ее стандартизация, имеющая целью внедрение в практику наиболее прогрессивных в техническом и экономическом отношении систем документов.

Основными задачами совершенствования геологической документации на современном этапе являются обоснование выбора смысловых полей и признаков, соответствующих назначению документа и используемым методам обработки материала, и установление единых требований к содержанию смысловых полей и признаков, включаемых в документ.

Основными задачами совершенствования формы документов следует считать целесообразное уменьшение разнообразия документов по форме и правилам оформления и введение в качестве обязательной нормы системы ограничений, позволяющих отобрать наиболее эффективные формы и правила оформления документов, с тем чтобы обеспечить их длительное практическое использование.

В основу унификации документов могут быть положены следующие принципы:

- соответствие документов решаемым задачам или процедурам;
- упорядочение смысловых полей и признаков, используемых в документах различного типа;
- расположение признаков на документе в соответствии с последовательностью их заполнения или считывания;
- снижение физического объема документов в результате обоснованного определения площадей для размещения записываемых характеристик, в том числе за счет уменьшения размеров полей, сокращения незаполненных мест внутри бланков и иных документов и сокращение рабочих записей.

При доведении действующих форм документов до уровня стандартов необходимо, кроме того, осуществить соблюдение следующих дополнительных положений [31]:

- придание документам необходимой юридической силы;
- применение единых правил построения и оформления документов;
- комплексность разрабатываемой системы документации;
- построение системы документации по правилу от общего — к частному, с углублением требований на каждом последующем иерархическом уровне;
- учет традиций в построении и оформлении документов;
- стабильность требований, предъявляемых к документам.

Косвенный эффект от упорядочения системы геологической документации проявляется за счет повышения информационной ценности документов как источников геологических сведений, а также в результате высвобождения времени специалистов вследствие упрощения технических операций по заполнению и обработке документов.

Прямой экономический эффект может быть получен за счет снижения материальных затрат на работу с документами и снижения расхода материалов, идущих на изготовление документов.

Из множества форм документов, образующих отраслевую систему документации, первичная геологическая документация наименее унифицирована и упорядочена. Только для некоторых видов работ приняты унифицированные формы, которые собраны в альбоме унифицированных форм документов, утвержденных в 1967 г. приказом по Министерству геологии СССР. За прошедший с того времени период условия применения этих форм значительно изменились. Переход на большие глубины бурения, новые положения и инструкции по методике и технике геологосъемочных и поисково-разведочных работ, необходимость использования форм первичной документации как информационной основы для решения геологических задач на ЭВМ предъявляют новые требования к геологической документации. Вместе с тем, к сожалению, по большинству видов и методов геологоразведочных работ утвержденные формы документации результатов геологических исследований от-

сутствуют. А формы документов, рекомендуемые в различных методических и инструктивных материалах по отдельным видам и методам работ, не всегда увязаны между собой и нередко отличаются разными форматами, правилами построения и составом показателей.

Учитывая, что в деле совершенствования и упорядочения геологической документации еще много нерешенных вопросов как научного, так и организационного характера, мы считаем, что **назрела необходимость** в сведении воедино основных форм геологической документации, прошедших апробацию в научных и производственных организациях отрасли. Приведенные в настоящем пособии материалы основываются главным образом на документации собственно геологосъемочных работ и поисковых исследований.

В пособии не рассматриваются вопросы документации аэровизуальных и авиадесантных исследований, поскольку соответствующие формы документов в значительной мере находятся в стадии разработки. В процессе разработки и обсуждения пребывает также система документации результатов морских геолого-геофизических исследований.

Проблема дальнейшего совершенствования и развития отраслевой системы геологической документации состоит в тщательном анализе действующих форм документов и разработке предложений к проекту системы отраслевых стандартов, создание которого явится закономерным шагом к представлению геологических материалов в виде, пригодном для обработки с использованием средств электронно-вычислительной техники.

II

ГЛАВА

ОСНОВНЫЕ ФОРМЫ ПЕРВИЧНОЙ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

Формы первичной геологической документации включают: 1) дневники (полевые книжки); 2) журналы документации горных выработок — шурфов, канав, расчисток, траншей, карьеров и т. п. (пикетажные книжки); 3) первичную документацию буровых скважин; 4) формы регистрации каменного материала — журналы образцов, проб и др.; 5) этикетки; 6) зарисовки обнажений и горных выработок, керна скважин, отдельных деталей геологических тел и т. п.; 7) фотографии естественных и искусственных обнажений и их деталей. Далее приводятся лишь наиболее употребительные формы первичной документации. Специальные формы для радиометрических, геохимических и других наблюдений приведены в соответствующих разделах пособия.

Могут быть сформулированы следующие общие правила заполнения форм первичной геологической документации [6, 17, 22—27, 37, 38, 43, 57 и др.].

1. Все записи должны делаться максимально разборчиво, с тем чтобы не создавать затруднений при их чтении.

2. Записи должны иметь одинаковую форму и последовательность перечисления признаков описываемого объекта.

3. Записи должны производиться простым карандашом или шариковой ручкой. Использование химических карандашей и чернил всех видов (в том числе и фломастеров) воспрещается.

4. Во всех формах документации во избежание затирания записей следует оставлять поля с внешней стороны листа.

5. Рекомендуется все данные о номерах наблюдений, образцов, проб и т. п. и элементах залегания выделять из текста отдельной строчкой или условным знаком (если для них не предусмотрена фиксация в специальных графах формы документации).

6. Все страницы дневников, пикетажных книжек и других сброшюрованных форм документации должны иметь сквозную нумерацию.

1. ДНЕВНИКИ (ПОЛЕВЫЕ КНИЖКИ)

Дневник (полевая книжка) — основной первичный документ регистрации геологических наблюдений всех видов (собственно геологических, поисковых, геоморфологических и т. п.). Он изго-

товляется в виде книжки в твердом переплете, покрытом дерматином или другим материалом, предохраняющим ее от сырости, механических и иных повреждений. Рекомендуется использование материалов яркого цвета, хорошо заметных на фоне растительности и почвенного покрова.

Задняя крышка должна иметь клапан, закрывающий торец книжки. На третьей странице обложки помещается карман. С внутренней стороны клапана располагается держатель для карандаша (ручки).

Формат книжки допускается в пределах от $10 \div 12 \times 15 \div 18$ см (для кармана полевой одежды) до $13 \div 15 \times 20 \div 22$ см (для полевой сумки). Большие форматы не рекомендуются вследствие неудобства для использования в маршруте, меньшие — как неоправданно дробящие запись на чрезмерно короткие строки и затрудняющие ее чтение.

Рекомендуемый объем дневника — 100—130 листов. Дневник должен изготавливаться из неразмокающей бумаги, в конце книжки рекомендуется вpletать 6—10 листов миллиметровой бумаги и несколько листов кальки.

На обороте переплета может помещаться перечень признаков, обязательных для наблюдения (структура записи — см. с. 20).

Титульный лист дневника должен содержать название организации, экспедиции (партий, отрядов), фамилию, имя, отчество исследователя, даты начала и окончания дневника, номера точек наблюдения и адрес, по которому следует вернуть утерянный дневник (форма 1).

На обороте титульного листа помещается оглавление дневника (форма 2).

На первой странице дневника помещаются условные обозначения к зарисовкам, список сокращений, принятых в тексте, и необходимые замечания (форма 3). Далее при необходимости могут быть помещены вспомогательные таблицы (определение истинной мощности и глубины залегания наклонных пластов, поправки к углам падения при пересечениях, не перпендикулярных к простиранию пластов и др.) и необходимые пояснения к ним [43, 51].

На правой стороне дневника ведется запись наблюдений. Здесь же отмечаются взятые пробы, образцы и другие виды каменного материала.

Перед описанием маршрута, разреза и т. п. указываются день, месяц, год и цель работы. Описание каждой точки наблюдения начинается с красной строки. Привязка точки к местности или предыдущей точке помещается рядом с ее номером и образует вместе с ним отдельную строку или абзац. Номера точек наблюдения рекомендуется выделять прямоугольными рамками (в примерах выделены полужирным шрифтом), номера образцов и проб и т. п. подчеркиваются или заключаются в овальную рамку. Измерения элементов залегания, радиоактивности, содержания химических элементов и т. п. выделяются отдельной строкой.

На левой стороне дневника помещаются вспомогательные записи, облегчающие пользование документацией. На нее выносятся все номера образцов, проб и других видов каменного материала, номера фотографий (с указанием их содержания), могут выноситься также элементы залегания. На этой же стороне помещаются зарисовки геологических объектов и их деталей, а также различные схемы для обнажений (отбора образцов и проб, расположение рисунков и фотографий и т. п.) или участков (расположение геологических тел на местности, кроки местности с расположением обнажений, горных выработок и т. п.). Здесь же излагаются предположения и соображения исследователя, возникающие в процессе наблюдения, но требующие дальнейшего подтверждения или детализации.

В конце описания каждого маршрута должны быть приведены основные выводы исследователя.

Законченный дневник подписывается исполнителем, проверяется и подписывается начальником (старшим геологом) партии (отряда, участка).

2. ЖУРНАЛЫ ДОКУМЕНТАЦИИ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК (ПИКЕТАЖНЫЕ КНИЖКИ)

Полевые журналы документации горных выработок (пикетажные книжки) представляют собой альбом миллиметровой бумаги объемом до 50 страниц в твердом переплете. Задняя крышка переплета должна иметь клапан, карман и держатель для карандаша (шариковой ручки).

Рекомендуется изготовление пикетажных книжек двух стандартных форматов, соответствующих размерам перфокарт:

1) формат А5 (147×207 мм) — для документации мелких шурфов,

2) формат А4 (207×297 мм) — для документации канав, траншей, расчисток, глубоких шурфов и подземных выработок.

Допускаются отклонения в формате журналов, соответствующие разнице в размерах листа писчей бумаги. В общем случае принимаются размеры журналов 13×21 и 21×30 см.

Титульный лист полевого журнала документации горных выработок оформляется по установленной форме (форма 4). На обороте титульного листа помещается оглавление (форма 5), а на первой странице — условные обозначения, принятые при документации горных выработок.

На правой стороне журнала (пикетажной книжки) на миллиметровке помещается зарисовка горной выработки, на левой — ее описание.

При зарисовке каждой выработки должны быть приведены следующие данные:

а) наименование и номер выработки по каталогу геологоразведочных выработок;

б) масштаб зарисовки;

в) азимут направления (магнитный или истинный) и угол наклона горной выработки. В том случае, когда выработка меняет направление, для каждого отрезка указывается азимут его простирания и длина;

г) шкала расстояний в метрах от начала выработки, от топографической или маркшейдерской точки;

д) схематичный план выработки в уменьшенном масштабе с нанесением магнитного или истинного меридиана и маркшейдерской или топографической точки привязки выработки;

е) номера и места взятия проб и образцов, размеры борозд или задирок;

ж) результаты анализов (в необходимых случаях);

з) элементы залегания рудных тел, пород, тектонических нарушений, трещин кливажа, прототектоники и др.;

и) условные обозначения, принятые на данной зарисовке, но не вошедшие в сводные условные обозначения журнала;

к) дата начала и окончания зарисовки;

л) должность, фамилия и подпись сотрудника, производившего зарисовку;

м) должность, фамилия и подпись геолога, проверившего зарисовку.

Геологическое, геохимическое и радиометрическое описание выработок ведется в соответствии с методикой, изложенной в руководствах по документации геологоразведочных работ (см. далее).

Перечни данных, подлежащих учету при зарисовках горных выработок, могут быть помещены в виде памятки на второй странице журнала.

Номер выработки выделяется в описании в виде заголовка, ниже его может помещаться привязка выработки к местности или к соседней выработке. Номер выработки подписывается и над ее зарисовкой. Под ним помещается масштаб зарисовки. Если документация выработки занимает несколько страниц, в верхней части страницы над текстом и зарисовкой делаются надписи: «Канавка № ... (продолжение)»; «Траншея № ... (продолжение)» и т. п.

Номера проб, образцов и т. д. выделяются в отдельную строку, подчеркиваются или заключаются в овальную рамку. Измерения элементов залегания, радиоактивности, содержания химических элементов и т. п. записываются отдельной строкой.

При проходке глубоких шурфов (свыше 10 м), тяжелых горных выработок и магистральных канав в обязательном порядке составляются паспорт горной выработки (формы 6—9), акты о ее заложении (закрытии) и каталог выработок, в остальных случаях необходимость их составления определяется начальником партии.

Самостоятельные формы документации рекомендуются для промывки проб и проходки шурфов на россыпных месторождениях (см. с. 133).

3. ФОРМЫ ДОКУМЕНТАЦИИ БУРОВЫХ СКВАЖИН

Основной формой документации скважин является полевой журнал геологической документации скважин [22, 23, 43, 61]. Полевой журнал геологической документации скважины должен иметь плотный переплет. Рекомендуются размеры журнала 13×21 см. Журнал составляется из титульного листа и вкладных листов (форма 10), количество которых определяется глубиной скважины. Для документации скважин, пробуренных в рыхлых отложениях, принята самостоятельная форма журнала (форма 11).

К журналу прилагается геологический разрез. Поэтому в графу «Литологический разрез» целесообразно помещать изображения лишь наиболее важных особенностей пород, вскрытых скважиной (соотношение прожилков между собой и со слоистостью, соотношение полезного ископаемого и слоистости, особенности строения полезного ископаемого и т. п.).

Если партия бурит в основном вертикальные скважины глубиной до 100 м, рационально вести только полевой журнал, в котором помещать (без составления специальных актов) и сведения о заложении, закрытии, измерении искривления и глубины скважины.

Форма полевого журнала может несколько изменяться в зависимости от специфики изучаемого района. В качестве примера приведена форма полевого журнала, принятая в производственном геологическом объединении «Иркутскгеология» (форма 12).

К полевому журналу должны прилагаться геологический разрез по скважине с данными каротажа, диаграмма каротажа, акты измерения искривления скважины, а также акты о сокращении и ликвидации керна.

При бурении скважин с целью вскрытия и опробования полезного ископаемого, а также поисково-картировочных скважин глубиной более 100 м документация комплектуется в следующем составе и очередности:

- а) паспорт буровой скважины (форма 13);
- б) акт о заложении скважины (форма 14);
- в) полевой журнал документации скважины (формы 10 или 12);
- г) геологический разрез по скважине с данными каротажа (форма 15);
- д) диаграммы каротажа;
- е) акты измерения искривления скважин (форма 16);
- ж) акты контрольных измерений глубины (форма 17);
- з) акты о сокращении и ликвидации керна (форма 18, 19);
- и) акт о закрытии (консервации) буровой скважины (форма 20).

В необходимых случаях начальник партии может принять решение о составлении паспорта и сопровождающих его документов и для мелких картировочных скважин глубиной менее 100 м.

Все скважины, пробуренные при геологосъемочных и поисковых работах, заносятся в каталог (форма 7), имеющий вид журнала размером К4 (21×30 см).

Геологическую документацию скважин оформляет техник-геолог (гидрогеолог) или геолог. Ответственным за геологическую документацию скважин является старший геолог (гидрогеолог) партии (отряда, участка). Вся геологическая документация скважин должна быть завершена, проверена и подписана старшим геологом (гидрогеологом), ответственным за буровые работы, не позднее 10 дней после закрытия скважины.

В процессе детального изучения керна допускается его сокращение по буровым скважинам, заложенным с целью детализации геологического строения района. По этим скважинам на хранение оставляются лишь образцы пробуренных пород и полностью керн, полученный по полезному ископаемому. Сокращение и ликвидацию керна проводят после его детального описания и отбора необходимых образцов и проб для изучения. Ответственность за правильность сокращения или ликвидацию керна возлагается на главного или старшего геолога партии. До сокращения керна необходимо проверить увязку построенной колонки по скважине с геологическим разрезом, составленным по данным изучения дневной поверхности, опорным и другим скважинам. При обнаружении неувязки сокращение керна не допускается до получения надежного геологического разреза. Не допускается сокращение керна по опорным скважинам, а также по картировочным скважинам, вскрывшим породы фундамента платформы. После утверждения геологических отчетов керн или образцы сокращенного керна по скважинам могут быть ликвидированы, за исключением:

а) керна отдельных опорных скважин, представляющих производственный и научный интерес, в частности для сопоставления с геологическими разрезами других районов и объектов, монографического описания, специальных видов исследования и т. д.;

б) эталонных образцов всех разновидностей пород и руд данного объекта;

в) керна полезного ископаемого в количестве, необходимом для дополнительных технологических и других исследований.

Перечень скважин, керн которых подлежит дальнейшему хранению, а также порядок отбора типичных образцов пород и руд утверждаются производственным геологическим объединением по представлению руководства экспедиции (партии).

Сроки хранения керна по скважинам, заложенным для специальных целей (структурные, картировочные, гидрогеологические, инженерно-геологические и др.), устанавливаются производственными геологическими объединениями в каждом отдельном случае в зависимости от того, в какой мере разрешены задачи, поставленные при бурении этих скважин.

Основанием для ликвидации керна является:

— при текущем сокращении керна — решение начальника экспедиции (партии);

— по опорным скважинам и типовым образцам, отобранным для длительного хранения в кернохранилищах, — решение производственного геологического объединения.

Акты на сокращение и ликвидацию керна (см. формы 18, 19) утверждаются начальником партии (экспедиции).

4. ФОРМЫ РЕГИСТРАЦИИ КАМЕННОГО МАТЕРИАЛА

Регистрация каменного материала начинается при документации геологических объектов и продолжается в течение всего процесса геологоразведочных работ. В соответствии с этим формы регистрации включают:

- журнал образцов,
- полевой журнал шлихового опробования,
- журнал минералогического анализа шлихов,
- журнал опробования,
- журнал обработки проб,
- журнал геохимического опробования.

Вышеперечисленные журналы оформляются в виде книг в твердом переплете, имеющих объем 50 листов и формат А4 или 21×30 см (полевой журнал шлихового опробования изготавливается в формате 13×21 см). Первой страницей журнала является титульный лист установленного образца, далее (на развороте) помещаются регистрационные сведения.

Журнал образцов (форма 21) предназначен для регистрации всех видов образцов и проб, взятых на протяжении полевого периода во время маршрутов, при описании обнажений, горных выработок и т. д. и предназначенных для любых производственных и научных целей (изготовление шлифов и аншлифов, определение органических остатков, производство разнообразных анализов).

Журнал образцов заполняется непосредственно после маршрута или, если количество взятых образцов невелико, в камеральный день, но не реже раза в неделю. Графы 1—6, 8 и 9 заполняются в поле, графа 7 — в камеральный период. Журнал образцов заполняется шариковой ручкой. Желательно, чтобы записи в нем вели один и тот же сотрудник.

Полевой журнал шлихового опробования (форма 22) ведется в процессе полевого сезона. Описание каждого шлиха должно быть отделено от предыдущего пропуском строки. На последней странице журнала должна помещаться памятка следующего содержания:

1. Журнал должен заполняться непосредственно на месте отбора пробы.
2. Перед началом работ следует определить объем лотка (ковша), в котором будет вестись промывка.
3. Приступая к промывке шлиха, определить и записать объем или вес промываемой породы, ее характер, количество и состав валунов и галек.

4. При документации следует возможно точнее указать место и глубину, геологические и геоморфологические условия залегания материала, отобранного в шликтовую пробу.

5. В конце промывки проследить, чтобы не были смыты нужные минералы. В зависимости от конкретных требований вести промывку до светло-серого, серого или темно-серого шлиха. Промывка до черного шлиха допустима в особых случаях.

6. Промытый, еще сырой шлик необходимо в лотке тщательно просмотреть с целью выявления ценных минералов, хорошо наблюдаемых в мокром шликте (золото, шеелит, киноварь и др.); результаты просмотра записать в графу 9.

7. Сушка шлиха должна проводиться так, чтобы была обеспечена сохранность минералов. Запрещается сушить шлик на сильном огне. Рекомендуется: шлик либо смывать в мешочек из плотной ткани со швами, вывернутыми наружу, и затем сушить в мешочке, либо смывать в капсулу из фильтровальной бумаги, которую затем помещать в обычную капсулу, либо, в крайнем случае, сушить на малом огне.

8. После сушки шлиха, перед пересыпанием его в капсулу, следует еще раз внимательно посмотреть его состав. В случае необходимости сделать контрольные определения на касситерит ($HCl+Zn$), на цеолит ($HCl+Sn$) и др.

9. По мере необходимости шлихи должны быть проверены радиометрически.

10. Все дополнительные сведения и зарисовки занести в пикетажные книжки (дневники).

11. Шлиховое опробование при массовых поисках месторождений урана выполняется в соответствии с действующей инструкцией по уранометрической съемке.

Журнал минералогического анализа шлихов (форма 23) является вторичным документом, в котором фиксируются данные, полученные при минералогическом анализе шлихов в лабораторных условиях в камеральный период.

Данные для заполнения граф 2—5 берутся из полевого журнала шлихового опробования. Остальные графы заполняются в процессе анализа. Описания шлихов разделяются пропуском строки.

Журнал опробования (форма 24) предназначен для регистрации взятых проб. Вертикальные графы 1, 2, 4—7 заполняются на месте взятия проб или чаще на основании записей в полевых дневниках, журналах документации и др., остальные графы по мере реализации стадий движения проб.

Журнал обработки проб (форма 25) предназначен для регистрации важнейших этапов прохождения пробы во время ее обработки. Все графы журнала должны быть в обязательном порядке заполнены для каждой пробы.

Журналы геохимического опробования включают ряд форм документации проб для геохимического изучения коренных пород.

При небольшом количестве образцов, взятых на геохимическое опробование, данные о них заносятся в журнал образцов (форма 21).

В течение полевого сезона могут вестись следующие журналы:

- регистрации отдельных типов пород (форма 26);
- механической обработки проб (форма 27);
- результатов спектральных анализов (форма 28);

— результатов минералогического анализа акцессорно-минеральных проб (форма 29).

Все эти журналы имеют формат 21×30 см, объем 50 листов и плотный переплет. Первой их страницей является титульный лист с соответствующим названием журнала (форма 30).

В журналах регистрации отдельных типов пород и результатов спектральных анализов для каждого типа пород предусматривается отдельный лист (название породы пишется посередине страницы). Это позволяет в дальнейшем проводить проверку наличия оптимального количества проб, необходимого для математической обработки аналитических данных.

Если во время полевых работ нет условий для проведения аналитических исследований, то вышеперечисленные журналы могут заполняться в зимний камеральный период, и в этом случае в поле ведется только журнал регистрации отдельных типов пород (формы 26, 30).

Для проб (образцов) или серии образцов, сдаваемых на анализ, заполняется сопроводительный бланк (форма 31). Графа 2 этого бланка заполняется в лаборатории, графа 3 — заказчиком в строго возрастающем порядке.

5. СОПРОВОДИТЕЛЬНЫЕ ЭТИКЕТКИ

Этикетки для образцов рекомендуется печатать на плотной бумаге и брошюровать в виде книжек по 25—50—100 листов; обычный формат этикетки 10×10 или 13×10 см.

Ниже приводятся образцы этикеток, рекомендованные Министерством геологии СССР (форма 32). Эту форму можно модифицировать с учетом специфики работ. Приведем примеры этикеток ВСЕГЕИ (формы 32а и 32б), где предусматривается графа для указания номеров обнажения (буровой скважины, горной выработки) и сопутствующего шлифа, а также коллекции, в состав которой может быть включен данный образец при дальнейшей обработке материалов.

В разделе «место взятия» для образцов из обнажений и высыпок указывается привязка к точке наблюдения, для скважин — интервал отбора, для горных выработок — глубина или интервал (в канавах) отбора. Этикетки заполняются на месте взятия данного образца. Заполнение этикетки обязательно для рыхлых и слабосцементированных пород. Для крепких пород в полевых условиях допускается надписывать номер тушью или шариковой ручкой на лейкопластыре, наклеенном на образец. Такая маркировка рациональна, в особенности при отборе ориентированных образцов, когда кроме номера необходимо указывать ориентировку образца. В отдельных случаях допустимо также нанесение маркировки непосредственно на образец. С этой целью могут быть использованы баллончики с тушью (например, «Kaalma») или цветной (предпочтительнее красный) карандаш. В дальнейшем на каждый образец заполняется этикетка.

ПЕРВИЧНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ

Номер образца дублируется на бумаге, в которую завернут образец, или на геологическом мешочке. Для образцов, взятых из скважин и горных выработок, указывается также глубина или интервал отбора.

Отдельная этикетка составляется для каждого шлифа (форма 32б). Размеры этикетки шлифа 6×5 см.

Самостоятельные формы этикеток размером 13×10 см рекомендованы Министерством геологии СССР для проб, отобранных из горных выработок (форма 33), извлеченного керна (форма 34) и шлиховых проб (форма 35).

Регистрационные данные отмечаются также на капсуле для хранения шлихов. Для капсул используется плотная прочная бумага. При разделении шлиха на фракции используется капсула стандартных размеров — 16×22 см (форма 36). Для отмытого неразделенного шлиха предпочтительнее использовать капсулу формата 21×30 см (размер стандартного листа) либо других размеров, соответствующих реальному объему шлиха.

6. АЛЬБОМЫ ЗАРИСОВОК И ФОТОГРАФИЙ

Альбом для зарисовок изготавливают из плотной белой бумаги типа чертежной. Его размер не должен превышать 18×24 см. Такой размер позволяет делать достаточно крупные и детальные зарисовки, удовлетворяющие всем предъявляемым к ним требованиям [17, 19, 29, 43 и др.].

Альбом не должен содержать более 25 листов, так как со временем, при работе в полевых условиях, он неизбежно загрязняется, и зарисовки, выполненные ранее, могут быть испорчены. Рационально иметь в распоряжении несколько альбомов и заменять их по мере накопления зарисовок.

Альбом заключают в жесткий переплет из дерматина или из плотной материи типа коленкора. Задняя крышка переплета должна иметь клапан шириной около 5 см. На внутренней стороне переплета, на сгибе между внутренней крышкой и клапаном, — гнездо для карандаша.

Первая страница альбома — титульный лист (форма 37). В исключительных случаях для зарисовок могут быть использованы «альбомы для рисования», выпускаемые промышленностью.

Зарисовки выполняются только на одной (правой) стороне листа, где помещаются также все необходимые надписи и пояснения. Страницы альбома должны иметь сквозную нумерацию. Каждому рисунку присваивается порядковый номер. Номера фотографий и их содержание, как указывалось выше, фиксируются в полевом дневнике. Специальной формы документации для них не предусматривается.

При наиболее ответственных съемках рекомендуется делать в дневнике записи о чувствительности пленки, диафрагме, выдержке, характере погоды и времени съемки.

Документация естественных и искусственных обнажений является одним из основных источников геологической информации, в первую очередь сведений о составе геологических тел и горных пород и условиях их залегания. В соответствии с этим большое значение имеет степень единообразия геологического описания и соответствие его унифицированной схеме, обеспечивающей сопоставимость данных, полученных различными исследователями.

Геологические наблюдения всегда в той или иной мере специализированы применительно к специфике горных пород и геологических тел, слагающих изучаемый район, и образуемых ими структур.

Со времен выхода в свет «Полевой геологии» В. А. Обручева [51] сложился перечень геологических признаков, отражающих минимально необходимый набор сведений об исследуемом объекте и подлежащих обязательному фиксации в геологической документации. Модификации таких перечней в настоящее время легли в основу формализованной документации, ориентированной на решение задач автоматизированной обработки данных на ЭВМ.

Составление унифицированной схемы описания изучаемых объектов является обязательной частью подготовки к полевым работам. Наличие такой схемы обеспечивает необходимую полноту документации, а тем самым и ее качество.

Требования единой системы первичной документации, удобной для практического использования, диктуют также необходимость единообразной структуры записи, т. е. одинаковой последовательности перечисления признаков при описании геологического объекта. Схему последовательности описания целесообразно иметь каждому геологу в виде краткой памятки, которую следует помещать в качестве вкладки в полевом дневнике.

1. СОДЕРЖАНИЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ НАБЛЮДЕНИЙ

В описаниях геологических наблюдений можно выделить несколько смысловых полей:

- описание горных пород,
- описание сочетаний горных пород в пределах обнажения,

- описание залегания горных пород,
- выводы.

Описание горных пород имеет такую последовательность: название породы, структура, цвет, степень литификации, минеральный состав, морфология зерен, текстура, включения, прожилки, органические остатки, конкреции и секреты, контактовые поверхности геологических тел, отдельность, прочие характеристики—элементы залегания пластов в осадочных, потоков в эффузивных и сланцеватости в метаморфических породах, мощность осадочных слоев, потоков и покровов эффузивных и пластов метаморфических пород (табл. 1), а также характер эпигенетических изменений (см. гл. VII).

Систематическими признаками горных пород являются набор породообразующих минералов и структура породы. В полевых условиях эти признаки не всегда удается наблюдать, вследствие чего в ряде случаев виды горных пород приходится определять по косвенным диагностическим признакам (цвету, микрорельефу и пр.). Набор диагностических признаков пород, распространенных в изучаемом разрезе, как правило, может однозначно соответствовать их систематическим признакам. В этом отношении определение видов горных пород несколько напоминает определение видов минералов по набору диагностических признаков (цвету, спайности, плотности, твердости и т. д.). Полевое определение видов горных пород должно быть проконтролировано в камеральных условиях микроскопическими и прочими методами. В условиях недостаточной разработанности систематики горных пород особое значение приобретает создание эталонной коллекции горных пород.

Описание сочетаний горных пород должно предусматривать характеристику признаков, перечень которых может изменяться в зависимости от того, какой тип пород является объектом исследований.

Осадочные породы:

- а) чередование пород по вертикали в виде послышного описания или при большом количестве одинаковых пород—описания порядка их чередования;
- б) мощность каждого пласта или обобщенная характеристика мощности слоев каждой разновидности пород с указанием средней мощности и пределов ее колебания для каждой разновидности пород;
- в) переходы пластов по простиранию;
- г) характер поверхностей напластования;
- д) соотношение выше- и нижележащих пластов—залегание согласное, согласное с разрывом или несогласное.

Вулканогенные породы:

- а) чередование пород по вертикали;
- б) смена пород по горизонтали;
- в) мощность каждого пласта или потока или ее обобщающая характеристика с указанием предельных значений;

г) характер граничных поверхностей между пластами или потоками;

д) соотношение выше- и нижележащих пластов и потоков.

Интрузивные породы—контакты и переходы разновидностей пород и их изменение на контактах.

Постгенетические жилы и прожилки:

- а) сочетание между собой;
- б) изменения вмещающих пород на контакте;
- в) выдержанность жил и прожилков и их мощность.

Для *рыхлых отложений* следует давать описание в следующем порядке:

- а) название, размеры, минералогический состав и форма зерен и соотношение зерен различного размера;
- б) цвет и запах;
- в) наличие, содержание, размер и форма неорганических включений;
- г) наличие и характер органических остатков;
- д) влажность и плотность (табл. 2);
- е) консистенция (для минеральных отложений) и степень разложенности (для торфов)—признаки особенно важные при гидрогеологических и инженерно-геологических работах;
- ж) степень карбонатности основной части грунта и включений;
- з) структура и текстура отложений.

Определение названия породы в рыхлых отложениях требует использования некоторых специальных признаков.

Песок—несвязный (сыпучий в сухом состоянии и непластичный) грунт, основную часть которого составляют песчаные зерна, различимые частью простым глазом, частью под лупой. Если такой грунт в сухом состоянии имеет незначительную связность, а во влажном состоянии несколько пачкает руку, он называется глинистым песком.

Супесь—при рассмотрении пробы в лупу после растирания на ладони заметно преобладают песчаные частицы. Во влажном состоянии скатывается в толстые короткие шнуры или не скатывается вовсе. Прилипший к ладони грунт при отряхивании в сухом состоянии в значительной части осыпается.

Суглинок—при растирании пробы на ладони чувствуется присутствие некоторого количества песка при преобладании тонкой глинистой массы, а в лупу песчинки не всегда видны. При разрезании ножом не дает блестящей поверхности. Во влажном состоянии скатывается в короткий шнур при его диаметре не менее 1—2 мм. Прилипший к ладони грунт при отряхивании его в сухом состоянии осыпается слабо.

Глина при растирании пробы на ладони ввиду отсутствия песчинок не царапает, втирается в кожу, в лупу песчинок не видно. При разрезании ножом дает блестящую поверхность. Во влажном состоянии скатывается в длинный, тонкий (до 0,5 мм) шнур. Прилипший к ладони грунт при отряхивании его в сухом состоянии не осыпается.

Основные характеристики главных типов пород и некоторые пояснения к их описанию

Основные характеристики	Осадочные породы				
	Аргиллиты, алевролиты и глины	Песчаники и пески	Гравелиты, конгломераты, галечники	Известняки, доломиты	Кремнистые породы
Структура	Крупность зерен (для алевролитов)	Крупность обломочных зерен, количество цемента	Крупность гравия и галек, количество и распределение цемента	Крупность зерен, наличие и размеры оолитов и т. п.	Наличие зернистости, крупность зерен
Степень литификации	Вязкость и пластичность (для глин)	Несцементированные крепости и т. п.	рыхлые, средней	Рыхлые, слабые, крепкие и т. п.	—
Цвет	Общий цвет породы, распределение различных цветов или оттенков цвета (пятнистые и т. п.)				
Состав	Известковистость, кремнистость и т. п.	Раздельно для обломочных частиц и цемента. Кроме того, для цемента кремнистость, известковистость и т. п.	Наличие песчаного и глинистого материала, битумов, железистость, кремнистость и т. п.		
Морфология зерен	Наличие примеси пирокластического материала				
	—	Степень окатанности раздельно для частей различной крупности		Степень кристалличности зерен	—
Текстура	Слоистость (тип, мощность, ориентировка и др.)				
Включения	—	—	Взаимное расположение галек	Стилолитовые швы и т. п.	—
	Состав, форма и размеры включений, соотношение со слоистостью и между собой, ориентировка в пространстве				
Постгенетическая вкрапленность	Состав и форма вкраплений, соотношение со слоистостью, расположение по отношению друг к другу				
Прожилки	Состав, морфология, элементы залегания, соотношение со слоистостью, микроскладками, кливажом и другими структурными элементами, приуроченность к системам трещин, соотношений друг с другом				
Органические остатки	Наличие, сохранность, расположение по отношению к слоистости, конкрециям и т. п.				
Конкрекции и секреции	Состав, размер, форма, соотношение со слоистостью и друг с другом				
Контакты геологических тел	Характер контактов пластов (резкий, постепенный и т. п.), изменение характеристик породы близ контакта, соотношение контакта со слоистостью				
Прочие характеристики	Барельефные знаки, текстуры оползания и т. п., радиоактивность, фосфатность и т. п. и их распределение в породе и пласте				
	—	—	Наличие галек пород, характерных для определенных областей сноса	Доломитизация (для известняков)	—

Основные характеристики	Магматические породы				
	Полнокристаллические		Неполнокристаллические		
	Равномернозернистые	Порфириовидные	Лавы	Лавобрекчи, игнимбриты и т. п.	Туфы, туфобрекчи и т. п.
Структура	Крупность зерен	Порфириовидность, крупность зерен основной массы и вкрапленников	Крупность и взаимное расположение обломков, наличие, количество и зернистость цементирующей массы	Крупность зерен и обломков, наличие и количество цементирующей массы	Крупность зерен и обломков, наличие и количество цементирующей массы
Степень литификации	—	—	—	—	Несцементированные, рыхлые и т. п.
Цвет	Общий цвет породы, распределение различных цветов или оттенков (пятнистость и т. п.)				
Состав	Минеральный состав	Минеральный состав отдельно для основной массы и вкрапленников Для тел зонального строения то же по зонам	Раздельно для обломков и основной массы	Раздельно для обломков и основной массы	Раздельно для обломков и цемента, примесь терригенного материала
Морфология зерен	Степень кристалличности зерен	Степень кристалличности зерен отдельно для вкрапленников и основной массы, в случае зонального строения тела — по каждой зоне	Морфология зерен — раздельно для обломков и основной массы	Морфология зерен — раздельно для обломков и основной массы	Форма зерен и их окатанность
Текстура	Зональность тел, расположение участков различной зернистости и состава, линейные и плоскостные текстуры, ориентировка этих элементов по отношению к контактам геологиче-		Распределение и взаимное расположение обломков		
Включения	—	Расположение и ориентировка вкрапленников	Флюидальность и полосчатость основной массы	Слоистость и другие осадочные текстуры	
Постгенетическая вкрапленность	Состав, форма, размеры, взаимное расположение, ориентировка в пространстве и относительно линейных и плоскостных текстур				
Прожилки	Наличие, характер и зональность изменений пород вблизи вclusions				
Контакты геологических тел	Состав, форма, размеры и взаимное расположение новообразований, их соотношение с линейными и плоскостными текстурными элементами; для зональных новообразований (миаролы, жеоды и т. п.) — строение и состав по зонам				
Прочие признаки	Состав, морфология, мощность, протяженность по падению и простираанию (если видно), элементы залегания, соотношение с линейными и плоскостными текстурными элементами и контактами геологических тел, приуроченность к системам трещин, взаимоотношение между системами				
Контакты геологических тел	Тип, характер и форма контактов, их соотношение с вмещающими породами и текстурными элементами породы, пространственная ориентировка контакта, изменения породы на контакте, изменения вмещающих пород		Характер контактов потоков и пластов, изменение характеристик породы близ контакта, соотношение контактов с текстурными элементами породы		
Прочие признаки	Постинтрузивные дислокации и связанные с ними трещиноватость, катаклиз и изменение автобрекчий. Для дайковых тел — приуроченность к определенным системам трещин, соотношение с разрывами и складками		Палеотипность и кайнотипность, изменения на границах потока и (или) покрова, аутометаморфизм, соотношение с дайковыми и субвулканическими телами		Барельефные знаки, текстуры оползания, карбонатность, железистость, кремнистость и т. п., органические остатки

Основные характеристики	Метаморфические породы				Мигматиты*
	Кристаллические сланцы	Кварциты	Гнейсы	Амфиболиты	
Структура	Крупность и соотношение зерен и наличие порфириобластов				
Цвет	Общий цвет породы и распределение различных цветов и оттенков (пятнистость и т. п.)				
Состав	Минеральный состав, порфириобласты, особо — предположительно реликтовые минералы				
Морфология зерен	Известковистость, углистость (графитистость) и т. п. — — —				
Текстура	Форма зерен основной массы и порфириобластов				
Включения	Степень сланцеватости, полосчатости и других линейных и плоскостных текстур, закономерности ориентировки зерен, особо отмечаются реликтовые текстурные признаки (шпильры, слонистость и т. п.) и их соотношение с метаморфогенными текстурами				
Постегенетическая вкрапленность	Состав, форма, размеры и взаимное расположение включений, наличие зональных включений, их строение и состав по зонам, изменение пород около включений, расположение включений по отношению к текстурным элементам породы				
Прожилки	Состав, форма, размеры, взаимное расположение и количество вкрапленников, соотношение с текстурными элементами породы и трещиноватостью				
Контакты геологических тел	Состав, морфология, мощность, протяженность по падению и простиранию (если возможно), пророченность к системам трещин, элементы залегания, соотношение с текстурными элементами породы, складками и контактами геологических тел, взаимоотношение между прожилками разных систем				
Прочие признаки	Тип, характер (резкий, постепенный и т. п.) и форма контактов, соотношение с вмещающими породами и текстурными элементами тел (и особо типательно реликтовыми элементами), пространственная ориентировка контакта, изменение пород на контакте, изменение вмещающих пород				
	Соотношение сланцеватости, кливажа и слонистости	Соотношение гнейсовидности, сланцеватости и кливажа	Соотношение сланцеватости и текстуры элементов	Соотношение субстрата и метатекта	

* Раздельно для субстрата и метатекта.

Таблица 2

Полевые характеристики рыхлых отложений по степени плотности

Характеристики по плотности	Признаки в процессе бурения	
	ложкой или змеевиком	желонкой
Очень слабо плотные	Буровая ложка погружается при нажиме на ручки шарнирного хомута без вращения	Желонка при работе со штангой, ниже фрезера, заполняется за 2—5 ударов
Слабо плотные	Буровая ложка при вращении со слабым нажимом погружается за один оборот на 15—20 см, бур змеевиковый при вращении без дополнительной нагрузки и без подрыва погружается на полную высоту	Желонка при работе со штангой после каждого удара погружается в грунт на 10—20 см
Средней плотности	Буровая ложка погружается при вращении с дополнительной нагрузкой за один оборот на 5—15 см, бур змеевиковый при вращении без дополнительной нагрузки погружается за один оборот на 15—30 см	Желонка при работе со штангой, ниже фрезера, после каждого удара погружается на 5—10 см
Плотные	Буровая ложка при вращении с дополнительной нагрузкой погружается за один оборот на 5 см, бур змеевик — на 5—10 см. Через 10—15 см проходки требуется подрывка змеевика	Желонка при работе со штангой, ниже фрезера, после каждого удара погружается на 1—5 см.
Очень плотные	Буровая ложка не погружается. Бур змеевиковый погружается при вращении с дополнительной нагрузкой только при расходке и частой подрывке за один оборот на 1—5 см	Желонка при работе со штангой, ниже фрезера, с трудом идет вниз и как бы отскакивает при ударе от забоя

Промежуточные разности глин, суглинков и супесей распознаются путем сравнения свойств рассматриваемого образца с приведенными выше описаниями основных видов связных грунтов.

Цвет основных разностей рыхлых отложений должен описываться немедленно после подъема образца по скважинам или на свежем откосе после зачистки поверхности обнажения. Рекомендуется на левой стороне дневника рядом с записью делать мазок — растереть щепотку породы. Мазок характеризует цвет гораздо точнее, чем словесное описание. Можно также приклеивать щепотку породы прозрачной липкой лентой. Цвет крупных галек и включений должен отмечаться в свежотколотом куске. Запах должен отмечаться немедленно после подъема керна или зачистки поверхности обнажения и при опробовании.

Степень влажности должна оцениваться по следующим признакам: а) сухая порода — после сжатия в руке рассыпается,

б) влажная — после сжатия в руке сохраняет принятую форму,
в) водоносная — из образца вытекает вода.

При полевой оценке определяются следующие консистенции глин и глинистых пород:

1. Твердая — при ударе разбивается на куски, а при сжатии пальцами рассыпается.

2. Полутвердая — вырезанный брусочек без заметного изгиба ломается с образованием характерной поверхности излома, при разламывании руками крошится.

3. Тугопластичная — брусочек, при попытке сломать его заметно изгибается до излома. Достаточно большой кусок разминается пальцами с трудом.

4. Мягкопластичная — разминается без особого труда, хорошо держит форму при лепке.

5. Текучепластичная — легко разминается руками, едва держит форму при лепке и непродолжительно сохраняет эту форму.

6. Текучая — способна течь по наклонной поверхности, при лепке форму не держит.

При необходимости характеристики пород по крепости можно пользоваться следующими признаками:

Слабые — образец или kern ломается руками при сильном нажиме, раскалывается легкими ударами деревянной ручки молотка.

Средней крепости — образец или kern раскалывается при легком ударе молотка. Звук удара глухой.

Крепкие — образец откалывается и kern раскалывается при сильном ударе молотка. Звук удара звонкий.

Очень крепкие — образец откалывается и kern раскалывается после нескольких сильных ударов молотка. Обломки можно раздробить только сильными ударами молотка.

Описание залегания горных пород включает измерение элементов залегания, характеристику складок, разрывов и т. д.

Измерение элементов залегания документируется в виде сокращенной записи азимута и угла падения, например аз. пад. $340^\circ \angle 30^\circ$, или при вертикальном залегании — азимута простирания и угла падения, например аз. прост. $340^\circ \angle 90^\circ$. Точность измерения в складчатых областях 5° для азимута и $2-3^\circ$ для угла. При изменчивых углах падения или отсутствии уверенности в единообразии элементов залегания во всем обнажении и отсутствии видимых складок обязательно измерение в разных частях обнажения для определения среднего залегания с точностью до $4-5^\circ$. Таких измерений необходимо сделать не менее 4-5. Разброс измерений в $20-30^\circ$ обычно свидетельствует о наличии складок. Вычисление средних элементов залегания в этом случае недопустимо и должна быть составлена схема элементов залегания в обнажении. Словами отмечается опрокинутое залегание.

Описание складчатости [17 и др.]. Описание единичной складки (рис. 1) включает характеристику следующих признаков:

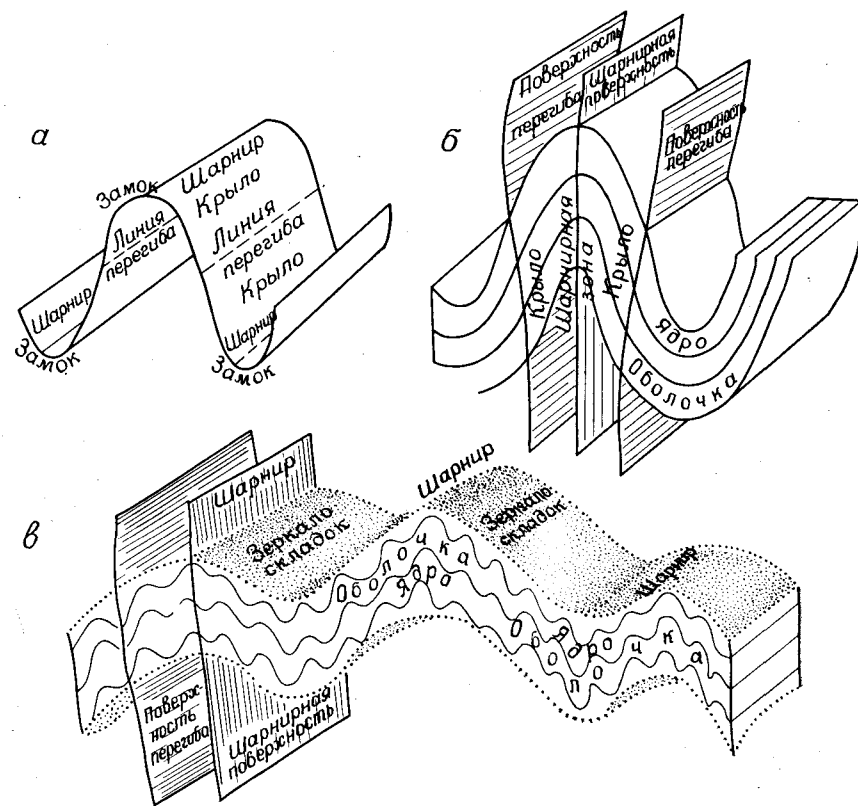


Рис. 1. Элементы складок и определяющие их направления в пространстве. Элементы складок, очерченных: а — одной поверхностью, б — серией поверхностей, в — «зеркальными» поверхностями («сложные» складки).

- текстурные элементы, образующие складку (пласты, слоистость, сланцеватость);
- форма складки;
- форма замка складки;
- форма шарнирной (осевой) поверхности;
- высота и ширина складки;
- длина крыльев складки и коэффициент ее асимметрии (отношение размеров длинного и короткого крыльев);
- элементы залегания слоистости на разных участках складки в количестве, достаточном для изображения характера изгиба слоев различной компетентности;
- коэффициент ширины складки (отношение высоты и ширины складки);
- углы и азимуты падения крыльев;
- угол и азимут погружения шарнира;
- угол и азимут склонения шарнира;

— угол и азимут падения шарнирной (осевой) поверхности;
— угол складки — угол между крыльями (т. е. между прямыми, соединяющими в поперечном сечении точку выхода шарнира складки на пласт с точками выхода шарниров смежных складок на тот же пласт), определяемый при наличии в обнажении нескольких складок;

— степень дисгармонии складок, образованных различными пластами в единой серии в пределах обнажения;

— степень нарушенности, т. е. нарушение целостности складки в связи с перемещением по плоскостям сланцеватости или кливажа;

— состояние пород и пластов в замке и на крыльях складки;

— соотношение мощностей пластов в замке и на крыльях складки (может быть изображено на рисунке или фотографии);

— наличие осложняющей дополнительной складчатости и ее характеристика (для чего необходимы все перечисленные выше признаки);

— кливаж (наличие, элементы залегания, соотношение со слоистостью в различных частях складки и с осевой поверхностью);

— наличие жил и прожилков и соотношение их с элементами складки;

— характер межслоевого проскальзывания на крыльях складки и в ее ядре с описанием поверхностей скольжения, направлений перемещения, указанием ориентировки штрихов и борозд скольжения;

— будинаж, рассланцевание и другие типы деформаций на крыльях и в ядрах складок с описанием формы будин и их размеров, указанием ориентировки длинных осей будин относительно шарнира складки и штрихов на поверхностях скольжения;

— описание складок волочения (на крыльях крупных складок);

— описание и размеры трещин различных типов;

— описание и элементы залегания трещин растяжения с указанием состава выполнения;

— описание трещин скалывания с разделением на концентрические (обычно параллельны напластованию), косые и нормальные к шарниру складки и др.

Перечисленные признаки составляют максимальную программу наблюдений, проводимых обычно на опорных участках.

При описании комплекса складок указываются:

— соотношение складок различного порядка;

— амплитуда пакета складок (обычно в случае изоклиальной или близкой к ней складчатости);

— элементы залегания зеркала складчатости;

— форма зеркала складчатости и образуемые ими складки (если они наблюдаются);

— соотношение осевых поверхностей складок с зеркалом складчатости;

— соотношение кливажа с зеркалом складчатости.

Ниже приведены описания складок (пример 1) и микроскладок (пример 2).

Пример 1

Обн. 1745 (фрагмент описания).

Пласты пересланчивающихся песчаников и алевролитов смяты в наклонную антиклинальную складку, западное крыло которой осложнено небольшой синклинальной складкой. Элементы залегания пород: на западном крыле основной складки аз. пад. $310^\circ \angle 65^\circ$, на восточном крыле аз. пад. $300^\circ \angle 75^\circ$, на западном крыле дополнительной складки аз. пад. $170^\circ \angle 60^\circ$.

Осевая поверхность основной складки прямая с аз. пад. $300^\circ \angle 65^\circ$.

Шарнир основной складки имеет аз. пад. $20^\circ \angle 20^\circ$.

Ядро антиклинали выполнено темно-серыми алевролитами, содержащими небольшие (до 5—7 см) овалонды мелкозернистых песчаников. Мощный пласт песчаника в своде складки сломан и смещен на 20 см.

Обн. 1666 (фрагмент описания).

В обнажении наблюдается небольшая флексура. Пласты песчаников западной части обнажения залегают с аз. пад. $290^\circ \angle 65^\circ$, затем залегание с образованием отчетливого угла сменяется пологим с аз. пад. $290\text{—}300^\circ \angle 10^\circ$. В месте перегиба образуется небольшое выступающее вперед «острие» (см. рис.)*, в котором породы могут быть даже опрокинуты. Вдоль крутого крыла развиваются небольшие продольные разрывы, которые на перегибе переходят в секущие. Высота складки 10—12 м, ширина не более 40—50 м.

Пример 2

Обн. 135 (фрагмент описания).

Скальное обнажение известняков серых массивных с прослойками светло-желтых и темно-серых известняков. В известняках наблюдаются многочисленные причудливые складки (см. рис.)*. Простирание осевых поверхностей неустойчивое, шарниры преобладающе вертикальные, но иногда наклонные. В сводах складок мощность пластов несколько увеличена (см. рис.)*.

Описание разрывных нарушений (пример 3) включает следующие характеристики:

— элементы залегания разрывного нарушения и каждой из ограничивающих его зону поверхностей (для разрывов, выполненных динамометаморфизованными породами и (или) минеральными новообразованиями);

— форма ограничивающих поверхностей (рельеф, зеркала и др.);

— борозды и штрихи скольжения на ограничивающих поверхностях и элементы их залегания;

— состав и степень динамометаморфизма пород, минеральные новообразования и изменения пород в зоне разрыва и вблизи нее и мощность зоны изменений отдельно для висячего и лежащего бока;

— поведение разрыва по падению и простиранию;

— ориентировка и характер оперяющих разрывов и трещин;

— соотношение разрывов различного направления;

— соотношение разрыва со слоистостью и (или) сланцеватостью и мелкой трещиноватостью;

— соотношение разрыва и складок;

— амплитуда и направление перемещения по разрыву;

— ширина трещины или мощность зоны динамометаморфизованных пород, дайки или другого выполнения разрыва;

* Имеются в виду ссылки на рисунки на левой стороне дневника.

— ориентировка обломков, сланцеватости, флюидальности, бу-
дин и т. п. внутри зоны;

— следы повторных движений (если их удастся выявить).

Пример 3

Обн. 1774 (фрагмент описания).

Небольшой овраг в 120 м выше устья кл. Дарский.

В коренном выходе наблюдаются (сверху вниз):

1. Туфы псефитовые среднего состава—2 м, аз. пад. $350^\circ \angle 40-50^\circ$.

2. Зона дробления, выполненная пятнистой желтой, белой и серой массой, состоящей из дресвы туфов, сцементированной тектонической глиной. Туфы в обломках осветлены. Вдоль отчетливого южного контакта зоны наблюдается тектоническая глина мощностью 5—10 см. На северном контакте зона постепенно переходит в неизменные породы. Мощность зоны 4 м, аз. пад. $170^\circ \angle 45^\circ$.

3. Туфы псефитовые—3 м, аз. пад. $360^\circ \angle 40-50^\circ$.

4. Зона дробления, выполненная тонкими плитчатыми и неправильными угловатыми обломками туфов размером до 5—7 см. В лежачем боку зоны милониты мощностью 3—5, в висячем 70—80 см. Породы в зоне осветлены. Мощность зоны (видимая) 4 м, аз. пад. $350^\circ \angle 55^\circ$.

Обн. 1661.

В каменоломне в 100 м к северу от м. Острога.

В песчаниках ловской свиты наблюдаются два небольших сброса. Восточный сброс представляет собой зону дробления мощностью 3—5 см, выполненную перетертыми до песка песчаниками, аз. пад. $315^\circ \angle 70^\circ$.

В лежачем боку песчаники уплотнены и несут зеркало скольжения с грубой, почти горизонтальной штриховкой. Стратиграфическая (близкая к вертикальной) амплитуда смещения около 10 м.

Западный сброс—изгибающаяся зона милонитов, представленная чередованием приоткрытых и притертых (почти без глины) участков. Мощность зоны до 5 см. Амплитуда вертикального смещения 4—4,5 м, аз. пад. $320^\circ \angle 40-70^\circ$.

2. ОБНАЖЕНИЯ

Описание естественных коренных обнажений проводится во время маршрутов и как специальное изучение отдельных важных обнажений, наблюдения на которых позволяют решать принципиальные вопросы геологического изучения района. В соответствии с этим нужно различать описание рядовых и ключевых (опорных) обнажений, которое проводится с разной степенью детальности.

Ключевым обнажением [17] называется изолированный выход (или ряд сближенных выходов) коренных пород, в пределах которого наблюдаются стратиграфические взаимоотношения отложений, типичные интрузивные контакты, характерные структурные формы (складки, разрывы), сочетания структурных форм разного возраста и размера, взаимоотношения между структурными элементами (слоистость и сланцеватость, кливаж и сланцеватость и др.) и т. п. Выявление ключевых обнажений, а также оценка степени их типичности и значимости могут быть осуществлены лишь после того, когда будет осмотрен более или менее обширный участок исследуемого района. Следовательно, в большинстве случаев ключевые обнажения первоначально фиксируются в каче-

стве рядовых и лишь потом подвергаются специальному детальному изучению.

Описание рядовых обнажений включает следующие операции:

- привязка обнажения к местности;
- осмотр обнажения;
- зарисовка и (или) фотографирование;
- описание обнажения и отбор образцов и проб.

Эти операции могут различным образом сочетаться при описании обнажений разного размера.

При описании обнажений небольших размеров (до 15—20 м) привязка рядового обнажения к местности осуществляется в ходе маршрута, при котором оно было выявлено (см. гл. IV).

Осмотр обнажения начинается с определения его положения в рельефе (у подножия склона, на склоне, на водоразделе, в русле реки и т. п.) и оценки того, что оно действительно представляет коренной выход, а не оползень, отдельную скатившуюся глыбу и т. п. Эта оценка отражается словами «в коренном выходе», «в коренном залегании» и т. п. В процессе общего осмотра выясняются характер слагающих пород, условия их залегания и взаимоотношения; предварительно намечаются места отбора образцов и проб (они могут отбираться и на стадии осмотра).

Зарисовка и фотографирование рядовых обнажений осуществляются лишь в тех случаях, когда в них обнаруживаются какие-либо характерные особенности, представляющие значительный геологический интерес (взаимоотношения между стратиграфическими подразделениями, проявление типичной складчатости, переходы между породами и т. п.). Нередко такие обнажения в дальнейшем переходят в ранг ключевых.

Описание обнажения проводится по-разному в зависимости от строения наблюдаемых образований.

Стратифицированные отложения, сложенные чередованием пластов различных пород, описываются послойно снизу вверх (пример 4). Описание сверху вниз не рекомендуется как из соображения единства описания во всей геологической службе, так и из-за возможности засорения поверхности обнажения обломками вышележащих пород (это особенно мешает при описании и опробовании обнажений рыхлых образований и горных выработок). Если обнажение сложено переслаиванием однообразных пород, описание может даваться в обобщенном виде (пример 5). Обнажения, сложенные одной породой, описываются в целом (пример 6).

Пример 4*

Обн. 12.

На водоразделе западного отрога в 100 м от выс. 1225 в виде небольших (до 0,5 м) коренных выходов обнажаются (снизу вверх):

* Сокращения, использованные в примере: песч.—песчаник, с/з — среднезернистый, м/з — мелкозернистый, н/з — неравномернозернистый.

1. Песч. с/з, н/з, зеленовато-серый, полевошпатово-кварцевый, туфогенный, горизонтально-слоистый, с растительным детритом по поверхности наложения, вид. мощн. 5,7 м, аз. пад. $340^\circ \angle 50^\circ$.

2. Песч. м/з, зеленый, туфогенный, глинистый, со сл. 1 связан постепенным переходом — 1,0 м. Слой нарушен сбросом, аз. пад. $100^\circ \angle 40^\circ$, амплитуда смещения 1,0 м.

3. Песч. внизу серый, с/з, с небольшой примесью туфового материала, в средней части зеленый, туфогенный, глинистый, вверху серый, аналогичный описанному в сл. 1. Самая верхняя часть слоя мощностью 25 см представляет собой песч. зеленовато-серый, туфогенный, сходный с песч. сл. 2—3,25 м.

4. Туффит зеленый, псаммитовый, неслоистый — 0,25 м, обр. 12-1.

5. Туффит светло-зеленый, алевритовый — 0,60 м. Переход между слоями 4 и 5 постепенный в зоне мощностью 0,10 м, обр. 12-2 в средней части слоя.

6. Туффит, аналогичен слою 4 — 0,30 м.

Граница сл. 5 и 6 постепенная, но переход более быстрый, чем между 4 и 5.

7. Туффит, аналогичный сл. 5, но микрослоистый — 0,12 м.

8. Туффит, аналогичный сл. 4 — 0,10 м,

обр. 12-3 из верхней части слоя,

обр. 12-4 из средней части слоя.

9. Туффит, аналогичный сл. 5, неслоистый — 0,20 м.

10. Туффит, аналогичный сл. 4, постепенно переходящий в песч. зеленый, туфогенный, близкий к песч. сл. 2 — 1,15 м.

11. Песч., аналогичный сл. 2 — 0,30 м.

Пример 5

Обн. 115.

В 150 м по аз. 100° от высоты 195,8.

У подножия склона обнажается чередование: а) песчаников крупнозернистых неравномернозернистых с примесью мелкой гальки и гравия, серых и буровато-серых, неслоистых, с рассеянным растительным детритом, б) конгломератов мелкогалечных с примесью в нижних частях слоев средней и крупной гальки и мелких валунов. Галька и валуны состоят из песчаников и эффузивов среднего состава, изредка наблюдаются черные и зеленовато-серые кислые эффузивы, напоминающие эффузивы марьяновской свиты, и лейкократовые гранодиориты, весьма напоминающие породы Ивановского массива. Мощность слоев песчаников 0,2—0,7 м, обычно около 0,5 м, конгломератов — обычно около 1,0 м и достигает 1,5—2,0 м. Видимая мощность пород в обнажении 45 м, аз. пад. $320^\circ \angle 50^\circ$,

обр. 14-1 — песчаник,

обр. 14-2 — галька кислого эффузива,

обр. 14-3 — галька гранодиорита (5 штуфов).

Пример 6

Обн. 25.

По аз. 230° от т. 24 — 550 м по подножию левого склона долины р. Марьяновка.

В обнажении наблюдается залегание покрова кислых эффузивов на андезитовых порфиритах. Кислые эффузивы представлены фельзитами светло-серыми и серыми, афанитовыми, афировыми. В нижней части покрова фельзиты становятся красновато-серыми (1 на рис.)* и темно-красными (3 на рис.)*. В подошве покрова фельзитов залегает тонкий (мощностью 2—10 см) невыдержанный слой туфа псаммитового, светло-серого, сцементированного, неслоистого (2 на рис.)*. В верхней части потока андезитовых порфиритов иногда отмечается неустойчивый слой коричневатого-темно-серого неяснослоистого туффита (4 на рис.)*. Андезитовые порфириты (5 на рис.)* зеленовато-светло-серые, постепенно темнеющие по мере удаления от поверхности потока, в верхней части афанитовые, вниз через 7—8 м становящиеся мелкозернистыми с вкраплениями плагиоклазов, амфиболов и пироксенов в зеленовато-серой амфибол-

* Ссылки на рисунки на левой стороне дневника.

пироксен-полевошпатовой основной массе. Эффузивы вблизи контакта прорваны (?) небольшим телом темно-коричневого фельзита (6 на рис.)*, весьма сходного с фельзитом нижней части покрова (3 на рис.)*. Вблизи контакта средних эффузивов в зоне 0,5—1 см осветлен. Вдоль нижней границы подошвы фельзитов наблюдается небольшая зона нарушения, выполненная милонитом, мощностью 0,5—1,5 см.

Элементы залегания контакта и схема отбора образцов приведены на рис.*

Во многих случаях в целях удобства дальнейшей обработки материалов необходимо подробное (последовательное) описание пород и особенно мощности образуемых ими тел (слоев осадочных пород, потоков эффузивов и т. п.). Во многих случаях наиболее удобна табличная форма, подобная предложенной Н. Б. Вассоевичем [11] для исследования флиша. Необходимость известной стандартизации описания в связи с различными статистическими характеристиками толщ и формаций делает целесообразной форму табл. 3, заполняемую непосредственно на обнажениях или на основе обычных (но равнозначных и единообразных) последовательных описаний.

При заполнении таблицы породы описываются на левой стороне дневника тогда, когда они встречаются впервые, а на правой стороне проставляется мощность каждого слоя и делаются условные пометки, означающие присутствие различных признаков (типы слоистости, иероглифы и т. п.), отобранные образцы и т. п.

Содержание первых пяти граф таблицы не требует пояснения. При заполнении 6—17 граф следует определить: а) наборы видов горных пород, распространенных в изученном разрезе; б) характер их последовательности — трансгрессивный или регрессивный. Часть граф следует оставлять вначале незаполненной, чтобы в дальнейшем поместить в них виды горных пород, обнаруженные в ходе описания разреза или при более детальном изучении. В графы 6—17 помещаются виды горных пород, слагающих верхние слои ритмов (например, известняки при трансгрессивных ритмах или грубозернистые песчаники при регрессивных ритмах). Средние и правые графы соответственно отводятся для видов горных пород, распространенных в средних и нижних слоях ритмов.

Таблица заполняется так, чтобы расчленение разреза на части (ритмы, пласты и т. п.) было наглядным. Мощность нижнего слоя записывается на пересечении верхней строки таблицы и столбца, отвечающего виду горной породы, слагающей слой. Затем запись идет вправо по строке до столбца, соответствующего виду горной породы, образующей верхний слой ритма (пласта), после чего смещается вниз на следующую строку.

В графе «Дополнительные сведения» отмечаются взятые образцы, сделанные фотографии, зарисовки и т. д. Например, в ритме 51 сделана запись 24—52. Она означает, что отобран образец полимиктового грубозернистого лещаника (графа 9) из слоя 52 обн. 24.

* Ссылки на рисунки на левой стороне дневника.

Таблица 3

Образец заполнения бланков по описанию разреза осадочной толщи (по

Стратиграфические подразделения (свиты)		Формации и их части	Обнажение	Номера слоев	Номера ритмов
Южноостровская	Верхняя подсвита	В	25 25 25 ...	75—74 73—72 71—70 ...	132 131 130 ...
	Нижняя подсвита	А	25 25 ...	10 9 ...	100 99 ...
Североостровская	В	В	24 ...	53—51 ...	51 ...
			А	24 24 23 23	5—2 1 100 99—97
	В	В	23 23	6—4 3—1	2 1

Примечание. Столбцы 1—12 — обозначение видов горных пород (для данного гиллиты; 7 — алевролиты; 8 — песчаники полимиктовые; 9 — полимиктовые грубозернистые

В. И. Драгунову)

Мощности слоев, сложенных горными породами, м												Дополнительные сведения (номера образцов и др.)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
0,8 1,4 1,0 1,7				1,3 0,9 1,35 1,2									25—11
					2,0 1,9 ...								
					1,8 2,1	2,3 ...	0,9	0,9	1,1	0,2 ...	0,3		24—52 24—2, 24—3, 24—4, 24—5
					2,4 ...			1,5	1,0 ...	0,4 ...	0,1 0,2		
					3,0 2,9			0,9	1,0 0,9	0,1 0,2			

примера): 1 — доломитистые известняки; 5 — глинистые известняки; 6 — известковистые ар-песчаники; 11 — кварцевые гравелиты; столбцы 2, 3, 4, 10, 12 оставлены незаполненными.

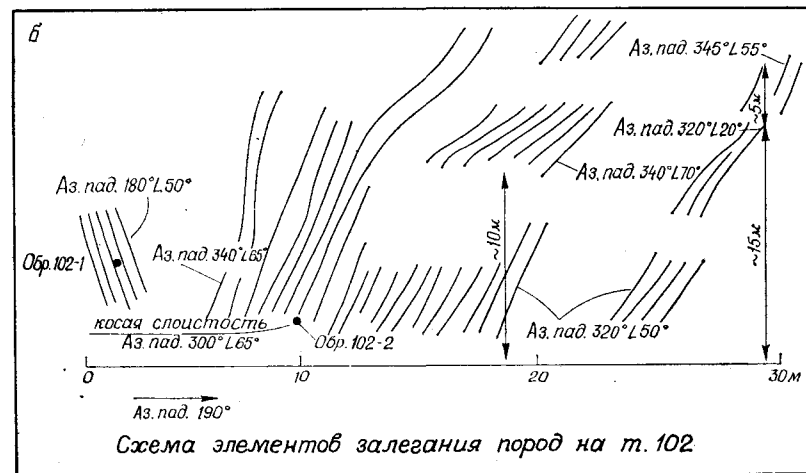
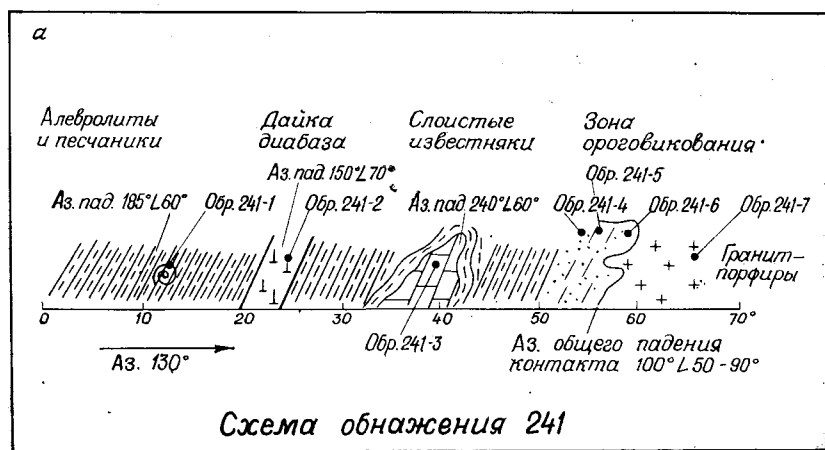


Рис. 2. Маршрутные схемы протяженных обнажений. а — литологическая схема, б — схема элементов залегания.

Опыт показывает, что предлагаемый способ описания позволяет сохранить единообразие описания, способствует просмотру каждого слоя (а не отдельных слоев, интересных в каком-либо отношении). Вместе с тем этот способ освобождает много времени геолога, которое может быть затрачено для изучения дополнительных характеристик слоев, привлекающих особое внимание.

Приведем в качестве примера фрагмент описания обнажения терригенного флиша (пример 7).

Пример 7

Левая сторона дневника

Обн. 137

20.06.83 г. Правый берег р. Кама в 150 м ниже устья р. Сливовка. Описание ведется вниз по р. Каме.

1 — алевролит серый, крупнозернистый, ороговикованный, переход к слою 2 постепенный;

2 — алевролит коричневый, с тонкими (до 1 см) прослойками алевролита серого, крупнозернистого, граница со слоем 3 ровная резкая;

3 — алевролит серый, крупнозернистый, нормально-микрослоистый, иногда волнисто-слоистый

Правая сторона дневника

№№ слоев	Мощность слоев, см					Прочие породы	Примечания
	Песчаники			Алевролиты			
	крупно-зернистый	средне-зернистый	мелко-зернистый	крупно-зернистый	мелко-зернистый		
1—2				6	12		Не видно 20 м
3—4				15 вм	35		
5—6				40	28		
7—8				61 вм	75 г		
9				450			
10—12			4	2	5 ф		
13—14				1,5	1,5		
15—16				4	28		
17—18				3	12		
19—20				0,5	8		

Примечания: вм — волнисто-микрослоистый, г — горизонтально-микрослоистый, ф — фуконды.

Обнажения значительной протяженности рационально осматривать и описывать поинтервально (пример 8). В качестве границ интервалов следует выбирать участки существенного изменения состава отложений или условий их залегания, смену пород или толщ и т. п. Осмотренная часть обнажения документируется, дается описание контактирующих толщ. Затем осматривается и документируется следующая часть обнажения и т. д. Если имеется

возможность, то рационально заранее разметить обнажение шагами или лентой на интервалы по 10—20 м. Для протяженных обнажений обязательно составление маршрутной схемы (рис. 2). В некоторых случаях вместо подобной схемы можно ограничиваться составлением схемы элементов залегания или сходной схемы положения кровель пластов.

Пример 8

Обн. 135.

Коренные выходы в обрыве левого склона долины р. Светлая к северу от дер. Бельцово.

0—80 м* — фельзиты красновато-серые, афанитовые, афировые, массивные (обр. 135-1), с зеленовато-серыми стекловатыми включениями (обр. 135-2), по ориентировке своеобразных волнистых поверхностей отдельности напоминающие поверхность лавового потока, аз. пад. 30—40° < 30—40°.

80—150 м — фельзиты светло-серые, афанитовые (обр. 135-3), с неправильными участками серых фельзитов (обр. 135-4) и серой туфовидной породы (обр. 135-5), связанные с основной разновидностью пород постепенными переходами.

150—170 м — липариты светло-серые очень мелкозернистые (обр. 135-6).

170—270 м — чередование потоков в общем следующего строения (снизу вверх, см. схему):

а) порфиры белые, с хорошо образованными вкрапленниками кварца в очень мелкозернистой кварц-полевошпатовой основной массе. Мощность 0—5 м,

обр. 135-7, интервалы 170—175 м;

б) туфы (?) мелкозернистые, зеленовато-серые, из зерен кварца, полевого шпата и вулканического стекла, иногда с продолговатыми остроугольными включениями красного цвета. Мощность 2—7 м,

обр. 135-8, туф без включений, интервал 180—185 м,

обр. 135-9, туф с включениями, интервал 210—215 м;

в) туфы (?) псаммитовые, серые, неслоистые, мощность 3—5 м,

обр. 135-10, интервал 185—190 м;

г) порфиры темно-серые или светло-зеленовато-серые с вкрапленниками кварца и изредка с красными включениями в стекловатой основной массе,

обр. 135-11 — темно-серый порфир, интервал 185—190 м,

обр. 135-12 — зеленовато-серый порфир, интервал 220—225 м,

обр. 135-13 — зеленовато-серый порфир с красными включениями, интервал 240—250 м.

Описание ключевых обнажений обычно представляет собой весьма трудоемкий процесс. Нередки случаи, когда для изучения и описания одного относительно небольшого обнажения в три десятка метров затрачивается несколько рабочих дней. Ключевое обнажение во многих случаях изучается неоднократно в процессе работ, а часто служит объектом исследования специалистов различного профиля. В связи с этим документация ключевого обнажения должна проводиться с максимально возможной детальностью (пример 9, 10). Описание ключевого обнажения, как правило, сопровождается зарисовкой всего обнажения или отдельных его участков.

* Расстояния до начала обнажения.

Пример 9

Описание группы ключевых обнажений

Маршрут № 18

Цель описания — выяснение взаимоотношений известняков и глинистых сланцев.

Обн. 141—142—143

В районе т. 141 известняковая пачка примерно на 3/4 сложена известняковыми брекчиями; в брекчиях, а также в блоках монокристаллических нормальных известняков отчетливо видны подводно-оползневые складки.

Осевая поверхность складок, аз. пад. $150-155^\circ \angle 60-70^\circ$.

Шариры складок, аз. пад. $75-80^\circ \angle 40-60^\circ$.

Известняковый горизонт переходит через лог на следующую гряду (рис. 3).

В 50 м по направлению к т. 142 известняки образуют небольшое тело (5×10 м), окруженное со всех сторон сланцами. На общем простирании толщ лежат еще несколько «пятен» известняков, отделенных друг от друга сланцами (см. аэрофотоснимок). Внутреннее строение «пятен» довольно сложное: они состоят из ряда тел известняковых брекчий, включенных в монокристаллические известняки. Эти тела можно представить и как нечто подобное складкам, поскольку поверхности отдельности облекают их (рис. 3, б). Однако эти складки не прослеживаются по всей длине, как должно быть при поперечно дислоцированном смятом слое.

С противоположной стороны лога известняки выглядят несколько иначе. Изучение обн. 143 показало, что здесь нет складки, как можно было думать, а выходы известняков т. 142 и 143 соединяются. Несомненно различен и характер перехода известняков в сланцы. Обычно (т. 141, 142) переход к сланцам от известняков постепенный, через появление в сланцах прослоев известковистых сланцев. В отличие от них у «пятен» известняков перехода к сланцам нет. Слоистость в сланцах в этом случае как будто облекает известняки.

Резюмируя все наблюдения, можно предполагать, что в первом случае известняки залегают в сланцах с нормальными осадочными контактами. Во втором они, по-видимому, представляют собой глыбы известняков, оторванные от общего массива (расположенного в 1,5 км по простиранию) и сползшие в сланцы.

Пример 10

Обн. 35

В 300 м к югу от вершины горы Пукка-вара (рис. 4) небольшой (60×100 см) выход совместно смятых в складку гранито-гнейсов (в крыльях) и амфиболитов (в ядре).

Гранито-гнейсы среднезернистые, с отчетливой гнейсовой текстурой, подчеркнутой параллельным расположением чешуек биотита среди массы светло-серого плагиоклаза и розового микроклина (обр., шл. 35-1). В лупу просматриваются признаки коррозии плагиоклаза микроклином (поздняя калиевая гранитизация).

Амфиболит темно-серый (зеленоватый), среднезернистый, с отчетливой линейной и сланцеватой текстурой, сложен удлиненными пластинчатыми зернами роговой обманки и светло-серого плагиоклаза (обр., шл. 35-2), в эндоконтактной зоне шириной в 2—3 см, имеет мелкозернистую структуру (обр., шл. 35-3).

Контакт гранито-гнейсов и амфиболита вполне резкий, в эндоконтакте амфиболита развита (до 0,5 см) биотитовая оторочка — следы гранитизации (обр., шл. 35-4).

Среди гранито-гнейсов встречаются единичные тонкие (3—5 см) распадающиеся на линзы полосы мелкозернистого биотитового гнейса (обр., шл. 35-5), обычно имеющие несколько размытые контакты с вмещающей породой (реликты — скиалиты гранитизированного субстрата или биотитизированного амфиболита?).

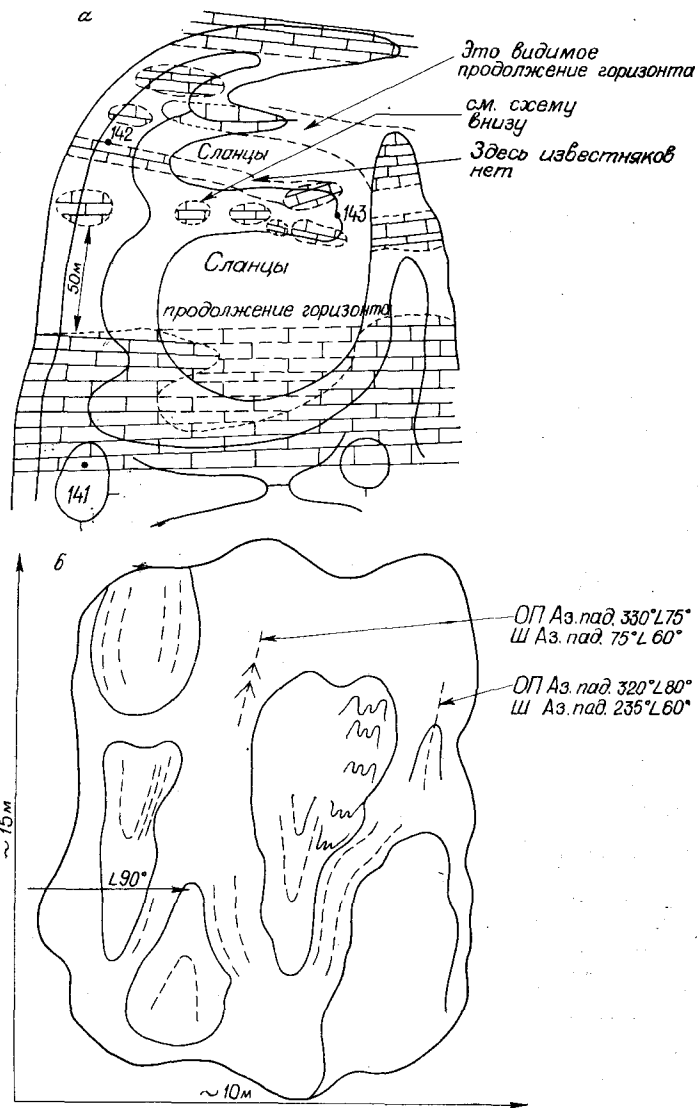


Рис. 3. Схемы к описанию группы ключевых обнажений.

а — маршрутная схема, б — схема одной из известняковых брекчий. ОП — осевая плоскость складки, Ш — шарнир складки.

От гранито-гнейсов отходят тонкие (1—5 см) жилы массивного розового мелкозернистого биотитового гранита, внутри амфиболита они частично представлены складчатыми линзочками (обр., шл. 35-6).

В южном замке складки амфиболит в виде линзовидных ответвлений тонко перемежается с гранитом (см. рис.). По всей вероятности, окончания этих линзочек являются затертыми остроконечными замками более ранних, старых, микроскладок, о чем может свидетельствовать продольное сечение сланцеватостью (ранний кливаж осевой плоскости) этих окончаний — замков. В итоге

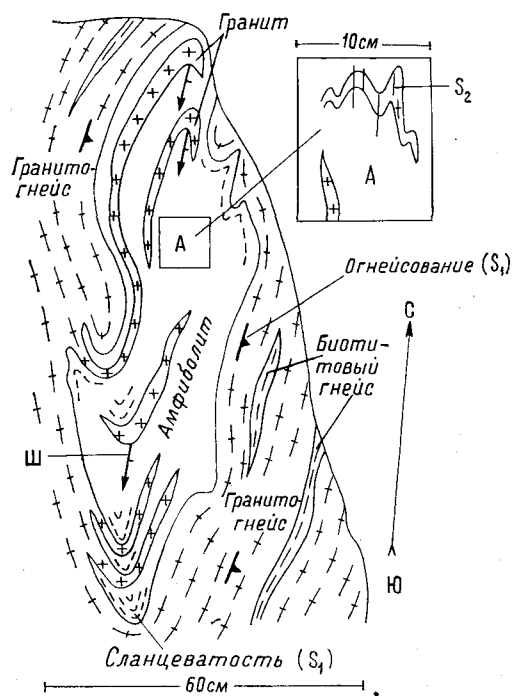


Рис. 4. Зарисовка обнажения 35.

Таким образом, в обнажении наблюдается относительно крупная сжатая, типа изоклиальной, складка, осложненная складками второго порядка и имеющая признаки двухфазной деформации. Осевая плоскость складки падает к востоку под углом $50-60^\circ$. Падение крыльев складки выявляется по падению гнейсовидности гранитов и сланцеватости амфиболитов: аз. пад. $95^\circ \angle 55^\circ$.

Шарниры складок (Ш), крупных и мелких, отчетливо погружаются в южном направлении под пологими углами и отражают поведение линейных элементов наложенной складчатости (стрелки на рис. 4, бергштрих показывает погружение осевых плоскостей). Направления погружения шарниров ранних складок здесь затушеваны сланцеватостью.

3. БУРОВЫЕ СКВАЖИНЫ *

Документация буровых скважин включает следующие основные процедуры:

- отбор, укладку и этикетирование керна;
- геологическую документацию керна;
- составление колонки скважины и разреза по ней.

Керн, извлекаемый из колонковой трубы, после каждого рейса принимается буровым мастером, обмывается от приставшей породы и заклиночного материала (керн рыхлых пород или растворимых осторожно без промывки очищается от загрязняющей его

получается, что эти складки смяты дважды (см. южный замок складки в целом), а в складках второй генерации сланцеватостью амфиболита (ранняя сланцеватость S_1) и гнейсовидностью гранита (S_1) обгибаются, подчеркиваются замки. Все это указывает на двукратную совместную деформацию гранито-гнейсов и амфиболита (так же как и явно вторично деформированное западное крыло всей складки).

В то же время внутри крупной складки, в амфиболите (рис. 4, участок А), наблюдаются совсем тонкие линзовидные гранитоидные прожилки, сложно перемятые в плане второй складчатости, в которых чешуйки биотита ориентированы вдоль осевых плоскостей и вкrest их замков. Это, по-видимому, говорит в целом о возможности проявления поздней сланцеватости (S_2) в складках второй генерации, которая для части гранитоидных прожилков является ранней. Эти факты указывают на растянутость времени формирования гранитных жилков по отношению к фазам деформации и возможности образования некоторых жилков метасоматическим путем (in situ).

«рубашки») и складывается в специальные kernовые ящики. Длина kernовых ящиков (деревянных либо из других плотных материалов) 1 м, ширина 0,5—0,6 м. Для удобства и безопасности переноса они должны иметь планки на торцевых сторонах. Высота стенок и количество отделений в ящиках должны соответствовать диаметру укладываемого керна.

Укладка керна производится слева направо в каждом отделении kernового ящика. При укладке керна следует помнить, что при опорожнении колонковой трубы очередность вынимания частей керна обратна очередности их залегания в скважине. В соответствии с этим укладка керна начинается с того места, где будет находиться конец керна, поднятого за этот рейс, а не там, где кончается керн предыдущего рейса.

Укладывать керн в ящики следует всегда плотно, без промежутков между отдельными кусками, в строгом соответствии с расположением кусков по разрезу скважины. Куски разбитого керна совмещаются при укладке по плоскостям раскола. Мелкие обломки керна, точное местоположение которых в интервалах не установлено, завертываются в плотную оберточную бумагу (или полиэтиленовую пленку) и кладутся в верхней части интервала. Образцы разрушенного или сыпучего керна помещаются в полиэтиленовые (или плотные матерчатые) мешочки и в том же порядке укладываются в отделения kernовых ящиков. Керн быстро выветривающихся или разлагающихся видов полезных ископаемых хранится в особых условиях (парафинированные капсулы, герметические сосуды и т. п.). Части раздробленного или разбитого керна маркируются тушью или белой (серой) эмалевой краской на поверхности. На всех его обломках обязательно показывается ориентировка стрелкой, направленной книзу. При маркировке керна числителем показывается порядковый номер рейса (долбления), а знаменателем — порядковый номер куска керна. Нумерация кусков от кровли к подошве самостоятельная для каждого рейса. Маркировку керна для каждого рейса следует показывать на разрезе скважины.

Шлам (буровая мусть) также должен быть упакован в полиэтиленовые (или плотные матерчатые) мешочки, соответствующие размерам отделений kernовых ящиков, и уложен в конце соответствующего интервала.

В том случае, если на каком-то интервале скважины керн не поднят, в ящик укладывается этикетка с указанием интервала и отсутствия в нем керна.

Сверху на кромке стенок и продольных перегородок слева направо должны быть нанесены стрелки, указывающие порядок укладки керна. Укладка керна в ящики «змейкой» не допускается.

В конце каждого интервала, соответствующего одному буровому рейсу, буровой мастер ставит деревянную этикетку («бирку»), точно отвечающую размеру отделений ящика и отделяющую керн соседних рейсов. Местоположение бирки обозначается на перегородках ящика поперечным затесом и стрелкой, нанесенной каран-

* По работе [22].

дашом. На бирке простым черным карандашом или шариковой ручкой четко выписывается интервал глубины (от—до) и длина интервала в метрах с точностью до 0,01. К бирке прилагается этикетка на извлеченный керн (форма 34). Бирка вкладывается также после собранного шлама, но в этом случае в этикетке вместо длины керна отмечается масса собранного шлама (в граммах).

Ящики, заполняемые и заполненные керном, должны быть закрыты плотными крышками и находиться на буровой вышке. Хранение на вышке более 5 (для медленно буримых пород) — 10 (для быстро буримых пород) заполненных керном ящиков не допускается. Крышки ящиков перед транспортировкой должны быть забиты гвоздями. На крышке и торце каждого ящика несмываемой краской должны быть четко написаны следующие данные: наименование участка; название организации, производившей бурение; номер скважины; номер ящика; глубина в метрах от и до; год производства работ.

Заполненные ящики вывозятся в kernоразборочное помещение или kernохранилище для детальной геологической обработки керна и передаются работнику, заведующему kernохранилищем, с оформлением передачи в регистрационном журнале.

Для мелких (до 100 м) картировочных и поисковых скважин, а также для глубоких скважин, удаленных от баз партий и расположенных в труднодоступных по условиям связи участках, керн сохраняется на буровой до окончания бурения.

Ответственность за выход керна, правильное его извлечение из колонковой трубы, укладку в керновые ящики, этикетирование, маркировку и хранение на буровой несет старший буровой мастер и сменный буровой мастер. Проверка правильности геологического содержания всех вышеперечисленных операций по документации возложена на старшего геолога партии (участка), ответственного за бурение. В его функции входит:

- осуществлять контроль за нормальным выходом керна и при недостаточном его выходе привлекать лиц технической службы к принятию необходимых мер;

- следить за правильным и полным извлечением керна из колонковой трубы;

- уточнять выход керна по полезному ископаемому линейным (при извлечении керна в виде столбиков и плашек), объемным и весовым (при извлечении раздробленного керна) способами;

- проверять правильность укладки керна в керновые ящики, соответствие его полевым журналам и фактически извлеченному керну, удостоверяя проведенную проверку подписью в этикетке;

- проверять правильность описания керна, своевременность и правильность ведения полевого журнала геологической документации скважины;

- устанавливать категории буримости вскрываемых скважинами пород;

- производить контрольные измерения глубин скважин и уровней стояния воды в них, контролировать своевременность измере-

ний искривления, проведение и результаты каротажа и скважинных геофизических исследований, своевременность закрытия и правильность ликвидации скважины;

- следить за своевременной вывозкой со скважины заполненных керновых ящиков;

- проверять всю геологическую документацию скважин и удостоверить проверку подписью на всей документации скважины.

Геологическая документация скважины отличается от описания естественных обнажений и горных выработок значительно меньшим количеством каменного материала, имеющегося в распоряжении наблюдателя, что заставляет с особым вниманием относиться к изучению керна. В связи с этим документацию должен вести инженер-геолог или опытный техник-геолог при обязательном последующем контроле ст. геолога.

Геологическая документация скважины предусматривает полевую документацию керна, составление актов о заложении и закрытии (или консервации) скважин, измерении искривления скважины и контрольных измерениях ее глубины (формы 10, 14, 16, 17, 20), а также актов о пересечении полезного ископаемого и о ликвидации тампонаже скважин. Однако весь этот комплекс сведений имеет смысл лишь для глубоких разведочных скважин. Для скважин глубиной до 200—300 м, типичных для геологосъемочных и поисковых работ, сведения о заложении скважины, измерениях искривления, контрольных измерениях ее глубины и другое следует включать в полевой журнал геологической документации (форма 10).

Керн буровой скважины документируется дважды: первый раз — непосредственно на скважине в полевом журнале геологической документации и второй — при обработке керна после его вывозки в kernоразборочное помещение. В практике геологосъемочных и поисковых работ эти два этапа описания могут совмещаться.

При описании керна на скважине заполняется полевой журнал геологической документации. Описание горных пород в полевом журнале ведется по мере углубки скважины послойно сверху вниз. Соответственно все слои (пласты) и разновидности пород для неслоистых образований последовательно нумеруются сверху вниз. При документировании скважины выполняются:

- 1) описание горных пород каждого слоя (разновидности) или рейса (в однородных породах). Общие правила описания горных пород указаны ранее. Следует лишь предостеречь как от слишком дробного выделения слоев, так и от объединения заведомо различных слоев в один слой. В тех случаях, когда наблюдается периодическая повторяемость однородных слоев (или пород) в керне, допускается подробное описание только типичных. Тогда обязательно указание места описания слоя (породы), его отношение к перемежающимся, отличным по составу слоям (породам).

При наличии в керне одного рейса нескольких слоев или различных пород каждый слой (порода) описывается отдельно с указанием его мощности по керну (см. далее п. 6) и привязкой

начала слоя (породы) к началу интервала бурения (т. е. глубина начала слоя по керну от глубины начала бурения). Керн из рыхлых покровных отложений следует описывать после его просушки, а при изучении литифицированных пород поверхность керна необходимо сначала смочить.

При описании пород особое внимание следует уделять характеристике особенностей минералогического состава пород и состава включенных в нее обломков (галек в осадочных, ксенолитов в интрузивных породах т. д.). Для осадочных пород обязательно определение карбонатности соляной кислотой в специально отбитом осколке во избежание загрязнения керна кислотой. Кроме того, следует испробовать кислотой порошок породы, наскоблив его ножом для установления наличия в ней карбонатов.

Для скважин в осадочных породах обязательно отмечается наличие органических и в особенности битуминозных веществ. Для них указываются их свойства, запах и характер выделения (например, «пропитывает породу», «выделяется по трещинам», «заполняет пустоты какой-то формы или включения определенной горной породы» и т. п.).

Для слоистых толщ особенно важны наблюдения на максимальных отрезках керна, так как только в этом случае могут быть правильно определены характер слоистости, мощность слоя или пачки, текстурные особенности, количественные соотношения разных типов пород и т. п. При описании вулканогенных пород особое значение имеет выявление горизонтов туффитов и туфогенно-осадочных пород, что важно также с точки зрения возможности выявления маркирующих горизонтов и поисков флоры, фауны и микрофауны для установления возраста вулканогенных пород.

При документации керна отдельные его части, в которых наблюдаются детали слоистости, размещение полезных минералов, прожилков, контактов слоев и т. п., зарисовываются в масштабах 1:10—1:20 или более мелком;

2) выделение и особо детальное описание интервалов распространения полезных ископаемых и их прямых (рудная вкрапленность, обломки и т. п.) и косвенных (изменение породы, скарнирование и т. п.) признаков;

3) выделение и описание интервалов распространения потенциально продуктивных пород (известняки, обогащенные углистым веществом; сероцветные терригенные породы и т. п.);

4) описание характера границ слоя с выше- и нижележащими образованиями;

5) измерение угла наклона каждого слоя к оси керна. Угол наклона определяется транспортиром. В случае ориентированного керна определяется и азимут падения. При определении угла падения следует иметь в виду возможное искривление ствола скважины, в связи с чем необходимо указать погрешность определения или в случае возможности внести поправку на основании измерения искривления, отметив в описании, что погрешность исправлена.

При изучении вулканогенных толщ для определения элементов

залегания следует обращать внимание на горизонты слоистых туффитов и туфогенно-осадочных пород, на направленное расположение порфировых выделений, пустот, миндалин и ориентировку флюидалности;

6) мощность каждого слоя (породы) измеряется вдоль оси керна мерной лентой или рулеткой. При первичном описании указывается видимая (фактически поднятая) мощность каждого из выделенных при описании слоев или каждой разновидности пород, т. е. определенная по непосредственному измерению керна. Это связано с избирательным истиранием различных пород в процессе бурения, разрушением слабосцементированных пород (пески и т. п.) и, наоборот, вытягиванием пластичных (глин и т. п.). Не допускается при первичном описании пересчет видимых мощностей на «истинные» пропорционально длине поднятого керна либо произвольное отнесение недостающих мощностей к кровле или подошве соответствующего интервала бурения или слоя и соответственно исправление глубин залегания слоя или породы.

Истинная (существующая в недрах) мощность может быть с известной степенью точности показана лишь на окончательном разрезе скважины, составляемом с учетом ее каротажа, изучения шлама и контрольных измерений глубины скважины. Такие исправленные истинные мощности и глубины залегания слоев записываются в окончательной документации скважины. Если документация сразу ведется начисто (как это обычно бывает при мелком картировочном бурении), то исправленные истинные мощности и глубины записываются в журнал документации буровой скважины с пометкой «исправленная» или другим цветом (о чем делается запись на титульном листе);

7) описание трещиноватости керна, характера, размера и выдержанности трещин, строения их стенок, раскрытости, закрытости и минерального выполнения трещин. При зеркалах скольжения отмечается угол, образованный штриховкой, к линии падения плоскости трещин. В случае полного (100 %-ного) выхода керна измеряются углы падения и азимутальная ориентировка линий падения всех трещин относительно любой, произвольно выбранной, но достаточно четкой трещины, азимут падения которой условно принимается равным 360°. При наличии ориентированного керна измеряются истинные азимуты падения;

8) фиксация плоскостей притирания, возникших в процессе бурения, в глубинах от начала интервала скважины для выявления возможных интервалов истирания и сокращения выхода керна при бурении;

9) сбор ископаемых органических остатков и описание их расположения по отношению к слоистости или оси керна;

10) отбор образцов и проб.

При обработке керна в кернаразборочном помещении необходимо с учетом данных о геологическом положении обрабатываемой скважины и сведений о геофизических и геохимических аномалиях, в районе которых она заложена:

— просмотреть весь керн, проверить и дополнить его описание;
— провести расчленение разреза на отдельные геологические тела и сопоставить их с подразделениями, выделяемыми на геологической карте, эти данные отмечаются в графе 13 (форма 12) геологической документации, все дополнения вносятся цветной шариковой ручкой без исправления первоначальных данных;

— по результатам изучения керна, обработки данных каротажа и скважинных исследований внести исправления в полевую документацию относительно глубин контактов и мощности слоев, все исправления вносятся цветной шариковой ручкой без исправления первоначальных данных;

— выделить и подробно описать полезное ископаемое и его прямые и косвенные признаки и потенциально продуктивные образования, все эти сведения фиксируются на вкладных листах в полевом журнале документации с соответствующей пометкой в первоначальной документации. Вкладной лист должен иметь ту же разграфку, что и первичная документация (левая и правая стороны разворота формы 10). Он снабжается надписью «Детальное описание полезного ископаемого (продуктивных образований) на интервале _____ м»;

— опробовать керн и отобрать образцы;

— установить порядок и степень сокращения и ликвидации керна;

— составить геологический разрез по скважине (форма 15).

Геологический разрез по скважине должен суммировать все полученные по ней геофизические и геологические материалы. Впоследствии на него могут наноситься данные определения содержания полезных ископаемых и результаты геохимического опробования. Общая форма геологического разреза (форма 15) определена Инструкцией [22], однако применительно к особенностям различных районов и задачам проводимых работ допустимо ее дополнять и несколько видоизменять.

При документации рыхлых пород, вскрытых скважинами ручного бурения, необходимо отметить для каждого рейса тип и диаметр наконечника, условия и интенсивность бурения, что необходимо для оценки плотности породы (см. табл. 2).

При подъеме грунта ложкой или мзевиком поднятый грунт осматривается до снятия его с наконечника. При разнородности отдельных участков устанавливается глубина залегания в скважине линии раздела между разностями грунта. Затем каждая разновидность снимается с наконечника и описывается отдельно. При бурении желонкой рыхлых отложений в колонковом бурении линия раздела грунтов должна определяться по режиму бурения.

При полевом исследовании весь поднятый грунт укладывается на предварительно очищенную доску и немедленно подвергается осмотру и опробованию децинормальным раствором соляной кислоты. Поднятый керн необходимо очистить.

При осмотре керна глин, суглинков, супесей ножом по всей длине керна срезается небольшой поверхностный сегмент, чтобы

осмотреть породу, не подвергшуюся трению о колонковую трубу. Разламывать или разбивать керн без особого указания руководителя исследований не разрешается. Если на поверхности керна будет замечена фауна, отбор которой требует разлома керна, техник должен сообщить об этом лицу, руководящему исследованиями, и отметить наличие и характер фауны в описании грунта.

При подъеме грунта желонкой содержимое желонки перед отбором пробы должно тщательно перемешиваться, чтобы ликвидировать сортировку зерен грунта, полученную в процессе желонирования.

В ряде случаев в партии целесообразно вести журнал буровых скважин, в котором кроме общих сведений, приведенных в каталоге, приводятся данные о положении отдельных стратиграфических уровней, вскрытых скважинами. Такие журналы очень удобны для справок при составлении разрезов, карт изолиний и других графических материалов. Приведем в качестве примера журнал буровых скважин по одной из поисковых площадей Ленинградской области (табл. 4).

4. ОБРАЗЦЫ И ПРОБЫ

Образцы горных пород представляют собой каменный документ, который хранится в партии до завершения геологосъемочных и поисковых работ. По окончании работ часть образцов, достаточно полно характеризующая все возрастные подразделения района и типичные разновидности пород, выделяется в эталонную коллекцию и часть — в коллекцию обменного фонда. Остальная часть коллекции после окончания камеральной обработки сокращается. В соответствии с этим к образцам эталонной коллекции и рядовым образцам могут быть предъявлены различные требования.

Образец для эталонной коллекции должен быть достаточно типичным для подразделения и разновидности пород. Нормальный размер его $9 \times 12 \times (2 \div 3)$ см. Обычное требование к образцу — наличие свежих поверхностей. Однако, как отмечал еще В. А. Обручев [51], при недостатке времени для рядовых случаев не обязательно заниматься выкалыванием стандартного образца, достаточно лишь, чтобы он имел три поперечных свежих скола. В дополнение к этому следует заметить, что в ряде случаев структурные и текстурные особенности породы значительно рельефнее видны на выветрелой поверхности породы (а иногда только на ней!). В таких случаях сохранение выветрелой поверхности обязательно. Многие образцы сопровождаются осколком породы для шлифа обязательно из того же куска.

Образец и шлиф отмечаются в документации естественного или искусственного обнажения, из которого они отобраны, наносятся на зарисовку (если она делается), снабжаются этикеткой установленного образца и заносятся в каталог образцов.

Номер образца должен соответствовать номеру обнажения, точке наблюдения, горной выработке или буровой скважине. При

Таблица 4

Журнал буровых скважин (фрагмент, материалы В. С. Ванчугова и др.)

№ п/п	№ скв.	Абсол. отметка устья скв., м	Глубина скв., м	Вскрышные породы, м						Мощность скальной вскрыши, м	Общая мощность вскрыши, м
				Q, Рыхлая* вскрыша							
				O ₂ fl	O ₁ kn	O ₁ vl	O ₁ lt	O ₁ tr			
1	146	26,2	24,1	9,00	0,7	7,7	3,2	—	—	11,2	20,2
2	148	24,8	22,5	6,20	1,8	7,2	4,05	0,10	—	13,15	19,35
3	222	21,5	16,6	1,20	1,8	6,25	3,15	0,20	—	11,4	12,6
4	453	26,7	18,0	1,50	2,5	7,0	3,7	0,10	—	13,3	14,8
5	459	23,2	17,1	2,10	3,6	5,3	2,8	0,20	—	11,9	14,0

отборе нескольких образцов они различаются прибавлением через дефис порядковой цифры, например, обр. 14-1, 14-2, 14-3 и т. д. Применение букв для различения образцов (например, 14-А, 14-Б и т. д.) не рекомендуется, так как для протяженных обнажений и горных выработок и для скважин значительной глубины букв может не хватить.

Самостоятельная (независимая от номера обнажения, скважины и т. п.) нумерация образцов воспрещается.

Пробы горных пород, полезных ископаемых и др. бывают нескольких видов:

— штуфные пробы — образцы пород массой 150—500 г, отбираемые из одного участка;

— сколковые пробы — составленные из небольших (10—25 г) обломков породы, взятых в различных частях изучаемого обнажения или его обособленной части с расчетом получения общей массы пробы 150—500 г; применяются в основном при необходимости нивелировать неравномерное распределение минералов в обнажении, например интрузивные породы с такситовой структурой;

— бороздовые пробы — отбираются сплошной или пунктирной бороздой, пересекающей весь опробуемый объект при сечении борозды 10×5 или 20×10 см; применяются в основном при изучении полезных ископаемых для получения усредненной характеристики полезных компонентов во всем геологическом теле;

— пробы рыхлых отложений — образцы рыхлых отложений, отбираемые по правилам, охарактеризованным в гл. VII;

Продуктивная толща (ε ₃ —O ₁ pk), м												Содержание основных компонентов в продуктивной толще, %	
I пачка		II пачка			III пачка		IV пачка		Общая мощность продуктивной толщи, м	Вскрытая мощность подстилающих пород, ε ₃ ? Is	P ₂ O ₅	MgO	
песок р/з	песок с конкрециями	песок с/з	песок с конкрециями	песчаники	песок м/з	песок с конкрециями	песчаники	песок т/з					песчаники
1,2	0,9	0,45	—	1,05	—	—	—	—	—	3,6	0,3	5,4	0,62
0,3	1,55	—	—	—	—	—	—	—	—	1,85	1,3	5,9	0,35
—	—	—	—	0,5	1,3	—	—	—	—	2,8	1,2	4,16	0,22
—	—	—	1,2	—	1,8	—	1,0	—	—	3,0	0,2	4,68	0,11
2,0	—	—	—	—	1,1	—	—	—	—	3,1	—	3,68	0,13

— инженерно-геологические пробы и монолиты — образцы грунтов, отбираемые и документируемые по специальным правилам;

— пробы воды для полного химического анализа или для определения содержания полезных компонентов (гидрогеохимические) — отбираются и документируются по специальным правилам (см. гл. VII).

В настоящем разделе рассматривается документация проб пород и полезных ископаемых, отбираемых только в процессе маршрутных исследований и при документации горных выработок и буровых скважин.

Все пробы, отбираемые из естественных обнажений, горных выработок и буровых скважин, обязательно включаются в их описание, их положение изображается на зарисовках. Пробы снабжаются этикеткой единого образца и фиксируются в журналах проб.

Обычно номер пробы представляет собой сочетание номеров горной выработки, скважины и самой пробы (15-я проба, отобранная в обн. 35, будет иметь номер 35-15).

Штуфные и точечные пробы коренных пород, отбираемые в маршрутах, картировочных горных выработках и скважинах, включаются в общую нумерацию образцов и нумеруются по тем же правилам. Пробы, отобранные из горных выработок, изображаются на зарисовках выработок (см. гл. IV) и планах опробования (см. гл. VII). Пробы, взятые из керна картировочных скважин, отмечаются в документации скважин, на ее колонке и геоло-

гическом разрезе. При проведении маршрутов на аэрофотоснимках рекомендуется накалывать места взятия проб и подписывать их номер на оборотной стороне, но делать это надо иным цветом, чем подписываются точки наблюдения.

Геохимические пробы коренных пород, отбираемые в маршрутах, также включаются в общую нумерацию образцов, и лишь при отборе проб по профилям без детального геологического описания каждой точки отбора допускается самостоятельная их нумерация. Однако в этом случае таким пробам присваивается серия номеров, которых заведомо не будет среди других проб и образцов. Обычно им присваиваются многозначные номера. Аналогично последнему случаю нумеруются литохимические пробы из рыхлых отложений. Штуфные и бороздовые пробы, отбираемые на участках, перспективных для обнаружения полезных ископаемых, нумеруются последовательно по единой для всей партии нумерации, не дублирующей нумерацию остального каменного материала. Для каждого участка рекомендуется выделять самостоятельную серию номеров.

Для всех проб полезного ископаемого и потенциально продуктивных пород (гидротермально измененные породы и т. п.) ведется отдельный журнал, куда вносятся результаты всех анализов по полезному ископаемому. Остальные пробы заносятся в общий каталог проб. Раньше в него переписывали результаты анализов, но удобнее и проще вкладывать ведомости анализов в тот же каталог, для чего используют скоросшиватель.

5. НУМЕРАЦИЯ НАБЛЮДЕНИЙ

Общее правило нумерации наблюдений: номера всех наблюдений, образцов, проб и т. п. должны быть различными.

Запрещается использовать повторяющиеся серии номеров, хотя бы и различающихся буквенными индексами. Это относится и к таким специальным видам проб, как шлиховые и гидрогеохимические, поскольку они в ряде случаев подвергаются спектральному анализу.

Запрещается изменять нумерацию в процессе камеральной обработки.

Для соблюдения этих правил обычно в процессе предполевой подготовки выделяются серии номеров, соответствующих различным видам наблюдений. Обычно принимается следующее распределение: одно- и двузначные номера (1—99) — буровые скважины, трехзначные (100—999) — горные выработки, четырехзначные (1000—5000) — маршрутные наблюдения, четырех- и пятизначные — пробы различного типа (пример 11).

Этот традиционный прием нумерации не соответствует требованиям машинной обработки материалов, так как при необходимости выбрать определенную пробу или обнажение приходится перебирать весь массив. В связи с этим для массовых видов опробования (геохимические и др.) рациональнее иметь двухступенчатую

нумерацию, когда отдельным номером обозначается профиль (или маршрут), а пробы нумеруются для каждого профиля маршрута с номера 1 (пример 11).

Пример 11

	Правильная нумерация	Неправильная нумерация
Образцы из маршрутов	1001, 1002, 1003, ...	1 м, 2 м, 3 м, ...
Штуфные пробы из маршрутов	1001, нет, 1003, ...	1 пм, нет, 3 пм, ...
Шлиховые пробы	5001, 5002, 5003, ...	1 ш, 2 ш, 3 ш, ...
Литохимические пробы из рыхлых отложений	10001, 10002, 10003, ... (при сплошной нумерации) или X-001, X-002, X-003 (при нумерации по профилям)	1 сп, 2 сп, 3 сп, ...

ГРАФИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ

Графическая документация в виде различного рода зарисовок и фотографий широко применяется в практике геологосъемочных и поисковых работ, особенно при описании обнажений и геологоразведочных выработок. В настоящей главе содержатся общие рекомендации по графической документации и специально рассмотрены правила графической документации геологоразведочных выработок, для которых зарисовка является обязательной частью всей документации. Содержание документации не рассматривается, так как оно изложено ранее (см. гл. III).

Зарисовки и фотографии геологических объектов являются документами, которые в целом ряде случаев невозможно заменить словесным описанием. Известно, насколько трудно, пользуясь словесным описанием, найти в изученном геологическом объекте все то, что видел автор. Ведь любое описание неполно: оно делается для определенной цели и не все детали описываются при этом в равной мере, а часть подробностей их пространственного соотношения вообще может ускользнуть от внимания геолога. Кроме того, язык описания достаточно беден при фиксации деталей объекта и их пространственных соотношений, тогда как рисунок и фотография обладают наглядностью, т. е. позволяют с необходимой степенью детальности получить информацию при рассмотрении документа, не пользуясь описанием.

Достоинства наглядности хорошо видны при сравнении двух и более геологических объектов, сходство и различие которых при сравнении рисунков и фотографий выявляется достаточно быстро и однозначно, тогда как при использовании словесных описаний труда и времени тратится гораздо больше.

Рисунок и фотография объективно передают все особенности и детали изученного геологического объекта, они дают возможность выделить главное в объекте, что присуще только ему и чем он отличается (или чем сходен) от других аналогичных объектов.

Поэтому в процессе полевых геологосъемочных и поисковых работ фотографирование и зарисовки должны проводиться систематически всеми сотрудниками, прошедшими минимальную подготовку и владеющими основными приемами. В результате такой работы к концу полевых исследований накапливается документальный материал, облегчающий работу по анализу фактов, подтверж-

дающий выводы исследователя и одновременно обеспечивающий возможность их проверки.

Чтобы рисунок или фотография обладали всеми свойствами документа — носителя объективной информации, они должны в той или иной форме иметь:

- 1) точную географическую привязку;
- 2) ориентировку плоскости рисунка или фотографии;
- 3) масштаб;
- 4) заголовок;
- 5) пояснительные надписи;
- 6) указания на авторство рисунка или фотографии (если они приводятся не в дневнике или журнале).

Графическое документирование любого геологического объекта (обнажения, горной выработки, источника, ландшафта и т. д.) предусматривает выполнение ряда операций, объемы и методы выполнения которых могут в достаточно широких пределах меняться в зависимости от цели работ и изучаемого объекта:

- 1) подготовку фотоаппаратуры, принадлежностей для рисования, бумаги, дневников, компаса и т. д.;
- 2) привязку — ориентирование плоскости рисунка или фотографии;
- 3) при осмотре геологического объекта выделение отдельных частей и установление мест, где должны быть сделаны зарисовки или фотографии;
- 4) разметка, ведущаяся как для облегчения зарисовки (соблюдение верных соотношений между частями объекта), так и для масштаба при фотографировании, выполняемая шагами или рулеткой и отмечаемая вешками, пирамидами камней и т. п.

1. ОБНАЖЕНИЯ И ЛАНДШАФТЫ

Под названием «Полевые зарисовки обнажений» объединяется большая группа графических документов, различающихся между собой содержанием и детальностью. Несмотря на то, что выполняемая человеком зарисовка передает его восприятие объекта, вследствие чего, казалось бы, является сугубо субъективной, она вполне объективно отражает облик и состояние объекта и является надежным документом.

Зарисовки в их практическом применении имеют ряд преимуществ перед фотографией. Даже при достаточном опыте и наличии всей необходимой аппаратуры и фотоматериалов хорошую фотографию реального геологического объекта получить не всегда возможно: объект съемки может быть маловыразительным, могут быть неблагоприятными условия освещенности или погоды. Кроме того, детали геологического объекта, представляющие наибольший интерес, могут оказаться невыразительными вследствие слабой цветовой или тоновой контрастности. Во всех этих случаях получение удовлетворительного снимка практически невозможно, тогда как полевая зарисовка позволяет не только изобразить, но

и подчеркнуть наиболее важные характеристики изучаемого объекта.

Зарисовка в отличие от фотографии не передает объект во всех подробностях, цель ее — максимально объективное изображение особенностей объекта, представляющих интерес для данного исследования. При этом все детали, не имеющие прямого отношения к целевому назначению рисунка, опускаются. Правильно выполненный и оформленный рисунок максимально лаконичен и вместе с тем обладает большой информативностью, четок и точен в изображении всего, что привлекло внимание исследователя. Вполне понятно, что границы рисунка и его содержание определяются задачей, стоящей перед автором зарисовки. Один и тот же объект в отдельных деталях может быть по-разному зарисован геоморфологом, тектонистом и т. п.

Для того чтобы рисунок обладал всеми указанными свойствами и удовлетворял всем предъявляемым требованиям, при его исполнении следует придерживаться определенных правил:

1) масштаб зарисовки выбирается в зависимости от сложности изображаемого объекта и необходимой степени детализации. Масштаб должен быть выдержан на всей зарисовке во всех частях объекта. При необходимости отдельные части объекта, представляющие особый интерес, изображаются в более крупном масштабе, но уже на другом рисунке (рис. 4);

2) зарисовки делаются четко и ясно, линиями различной толщины, без штриховки и тем более растушевки;

3) второстепенные детали, вводимые в рисунок для масштаба (деревья, дома), выполняются схематически;

4) зарисовка должна иметь географическую привязку, соответствующую привязке объекта в описании. Если на зарисовке изображается только часть объекта, делается привязка к объекту;

5) плоскость зарисовки должна быть ориентирована;

6) зарисовка должна иметь заголовок, необходимые поясняющие надписи и условные обозначения (в дневнике условные обозначения могут быть указаны вначале);

7) на рисунке указываются места, в которых делались измерения элементов залегания и их числовые значения и места отбора образцов и проб и их номера;

8) все данные, помещаемые на рисунке, должны совпадать с записями в дневнике;

9) запись в дневнике должна содержать ссылку на рисунок.

В соответствии с объектом и масштабом изображения, а также степенью его детальности можно выделить несколько типов зарисовок, различающихся техникой исполнения.

Схема — как правило, мелкомасштабная зарисовка, выполненная в условной манере, в приближенном или относительном масштабе (или даже без масштаба, см. рис. 5, 6, 7). Ее назначение — пояснение записей в дневнике, указание на порядок записей или отбора образцов и т. д. (рис. 5). Схема, поскольку она привязана к тексту дневника, обычно выполняется на левой стороне

Рис. 5. Схема, иллюстрирующая порядок переслаивания известняков, песчаников и конгломератов при описании обнажения.

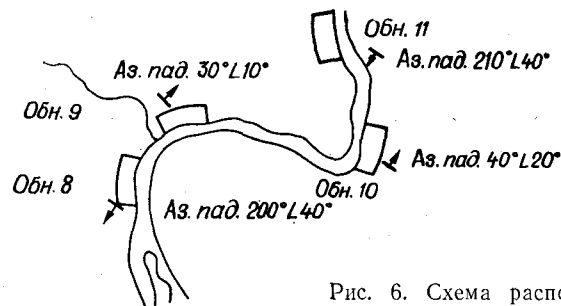
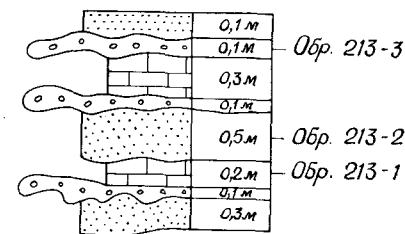


Рис. 6. Схема расположения обнажений.

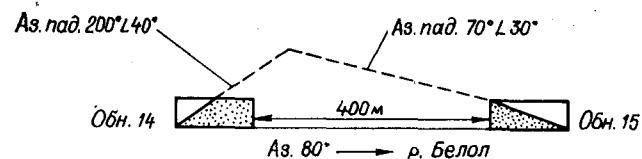


Рис. 7. Схема сопоставления обнажений.

разворота. Если записи в дневнике ведутся шариковой ручкой, то и схему можно выполнять ею же. Схема снабжается надписями, поясняющими цель, с которой она выполнена, и детали изображения.

Зарисовки обнажений и их отдельных частей в зависимости от характера могут проводиться в проекции на вертикальную, горизонтальную и наклонную плоскости, а также на разные плоскости, если обнажение расположено на склоне с уступом. В последнем случае зарисовка сопровождается дополнительной схемой, показывающей взаимоотношения и положение отдельных частей обнажения, спроецированных на разные плоскости, и указанием (текстовым или графическим знаком) на плоскость проекции (рис. 8). Соблюдение определенного масштаба и пропорций между отдельными частями обнажения достигается предварительной разметкой путем установки через определенное расстояние вешек или каменных пирамидок.

Крутонаклонные и отвесные обнажения, в том числе расчистки, обычно используются в качестве основы для составления разрезов и могут выполняться в мелком масштабе, отдельные же их детали

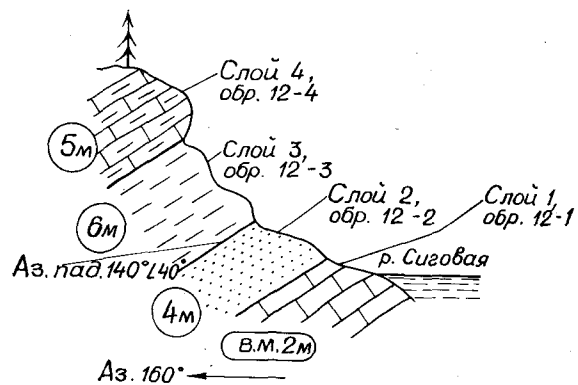


Рис. 8. Схематический разрез по обнажению.

в случае необходимости могут быть зарисованы и в более крупном масштабе. Часто встречающейся особенностью таких обнажений является неровная плоскость выхода пород, крутизна, плохая доступность отдельных частей. В таких случаях зарисовка делается в проекции на вертикальную плоскость и снабжается разрезом (видом сбоку) для того, чтобы можно было составить об обнажении объемное представление (рис. 9).

Крупномасштабные зарисовки отдельных частей обнажений выполняются с возможно более точным соблюдением масштаба и относительного расположения деталей, однако без загромождения

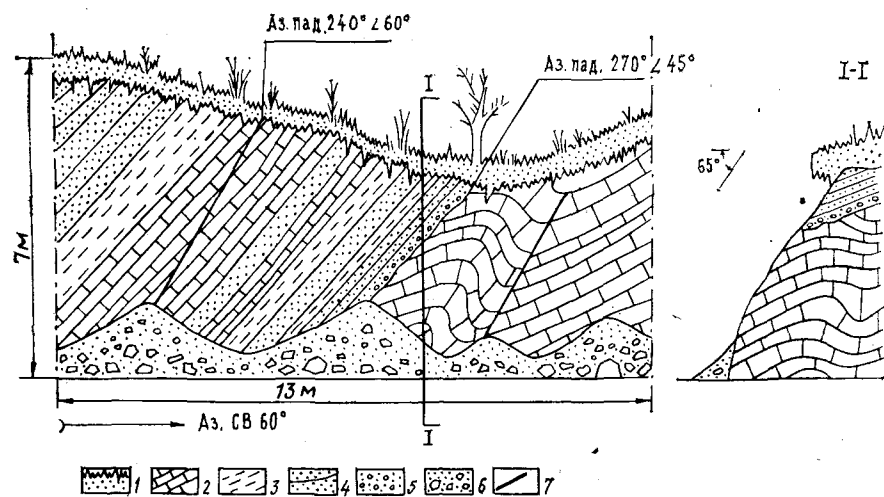


Рис. 9. Зарисовка обнажения в откосе выемки дороги (проекция на вертикальную плоскость [16, рис. 44]).

1 — растительный слой; 2 — известняк; 3 — глинистый сланец; 4 — песчаник; 5 — конгломерат; 6 — осыпь; 7 — сбросы.

рисунка незначительными подробностями (см. рис. 4). Для выполнения такой зарисовки разметка обнажения делается более тщательно — обычно с помощью рулетки, натянутой поперек зарисовываемой площади, и в особо сложных случаях — двух рулеток (мерных реек, веревок с узлами и т. п.), натянутых крестообразно (горизонтально и вертикально) в плоскости рисунка.

При зарисовке складок требуется особая точность, поэтому при их изображении следует пользоваться линейкой и транспортиром. На зарисовке складки должны быть сделаны подробные указания не только всех размеров, но и элементов залегания крыльев, погружения шарниров, ориентировка поверхности среза и его положения относительно шарнира складки. Состав пород, образующих складки, изображается в единой для всей документации системе условных знаков. В случае применения других условных знаков на рисунке дается их расшифровка. Обязательными условиями применения условных знаков на зарисовках складок являются их четкость, простота и различимость. Они не должны «забивать» основное содержание рисунка и не должны мешать чтению надписей.

Зарисовки разнообразных трещин и линейных тектонических структур проводятся с большой тщательностью и точностью в соблюдении размеров, ориентировки и их взаимного расположения. При этом рисуются только главные, наиболее характерные трещины. При изображении систем трещин необходимо дать представление о густоте трещин, принадлежащих к каждой системе. Все измерения помещаются на рисунке с указанием места, где они сделаны.

Ландшафтные зарисовки, имеющие особенно важное значение при геоморфологических исследованиях, должны обладать эффектом перспективы, что достигается нанесением штрихов и линий различной толщины. Первый план изображается более толстой линией, задний — более тонкой, штрихами и точками, более обобщенно, без деталей. Наиболее сложным моментом в ландшафтных зарисовках является соблюдение относительных размеров и положения частей ландшафта. Для решения этой задачи, возникающей, кстати, не только при ландшафтных зарисовках, требуется знание и применение некоторых технических приемов:

1) по приметным ориентирам устанавливаются границы участка ландшафта, подлежащего зарисовке, и границы будущего рисунка наносятся на бумагу (в альбоме для зарисовок или на лист, укрепленный на картоне или фанере);

2) в пределах рамки проводят осевую вертикальную линию и линию горизонта;

3) определяют условный масштаб зарисовки. Для этого карандаш или линейку, на которой любым способом отмечена ширина или высота рисунка по его рамке, держат перед собой горизонтально или вертикально (соответственно отмеченной на карандаше ширине или высоте рамки) на расстоянии вытянутой руки. Смотря на линейку (или карандаш) одним глазом, замечают, какая часть

ландшафта в пределах установленных границ зарисовки укладывается по ширине или высоте в рамке рисунка. Например, если в отрезок карандаша, равный ширине рамки рисунка, укладывается половина намеченного к зарисовке участка ландшафта, то условный масштаб изображения будет равен 1:2. Следовательно, каждое измерение видимых размеров каких-либо форм рельефа или расстояний между ними, полученное указанным способом, должно быть отложено на рисунке с уменьшением в 2 раза. Пользуясь таким приемом, удается с достаточной точностью выдержать на рисунке правильные пропорции всех частей изображаемого ландшафта. Этот же прием может быть использован и при зарисовке недоступных обнажений;

4) по вертикали откладываются точки пересечения осевой линии с контурами основных элементов рельефа — возвышенностей, хребтов, долин и т. п.;

5) от этих точек контуры протягиваются в обе стороны от осевой линии на соответствующие расстояния;

6) после проведения основных контуров в их пределах наносятся детали и частности, заполняющие всю площадь рисунка;

7) ландшафтные зарисовки делаются контурными, в одну линию; штриховка и особенно растушевка применяются как исключение;

8) форма и объемность элементов рельефа передаются дополнительными линиями и штрихами различной толщины;

9) наибольшая выразительность ландшафтного рисунка достигается при исполнении карандашом. Зарисовка шариковой ручкой менее выразительна; кроме того, при этом требуется больший опыт (ошибки не поддаются исправлению);

10) на рисунке должны присутствовать элементы, показывающие его масштаб (но не на переднем плане), — дома, деревья, сделанные схематично, без передачи подробностей.

2. ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫЕ ВЫРАБОТКИ

Геологическая документация геологоразведочных выработок имеет целью подробное описание и зарисовку всех горных выработок. При геологосъемочных и поисковых работах масштабов 1:25 000 и мельче для каждой линии или отдельно расположенных выработок должна даваться привязка к рельефу с точностью, позволяющей нанести их на карту фактического материала. В районах с выразительным рельефом, большим количеством ориентиров и т. п. привязку следует делать по аэрофотоснимку: место горной выработки накальвается и на обратной стороне снимка надписывается ее номер. Аналогичным образом определяется положение начала и конца линии выработок, а также выработок, находящихся в местах изгиба линии. Выработки в линии привязываются друг к другу глазомерно с указанием азимута линии и расстояния до ближайшей выработки. В районах, где надежная привязка по аэрофотоснимку затруднительна, выработки следует привязывать к

характерным элементам рельефа, так же как привязываются обнажения и точки наблюдения в маршрутах. В любом случае для каждой выработки, которую можно точно нанести на топографическую карту (вблизи триангуляционного пункта, на четко выделяющейся на карте вершине и т. п.), необходимо фиксировать ее положение на местности. Обычно это делается в описании после номера выработки.

2.1. Канавы

В различных геологических организациях существуют своя методика и свои требования к геологической документации канав. Часто к ней подходят формально и ограничиваются или схематичным изображением того, что в канавах видно, или их описанием без зарисовки; составляются формальные геометризованные зарисовки, благодаря чему геологические особенности участка или рудного тела, вскрываемого канавой, искажаются или передаются с неточностями.

При зарисовке канав необходимо учитывать условия, в которых пройдена канава, особенности геологического строения участка и задачи, стоящие перед геологической документацией. Методика документации бывает различной, но нельзя допускать такого положения, когда из группы канав одна документируется, например, с севера на юг, другая — с юга на север, одна документируется по забою, другая — по забою и стенке. В отдельных случаях приходится делать отступления от принятой методики, но они должны быть обоснованы.

Азимут направления канавы в целом или отдельных ее прямолинейных участков обычно должен измеряться в северных направлениях, но если канава пройдена на склоне, азимут ее направления чаще измеряется вниз по склону.

Разметка канавы, т. е. начало ее документации, должна проводиться с нижнего конца, так как отбитая порода ссыпается по наклонной плоскости забоя (дна) канавы вниз и закрывает просмотренные участки. В целях сохранения разметки канавы рекомендуется вдоль ее левого борта (считая вниз по склону или от южного ее конца) расставить колышки, палочки с метровыми отметками или пирамидки из камней, по которым легко провести обмер канавы и проверить документацию (рис. 10).

Наиболее простым способом геологической документации канавы является зарисовка ее стенок и забоя способом неполной сопряженной развертки на вертикальную плоскость (рис. 11). Зарисовывается одна из стенок (левая — по азимуту направления канавы или от начала документации) с идеализированными прямолинейными ограничениями ее контуров, а к ней снизу без разрыва пристраивается тоже прямолинейная зарисовка ее забоя (дна). В случае необходимости зарисовывается и противоположная стенка канавы, причем эта зарисовка пристраивается снизу к зарисовке забоя. Зарисовка должна быть снабжена обозначениями

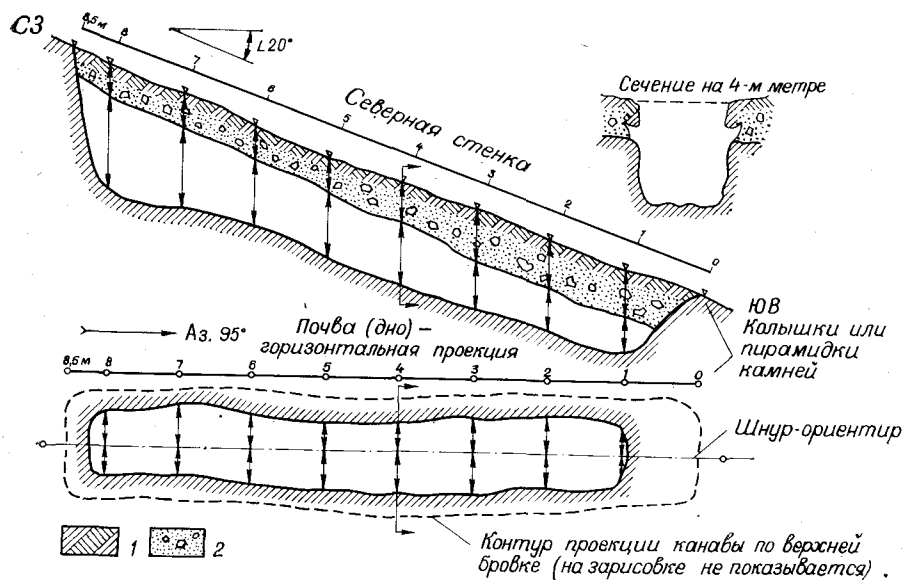


Рис. 10. Схема разметки и обмера канавы, пройденной на склоне.
1 — растительный слой с корнями; 2 — элювий.

стенок, указателем азимута направления канавы, масштабной линейкой или указателями метража и условными знаками.

Такого типа зарисовки могут составляться при проходке канав в условиях простого геологического строения (на месторождениях известняков, стройматериалов, пластовых рудных месторождениях, при прослеживании контактов, разломов и т. п.).

Часты случаи, когда по разным причинам отдельные части канав углубляются значительно больше средней их глубины (иног-

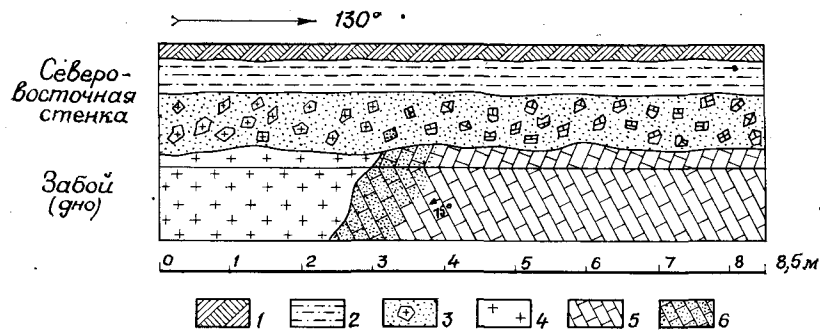


Рис. 11. Схема зарисовки канавы способом сопряженной неполной развертки (без учета формы и профиля забоя канавы).
1 — почвенно-растительный слой; 2 — суглинки; 3 — элювий; 4 — гранодиорит; 5 — известняк; 6 — скарнированный известняк.

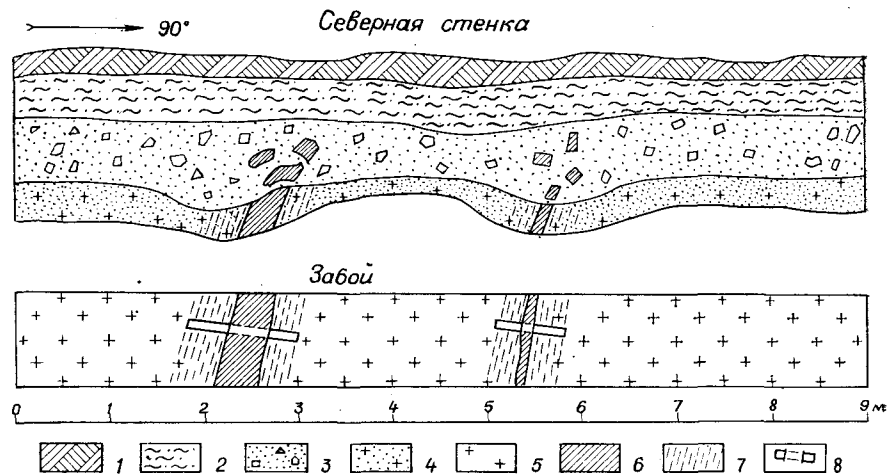


Рис. 12. Схема зарисовки канавы способом сопряженной неполной развертки (с учетом профиля забоя канавы).

1 — почвенно-растительный слой; 2 — суглинки; 3 — элювий; 4 — каолинизированный гранит; 5 — гранит; 6 — кварцевые жилы; 7 — зона дробления; 8 — бороздовые пробы.

да это делается для того, чтобы вскрыть более свежие, неразрушенные части рудных тел). Тогда применяют документацию тоже способом сопряженной развертки, но обязательно с отрывом зарисовки стенки (стенок) от зарисовки забоя, что диктуется необходимостью выдержать масштабы зарисовок отдельных частей рудных тел и сохранить на них действительно видимые элементы залегания пород (рис. 12).

Бывают ситуации, когда канавой вскрываются рудные тела, зоны, участки окварцевания и т. п., слабо выветрелые и разрушенные, с трудом поддающиеся разборке при проходке канавы, в то время как вмещающие породы, затронутые дроблением, слабоустойчивы. Тогда канава приобретает неправильные (неровные) и профиль и сечение. Документатор должен особенно тщательно зарисовать такую выработку и учесть все детали строения рудных тел. В этом случае и стенки и забой должны быть зарисованы с учетом изменения их формы (рис. 13), причем особое внимание должно быть уделено строгому сопряжению на зарисовках поверхностей канавы геологических границ, контактов и т. д. (эти сопряжения на рисунке показаны стрелками). В практике геологической документации часто бывают случаи, когда даже опытные геологи допускают погрешности при зарисовках, в результате чего отдельные части зарисовок не увязываются между собой и затрудняют потом выяснение вопроса о мощности рудных тел, их падении и т. д. На рисунке должна быть нанесена масштабная линейка для измерения длины канавы. Длину канавы следует измерять по верхней бровке, а не по дну.

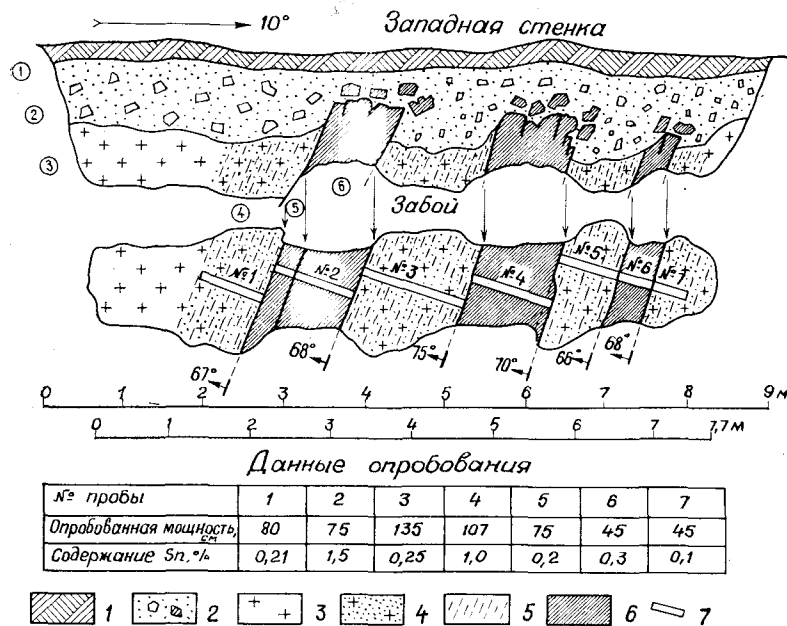


Рис. 13. Схема зарисовки канавы способом сопряженной неполной развертки (с учетом сечения и профиля забоя канавы).

1 — почвенно-растительный слой; 2 — элювий; 3 — биотитовый гранит; 4 — грейзенизированный гранит; 5 — трещины; 6 — кварцевые жилы; 7 — бороздовые пробы. Номера слоев и образований должны соответствовать номерам в описании канавы.

При внимательном изучении делювия обычно всегда можно установить присутствие в нем рудных обломков, кварцевых жил и т. д. над коренными выходами рудных тел или смещенных вниз по склону. Эти обломки нужно показывать на зарисовках, так как совокупность данных по отдельным канавам позволяет установить некоторые особенности формирования ореола рассеяния, значение смещения обломков по склону, восстановить историю разрушения месторождения и иногда даже решить, имеются ли выше по склону нескрытые рудные тела. Не рекомендуется показывать все рыхлые отложения (элювий, делювий и др.) каким-либо одним условным знаком без учета особенностей их строения. Пример зарисовки стенки канавы, выполненной с учетом особенностей делювия и подчеркивающей постепенный переход от делювия к элювию и коренным породам, показан на рис. 14.

Если канавы проходятся по склонам небольших долин, оврагов, балок, прорезающих горизонтально- или пологозалегающие породы (например, продуктивные угленосные горизонты, пласты фосфоритоносных пород и т. п.), при зарисовках забой канавы удобно дать в проекции на вертикальную плоскость, благодаря чему имеется возможность получить не только зарисовку, но и нормальную стратиграфическую колонку участка. Все операции

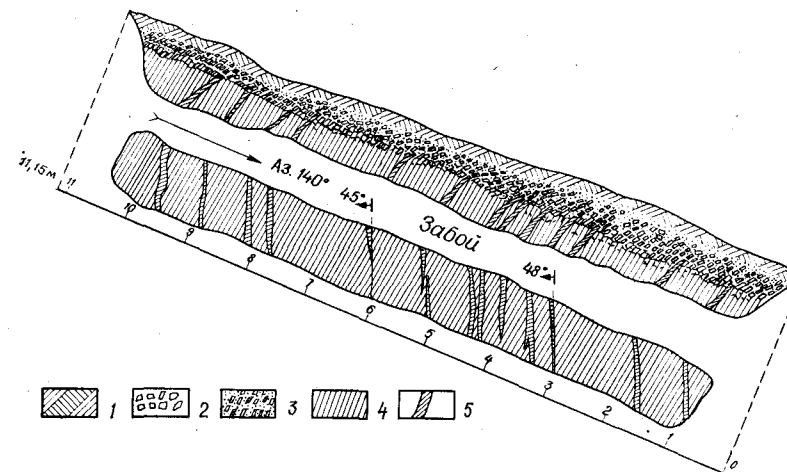


Рис. 14. Схема зарисовки канавы, пройденной на склоне, с проекцией забоя на плоскость, параллельную склону.

1 — почвенно-растительный слой; 2 — делювий; 3 — делювиально-элювиальные отложения; 4 — песчаники; 5 — кварцево-сульфидные прожилки.

по документации выполняются в этом случае как обычно, но забой рисуется сразу путем проектирования на вертикальную плоскость с сохранением масштаба и пропорций в каждой части зарисовки.

Бывают случаи, когда канавы для сохранения большей устойчивости пород и для удобства работы проходится отдельными уступами, например, для изучения рыхлых отложений террас. Зарисовка такой канавы может быть выполнена также путем проекции забоя на вертикальную плоскость или путем проекции каждого уступа канавы на отдельную плоскость с последующим совмещением отдельных зарисовок в одну (рис. 15). Если ступенчатая канавы вскрывает породы, залегающие под разными углами, то могут быть зарисованы и вертикальная и горизонтальная ступени уступов, причем зарисовки отдельных уступов могут располагаться около зарисовки боковой стенки канавы.

В практике геологосъемочных и геологоразведочных работ часто применяются канавы длиной до нескольких сотен метров и более. Зарисовка их обычно занимает ряд листов. Бывает и так, что наклонная канавы, пройденная на относительно крутом склоне, также не может быть зарисована на одном листе. В этом случае зарисовку можно разрывать на части и переносить либо на другой лист, либо смещать в пределах одного листа. Разрывать и смещать можно зарисовки и стенок, и забоя или только стенок, или забоя канавы (рис. 16). При этом отдельные части зарисовок должны быть строго увязаны между собой и при совмещении должны совпадать. Направление смещения зарисовки в пределах одного листа должно быть показано стрелкой, если же зарисовка переносится

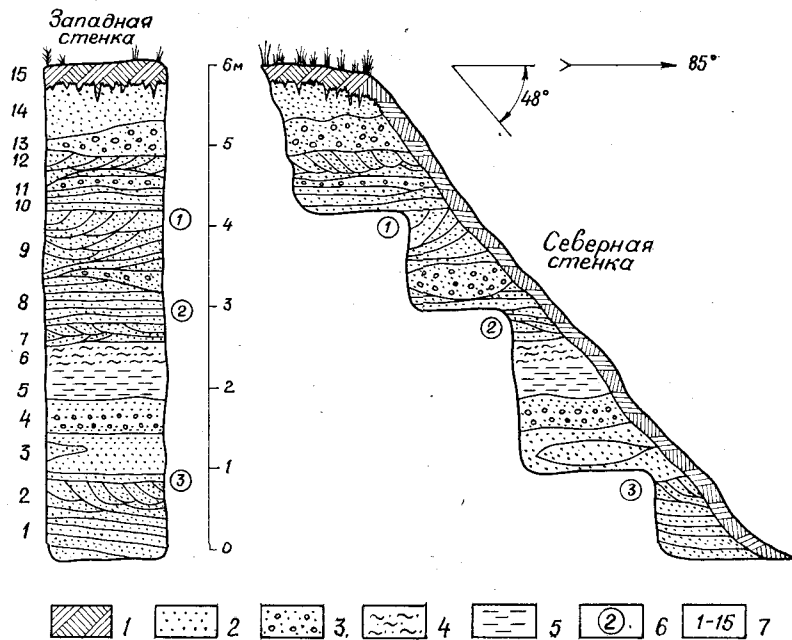


Рис. 15. Схема зарисовки ступенчатой канавы (расчистки).
1 — почвенно-растительный слой; 2 — пески; 3 — галечники с песками; 4 — глины; 5 — суглинки; 6 — номера уступов. 1—15 — номера слоев.

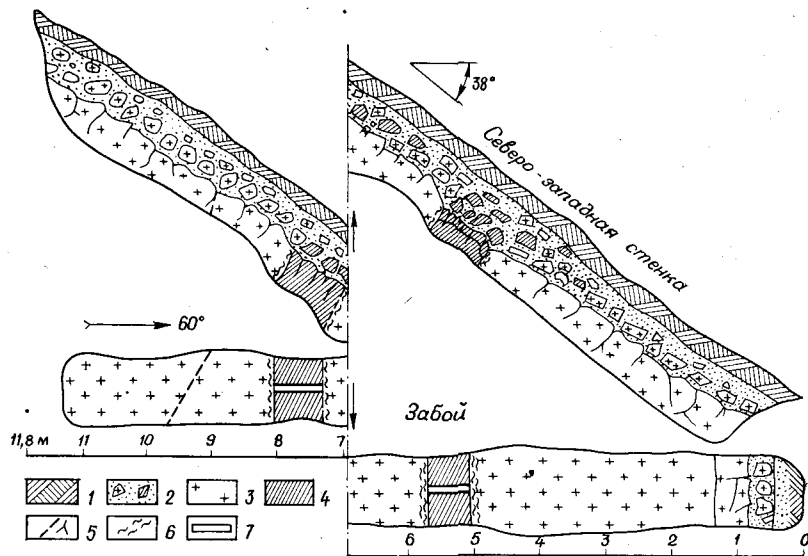


Рис. 16. Пример разрыва и переноса зарисовок канав.
1 — почвенно-растительный слой; 2 — дельювий; 3 — биотитовый гранит; 4 — кварц; 5 — нарушения; 6 — глины трения; 7 — бороздовые пробы.

сится на другой лист, то надписью «Продолжение зарисовки см. на листе № ...», «Начало зарисовки см. на листе № ...». Листы с зарисовкой большой канавы должны быть сброшюрованы вместе или сложены в одну папку. При документации в полевом журнале рекомендуется для каждой магистральной канавы выделять особый журнал.

Все сказанное выше относится к прямолинейным канавам или канавам, пройденным по одному направлению. Если повороты канавы незначительны и не искажают общей картины геологического строения участка, то зарисовку можно делать без учета поворотов в проекции на плоскость, параллельную осевой линии выработки.

При наличии значительных поворотов забой канавы рисуют по частям, ориентируясь на ось канавы, которая определяется по шнуру-ориентире или рулетке (рис. 17). Зарисовка забоя может быть, как указывалось выше, разорвана или смещена.

Зарисовка стенки (или обеих стенок) может проводиться путем развертки на вертикальную плоскость. Однако при этом могут иметь место существенные погрешности. Если составить зарисовку стенки канавы по частям (см. рис. 17), а затем соединить эти части воедино, то получится полная развертка. Но если эту же зарисовку составить, строго придерживаясь метража, размеченного по осевой линии канавы, и проектируя по перпендикулярам на осевую линию все контуры, то можно допустить ее искажение. На рис. 17 показана зарисовка стенки канавы с искажением, благодаря которому на 3-м метре канавы как бы потеряна часть зарисовки (отрезки *об* и *оа*), а на 7-м метре канавы введены лишние отрезки (*ов* и *ог*). В связи с этим весь участок зарисовки стенки канавы от 3-го до 7-го метра как бы сдвинут на размер этих отрезков влево. Однако, несмотря на погрешность, изображение взаимного положения рудных тел получается в данном случае более правильным, чем при рассмотренной ниже полной развертке.

Полная развертка (рис. 18) иногда применяется при документации сложных гнездообразных рудных тел [Бородаевский Н. И., 1955 г.] при условии проектирования дна канавы на одну плоскость, параллельную склону (при наклонной канаве) или горизонтальную (при наклонной и горизонтальной канаве). При такой развертке зарисовка забоя (дна) растягивается и отдельные ее части, сопрягающиеся с зарисовками стенок, смещаются относительно друг друга, что усложняет чтение зарисовки и затрудняет пользование ею при геометризации месторождений и подсчете запасов. Кроме того, зарисовки правой и левой (коротких) стенок канавы ничего в геологическом отношении не дают, а зарисовки нижней и верхней (по отношению к плоскости зарисовки) стенок зеркально повторяют друг друга.

Документация пересекающихся канав (крестообразных, Т-образных, Z-образных), например при прослеживании по простиранию маломощных рудных жил, ранее выявленных поперечными

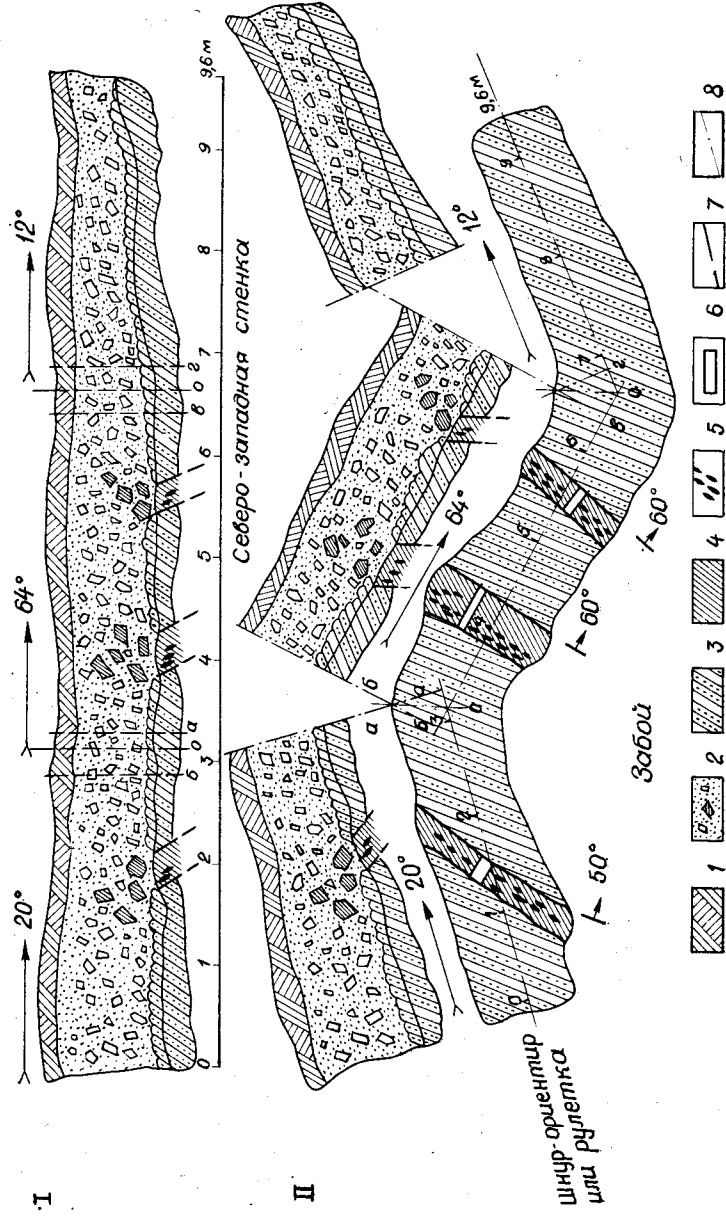


Рис. 17. Схема зарисовки канавы, пройденной с изменением азимута направления.

I — зарисовка с разветвленной стенкой на вертикальную плоскость без разрыва, II — зарисовка стенки отдельными отрезками. 1 — почвенно-растительный слой; 2 — элювий; 3 — песчанки с прослоями алевролитов; 4 — кварцевые жилы; 5 — сульфиды; 6 — бороздовые пробы; 7 — нарушитель; 8 — линии разрыва зарисовки.

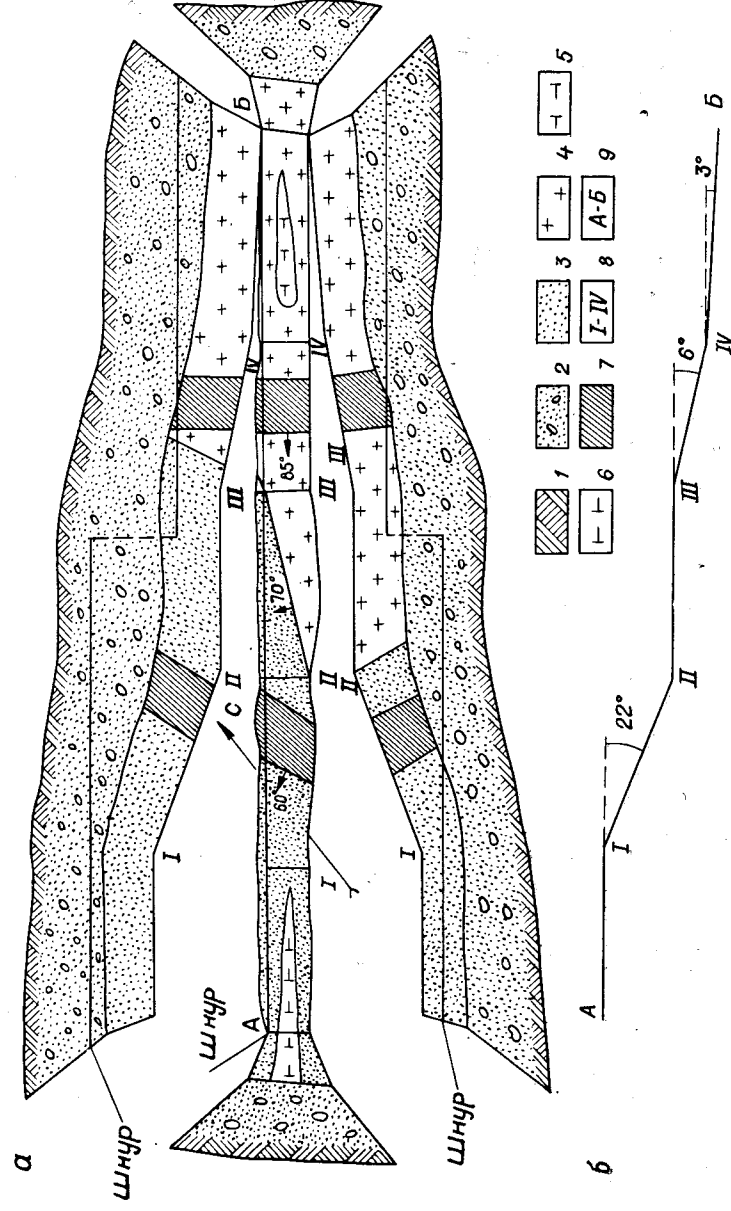


Рис. 18. Схема зарисовки канавы (по А. В. Копелиович).

а — разветвка, б — профиль дна канавы.

I — почвенно-растительный слой; 2 — элювий; 3 — песчанки; 4 — гранит; 5 — лампрофир; 6 — порфирит; 7 — кварцевая жила; 8 — точки перегиба поверхности забоя; 9 — шнур-ориентир.

канавами, может осуществляться различными способами. Поперечная канава, пересекающая рудную жилу, может быть сразу задокументирована так, как это показано на рис. 19. Части канавы, пройденные для прослеживания рудной жилы по простираанию, могут быть зарисованы позднее в виде отдельных дополнительных отрезков.

Возможен и иной вариант. До зарисовки поперечной канавы сразу проводится канава продольная (по простираанию). Документация канав проводится как показано на рис. 18, т. е. при зарисовке первой канавы (канавы А) следует учесть, что часть ее уже скрыта продольной канавой (канавой В). Зарисовку отрезков забоя продольной канавы надо дать с полной увязкой с зарисовкой поперечной канавы. Можно сначала зарисовать забой (дно) продольной канавы без разрыва ее на части, а затем отдельно дать зарисовку концов поперечной канавы. И в том и в другом случае необходимо следить за строгим совпадением контуров на разорванных или сопряженных частях зарисовок. Зарисовка двух пересекающихся канав может быть выполнена на одном листе и снабжена мелкомасштабной схемой их взаимного положения.

При совместной проходке канав и шурфов также возможны два варианта. В первом случае следует сначала полностью задокументировать канава, а затем после проходки в ней шурфа задокументировать и шурф, дополнив тем самым документацию канавы; или сразу составить сводную документацию канавы и шурфа уже после окончания проходки последнего в канаве. Во втором случае стенки и забои канавы и шурфа рисуются совместно в проекции на одну плоскость. Если необходимо, дополнительно составляется зарисовка противоположной стенки шурфа (иногда и канавы) (рис. 20).

Описание канав должно полностью соответствовать их зарисовке. Оно ведется параллельно с зарисовками в отдельном журнале, или на левой стороне журнала одновременно с зарисовкой. Описание производится или поинтервально, по мере пополнения зарисовки, или раздельно по забою и стенкам канавы. В первом случае описываются породы и все рудные тела с учетом данных по стенкам и забою канавы, во втором описывается сначала стенка канавы, а затем ее забой. Иногда проводится сначала поинтервальное описание пород по стенке (сверху вниз), а затем по забою от ее начала или снизу вверх (если канава пройдена на склоне). Правильнее описание пород в канаве делать сразу по данным наблюдений по всем стенкам и забою, коротко перед этим описав характер почвы, делювия и элювия.

2.2. Вертикальные горные выработки

Наиболее широко используемой формой горных выработок при геологосъемочных и поисковых работах являются шурфы. Глубина и сечение шурфов, а также характер горизонтальных выработок в них зависят от цели, задач, особенностей объекта, на

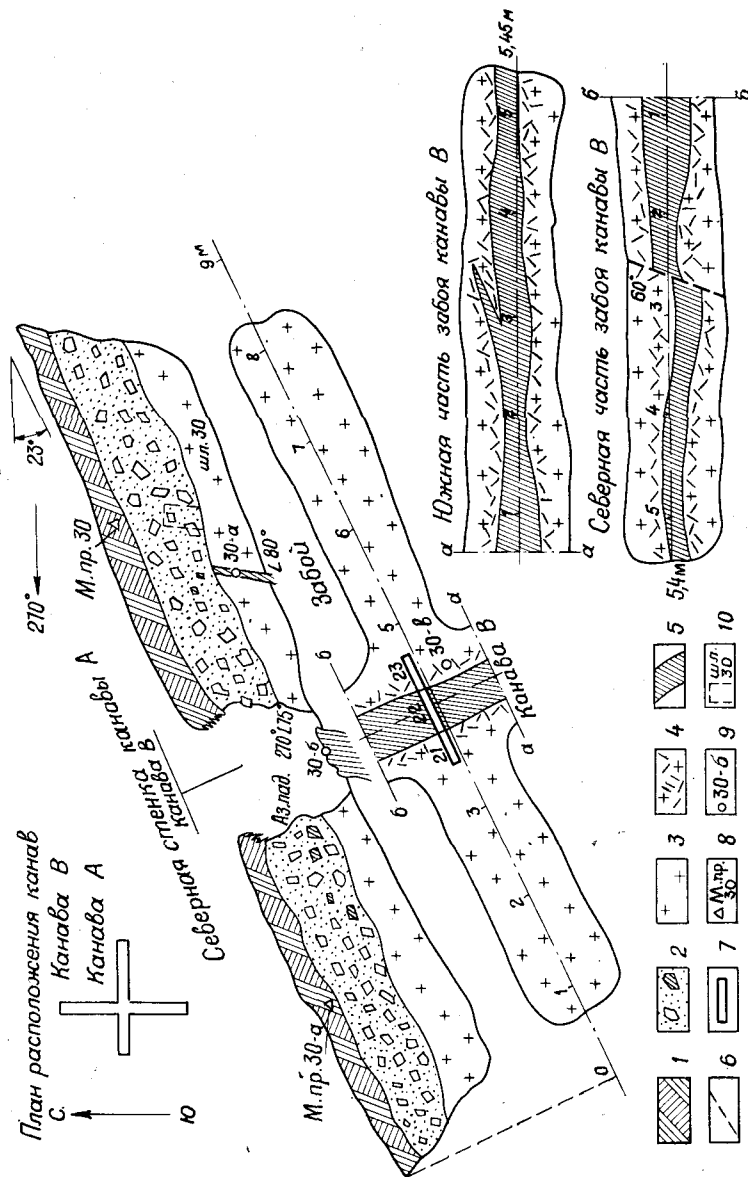


Рис. 19. Схема зарисовки пересекающихся канав.

1 — почвенно-растительный слой; 2 — делювий; 3 и 4 — биотитовый и грейзенизированный гранит; 5 — кварц-вольфрамитовые жилы; 6 — на-
рушения; 7 и 8 — бороздовые и металлогенные пробы; 9 — образцы; 10 — шлиховые пробы.

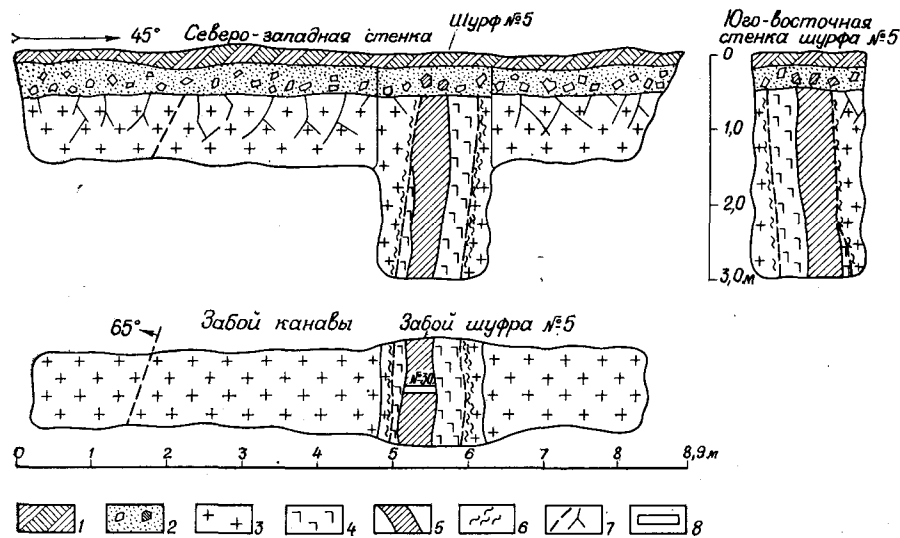


Рис. 20. Схема зарисовки сопряженных канав и шурфов.
 1 — почвенно-растительный слой; 2 — элювий; 3 — биотитовый гранит; 4 — лампрофир; 5 — кварц с вкрапленностью касситерита; 6 — глинки трения; 7 — нарушения; 8 — бороздовая проба.

котором они проходятся. Как правило, при массовой проходке применяются неглубокие шурфы (глубиной 1,5—3 м), целью которых является, например, пересечение наносов (аллювий, элювий, делювий) или опробование только верхней части наносов при поисках и изучении ореолов рассеяния отдельных металлов или минералов (например, линии неглубоких закопшек или шурфов при изучении ореолов рассеяния касситерита, золота и т. д.). В этих случаях при документации делается упор на изучение только разреза или части разреза рыхлых отложений. И наоборот, при проходке шурфов в процессе геологической съемки, при поисках и разведке месторождений документация рыхлых отложений порой упрощается (иногда неоправданно) и все внимание обращается на изучение коренных пород.

Прежде чем приступить к зарисовке шурфа, производится его ориентировка на местности и делается соответствующий обмер выработки. Этому виду работ предшествует определение объема, методики, масштаба документации. Недопустимо такое положение, когда на одном и том же участке (например, поисковой линии) один шурф зарисовывается формально, путем полной развертки без учета сечения, другой зарисовывается иначе или зарисовка одного шурфа делается путем развертки около северной стенки, а другого — около восточной или южной стенки. При массовых зарисовках и однородности геологического строения участка или монотонности разреза нет необходимости излишне подробно зарисовывать и описывать каждый шурф. Достаточно дать подробную зарисовку (полную развертку) и описание только опорных шурфов

(например, одного-двух шурфов в каждой разведочной линии), а зарисовки уже всех остальных шурфов делать в схематизированном, обобщенном виде, выделяя наиболее важные места и части разреза. Иногда можно ограничиться только описанием шурфа, не давая зарисовки, так как она будет повторяться, но сама методика документации не должна меняться.

Как правило, в практике геологосъемочных работ документация и зарисовки шурфов проводятся в масштабе 1:50. И только для стволов глубоких шурфов применяется более мелкий масштаб зарисовок (1:100—1:200). В то же время для неглубоких выработок, особенно важных для характеристики разреза рыхлых отложений или для характеристики вскрытых рудных тел, масштаб зарисовок может быть увеличен до 1:25—1:20 и даже крупнее.

После ориентировки, привязки на местности и общего осмотра выработки работы по документации должны начинаться с обмера глубины и сечения шурфов. Для этого в шурфах правильного сечения в качестве ориентира может быть использована любая из четырех линий сопряжений стенок, но рулетку или отвес с метровыми и более дробными отметками лучше всего опускать вдоль линии сопряжения северной и восточной или северной и западной стенок, т. е. всегда применять единообразный подход к обмеру сечения. Перед началом зарисовки на листе миллиметровой бумаги или в полевом журнале документации строится абрис выработки: проводятся границы ее стенок и забоя путем последовательного промера сечения шурфа через каждые 0,5—1,0 м (в зависимости от сложности сечения). В шурфах с неправильным поперечным сечением или с меняющимся направлением ствола такого обмера сечений уже недостаточно и приходится прибегать к довольно сложному и подробному обмеру. Для этого вдоль каждой документируемой стенки примерно в центре (вдоль осевой линии) опускается шнур-ориентир или рулетка, которые привязываются к небольшому колышку или иному предмету, закрепленному на поверхности у бровки шурфа. Если сечение шурфа резко изменчиво, тогда приходится еще более усложнить обмер, привязывая шнур или рулетку к перекладине, укладываемой поперек шурфа. Далее проводится обмер стенок через каждые 0,5—1,0 м в обе стороны от шнура (отвеса) или рулетки до границы стенки и одновременно до характерных геологических точек. Таким путем может быть составлен не только абрис, но и основа геологической документации шурфа. В случае неправильного поперечного сечения шурфа никаких сопряженных разверток без отрыва зарисовок отдельных стенок друг от друга проводить нельзя. Зарисовка каждой стенки дается отдельно (рис. 21).

При построении полных разверток шурфов (особенно с выдержанным поперечным сечением) желательно соблюдать единообразие в изучении выработки и разворачивать ее, пристраивая зарисовки отдельных стенок и забоя к зарисовке северной стенки. Следует оговориться, что такую рекомендацию надо применять тогда, когда шурф имеет квадратное сечение, или пересекает по-

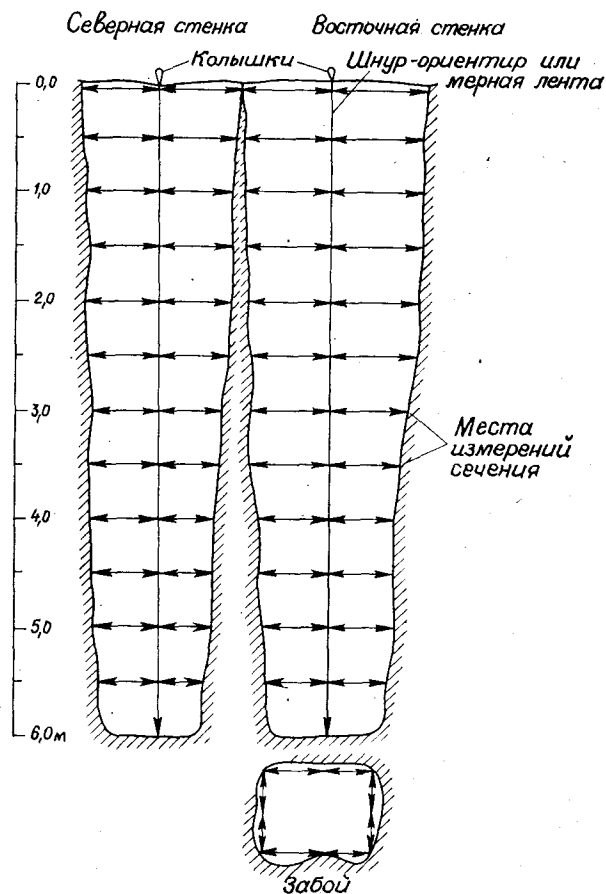


Рис. 21. Схема расположения измерений сечения при документации шурфов.

роды без четко выраженного простирания или падения слоев, жил и т. п. Если же шурф пересекает наклонные слоистые структуры, жилы, зоны разломов, элементы залегания которых хорошо поддаются измерению, то зарисовку забоя шурфа необходимо пристраивать к зарисовке той стенки, в которой геологические элементы наблюдаются наиболее отчетливо или по которой проводится опробование рудных тел (рис. 22). В приводимом примере пристраивать зарисовку забоя к зарисовке северной или южной стенки нерационально и методически неправильно. Применение полных разверток без учета поперечного сечения шурфов может считаться оправданным только тогда, когда шурфы пересекают горизонтально лежащие или пологопадающие образования или если сечение шурфов более или менее правильное.

В случае неправильного сечения шурфов и при пересечении крутопадающих геологических структур, рудных тел и т. п. при-

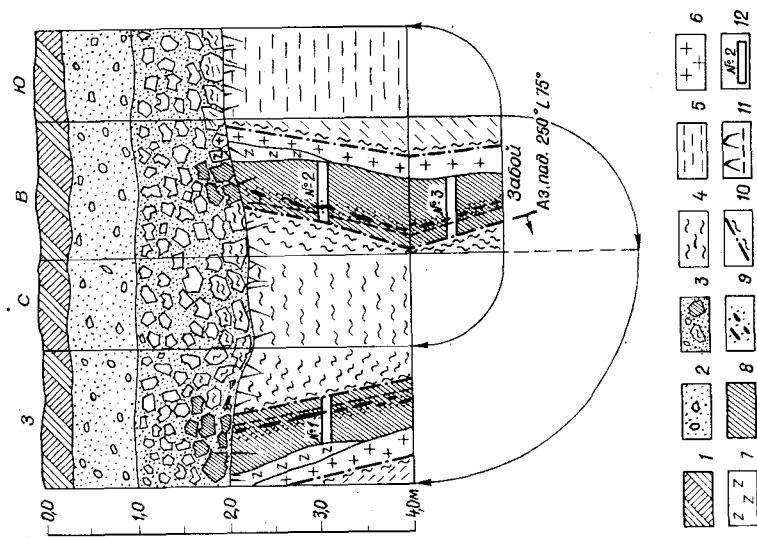


Рис. 22. Схемы построения полной развертки шурфов (проекции на вертикальную плоскость).
1 — почвенно-растительный слой; 2 — аллювий; 3 — элювий; 4 — фельзиты; 5 — туфы; 6 — кварцевые порфиры; 7 — порфиры; 8 — рудное тело; 9 — богатые рудные кристаллики; 10 — разлом с глинками трещины; 11 — трещины; 12 — места отбора проб.

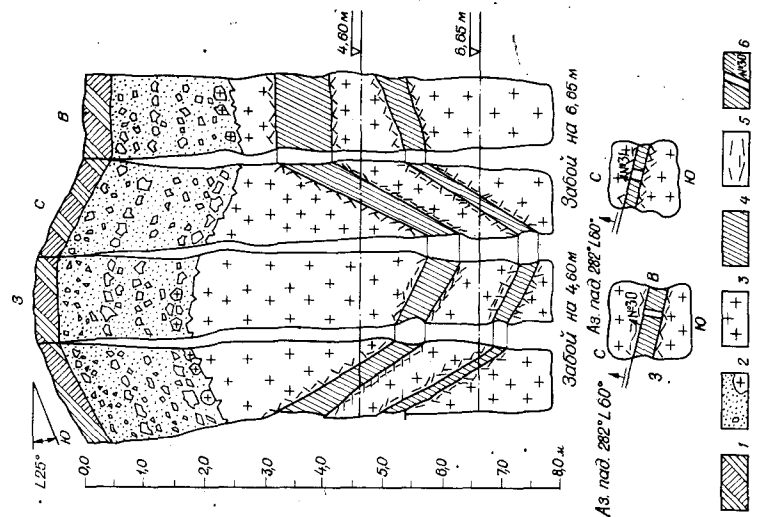


Рис. 23. Зарисовки шурфа на склоне способом полной сопряженной развертки (с учетом поперечного сечения шурфа).
1 — почвенно-растительный слой; 2 — элювий; 3 — биогенный гранит; 4 — рудная жила; 5 — грейзенизация; 6 — места отбора проб и их номера.

менение формальной развертки шурфов без учета их сечения может внести серьезное искажение действительной обстановки, так как при этом углы падения контактов, разломов, рудных тел на зарисовке будут значительно положе наблюдаемых в действительности (рис. 23). Поэтому при документации шурфов и вообще вертикальных выработок в сложной геологической обстановке необходимо всегда применять развертку с учетом поперечного сечения, т. е. развертку с отрывом зарисовок отдельных стенок друг от друга. Вопрос о том, сколько стенок зарисовывать, решается в зависимости от особенностей геологического строения участка и необходимой полноты документации.

На рис. 23 показано, как надо документировать шурф в том случае, если он пройден на склоне или вообще на наклонной поверхности. Чтобы избежать искажений и в зарисовке и в показе элементов залегания, зарисовку надо составлять с учетом угла наклона поверхности, чем достигаются наглядность и точность в передаче действительной геологической обстановки.

Не менее важен вопрос о геологической документации шурфов и сопряженных с ними горизонтальных подземных горных выработок. При поисковых работах приходится из неглубокого шурфа проходить небольшие рассечки (квершлагги, штреки) для полного пересечения или прослеживания рудного тела или какой-либо иной геологической структуры, только частично вскрытых стволом шурфа. Такой случай может быть встречен и в других вертикальных горных выработках (шахты, восстающие, гезенки).

Как и при геологической документации сопряженных поверхностных выработок (шурфов и канав), документация шурфов и сопряженных с ними подземных горизонтальных выработок может проводиться двумя способами.

1. После проходки ствола шурфа сначала строится (составляется) полная или неполная развертка стенок шурфа (рис. 24), а после проходки рассечек или квершлаггов зарисовываются стенки и кровля этих выработок, причем зарисовки обязательно увязываются с зарисовками стенок шурфа. На зарисовке стенок шурфа достаточно только указать место положения сопряженных горизонтальных выработок. При документации этим способом необходимо соблюдать те же условия учета ширины (сечения) подземных выработок, что и при документации сопряженных поверхностных выработок т. е. составлять зарисовки сопряженных выработок так, чтобы не было ни «накладывания», ни потери части зарисовок при обмерах.

2. Зарисовки делаются уже после проходки не только ствола шурфа, но и горизонтальных подземных выработок или их устьевых частей (если горизонтальные выработки будут большими по длине). Если нет необходимости делать полную сопряженную развертку шурфа, то можно ограничиться зарисовкой одной или двух противоположных стенок, расположенных вскрест простирания коренных пород (на рис. 24 рассматривается случай, когда рудная зона в гранитах вскрывается под базальными конгломератами, за-

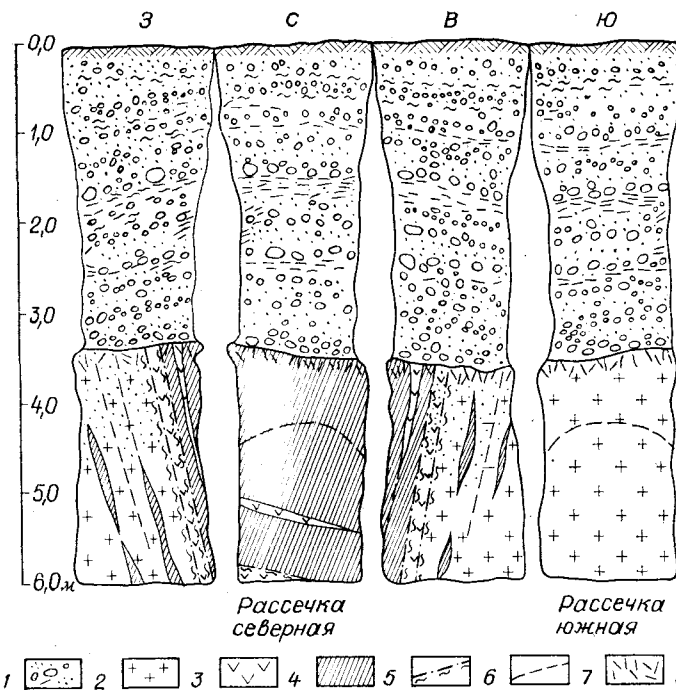


Рис. 24. Зарисовка шурфа способом полной сопряженной развертки до начала проходки рассечек.

1 — почвенно-растительный слой; 2 — конгломераты; 3 — биотитовый гранит; 4 — лампрофир; 5 — кварцевые жилы; 6 — нарушения с глинками трения; 7 — прочие нарушения; 8 — трещиноватость; 9 — каолинизированный гранит.

легающими полого на размытой поверхности гранитов). Как проводится такая документация, ясно из рис. 25. Для удобства зарисовки могут быть в любом месте разрезаны, а отдельные их части расположены в пределах одного листа журнала или перенесены на другой лист. Правила переноса отдельных частей зарисовок рассматривались выше.

При документации стволов глубоких шурфов и вообще глубоких вертикальных выработок и шахт следует учитывать, что бурение таких выработок проводится обычно в течение длительного времени, а документация ведется постепенно, отдельными частями (нередко разными лицами), путем наращивания зарисовок. Поэтому документация таких выработок должна сопровождаться заранее разработанной и согласованной легендой, содержать даты начала и окончания бурения и документации, фамилии исполнителей и иметь строгую привязку к точкам маркшейдерских измерений.

Для глубоких вертикальных выработок прямоугольного сечения, являющихся главными и часто опорными для построения гео-

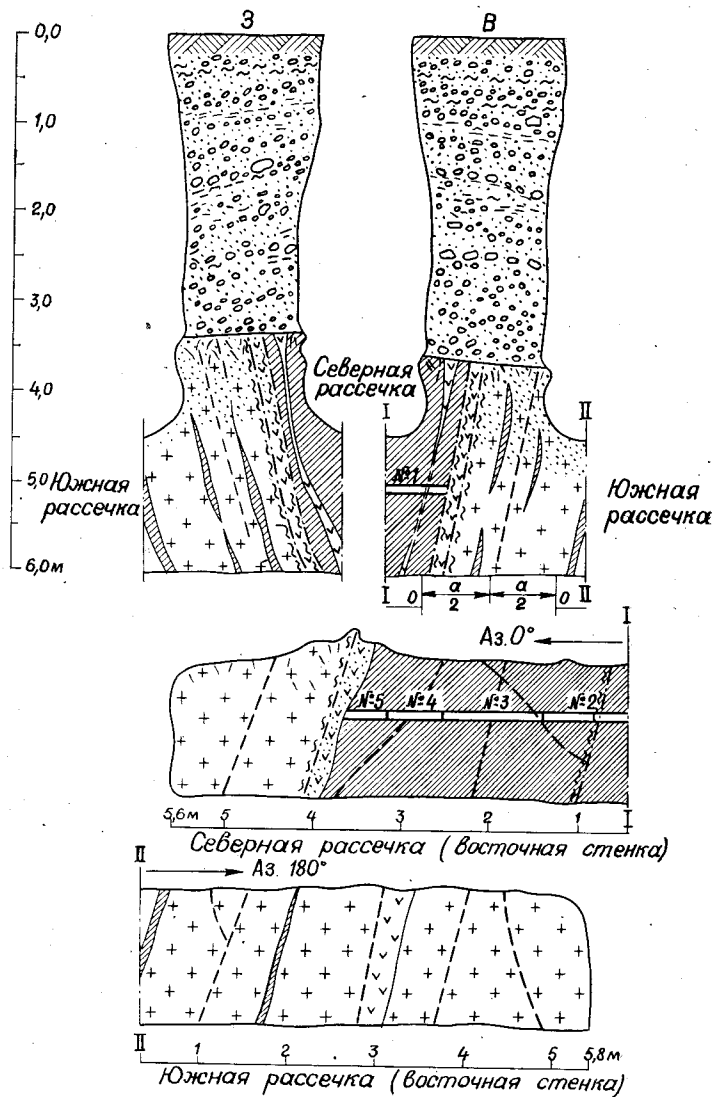


Рис. 25. Сопряженная зарисовка шурфа и рассечек, пройденных из него (зарисовка сделана после проходки рассечек).
Условные обозначения см. на рис. 24.

логического разреза, документацию необходимо проводить способом полной сопряженной развертки. Так как сечение ствола более или менее выдержанное, то его можно не учитывать и развертку ограничивать прямыми линиями сопряжения отдельных стенок (рис. 26), опуская вдоль одной или двух из них отвес, шнур-ориентир или рулетку. Развертку стенок необходимо систематически

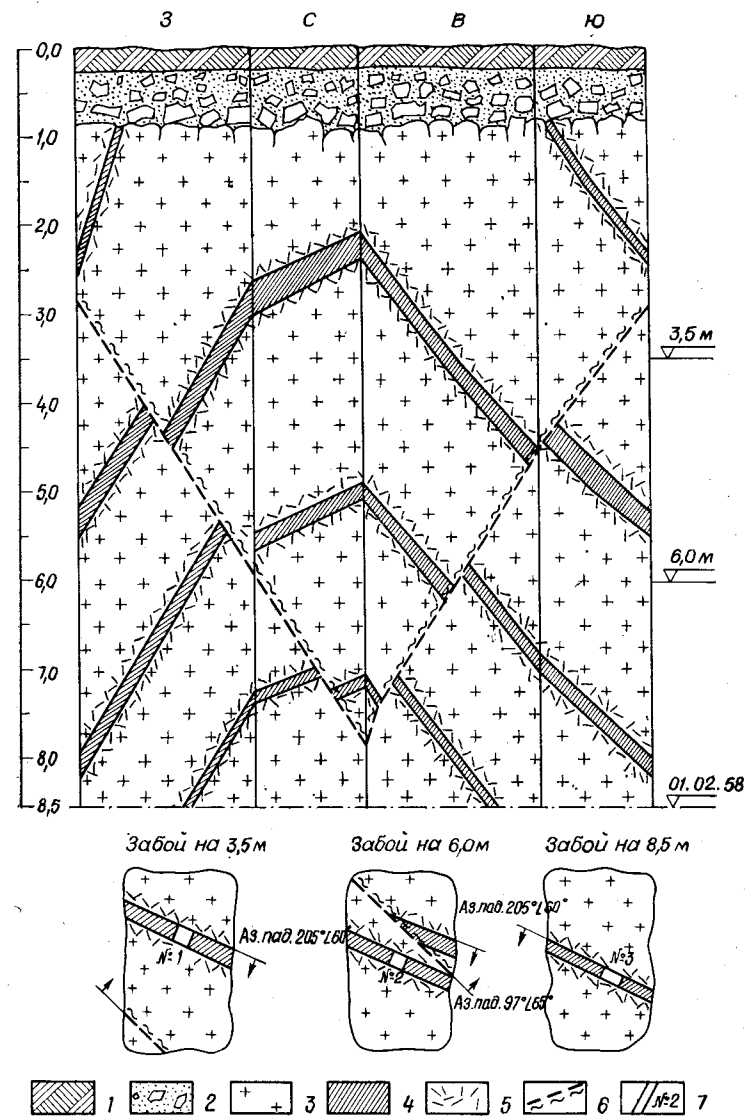


Рис. 26. Схема построения развертки глубокой выработки (глубокий шурф, ствол шахты и т. д.).
1 — почвенно-растительный слой; 2 — элювий; 3 — гранит; 4 — рудные жилы; 5 — грейзенизация; 6 — сброс с глинами трения; 7 — места отбора проб.

дополнять зарисовками забоев, отмечая места сечений, в которых они зарисовывались. Линии разрыва зарисовок и переноса их на следующий лист необходимо сопровождать особыми пометками. Все листы с зарисовками глубоких горных выработок брошюруются в отдельные журналы, причем части зарисовки в них должны

быть увязаны между собой, или для каждой выработки ведется специально выделенный журнал.

Для глубоких выработок круглого сечения, в особенности если они пересекают породы, залегающие горизонтально или под небольшими углами, геологические зарисовки стенок необходимо заменять составлением разреза по оси ствола точно так же, как это рекомендуется для дудок, и дополнять разрез зарисовками отдельных участков ствола, если это вызывается необходимостью по геологическим соображениям. Можно сразу же составлять и стратиграфическую колонку по оси ствола. Документацию стволов шахт необходимо проводить в тесном контакте с маркшейдерской службой и измерения глубин ствола принимать те, которые получены во время маркшейдерского измерения, не допуская задержки документации, так как последующее закрепление ствола полностью лишит возможности восстановить пропущенную часть зарисовки.

3. КЕРН БУРОВЫХ СКВАЖИН

Зарисовки керна буровых скважин [29] делаются одновременно с его описанием в масштабе 1:100—1:200. Наиболее интересные участки керна (пройденные по полезным ископаемым, по каким-либо характерным слоям и т. п.) изображаются отдельно в масштабе 1:10—1:20. Отдельные участки (включения, типы слоистости и т. п.) могут изображаться в натуральную величину.

Существует три способа зарисовки керна:

- 1) проекция цилиндрической поверхности стороны керна, видимой наблюдателю, на плоскость рисунка;
- 2) изображение плоскости раскола керна вдоль оси;
- 3) развертка всей поверхности керна на плоскость рисунка (наиболее сложный и малоупотребительный способ, так как не имеет заметных преимуществ перед другими).

На зарисовках керна показываются все слои, выделенные при описании, с изображением их состава принятыми к употреблению условными знаками или специальными, расшифровка которых должна быть помещена на рисунке. Изображаются все включения, конкреции (в масштабе), новообразования (вкрапленность и т. п.) — условными знаками, все жилы и прожилки — в масштабе (при мелкомасштабных зарисовках — вне масштаба, но с сохранением формы), особенности слоистости. На рисунке, кроме того, помещаются данные об углах, образуемых слоистостью, прожилками и т. п. с осью керна, указываются места отбора образцов и проб с указанием номера.

V

ГЛАВА

ПОЛЕВАЯ ФОТОГРАФИЯ

В процессе полевых работ геолог встречается с множеством геологических объектов, представляющих интерес общим обликом, взаимоотношениями с другими объектами, отдельными деталями, особенностями строения или состава и др. Неоценимую услугу в этих условиях может оказать фотография, дающая надежный документ, готовый к использованию в любое время и обладающий такими достоинствами, как объективность, доступность, возможность с одной точки снимать удаленные и близлежащие объекты, простота размножения.

Техника фотографии в современном ее состоянии позволяет вести фотографирование практически в любых условиях с выявлением различных особенностей объекта. В настоящем руководстве рассматриваются способы фотографии, доступные для условий обычной полевой геологосъемочной и поисковой партии и требующие минимального опыта, вследствие чего фотодокументация может быть поручена практически любому сотруднику партии. Желающим ближе ознакомиться с описанием фотографии можно рекомендовать специальную литературу [34]. Следует лишь отметить, что для целей геологической фотодокументации всех видов наиболее удобны зеркальные фотоаппараты типа «Зенит».

Для всех фотографий обязательна регистрация в журнале фотоснимков, где в произвольной форме записываются дата съемки, номер пленки, номер кадра, объект съемки, ориентировка снимка (если необходимо). Кроме регистрационных данных в журнал могут заноситься и некоторые технические сведения (время съемки, характер облачного покрова, тип фотопленки, диафрагма, экспозиция), на основании которых впоследствии определяются ошибки, допущенные при фотографировании. Кроме того, на левой стороне дневника при описании объекта делаются пометки о произведенном снимке (номер пленки и кадра, объект) или это отмечается в самом описании (их можно выделять отдельной строкой). Сфотографированные объекты (детали обнажения, части горной выработки и т. п.) можно отмечать на зарисовке тонкой рамкой с указанием номера кадра.

1. ФОТОСЪЕМКА В МАРШРУТЕ

Подготовка к маршрутной съемке начинается еще перед выездом на полевые работы. При изучении материалов предыдущих исследований по району предстоящих работ составляется представление о его геологическом строении и возможных объектах фотографирования, достаточно полно характеризующих наиболее интересные особенности района в соответствии с задачами проектируемых полевых работ. Предварительный план фоторабот, конечно, весьма приблизителен и будет в процессе работ уточняться, но и в данном случае он дает возможность не снимать все подряд, а действовать в определенном направлении в сборе фотодокументального материала, не выходя за рамки, определенные целью работ. Этот же предварительный план позволяет детально продумать подбор необходимых принадлежностей и оборудования для съемок.

Перед выходом в маршрут отбирается и проверяется комплект аппаратуры, обеспечивающий фотодокументирование геологических объектов, которые могут встретиться в данном маршруте. Кроме необходимых принадлежностей обязательно берутся запасная кассета (не известно, сколько пленки понадобится в маршруте) и кассета с пленкой повышенной чувствительности (для съемки в затемненных местах, где чувствительность основной пленки может оказаться недостаточной). Перед зарядкой фотоаппарата на свободном кончике пленки, выступающем из кассеты, шариковой ручкой пишется порядковый номер пленки. Это же номер записывается на левой стороне дневника при записи даты, цели маршрута и других данных, заносимых в дневник в начале маршрута. Для большей уверенности перед выходом в маршрут на первый кадр следует снимать номер пленки, маршрута и дату, написанные на листе бумаги.

Порядок фотосъемки в маршруте. При фотографировании геологических объектов в маршруте не следует жалеть пленки: по возможности надо фиксировать все имеющее значение для целей исследования. Возможно, что встреченный объект уникален и случая зафиксировать его на пленку больше не представится. Даже если аналогичные объекты будут встречаться в дальнейшем, их надо фотографировать: снимки можно сравнивать, отмечая черты сходства или, напротив, различия, зафиксированные объективом.

Фотоэкспозиметр дает достаточно точное определение экспозиции. Тем не менее оказывается не лишним, особенно при съемке очень сложных по светораспределению или важных для целей исследования объектов делать один или два дубля с различными значениями экспозиции (или диафрагмы). В дальнейшем отбирается лучший по своим техническим характеристикам негатив.

При интенсивной съемке к концу полевого сезона накапливается большое количество отснятых фотопленок. В связи с этим должны быть обеспечены такие условия их хранения, чтобы возможность утери или порчи пленок совершенно исключалась. При большом количестве отснятых материалов важной задачей является сохранение привязки каждого снимка к определенному объекту, иначе документальная ценность его утрачивается полностью. Поэтому особенно серьезное внимание должно быть уделено ведению фотожурнала, записей в дневнике, нумерации фотопленок и кадров. Номер пленки, как уже говорилось, пишется или фотографируется на самой пленке, номер кадров берется со счетчика кадров. Иногда при съемке объекта крупным планом, когда делается много снимков различных частей и деталей, следует фотографировать на первом кадре номер объекта.

После приобретения некоторого опыта выполнение всех этих требований не потребует затрат труда и времени, но послужит надежной гарантией сохранения документальности каждого кадра.

Фотосъемка геологических объектов представляет собой ряд последовательно выполняемых операций, каждая из которых в известной мере определяет качество будущего снимка.

1. Точка съемки выбирается с учетом характера объекта и цели, с которой делается снимок. При этом следует иметь в виду:

а) свет на объект должен падать спереди и несколько сбоку. Детали объекта при этом выглядят более контрастно, а сам объект приобретает объемность. Это особенно важно при фотографировании обнажений. Лучшее для съемки подходит рассеянно направленный свет, который дает солнце за тонким слоем облаков. При этом тени на объекте получаются не чрезмерно контрастными;

б) нормальная высота точки съемки соответствует уровню глаз человека. При этом фотография передает неискаженное представление об объекте — такое, каким видит его наблюдатель в обычных условиях. Поэтому предпочтительнее снимать именно с этой точки, если позволяет положение объекта или съемка не преследует каких-либо специальных целей (например, если нужно показать задний план в объекте, имеющем глубину, лучше снимать выше уровня глаза);

в) наиболее полное и неискаженное представление об объекте дает съемка с точки, расположенной прямо против него (фронтально, по центральной оси или по нормали к плоскости объекта). При отклонении точки съемки от оси в ту или иную сторону фотоснимок становится перспективным, приобретая глу-

бину, но его детали изображаются не все в равной мере резко вследствие ограниченной глубины резкости фотоизображения, даваемой объектом. При такой съемке выделяется определенная деталь или часть объекта, по которой объектив наводится на резкость.

2. Определение границ кадра и его композиция. В кадре должен помещаться фотографируемый объект целиком или его определенные детали, а в некоторых случаях и окружающее пространство (если необходимо зафиксировать взаимоотношения фотографируемого объекта с другими объектами или показать его положение в пространстве). В соответствии с этим граница кадра выбирается горизонтальной или вертикальной. Если с данной точки зрения изображение, размещающееся в кадре, не соответствует поставленной цели, границы кадра можно регулировать одним из следующих методов: а) подойти ближе или, напротив, отойти дальше; б) применить сменную оптику; в) сделать панорамный снимок. В кадре должно располагаться лишь то, что необходимо для цели документации. Окончательно кадр komponуется при печати.

3. Главная часть снимка, отчасти уже выделенная при определении границ кадра, может быть подчеркнута наводкой на резкость. При этом, используя возможности фотоаппарата и объектива, можно показать протяженность в глубину объекта или нескольких объектов, расположенных на разных расстояниях от точки съемки, или выделить определенную деталь (участок) объекта.

4. Масштаб снимка должен быть показан в каждом кадре. Это достигается размещением в кадре предметов, которые могут служить масштабом: при фотографировании крупных обнажений — фигура человека, разметка вешками или пирамидами камней, при съемке деталей обнажения — молоток, компас и т. д., при съемке мелких деталей — линейка с сантиметровыми делениями.

5. Определение экспозиции производится фотоэкспозиметром в соответствии с инструкцией по его эксплуатации по наиболее важной части объекта. При этом следует иметь в виду, что фотоэлектрический экспозиметр дает значение экспозиции по усредненному значению яркости деталей, составляющих объект съемки, поэтому окончательно экспозиция определяется внесением соответствующей поправки в показания экспозиметра: при необходимости съемки детали более темной, чем усредненный фон, экспозиция увеличивается и, наоборот, уменьшается при съемке более светлых деталей. При работе фотоаппаратом с встроенным в корпус фотоэкспозиметром («Зенит-Е» и др.) необходимо иметь в виду, что сменные объективы (особенно длиннофокусные) перекрывают оправой часть светоприемника экспозиметра и он дает неверные показания. Этого недостатка лишены фотоаппараты, в которых световой поток измеряется за объективом («Зенит-ТТЛ»).

2. НЕКОТОРЫЕ ВИДЫ СПЕЦИАЛЬНЫХ СЪЕМОК

Съемка ландшафтов широко применяется для характеристики физико-географических и ландшафтных условий района работ, при геоморфологических, инженерно-геологических и гидрогеологических исследованиях. Объект выбирается в зависимости от характера ландшафта и положения точки, содержания кадра и цели, с которой ведется съемка.

Светофильтр (желтый или оранжевый) при ландшафтных съемках обязателен. Он снимает дымку, понижает контраст изображения и приглушает яркость неба. При съемках на цветную пленку (негативную или обратимую) обязательно применение ультрафиолетового светофильтра.

Ландшафты могут быть высоко- и среднегорными, холмистыми, равнинными. Точка фотосъемки и освещение (время дня) выбираются так, чтобы наиболее полно и ярко отразить типичный участок ландшафта. Наиболее применима нормальная и высокая точка съемки. В отдельных случаях возможна съемка с самолета при аэровизуальных полетах, особенно тогда, когда надо показать пространство на большую глубину.

Панорамирование применяется тогда, когда объект съемки имеет большое протяжение и в рамках одного кадра не умещается.

При панорамировании следует обращать внимание на следующее:

— фотоаппарат должен быть установлен строго горизонтально и перемещаться по горизонтальной плоскости. Лучше всего это достигается применением штатива с панорамной головкой;

— достаточное и постоянное перекрытие кадров обеспечивает высокое качество общего изображения при монтаже;

— после съемки панорамы она целиком дублируется с изменением экспозиции (дублирование после кадра неудобно и приводит к ошибкам).

Секторная панорама — последовательное фотографирование объекта с одной точки частями на ряд кадров с поворотом фотоаппарата после каждого снимка вокруг вертикальной оси на некоторый угол, обеспечивающий перекрытие кадров на 25—30°. После печати монтируется непрерывное изображение.

Линейная панорама делается с нескольких точек, расположенных на некотором расстоянии друг от друга на линии, параллельной плоскости объекта (но не обязательно прямой: плоскость объекта может быть изогнутой и линия точек съемки должна ей следовать). Таким образом поступают, например, при съемке протяженного обнажения, расположенного на противоположном берегу реки. Линейная панорама дает неискаженное изображение сколь угодно протяженного объекта с одинаковой степенью подробности и детальности во всех его частях, однако имеет некоторые особенности:

— расстояние между точками съемки определяется необходимостью обеспечения перекрытия кадров (25—30 %);

— нижнюю рамку кадров при перемещении от одной точки съемки к другой необходимо выдерживать на одной горизонтальной линии, чтобы избежать потерь площади кадра при монтаже;

— выдержать с каждой точки съемки одинаковое расстояние до объекта довольно трудно. Следовательно, снимки по масштабу будут несколько отличаться один от другого, поэтому при печати необходима корректировка степени увеличения на каждом кадре.

Вертикальная секторная панорама делается для объектов, имеющих значительную протяженность по вертикали. По выполнению не отличается от горизонтальной панорамы.

Возможен случай, когда панорамируемый объект не вмещается в панораму — выше или ниже ее остаются части, которые также необходимо сфотографировать. Этот вариант довольно часто встречается при фотодокументировании крупных обнажений и особенно горных выработок. Для таких объектов панорама снимается в два, три и более рядов. При этом перекрытие кадров должно быть выдержано как по горизонтали, так и по вертикали. В результате монтажа отпечатков получают фотоплан объекта.

Съемка обнажений производится в зависимости от цели мелким, средним и крупным планом, а также целиком, отдельными частями, или снимают только мелкие его детали. Масштабный предмет устанавливается в каждом случае отдельно. Если объект по особенностям своего строения, цели изучения и другим причинам не может быть сфотографирован при любом освещении без потери четкости изображения во всех частях и искажения передачи деталей строения тенями, то выбирается время дня, при котором условия освещения будут наиболее благоприятными.

Часто возникает необходимость привязки мелких деталей к общему виду обнажений. В таком случае после съемки деталей делается снимок всего обнажения в мелком масштабе, на котором отмечаются снятые в крупном масштабе детали с одновременной записью в фотожурнале или дневнике, каким образом и какая деталь отмечена. Для выделения деталей на снимке можно начертить мелом стрелку, указывающую на эту деталь. Еще лучше иметь для этой цели вырезанные из белой бумаги небольшие стрелки и соответствующим образом размещать их на фотографируемом обнажении.

При фотографировании мелких участков и деталей обнажения полезно их очистить от грязи и пыли, иногда даже вымыть. В некоторых случаях детали строения лучше видны на мокрой поверхности, в таком случае фотографируемый участок поливается водой.

Съемка горных выработок мало отличается от съемки обнажений и их деталей. Перед съемкой стенки и забой выработки обязательно очищаются от грязи и пыли, делается разметка путем размещения в кадре рулетки или рейки с дециметровыми делениями, размещаются по мере необходимости стрелки-указатели, листочки бумаги с написанными на них цифрами и т. д. Если возникает необходимость сфотографировать всю стенку выработки, не помещающуюся в одном кадре, прибегают к вертикальному (шурф), горизонтальному (канавка, штольня) и многорядовому линейному панорамированию. На полученном в таком случае фотоплане можно производить геологическое дешифрирование и с его помощью строить детальные разрезы.

При съемке открытых горных выработок в случаях, когда не хватает дневного освещения, применяется лампа-вспышка, которая становится незаменимой при фотографировании в подземных выработках.

В узких выработках — шурфах, канавках, штольнях — применение для фотосъемки обычного объектива малоэффективно, его поле зрения слишком узко и на коротком расстоянии, с которого приходится снимать, охватывает малую площадь. В таком случае применяются короткофокусные широкоугольные объективы.

Стереоскопическая фотосъемка. Известно, что трехмерное представление об окружающем мире человек получает благодаря своему биноклярному зрению. Для получения объемной фотографии ведут стереоскопическую съемку. Ее сущность состоит в получении изображений объекта, сделанных с двух разных точек, находящихся на некотором расстоянии друг от друга. Это расстояние (базис) может изменяться от нормального (равного расстоянию между центрами зрачков человеческих глаз) до увеличенного, которое тем больше, чем дальше находится объект съемки. Полученные таким образом снимки образуют стереопару, а при рассматривании в стереоскоп создают объемное изображение снятого объекта. Объемное изображение позволяет получить более точное представление об объекте, дает возможность уточнить взаимное расположение отдельных частей объекта и лучше понять их взаимоотношения, оценить степень удаленности, относительные размеры и т. д.

Вполне удовлетворительные стереоснимки можно получить обычным фотоаппаратом. Для получения стереопары оба кадра снимают с одной точки, но первый снимок делается при перемещении центра тяжести тела на левую ногу, второй — на правую. Базис снимков при этом примерно равен расстоянию между центрами глаз. Этот способ пригоден для стереосъемки объектов, находящихся на относительно небольших расстояниях (до 5—10 м).

На больших расстояниях для получения стереоэффекта базы, получаемой описанным способом, недостаточно, и снимки делаются последовательно с двух разных точек, удаленных друг от друга тем больше, чем дальше находятся объекты съемки. Однако следует учитывать, что чрезмерное удаление точек съемки приводит к недостаточной идентичности снимков и ухудшает стереоэффект. Кроме того, необходимо, чтобы в обеих точках фотоаппарат располагался горизонтально, в одной параллельной объекту плоскости, и чтобы горизонтальные рамки кадров более или менее совпадали.

При стереосъемке протяженных объектов, не уместяющихся в один кадр, прибегают к линейному панорамированию с взаимным перекрытием кадров не менее чем на 70 %. Каждые два смежных снимка представляют собой стереопару. При стереофотографировании объектов, имеющих большую протяженность в глубину, следует максимально, насколько позволяют чувствительность пленки и условия освещения, диафрагмировать объектив для получения резкого изображения как близлежащих, так и удаленных предметов.

Макросъемка — съемка видимых невооруженным глазом мелких объектов для получения на негативе изображения в достаточно крупном масштабе. Для такой съемки особенно удобны зеркальные фотокамеры типа «Зенит», в полевых условиях оказывающиеся и единственно применимыми, поскольку они позволяют осуществить визуальную фокусировку изображения по матовому стеклу. При обычной съемке увеличение масштаба снимка достигается приближением фотоаппарата к объекту съемки. Это приближение имеет границы, определяемые фокусным расстоянием объектива и его рабочим расстоянием, т. е. расстоянием от оптического центра объектива до расположенной в кадровом

Таблица 5

Коэффициент увеличения выдержки при макросъемке [17]

Показатели	Масштаб изображения												
	1:20	1:10	1:5	1:4	1:3	1:2	1:1,5	1:1,2	1:1	1,2:1	1,5:1	2:1	4:1
Высота колец	—	4	7	11	18	26	35	44	52	62	80	104	156
Коэффициент увеличения экспозиции	1	1	1	1,4	1,8	2,2	2,8	3,3	4,0	4,8	6,2	9	16

окне фотопленки. Увеличение рабочего расстояния позволяет снимать с более близкой дистанции и достигается помещением между корпусом фотоаппарата и объективом специальных удлинительных колец разной длины, каждое из которых рассчитано на определенный масштаб съемки. Путем различных комбинаций из двух, трех и четырех колец можно получить масштаб изображения в пределах от 1:10 до 1:1. Для получения более крупного масштаба необходимо использовать два комплекта колец.

Макросъемка очень полезна при необходимости фотодокументации мелких образований (кристаллические формы, текстурные и структурные особенности и т. д.). При макросъемке следует помнить, что глубина резко изображаемого пространства при увеличении рабочего расстояния объектива за счет удлинительных колец сильно уменьшается и для качественной съемки необходима точная наводка на резкость, практически недоступная при съемке без штатива. Поэтому макросъемку лучше вести со штатива с панорамной головкой, позволяющей закрепить фотоаппарат в любом необходимом для съемки положении.

Вторым следствием увеличения рабочего расстояния объектива является уменьшение освещенности на фотопленке, что требует соответствующего увеличения экспозиции, определенной экспонометром по объекту съемки. Чем больше увеличение объекта съемки, получаемое на фотопленке, тем больше должно быть увеличение экспозиции. Эта зависимость при наличии некоторого опыта устанавливается почти безошибочно, но надежнее пользоваться специальными данными (табл. 5) для объективов с фокусным расстоянием 50 мм. Для любых объективов этот коэффициент может быть рассчитан по формуле

$$K = (1 + 1/M)^2,$$

где $1/M$ — масштаб изображения.

При макросъемке фотоаппаратом, имеющим встроенный экспонометр с измерением освещенности за объективом («Зенит-ТТЛ»), вопрос об определении коэффициента увеличения выдержки отпадает.

Масштаб изображения при применении удлинительных колец не может быть заранее определен достаточно точно, поэтому всегда необходимо вводить в кадр масштабный предмет — линейку с миллиметровыми делениями, полоску миллиметровки.

При макросъемке объектив находится на очень малом расстоянии от объекта съемки, поэтому при необходимости подсветки объекта возникают некоторые трудности. Можно в таких случаях использовать подсветку отраженным светом (зеркало, лист белой бумаги).

При макросъемке как объект, так и фотоаппарат могут занимать произвольные положения. Поэтому при необходимости в кадр вводятся предметы, показывающие ориентировку объекта съемки или плоскости фотопленки.

Цветная фотография может во многих случаях значительно улучшить передачу особенностей объекта съемки: чередование разноцветных пород,

их контакты, оруденение, прожилки, включения хорошо фиксируются на цветных снимках. Технические приемы цветного фотографирования не отличаются от рассмотренных при черно-белой фотографии. Следует только учитывать некоторые особенности цветных фотоматериалов, как негативных, так и обратимых:

— цветные фотоматериалы обладают меньшей, чем черно-белые, фотографической широтой, поэтому точное определение экспозиции имеет очень важное значение. Правильность цветопередачи также зависит от точности определения экспозиции;

— обязательно применение ультрафиолетового светофильтра, снимающего влияние ультрафиолетового излучения Солнца, которое отрицательно влияет на цветопередачу и создает дымку;

— цветные материалы весьма чувствительны к повышенным температурам. Поэтому при хранении в полевых условиях их надо оберегать от прямых солнечных лучей, в прохладном затененном месте;

Для цветной фотосъемки лучше иметь отдельный фотоаппарат, что дает возможность избежать перезарядки фотоаппарата при переходе с черно-белой съемки на цветную и наоборот.

МАРШРУТНЫЕ НАБЛЮДЕНИЯ

Наземные маршруты в обнаженных районах доставляют основную массу данных по составу геологических тел и признакам полезных ископаемых, а в районах плохой дешифрируемости аэрофотоматериалов являются основой построения геологической карты, позволяя выяснить расположение геологических тел на изучаемой площади.

Маршрутные наблюдения включают описание рядовых обнажений и промежутков между обнажениями, в которых наблюдения ведутся по высыпкам.

Описание маршрута состоит из следующих частей: 1) дата маршрута, 2) номер маршрута, 3) привязка района маршрута, 4) характеристика ожидаемых объектов наблюдения и цель маршрута, 5) привязка начала маршрута, 6) описание маршрута, 7) выводы по маршруту. Кратко характеризуем их (за исключением первой).

Номер маршрута обычно дается каждым исполнителем на протяжении всего сезона, однако если в дальнейшем намечается обработка материалов на ЭВМ, необходимо каждому исполнителю выделить свою серию номеров.

Привязка района маршрута делается в таком виде, чтобы его можно было легко находить на карте фактического материала. С этой целью указывается участок района, где проводится маршрут (бассейн реки, ручья, район крупной высоты, урочище и т. п.). Обязательно наличие всех таких названий на топографических картах. При проведении работ с применением аэрофотоматериалов в привязке указываются номера аэрофотоснимков, на которых расположен маршрут. Для маршрутов, проводимых на нескольких геодезических трапециях, обязательно указание номенклатуры трапеции. Для обработки материалов на ЭВМ привязка района маршрута дается в виде указания координат начала и конца маршрута.

Характеристика ожидаемых объектов наблюдения и цель маршрута обычно совмещаются в одной записи. Характеристика ожидаемых объектов наблюдения дается на основе предварительной геологической карты, подготовленной в предполевой период, и материалов предполевого и полевого предмаршрутного дешифрирования аэрофотоматериалов. В характери-

стике кратко (в большинстве случаев одним наименованием) указываются объекты, которые будут изучаться по маршруту (пример 12).

Наземные геологические и поисковые маршруты проводятся для решения конкретных вопросов, возникших в процессе проведения подготовительных, полевых и камеральных работ (проверка результатов дешифрирования материалов аэро- и космических съемок и интерпретации геофизических и геохимических данных, сбор информации о геологических телах и структурах, геофизических и геохимических аномалиях, установление и прослеживание геологических границ, увязка расхождений между отдельными участками и т. п.). В соответствии с этим они должны иметь четкую цель, которая определяется спецификой геологического строения участка проведения маршрута (пример 12).

Привязка начала маршрута дается по отношению к четко определенным элементам рельефа и постоянным элементам топографической ситуации, созданным деятельностью человека (дороги и т. п.). В тех случаях, когда маршрут ведется с использованием аэрофотоснимков, привязка начала маршрута проводится после ориентирования и накола начальной его точки на аэрофотоснимке. Допустимо указание координат начальной точки.

Пример 12

Маршрут № 5 в урочище Морен

Цель: съемочный маршрут в поле распространения триасовых и пермских толщ.

Маршрут начат у устья р. Морен.

Маршрут № 18 в районе высоты Хайырган — Даг

Цель: изучение взаимоотношений известняков и сланцев чартысской свиты.

Маршрут начат у слияния ручьев, составляющих кл. Баян-Кол.

Маршрут № 25 по правой стороне вершины долины р. Вязовка

Цель: прослеживание границы вязовской и башской свит.

Начат на дороге дер. Вязовка — сел. Иваново, в 250 м к юго-востоку от р. Вязовка.

Описание маршрута включает фиксацию всех наблюдений, проводимых над геологическими объектами, геоморфологическими элементами и т. д., а также выводов, к которым приходит геолог в процессе маршрута. По ходу маршрута описываются геологические образования и тектонические элементы, осуществляются поиски полезных ископаемых и сборы остатков ископаемой фауны и флоры, собираются материалы для выяснения природы расположенных в зоне маршрута контуров, отдешифрированных на аэрофотоснимках и других дистанционных материалах, геофизических и геохимических аномалий (их связь с геологическими телами, структурами и вещественным составом тел), отбираются необходимые образцы, пробы и т. п. Обязательно проверяются результаты дешифрирования аэрофотоснимков и интерпретации геофизических данных, отмечаются особенности фотоизображений разновидностей горных пород и структурных элементов с целью выработки критериев их дешифрирования.

В соответствии с этим описание маршрута представляет собой обычно довольно длинный текст, который из соображений удобства пользования должен делиться на части. Часто деление проводится формально: через определенное расстояние по маршруту (при съемке масштаба 1:50 000 примерно через 400—500 м) записываются точки наблюдения. Подобное деление является грубой методической ошибкой, так как не обоснованные геологическими соображениями точки наблюдения рассеивают внимание читателя, а в их массе теряются описания действительно важных наблюдений в маршруте — контакты свит, пачек и т. п., разрывные нарушения, находки полезных ископаемых и др. В соответствии со сказанным описание маршрута должно делиться на части в первую очередь по смысловым соображениям: в связи с различиями геологического строения по маршруту или в связи с необходимостью зафиксировать другие существенные факты (геоморфологические элементы, находки полезного ископаемого, водоисточники и т. д.). Отступления от этого правила допустимы только при необходимости четкой фиксации привязки наблюдений к местности. В таких случаях следует записывать особую точку наблюдения (вернее, «точку привязки»), с тем чтобы в дальнейшем можно было правильно расположить между такими точками остальные обнажения и точки наблюдения.

Таким образом, при геологической съемке масштаба 1:50 000 допустимо записывать в виде единой части описания интервалы маршрута протяжением во многие сотни метров и даже первые километры. Отдельные разновидности маршрутов (например, рекогносцировочные) могут фиксироваться как единая запись, не разделенная на части (см. пример 13), причем описание толщ в них может даваться обобщенное, без подробной характеристики пород.

Текстуально деление описания на самостоятельные части записи фиксируется в виде точек наблюдения*. Каждая точка наблюдения включает запись на точке и запись по ходу между точками. Рекомендуется сначала записывать наблюдения на точке, а затем наблюдения по ходу к следующей точке. В этом случае наблюдение на точке будет своего рода выводом из наблюдений по ходу. Таким «выводом» может быть, например, фиксация резкой смены пород в высыпках, другого стратиграфического подразделения, чем наблюдавшееся по ходу, обнаружение обнажения, в котором видны складки, и т. п. Обязательным условием является единообразие порядка описания во всей документации партии. В плохо обнаженных районах каждое отдельное коренное обнажение заслуживает фиксации в виде особой точки наблюдения вне зависимости от наблюдений по ходу.

Описание точки наблюдения как части описания маршрута состоит из следующих разделов: 1) номер точки, 2) привязка точки, 3) описание наблюдений на точке и затем по ходу к следующей

* В ряде случаев такие «точки наблюдения» фактически представляют собой «точки записи» или «точки привязки к местности».

точке. Точка наблюдения в большинстве случаев описывается как рядовое обнажение (см. гл. III).

Точки наблюдения (включая и обнажения) нумеруются последовательно, начиная с некоторого определенного номера. Выделенная для маршрутов серия номеров делится на части, каждая из которых используется одним исполнителем (см. гл. III). *Запрещается использовать дублирующие серии (хотя бы и различающиеся буквенными индексами) и менять нумерацию в процессе камеральной обработки.*

Топографическая привязка каждой точки наблюдения обязательна.

В районах, где возможна точная привязка по аэрофотоснимку (выразительный рельеф, большое количество ориентиров и т. п.), точка наносится на аэрофотоснимок, прокалывается и подписывается на обратной стороне. Привязка в этом случае делается прямо по аэрофотоснимку: указывается расположение (направление и расстояние) точки наблюдения по отношению к элементам рельефа и ландшафта. При фиксации положения точки по аэрофотоснимку допустимо для рядовых точек (в которых нет наблюдений, важных для понимания геологического строения значительного участка района) не записывать привязку вообще. Однако привязка ключевых обнажений, точек находок косвенных и особенно прямых признаков полезных ископаемых обязательна в любом случае. Рекомендуется также давать привязку к местности для точек, находящихся в местах, где возможна точная привязка к топографической карте (устья рек, триангуляционные знаки, крупные вершины и др.).

В районах с невыразительным рельефом, залесенных и т. п. приходится вести глазомерную привязку точек наблюдения с указанием азимута хода или элемента рельефа, по которому проложен маршрут (ручей, водораздел и т. п.), расстояния от имеющегося на топографической карте элемента рельефа (устье ручья, слияние ручьев, отдельная вершина и т. п.) или от предыдущей точки (см. далее примеры). В этом случае обязательна фиксация всех обозначенных на карте характерных элементов рельефа, по которым проходит маршрут или которые им пересекаются. Рекомендуется на отдельных особо приметных элементах рельефа (вершины гор, слияния рек, устья крупных ручьев и т. п.) записывать точку наблюдения вне зависимости от геологической ситуации; такие точки являются опорными для «разбрасывания невязки» по глазомерному ходу.

Во всех условиях проведения маршрута использование аэрофотоснимков в процессе маршрута обязательно. Непосредственно на аэрофотоснимках наносятся точки привязки геологических наблюдений, линия маршрута между ними, места отбора проб, точки с проявлениями полезных ископаемых, места находок органических остатков. Места расположения точек наблюдения, отбора проб, накалываются на снимке и надписываются на его обороте

разными цветами (например, точки — черной, пробы — красной шариковой ручкой).

Для удобства пользования аэрофотоснимками в маршруте рекомендуется изготавливать для них специальную папку из двух листов плотного картона по размеру снимков, на каждом из которых с внутренней стороны сделаны уголки для закрепления стереопар снимков. При этом размеры листов картона и расположение уголков должны быть таковы, чтобы можно было получить стереоизображение при непосредственном рассматривании снимков или использовании стереоскопа.

Ход между точками при однородных породах описывается в целом, при наличии же по ходу чередования различных пород описание ведется поинтервально по мере смены пород. Содержание описания пород по ходу общее и приведено в гл. III. Однако когда наблюдения проводятся по высыпкам, описание всех пород, естественно, становится более схематичным. В этом случае резко возрастает значение наблюдений в коренных обнажениях. Обычно подробное описание пород делается только для обнажений (точек наблюдения), а запись «по ходу» может содержать лишь ссылки на подробно описанные обнажения. В тех случаях, когда обнажений нет, подробное описание дается по высыпкам в точке наблюдения, а далее допускаются только ссылки на него или указание отличий от начального описания. В описании хода отмечаются все элементы топографической ситуации, которые позволяют более точно нанести наблюдения на карту (устья всех притоков при маршруте по долине, все вершины для хода по водоразделу и т. п.).

Выводы по маршруту завершают описание. Ими могут быть обобщенная характеристика состава изученных отложений, вывод о взаимоотношении интрузивов, толщ, разрывов, складок и т. п., об их генезисе, о перспективности признаков полезных ископаемых и др. (см. примеры 13—15). В ряде случаев вывод охватывает серию соседних маршрутов, суммируя не только результаты наблюдений по данному маршруту, но и результаты полевой камеральной обработки материалов.

Пример 13

17.07.64 г. Маршрут № 15 в бассейне руч. Ветвистый.

Цель: общее знакомство с разрезом верхнемеловых толщ в пределах рудного поля Параллельного месторождения.

В пределах рудного поля наблюдаются две толщи верхнемеловых пород: толща флиша и толща будинированных песчаников и аргиллитов. Контакт толщ наблюдается у штольни по жиле Октябрьской в кл. Параллельном.

Над устьем штольни обнажается флишевый пласт мощностью около 2 м с мощностью ритмов I порядка 5—20 см. Над ней виден согласный мощный (около 10 м) пласт песчаника. Ниже устья штольни мощность слоев песчаников (1 элемент ритма I порядка) быстро уменьшается и ниже лежит пачка алевролитового субфлиша мощностью около 15 м с мощностью ритмов I порядка 5—7 см. В этой пачке видна горизонтальная микрослоистость, иногда оползневые микроскладки.

Под пачкой алевролитового субфлиша лежит пласт (~1,5 м) песчано-алевролитового флиша, мощность ритмов I порядка 5—15 см. Далее после зоны дробления мощностью около 1 м обнажается толща расланцованных алевроли-

тов с будинами песчаников толщиной 5—10 см, видная далее на протяжении примерно 1,5 км вверх по кл. Параллельному. Создается впечатление, что пласт песчано-алевролитового флиша, находящийся выше зоны дробления, имеет постепенный переход от флишевой толщи к толще будинированных пород. Слагающие их породы весьма сходны, и возможно, что толща будинированных пород представляет собой флиш, будинированный в зоне крупного разрыва, а не особое стратиграфическое подразделение.

Ниже штольни по кл. Параллельному в карьере и коренных выходах обнажается толща флиша — переслаивание алевролитов и мелкозернистых песчаников. Нижняя граница слоев песчаника почти плоская с небольшими (0,5—1 см) бугорковыми гироглифами. Верхняя граница песчаников волнистая, высота волн 2—5 см (в зависимости от мощности слоя песчаника), волны обычно симметричные, реже асимметричные типа волновой ряби.

Толща флиша состоит из ритмов как минимум трех порядков. В карьере наблюдается почти полный ритм II порядка, имеющий следующее строение:

1. Песчаник светло-серый мелко-среднезернистый — 1,5 м.
2. Пачка песчано-глинистого флиша — переслаивание песчаников серых мелкозернистых и алевролитов темно-серых крупнозернистых с черными алевролитами и аргиллитами. Мощность ритмов I порядка 7—25 см, слоев песчаников 5—15 см, черных алевролитов и аргиллитов — 2—3 см внизу и 7—10 см сверху. Общая мощность 15—20 м.
3. Пачка песчано-глинистого субфлиша — переслаивание таких же пород с мощностью ритма I порядка до 5—7 см внизу и до 20 см сверху, мощность слоев песчаников 2—3 см, алевролитов внизу 3—5, сверху — до 10—15 см. Мощность пачки 15—20 м.

4. Пачка алевролитового субфлиша — переслаивание алевролитов и аргиллитов, редко прослой крупнозернистых алевролитов. Мощность ритма I порядка до 2 см. Мощность пачки — около 20 м.

5. Мощный пласт песчаника светло-серого средне- и крупнозернистого кварц-полевошпатового, начинающий ритм III порядка. Мощность до 20 м.

Общая мощность ритма II порядка около 60 м. Наблюдения по обнажениям как будто показывают, что ритм III порядка состоит из 3—4 ритмов II порядка и имеет мощность 200—250 м, т. е. может быть отдельной единицей картирования. Необходимо детально описать разрез для выявления отличия каждого из ритмов III порядка и выяснения возможности их самостоятельного картирования.

Непеременной составной частью первичной документации маршрутов при геологической съемке являются маршрутные геологические схемы (рис. 27). В ходе маршрута на аэрофотоснимках (с последующим перенесением на топографическую основу) составляется или уточняется рабочая геологическая карта изучаемого участка. При этом в виде узкой полосы вдоль линии маршрута единичными для всей партии условными знаками изображаются геологические тела, состав и границы распространения всех разновидностей горных пород, элементы залегания, разрывные нарушения и т. п. Особо выделяются все прямые и косвенные признаки полезных ископаемых. При наличии данных по соседним маршрутам того же или других исполнителей пунктиром показываются границы между отдельными геологическими телами, выделенными по этим маршрутам, и увязка других данных между соседними маршрутами (рис. 28).

При отсутствии аэрофотоснимков маршрутная схема ведется по той топографической карте, по которой геолог ориентируется во время маршрута в виде узкой полосы вдоль линии маршрута (рис. 27).

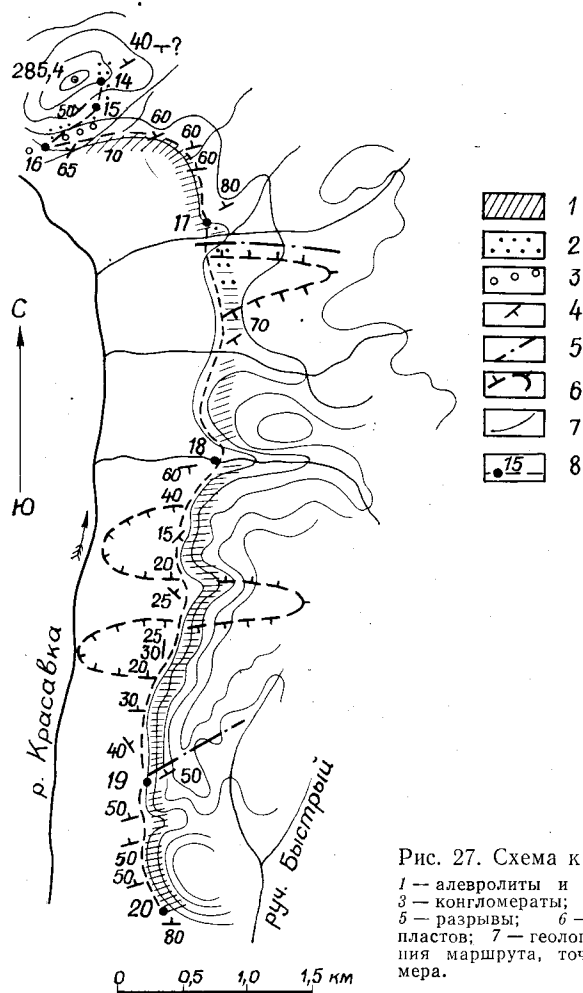


Рис. 27. Схема к маршруту № 15.
1 — алевролиты и аргиллиты; 2 — песчаники; 3 — конгломераты; 4 — элементы залегания; 5 — разрывы; 6 — предполагаемое падение пластов; 7 — геологические границы; 8 — линия маршрута, точки наблюдения и их номера.

Пример 14

16.09.66 г. Маршрут № 53 по правому склону долины р. Черемушка к югу от с. Ивановка (см. рис. 27).

Цель: описание разреза пермских и триасовых отложений.

Маршрут начат в карьере в 100 м к востоку от высоты 285,4.

Обн. 14.

Карьер.

В карьере вскрыты триасовые песчаники, серые, крупнозернистые, неравномернозернистые, кварц-полевошпатовые с примесью гравия и мелкой хорошо окатанной гальки кремнистых пород и средних эффузивов. Песчаник массивный с неясной слоистостью (обр. 14-1) — 30—40 м, аз. пад. $330^\circ \angle 40^\circ$.

По ходу высыпки таких же песчаников.

Обн. 15.

По аз. 200° — 150 м.

В небольшой промоине коренной выход желтовато-серых алевролитов с мощностью слоев 2—3 см, слоистость нормальная (обр. 15-1) — 3 м, аз. пад. $320^\circ \angle 50^\circ$.

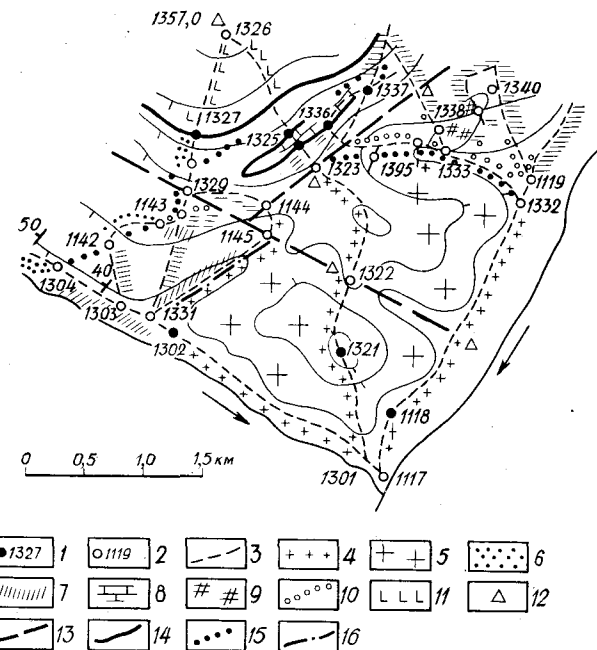


Рис. 28. Фрагмент маршрутной схемы с увязкой границ по маршрутам.

1, 2 — точки наблюдения: 1 — по обнажениям, 2 — по высыпкам; 3 — линия маршрута; 4, 5 — граниты: 4 — по маршруту, 5 — по площади; 6 — песчаники; 7 — глинистые сланцы; 8 — известняки; 9 — скарны, скарнированные известняки; 10 — ороговикованные глинистые сланцы; 11 — базальты; 12 — дробленые породы; 13, 14 — результаты дешифрирования аэрофотоматериалов; 13 — разрывы, 14 — геологические границы; 15 — геологические границы, увязанные между маршрутами; 16 — разрывы, увязанные по маршрутам.

По ходу в 100 м в небольшой промоине коренной выход песчаников желтовато-серых мелкозернистых, равномернозернистых кварц-полевошпатовых, слюдистых неслоистых; 200 м — в промоине снова коренной выход таких же песчаников; 300—400 м — на склоне небольшие коренные выходы и высыпки песчаников желтовато-серых, мелкозернистых, полимиктовых, слюдистых с большим количеством зерен темноцветных минералов, неяснослоистых. Общее падение на СЗ.

Обн. 16.

По аз. 200° — 400 м.

Высыпки и небольшие коренные выходы мелкогалечных конгломератов триаса. Эти конгломераты, по-видимому, падают на СЗ под породы, описанные в т. т. 14 и 15.

От т. 16 ход пошел по аз. 100° по подножию склона долины. По ходу в 50 м в подножие склона коренной выход пермских черных тонкослоистых углестых алевролитов с прослоями мощностью до 10 см и линзами (0,5×2 см) желтых крупнозернистых алевролитов (В. Я. Иванов называл их березовской толщей).

аз. пад. $320^\circ \angle 65^\circ$.

В 70 м — коренной выход песчаника темно-серого, мелкозернистого, глинистого, неяснослоистого.

аз. пад. $290^\circ \angle 60^\circ$.

Здесь же, в высыпках, щебенка черных алевролитов.

По ходу в высыпках, а в 145—160 м в коренных выходах алевролиты черные, нормальномикрослоистые, с прослоями серых и темно-серых мелкозернистых.

рых слюдястых песчаников, преобладающей мощностью 10—15 см, но иногда (в 150 м) до 40 см. На нижней поверхности песчаников иногда струйчатые гнессоглифы (обр. 16-1),

145 м, аз. пад. $315^\circ \angle 70^\circ$.

220 м, аз. пад. $330^\circ \angle 50^\circ$ (измерение не очень уверенное).

В 400 м — устье ключа. На устье с правой стороны коренной выход алевролитов черных, углистых, тонкослоистых, с редкими (через 50—60 см) тонкими (3—7 мм) прослоями серых мелкозернистых песчаников, вид. мощн. 4 м, аз. пад. $310^\circ \angle 70^\circ$.

В 430 м — шурф, в отвале щебенка тех же алевролитов, далее они в высыпках.

В 490 м — коренной выход алевролитов черных неслоистых с редкими микрослойками крупнозернистых алевролитов, вид. мощн. 3 м, аз. пад. $340^\circ \angle 70^\circ$.

По ходу в высыпках такие же алевролиты и изредка небольшие обломки серых мелкозернистых песчаников;

590 м — устье ключа;

670 м — обнажение дробленых и перетертых черных неслоистых алевролитов;

710 м — обнажение черных неяснослоистых микрослоистых скорлуповатых алевролитов, вид. мощн. 4 м, аз. пад. $350^\circ \angle 60^\circ$.

В интервале 450—750 м у подножия склона наблюдается останец первой надпойменной террасы шириной до 150 м. Высота уступа террасы около 5 м, поверхность ровная, сочетание со склоном закрыто большим делювиальным шлейфом. Терраса покольная. Четвертичные отложения не обнажены.

770 м — обнажение неслоистых черных алевролитов с единичными прослоями желтовато-серых мелкозернистых песчаников мощностью до 0,5 см, вид. мощн. 2 м,

аз. пад. $10^\circ \angle 65^\circ$;

815 м — коренной выход таких же алевролитов с прослоем крупнозернистого алевролита с точечными фукоидами и мелкими округлыми включениями черного аргиллита (обр. 16-2), вид. мощн. 3 м,

аз. пад. $335^\circ \angle 45^\circ$;

895 м — коренной выход таких же алевролитов с линзами ($5 \div 7 \times 25 \div 30$ см) крупнокристаллического кальцита, вид. мощн. 2,5 м,

аз. пад. $350^\circ \angle 60^\circ$; здесь же в высыпках обломки желтовато-серого песчаника с пустотами от выщелоченных энкринитов и мшанок (обр. 16-3);

920 м — ключ;

980 м — канава. В отвале щебенка, а в западном конце в основном алевролиты черные неслоистые, переслаивающиеся с алевролитами зеленовато-темно-серыми, слегка песчанистыми, неяснослоистыми, содержащими растительный детрит (обр. 16-4),

аз. пад. $350^\circ \angle 60^\circ$;

1020 м — устье ключа;

1050 м — не видно (до 1200 м долина бокового ключа);

1200—1400 м — высыпки тех же алевролитов.

Сочетание склона с пойменной террасой на всем протяжении маршрута угловатое, практически без делювиальных отложений. Поверхность поймы неровная, с западинами и старницами.

Обн. 17.

Вдоль подножия склона к югу, 1400 м, у устья небольшого ключа с правой стороны.

В подножии склона коренной выход алевролитов зеленовато-темно-серых, слабопесчаных, неяснослоистых, листоватых, вид. мощн. 4 м,

аз. пад. $340^\circ \angle 80^\circ$.

И т. д.

Выводы

Общее строение разреза по маршруту (сверху вниз): триас

песчаники крупнозернистые с галькой (т. 14),

алевролиты желтовато-серые и черные (т. 15),
песчаники мелкозернистые полимиктовые (ход к т. 16),
конгломераты мелкогалечные (т. 16);

пермь

алевролиты черные (т. 16—20), подошва их не была видна.

Пример 15

25.07.71 г. Маршрут № 78 по правой стороне долины р. Кленовка.

Цель: съемка правобережья р. Кленовка.

Маршрут начат в 250 м к востоку от моста через р. Кленовка.

Обн. 1332.

По аз. 225° — 100 м, вершина.

На точке глыбы и щебень белого жильного кварца. По аз. 280° — 150 м — на склоне высыпки габбро-диабазов мелкозернистых, кварцсодержащих (объемное окварцевание), слаборассланцованных, с согласными со сланцеватостью линзовидными зонами метасоматического разукрупнения и развития черных порфириобластов роговой обманки.

По ходу с аз. 20° в 100 м — габбро-диабазы различные по зернистости, с офитовой структурой, объемно окварцованные. Далее 150 м основные эффузивы, слаборассланцованные, обильно инъецированные прожилками гранит-порфиринов и кварца (обр. 1332-1), что приводит к укрупнению зернистости и раскислению состава.

По ходу с аз. 130° в 150 м (седловина) — мелко- и среднезернистые габбро-диабазы.

Обн. 1333.

Аз. 240° — 100 м, вершина.

Высыпки более крупнозернистых диабазов, слаборассланцованных, в 150 м по аз. 180° — рассланцованные эпидотизированные основные эффузивы с инъекциями гранит-порфиринов. Зернистость эффузивов около инъекций увеличивается.

По ходу с аз. 240° — диабазы в высыпках.

Обн. 1334.

Аз. 240° — 300 м.

На склоне высоты развал глыб измененных основных эффузивов и плагиогранитов.

Обн. 1335.

Аз. 240° — 150 м.

В отвале старой выработки дацитовые порфиры светло-серые, с редкими зернами кварца в мелкозернистой полосчатой полевошпатовой основной массе, слабо рассланцованные.

По ходу с аз. 240° в 30 м — песчаники желтовато-серые, кварц-полевошпатовые, неслоистые. Далее по ходу на восточном склоне водораздела туфы (?) мелкопсаммитовые, неяснослоистые, сильно рассланцованные. Иногда глыбы, по видимому, близкие к коренному залеганию.

Аз. пад. $70^\circ \angle 60^\circ$ (измерение не очень надежное).

На западном склоне водораздела россыпь обломков грубообломочных туфов с эпидотизированными и окварцованными обломками, неравномерно распределенными в псаммитовой основной массе.

ПОИСКОВЫЕ РАБОТЫ

Документация поисков включает документацию геологических наблюдений и различных видов опробования.

1. СОДЕРЖАНИЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ НАБЛЮДЕНИЙ

Геологические наблюдения при поисках отличаются от наблюдений при остальных видах геологических исследований углубленным вниманием к выявлению и описанию признаков полезного ископаемого и самого полезного ископаемого. Содержание наблюдений зависит от типа полезного ископаемого, являющегося объектом поисков. Основные признаки полезного ископаемого те же, что и других горных пород, но имеется и ряд дополнительных признаков, фиксация которых обязательна при поисковых наблюдениях [20—22, 24—27, 29, 37, 38, 43, 51, 61 и др.].

Для районов, перспективных в отношении полезных ископаемых осадочного происхождения, объектом особо подробного описания являются горные породы, которые могут быть полезным ископаемым (фосфатносные, ванадиеносные, горючие и другие сланцы и т. п.), и сами полезные ископаемые в высыпках и коренных выходах, горных выработках и буровых скважинах. При наблюдении над ними следует обращать внимание на наличие в породе вкрапленности или скоплений (конкреций, пропластков, прожилков и т. п.) минералов полезного ископаемого или продуктов его выветривания (желтая и красная железные охры, медная зелень и синь, желтая свинцовая охра, кремнисто-охристые образования и т. п.). Необходимо отметить наличие и количество углистого вещества и особенно угольной сажи, остающейся при выветривании угольных пластов. Интервалы скважин, где появляются признаки полезного ископаемого, описываются в специальной форме (см. с. 48). В целом программа поисковых наблюдений в этих условиях включает следующие характеристики:

— состав полезного ископаемого и его описание как горной породы, когда описываются все признаки горной породы (см. табл. 1), с выделением и детальным описанием признаков полезного ископаемого;

— форма залегания полезного ископаемого и продуктов его выветривания (прослой, вкрапления в определенных прослоях, примазки и рассеянные зерна по трещинам отдельности и поверхности наслоения, гнезда, прожилки, конкреции, пропластки, пласты и т. п.);

— обилие или редкость полезного ископаемого и продуктов его выветривания в породе при нахождении его в рассеянном состоянии;

— мощность (для прожилков, пластов и т. п.) или размеры (для гнезд, конкреций и т. п.);

— образование полезным ископаемым или продуктами его выветривания самостоятельных тел или нахождение в породе в виде вкрапленности, пропитывания цемента и зерен или сети прожилков, в последнем случае дается визуальная оценка количества таких явлений по площади выхода или в объеме породы (густо, часто, редко, единично и т. п.).

В районах, перспективных на рудные полезные ископаемые, кроме подробного описания перечисленных признаков особое внимание уделяется наблюдениям за измененными и вмещающими породами и продуктами выветривания тел полезного ископаемого.

При обнаружении в ходе маршрутов высыпок измененных и оруденелых пород, обломков полезного ископаемого и т. п. обязательно изучение геоморфологического положения высыпок (терраса, делювиальный шлейф, склон, конус выноса и т. п.) и характера минерализованных обломков в них (окатанность, размеры, количество и т. п.). На основании этих наблюдений необходимо высказать предположения об источнике обломков и дальности их переноса. Этот вывод следует записывать на левой стороне маршрутного дневника.

При описании эндогенного полезного ископаемого в коренном залегании или в высыпках следует указать:

— состав полезного ископаемого или образующие его минералы;

— соотношение минералов полезного ископаемого с текстурными элементами породы;

— форму нахождения полезного ископаемого (жила, сеть прожилков, пропитывание всей массы породы и т. п.);

— визуальную оценку количества полезного ископаемого, если полезные минералы рассеяны в породе.

Для тел полезного ископаемого, наблюдавшихся в коренном залегании, характеризуются:

— состав и строение массы тела;

— полезные минералы и их распределение в теле, а также их количество (по визуальной оценке);

— мощность (для жил, пластов и т. п.) и размеры (для гнезд, штоков и т. п.);

— простирание и падение, а для тел изометричной формы (трубообразные и т. п.) — склонение;

— характер контактов рудного тела или тел (в случае наличия многочисленных мелких прожилков и т. д.) и их соотношение со слоистостью, системами трещин и складками;

— наличие и характер окolorудных изменений;

— наличие и количество полезных минералов в окolorудных породах с визуальной оценкой характера их убывания по мере удаления от контакта тела.

Тела и месторождения эндогенных полезных ископаемых, как правило, сопровождаются ореолами гидротермально-метасоматически измененных пород. Выявление, изучение и описание строения ореолов таких пород представляет одну из важнейших частей документации поисковых работ. Наиболее броскими и легко улавливаемыми признаками измененных пород даже в сильно выветреном состоянии являются изменения окраски и появление вторичных минералов по рудным скоплениям и продуктов их выветривания. В соответствии с этим при поисковых маршрутах и документации горных выработок и буровых скважин обязательно отмечается следующее:

— изменение окраски пород — осветление, позеленение, ржавые тона («обохренность»), потемнение (за счет окислов марганца и железа) и др.; степень охвата массы породы (по поверхности, по трещинам отдельности, вокруг центров, по прожилкам, пятнами по всей массе породы);

— макроскопически видимые изменения состава — окварцевание, серицитизация, каолинизация, хлоритизация, алунитизация, пиритизация и сульфидизация, листовенитизация, грейзенизация, скарнирование, доломитизация, баритизация и др.;

— тектоническое дробление и повышенная трещиноватость пород, часто видная даже в высыпках по сети тончайших прожилков и просечек кварца и других минералов;

— все находки обломков жил, сложенных кварцем, карбонатами и другими жильными минералами, даже если они при визуальном осмотре не содержат полезных минералов.

При описании измененных пород особое внимание обращается на минеральный состав, имеющий первостепенное значение для их диагностики. Классификация наиболее широко распространенных гидротермально-метасоматически измененных пород приведена в табл. 6 (по работе [40]). Полная программа наблюдений над измененными породами кроме общих наблюдений над всеми горными породами (см. табл. 4) включает описание следующих характеристик:

— минеральный состав измененных пород с обязательным указанием наличия и количества типовых минералов (см. табл. 9);

— форма выделения минералов — отдельные вкрапленники, агрегаты незакономерного строения, друзы, щетки, порфиробласты, идиобласты, ксенобласты, сферолиты и сферолитоподобные образования (розетки, солнца и т. п.), прорастания, прожилки, миндалины и др.;

— наличие и количество (по визуальной оценке) псевдоморфоз по первичным минералам породы и выполнения пустот;

— наличие и количество пустот выщелачивания;

— распределение новообразованных минералов в породе и их приуроченность к трещинам, поверхностям наложения, прожилкам, пустотам, зернам отдельных минералов и т. п.

В процессе изучения поля распространения измененных пород изучается и подробно описывается распределение различных разновидностей измененных пород, начиная от макроскопически неизмененных пород до максимально измененных (обычно слагающих зальбанды рудного тела).

Важным поисковым признаком для ряда полезных ископаемых являются ожелезненные зоны окисления рудных тел (железные шляпы). Для них обязательно описание следующих характеристик:

— геоморфологическое положение, что необходимо для оценки степени смещения по склону и выделения сползших продуктов окисления и ложных железных шляп;

— наличие, размеры и форма просядок (рудного карста) иногда позволяющих оценить размеры ожидаемого рудного тела;

— размеры зоны окисления;

— характер эпигенетического преобразования пород (ожелезнение, лимонитизация, омарганцевание, каолинизация и пр.);

— минеральный состав пород зоны окисления;

— консистенция окисленных руд (рыхлая, плотная, сыпучая и т. п.);

— текстура окисленных руд (ящичная, губковая и др.), ее описание с отбором характерных образцов;

— структура окисленных руд (порошковатая однородная, порошокватая слоистая, землистая, кристаллическая с ее разновидностями радиально-лучистой, звездчатой, сферолитовой и др.);

— наличие обломков боковых пород и степень их изменения;

— наличие, состав и распределение в зоне окисления участки и гнезд гипергенных образований, представляющий собой продукты непосредственного замещения сульфидных руд или образовавшихся в результате переотложения или замещения вмещающих пород.

При характеристике цвета окисленных пород рекомендуется на левой стороне дневника делать мазок кусочком породы (или ее щепоткой в случае сыпучих продуктов окисления). Мазок хорошо сохраняется в высохшем состоянии и дает объективную характеристику цвета.

Специальные наблюдения проводятся при поисках камнесамоцветного сырья и строительных материалов. При поисках камнесамоцветного сырья объектами изучения [26] являются кристаллы и породы, которые могут быть использованы в качестве ювелирных, ювелирно-поделочных, поделочных и коллекционных цветных камней. При их обнаружении следует постараться выявить и описать следующие признаки:

Таблица 6

Классификация гидротермально-метасоматических пород (гидротермалитов)

Ряды, их структурные и вещественные особенности	Группы,	
	Кварц-светлослюдистая	
	Однородная	Неоднородная
Скрыто-, мелкокристаллические структуры; минералы-индикаторы: гидросерицит, каолинит, смешаннослойные минералы, хлорит, железистый эпидот, цеолит, барит, алунит, опал, халцедон, адуляр, коллоидные сульфиды	Кварц + гидросерицит + каолинит	Кварц + гидросерицит + (хлорит + альбит + кальцит)
	Аргиллизитовая	Гидросерицит-березитовая
	Аргиллизит	Березит-гидросерицитовый
	Агальматолит, гидросерицитолит ...	Амдермит ...
	Аргиллизитоиды: джаспероид, опалит, лиственит, тальк-кварц-карбонатный, гидросерицит-карбонатный, метасоматит ...	
Мелко-, среднекристаллические структуры; минералы-индикаторы: серицит, диапор, пиррофиллит, корунд, андалузит, актинолит, эпидот мало-железистый, биотит, турмалин, роговая обманка, разнообразные сульфиды	Кварц + серицит	Кварц + серицит + (хлорит + кальцит + полевой шпат)
	Вторичнокварцитовая	Серицит-березитовая
	Вторичнокварцитовая	Березит-серицитовый
	Алюмокварцит ...	Серицитолит ...
	Вторичнокварцитоиды: андалузит-корундовый, серицит-пиррофиллитовый, диапоровый метасоматит ...	
Средне-, крупнокристаллические структуры; минералы-индикаторы: мусковит, топаз, разнообразные амфиболы и пироксены (в том числе щелочные), клиноцоизит, цоизит, гранат, везувиан, биотит, магнетит (титаномagnetит)	Кварц + мусковит	Кварц + мусковит + (полевой шпат + хлорит + кальцит)
	Грейзеновая	Березит-грейзеновая
	Грейзен	Березит-грейзен
		Березитоиды: лиственит, кварц-хлориткарбонатный, серицит-карбонатный метасоматит ...

[40, с. 50—52]

подгруппы	Группы,						
	Темноцветная		Полевошпатовая				
	Однородная	Неоднородная	Однородная	Неоднородная			
Эпидот + хлорит Хлорит-пропилитовая Пропилит-хлоритовый	Эпидот + хлорит + полевой шпат Полевошпат-хлорит-пропилитовая Пропилит-полевошпат-хлоритовый	Полевой шпат + хлорит + (кальцит) + (кварц) Хлорит-фельдшпатитовая Фельдшпатит (калишпатит) хлоритовый Эйсит, гумбеит, адулярит ...	Полевой шпат + кварц + (гематит + хлорит + кальцит) Хлорит-фельдшпатитовая Фельдшпатолит (калишпатолит, альбитолит) хлоритовый Калишпатофир, альбитофир (?), фельдшпатофир ... Фельдшпатолитоиды: спилит, пренит ...				
				Пропилитоиды: эпидозит, пумпелилит-пренитовый, калишпат-пренитовый, цеолит-карбонатный, карбонат-серицит-хлоритовый метасоматит ...			
				Эпидот + актинолит Актинолит-пропилитовая Пропилит-актинолитовый Уралит ...	Эпидот + актинолит + полевой шпат + (биотит) Полевошпат-актинолит-пропилитовая Пропилит-полевошпат-актинолитовый Гельсинкит, щелочно-амфиболовый пропилит, кульпит ...	Полевой шпат + актинолит + (кварц) Актинолит-фельдшпатитовая Фельдшпатит (калишпатит, альбитит) актинолитовый	Полевой шпат + кварц + актинолит + (биотит) Актинолит-фельдшпатолитовая Фельдшпатолит (калишпатолит, альбитолит) актинолитовый Вторичный сиенит ...
Пироксен + (гранат) + амфибол + (эпидот) Скарновая Скарн	Пироксен + (гранат) + амфибол + (эпидот) + полевой шпат Полевошпат-скарновая Скарн-полевошпатовый	Полевой шпат + рибекит + (эпидот + биотит) + (кварц) Щелочноамфибол-фельдшпатитовая Фельдшпатит (калишпатит, альбитит) щелочноамфиболовый	Полевой шпат + кварц + биотит Биотит-фельдшпатолитовая Фельшпатолит (калишпатолит, альбитолит) биотитовый				
				Фельдшпатитоиды: турмалин-калишпатовый метасоматит ...			

Ряды, их структурные и вещественные особенности	Группы,	
	Кварц-светлослюдястая	
	Однородная	Неоднородная
Средне-, крупнокристаллические структуры; минералы-индикаторы: мусковит, топаз, разнообразные амфиболы и пироксены (в том числе щелочные), клиноцоизит, цоизит, гранат, везувиан, биотит, магнетит (титаномагнетит)	Штокшайдер, цвиттер ...	Грейзеноиды: кварц-топазовый, топаз-слюдяной, флюорит-карбонат-слюдяной, флюорит-полевошпат-слюдяной метасоматит ...

— ювелирные камни — красота окраски, блеск, прозрачность, цветовая игра, твердость;

— ювелирно-поделочные камни — окраска и рисунок;

— поделочные камни — окраска, рисунок, трещиноватость, наличие пустот;

— коллекционные камни — совершенство форм и степень сохранности кристаллов и минералов, интенсивность окраски, прозрачность, красота и оригинальность сочетания минеральных агрегатов.

Ряд признаков окончательно устанавливается лишь после обработки камня, в связи с чем необходим отбор большого количества образцов.

При поисках строительных материалов содержание наблюдений определяется специфическими требованиями к его качеству. Для основных типов строительных материалов оно в общем виде следующее:

— строительные камни — прочность, наибольшие размеры монолитных кусков и их относительное количество (при маршрутных наблюдениях — визуально);

— песчано-галечные смеси — соотношение песка и гальки, колебания размеров и преобладающий размер гальки, наличие гальки непрочных пород и их количество (при маршрутных наблюдениях — визуально);

— пески — состав, наличие и количество зерен легко разрушающихся минералов, количество глинистого материала;

— глины и суглинки — пластичность, наличие, состав и количество включений.

2. ДОКУМЕНТАЦИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ НАБЛЮДЕНИЙ

Документация маршрутных наблюдений при поисках ведется так же, как описано ранее (см. гл. III и VI). В ходе поисковых

подгруппы			
Темноцветная		Полевошпатовая	
Однородная	Неоднородная	Однородная	Неоднородная
Скарн известковый, магнезиальный ...	Скарноиды: гранат-скаполит-полевошпатовый, пироксен-полевошпатовый метасоматит, плагиоклазит ...	Фенит, альбит-кашлишпатовый метасоматит, щелочной метасоматит ... Фельдшпатоиды: щелочноамфибол-эгириновый, магнетит-эгириновый метасоматит ...	Апограт, вторичный аляскит, кварцит, каммалит Фельдшпатоиды: кварц-биотитовый, биотитовый метасоматит ...

маршрутов следует составлять геологические схемы, на которых отражаются в первую очередь (а иногда и только они) прямые и косвенные признаки полезных ископаемых в виде высыпок и коренных выходов жил, околорудно измененных пород, обломков полезных ископаемых и т. п. (пример 16).

Пример 16 (материалы Ф. Л. Думлера).

Обн. 8536.

Расположено в 500 м по аз. 210° от выс. 634,2 м.

Среди лёссовидных четвертичных суглинков в борту долины обнажение (5×15 м) розово-серых мелкогалечных малонасыщенных туфоконгломератов. Галька размерами 0,5—1,5 см представлена розовыми фельзит-порфирами и дацитовыми порфирами. Отмечаются редкие гальки белых перекристаллизованных известняков и кремней. Заполняющая масса — мелко-среднезернистый туфопесчаник, обломочный материал которого представлен преимущественно кислыми эффузивами, полевыми шпатами и кварцем. Цемент глинистый, возможно пепловый, сильно хлоритизирован. Порода в основном слабо выветрелая. Слоистость выражена слабо, но вполне отчетливо. Аз. пад. 65° / 45°.

Вероятно, под влиянием гранитной интрузии, описанной в т. т. 8530—8534, отмечается слабое скарнирование породы. Скарновые минералы: желтовато-зеленый, реже бурый гранат и фисташково-зеленый эпидот, развиваются по галькам известняков. Вокруг последних более интенсивно хлоритизирована (иногда эпидотизирована) заполняющая масса. Отмечаются также редкие волосовидные прожилки кварц-карбонат-эпидотового состава. Ориентированы они в СЗ направлении вдоль преобладающей системы крутопадающих трещин в конгломератах. Отобраны (обр., шл., г. п. 8536-1) * из конгломератов и дополнительно (обр., шл., г. п. 8536-2) из скарнированных известняковых галек.

Детализация описания полезного ископаемого или потенциально продуктивных пород может быть сделана после маршрута в лагере по представительным образцам. В таких случаях в ходе маршрута кратко фиксируется наличие полезного ископаемого или продуктивных пород в форме, например, «высыпки обломков обогрелого жильного кварца», «сильно хлоритизированные песчаники», «средине ожелезненные туфы» и т. п. Отбираются представи-

* Обр. — образец, шл. — шлиф, г. п. — геохимическая проба.

тельные образцы или серии образцов, которые детально изучаются вечером в лагере или в процессе камеральной полевой обработки. Результаты детального изучения фиксируются на левой стороне дневника или в специальной подробной записи в дневнике вне маршрутов. В последнем случае на левой стороне дневника около краткой записи обязательно делается ссылка на подробное описание.

Все пробы и образцы полезного ископаемого и потенциально продуктивных (например, измененных) пород описываются как и все породы в общем описании маршрута. Кроме того, они специально отмечаются на левой стороне дневника. Все записи об образцах полезного ископаемого и продуктивных пород как на левой стороне разворота, так и в тексте описания можно выделять цветным карандашом для облегчения их поиска в последующем.

На маршрутных схемах все находки полезного ископаемого и его косвенных признаков (измененные породы и т. п.) отмечаются специальным хорошо видимым знаком. При работе на аэрофотоснимках они накальваются особо и отмечаются на оборотной стороне снимка специальными знаками или иным цветом, чем все другие данные.

При документации горных выработок описание полезного ископаемого или потенциально продуктивных пород дается сразу с подробностью, максимально возможной при визуальном изучении. Все измененные породы, тела полезного ископаемого, пробы и образцы изображаются на зарисовках (пример 17).

Пример 17. Фрагмент описания рудного интервала канавы 661 (рис. 29).

0,0—2,0 м — диориты слабо окварцованные.

Бороздовая проба 661.

2,0—3,0 м — зона интенсивно гидротермально измененных диоритов (?).

В зоне диориты превращены в светло-серую мелкозернистую породу, в которой невозможно различить признаки исходной породы. Зона насыщена мелкими разнообразно ориентированными кварцевыми и карбонатными прожилками мощностью от 1—2 мм до 1—2 см с обильными зернами пирита и халькопирита, аз. прост. $185^\circ \angle 90^\circ$.

Бороздовые пробы 662 и 663.

3,0—3,8 м — окварцованные диориты.

Бороздовая проба 664.

3,8—4,2 м — жила желтовато-белого кальцита с ксенолитами гидротермально переработанных диоритов (?), аз. прост. $190^\circ \angle 90^\circ$.

Бороздовая проба 665.

4,2—5,3 м — слабо измененные диориты.

Бороздовая проба 666.

5,3—9,2 м — зона милонитизации, сложенная желто-бурой и белой глиной с обломками жильного кварца и обильной вкрапленностью самородного мышьяка, реальгара, аурипигмента и других сульфидов, аз. прост. $200^\circ \angle 90^\circ$.

Бороздовые пробы 667, 668, 669, 6610.

В документации буровых скважин интервалы обнаружения полезного ископаемого или пород, связанных с полезным ископаемым, документируются, зарисовываются и опробуются особо детально. Общие требования к их описанию обычны. Сокращенные описания допустимо делать только в случаях визуальной идентичности вновь поднятого керна с ранее описанным. Однако практи-

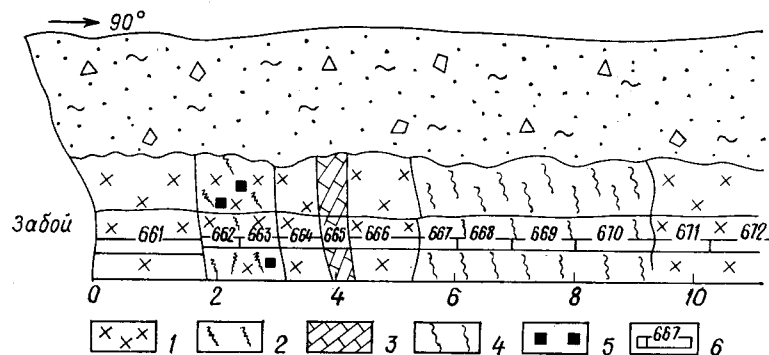


Рис. 29. Фрагмент зарисовки канавы со схемой опробования бороздовыми пробами (материалы В. М. Питулько).

1 — диориты; 2 — кварцевые прожилки; 3 — карбонатные жилы; 4 — тектоническая глина; 5 — вкрапленность сульфидов; 6 — бороздовая проба и ее номер.

чески этого никогда не бывает — изучение керна каждого нового рейса позволяет заметить новые черты изменения пород, состава или строения полезного ископаемого. Соответственно описание каждого нового рейса дополняет ранее сделанное. При окончательной обработке керна (после бурения скважины в целом) все частные описания суммируются и дается обобщенное описание рудного или потенциально рудного интервала.

3. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ УЧАСТКИ

Документация изучения перспективных участков составляет самостоятельную часть документации поисков. Она включает документацию маршрутных наблюдений, горных выработок и буровых скважин, опробования, а также геологические карты, планы и схемы перспективных участков и проявлений полезных ископаемых. Документация маршрутов, горных выработок и буровых скважин ведется, как и для всех работ, с подробным описанием полезного ископаемого и его косвенных признаков. Документация опробования рассматривается далее в специальном разделе.

Геологические планы (карты, схемы) перспективных участков и проявлений полезных ископаемых составляются в масштабе более крупном, чем проводятся региональные поиски. В зависимости от размеров участков поисков они имеют масштаб от 1:1000—1:2000 для небольших проявлений эндогенных полезных ископаемых (пъезокварц, самоцветы и т. п.) до 1:25 000—1:50 000 для проявлений осадочных полезных ископаемых (фосфориты, уголь и т. п.). Планы (карты, схемы) составляются на аэрофотоснимках, а в случае их отсутствия на увеличенной до необходимого масштаба топографической карте или специально подготовленной глазомерной или инструментальной топографической основе необхо-

димого масштаба. Вид топографической основы отражается в специальной подписи на плане.

На плане изображается геологическое строение перспективного участка (проявления), увязанное с геологической картой всего района. Геологическое строение должно изображаться более подробно, чем на геологической карте, в первую очередь за счет более подробного изображения вещественного состава образований, слагающих перспективный участок. Для большей выразительности плана рекомендуется различные разновидности пород изображать цветом, а не штриховкой или крапом по цвету, поскольку крап и штриховка из-за высокой дискретности зрительно трудно воспринимаются и не позволяют легко и быстро понимать структуру участка*. Можно рекомендовать закреплять за каждым основным типом пород определенный цвет, а их возраст отражать увеличением густоты тона от древних к молодым. Принадлежность пород тому или иному возрастному подразделению отражается в этом случае с помощью индексов возраста. В случае традиционных приемов изображения следует использовать рекомендации для геологической карты масштаба 1 : 50 000.

На плане изображаются все тела полезного ископаемого, наблюдавшиеся в коренном залегании (рис. 30) в обнажениях и горных выработках с разделением их по составу, все находки полезного ископаемого в высыпках с разделением их по составу и все пачки, поля и единичные находки в обнажениях и высыпках потенциально продуктивных пород (угленосные пласты и пачки, гидротермально-метасоматически измененные породы, зоны окисления сульфидных месторождений и т. п.). Все потенциально продуктивные породы расчленяются по составу и другим характеристикам (рис. 31).

На планы (карты, схемы) кроме перечисленного наносятся также (рис. 30, 31 и др.):

— все точки геологических наблюдений, горные выработки и буровые скважины; в случае тесного их расположения наносятся линии профилей с указанием конечного и начального номера; для буровых скважин указывается глубина залегания тел полезного ископаемого или потенциально продуктивных горизонтов и их мощность;

— оси или контуры геофизических аномалий, предположительно связанные с полезным ископаемым;

— изолинии аномальных содержаний полезного ископаемого или полезных компонентов по данным геохимических поисков и отдельные геохимические пробы с аномальными содержаниями полезного компонента или его спутников (если имеются результаты анализов);

— шлиховые пробы с повышенным содержанием полезных компонентов, взятые вне горных выработок и скважин, вскрываю-

* По техническим причинам примеры приводятся в черно-белом штриховом варианте.

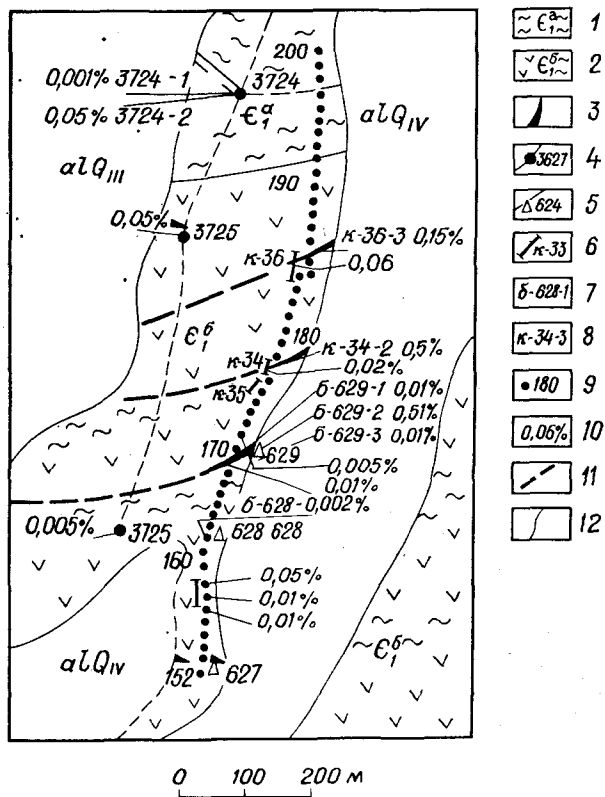


Рис. 30. Геологическая схема проявления полезного ископаемого, изученного в процессе проведения поисковых маршрутов. Топографическая основа глазомерная.

1, 2 — нижний кембрий: 1 — пачка сланцев, 2 — пачка диабазов и сланцев; 3 — рудные тела; 4, 5 — точки наблюдения в маршрутах и их номера: 4 — в высыпках, 5 — в коренной породе; 6 — канава и ее номер; 7—9 — бороздовые пробы (номера проб соответствуют номерам точек и выработок); 7 — по маршруту, 8 — в канаве, 9 — из рыхлых отложений или штупная из высыпок; 10 — содержание кобальта; 11 — разрывные нарушения; 12 — геологические границы.

щих полезное ископаемое, или по гидросети и склоновым образованиям;

— контуры месторождений и тел полезного ископаемого.

Если маршруты и литогеохимическое опробование, а также другие работы проводились по предварительно разбитой сети профилей, то на план (карту, схему) наносятся линии профилей и магистралей, разбитых на местности.

План сопровождается пояснительными надписями, в которых дается характеристика топографической основы, характеристика опробования (например, план, приведенный на рис. 31, сопровождается надписью «бороздовые пробы имеют длину 2 м») и др.

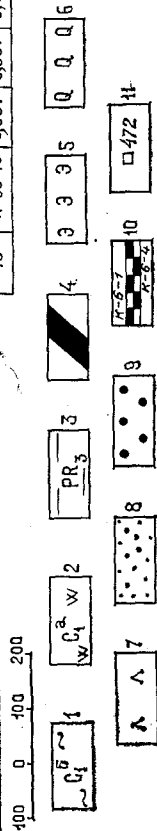
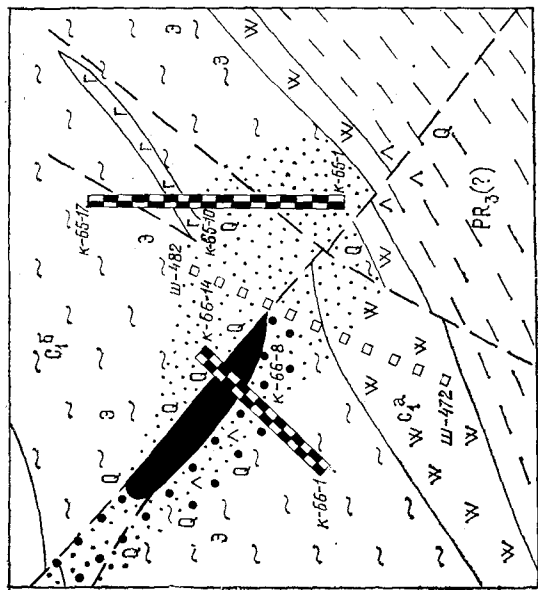


Рис. 31. План перспективного участка, на котором проведены детализационные работы.
 1 — горизонт глинистых сланцев, 2 — горизонт амфиболитов, 3 — протерозой, кристаллические сланцы; 4 — каменноугольные отложения; 5 — интрузия, 6 — окварцевание, 7 — сульфидизация и лимонитизация, 8 — окварцевание пород рудного тела; 9 — наложение черной окислы; 10 — канал, опробованная бороздочная пробами и их начальный и конечный номер; 11 — шурф, номер пробы соответствует номеру шурфа.

№ п/п	№ пробы	Содержание элементов, %									
		Co	Ni	Cu	As	Bi	Sb	—	—	—	—
1	к-66-1	0,005	0,003	0,04	0,05	—	0,003	—	—	—	—
2	к-66-2	0,0015	0,002	0,015	0,06	—	—	—	—	—	
3	к-66-3	0,003	0,003	0,025	0,05	—	—	—	—	—	
4	к-66-4	0,0025	0,0025	0,020	0,03	—	—	—	—	—	
5	к-66-5	0,0015	0,0015	0,02	0,02	—	—	—	—	—	
6	к-66-6	0,0015	0,002	0,03	0,025	—	—	—	—	—	
7	к-66-7	0,001	0,001	0,01	0,02	—	—	—	—	—	
8	к-66-8	0,005	0,002	0,04	0,03	—	—	—	—	—	
9	к-66-9	0,05	0,006	0,20	0,12	0,15	0,006	—	—	—	
10	к-66-10	0,15	0,25	0,76	0,40	0,20	0,015	—	—	—	
11	к-66-11	0,34	0,01	1,50	0,80	0,10	0,03	—	—	—	
12	к-66-12	0,20	0,003	0,30	0,20	0,03	0,12	—	—	—	
13	к-66-13	0,01	0,002	0,06	0,06	0,03	0,005	—	—	—	
14	к-66-14	0,006	0,002	0,05	0,05	0,12	0,005	—	—	—	
15	к-66-15	0,001	0,001	0,01	0,12	—	—	—	—	—	

Планы сопровождаются разрезами по линиям горных выработок и буровых скважин, которые могут строиться в масштабе более крупном, чем план, с целью изображения всех горных выработок и результатов их опробования.

4. ШЛИХОВЫЕ ПОИСКИ

Шлиховые поиски [28 и др.] документируются в отдельном дневнике обычной формы. При документации поисковых проб из аллювия желательна иллюстрация записи схемами, изображающими положение взятой пробы относительно элементов долины и русла (рис. 32, а). Такая схема может составляться и для нескольких соседних проб (рис. 32, б, в). Пробы, отобранные из горных выработок, изображаются на зарисовке горной выработки (рис. 33).

Отобранная проба помещается в капсулю со стандартной надписью (форма 36) или в мешочек с этикеткой (форма 35).

Место взятия пробы отмечается на маршрутной карте исполнителя, на которую наносятся и результаты визуального определения полезных минералов (рис. 34). На основе маршрутных карт составляется карта места отбора шлиховых проб. При получении результатов анализа составляется карта шлихового опробования (см. гл. X).

5. ГИДРОГЕОХИМИЧЕСКИЕ ПОИСКИ*

Гидрогеохимическое опробование [24] документируется в полевых дневниках (форма 38) и на картах места отбора гидрогеохимических проб, которые составляются аналогично картам мест отбора проб (см. рис. 44).

В полевом дневнике фиксируются номер пробы, ее привязка к местности и условия отбора.

При отборе проб воды из источников проводят следующие наблюдения:

- устанавливают положение источника по отношению к элементам рельефа;
- описывают литологический состав и трещиноватость пород, к которым приурочен выход подземных вод;
- определяют тип водоявления и по возможности водоносный горизонт, его питающий;
- описывают характер выхода воды на поверхность;
- измеряют дебит источника и температуру воды и воздуха;
- описывают физические свойства воды, отмечают наличие газовых выделений и их примерный состав;
- описывают отложения источника и отбирают их образцы;

* По работе [22].

Шурф №439
Масштаб 1:50

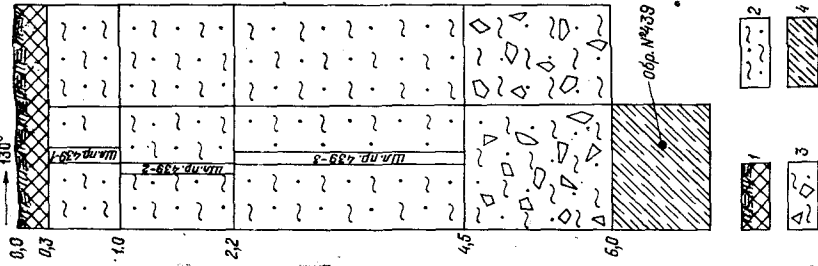
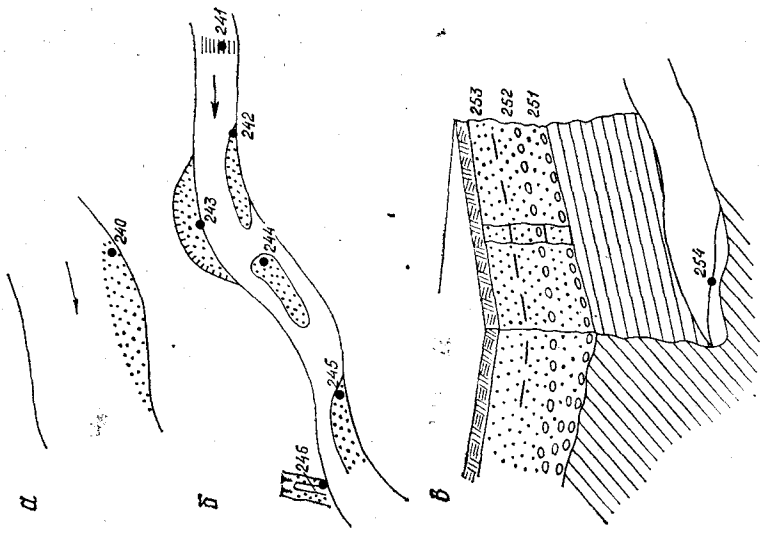


Рис. 32. Схемы отбора шлиховых проб. а — для отбора отдельной пробы; б — для отбора нескольких соседних проб (пробы 241 — на перехате в шетке коренных пород, пробы 242, 244, 245 — на косах, 243 — в подмываемом берегу, 246 — из террасового аллювия); в — для отбора проб в террасе.

Рис. 33. Обозначение шлиховых проб по рыхлым отложениям, отобранным из шурфа. 1 — позвено-растительный слой; 2 — суглинок; 3 — суглинок с обломками коренных пород; 4 — переслаивание аргиллитов и алевролитов.



з) описывают каптаж, если он имеется; особое внимание обращают на материалы, применяемые для каптажа, выясняют возможность заражения вод определяемыми элементами.

При опробовании поверхностных вод описывают общий характер опробуемых потоков и водоемов и гидрогеологических условий района, физические свойства отобранной воды, измеряют расходы потоков и температуру воды.

Гидрогеохимическому опробованию подвергаются самоизливающиеся и не самоизливающиеся скважины.

Полный комплекс наблюдений, необходимых для интерпретации данных опробования буровых скважин, включает:

- а) характеристику вскрываемого скважиной геологического разреза (по данным геологической документации);
- б) измерение глубины установившегося уровня воды;
- в) измерение дебита вскрываемых скважиной вод (в случае самоизливающихся вод и при откачках);
- г) измерение температуры вод;
- д) установление конструкции скважины (наличие обсадных труб, закрепленные ими интервалы) и технологии бурения (применение глинистого раствора или воды для промывки);
- е) обследование оборудования с целью выявления возможности заражения вод элементами, определяемыми при гидрогеохимических поисках;
- ж) описание физических свойств воды.

При отборе проб из колодцев различают эксплуатирующиеся колодцы, не эксплуатирующиеся колодцы, колодцы, оборудованные насосами.

Из эксплуатирующихся колодцев воду отбирают без предварительных откачек. Не эксплуатирующиеся колодцы опробуют только при невозможности использования для отбора проб других водопроявлений; в этих случаях их опробуют после предварительной откачки до полной смены воды колодца на свежую. При отборе воды из колодцев, оборудованных насосами, необходимо произвести смену воды в трубах. Отбор проб оцинкованными ведрами запрещается. Опробование колодцев сопровождают тем же комплексом наблюдений, что и при опробовании естественных источников подземных вод. Кроме того, описывают способ водозабора, глуби-

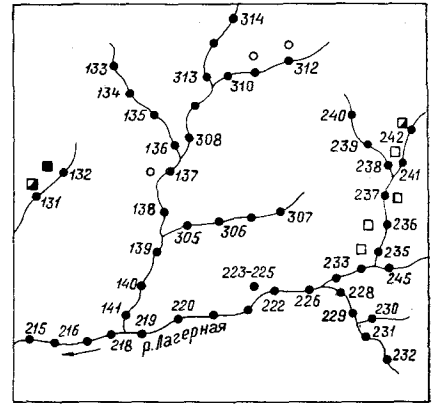


Рис. 34. Карта отбора шлиховых проб. 1-3 — знаки касситерита: 1 — единичные, 2 — немногочисленные, 3 — частые; 4 — единичные знаки золота.

ну колодца, материал его крепления, метод отбора и установившийся уровень воды.

Отбор проб воды в подземных горных выработках на рудниках и разведываемых месторождениях проводят из капелей, опережающих скважин и др. Отбор проб из капелей проводят с помощью стеклянной воронки и резинового шланга. Опробование остальных водопроявлений делают аналогично опробованию водопроявлений на поверхности. Отбор проб воды из поверхностных горных выработок проводят так же, как опробование колодцев, с соблюдением необходимых предосторожностей против дождевой воды.

Первичными документами пробоотбора являются:

- а) записи в полевой книжке, которые ведут по форме 38;
- б) топографические карты с нанесенными на них пунктами отбора проб (рис. 34);
- в) паспорт на пробу, заполняемый по форме 39;

Большое значение при отборе проб, особенно из поверхностных водотоков в районах с высокой интенсивностью водообмена (горные районы гумидной зоны, районы многолетней мерзлоты), имеет выбор благоприятного времени для опробования. Оптимальный период опробования устанавливают путем режимных наблюдений за химизмом поверхностных и подземных вод либо методом аналогии с районами, близкими по природным условиям к изучаемому району. Режимные наблюдения необходимы также при интерпретации результатов гидрогеологических исследований. Документация режимных наблюдений ведется так же, как при гидрогеологических исследованиях [45]. В простейшем случае ведется журнал регистрации дождей (форма 40).

6. ЛИТОГЕОХИМИЧЕСКИЕ ПОИСКИ ПО РЫХЛЫМ ОТЛОЖЕНИЯМ *

Опробование рыхлых отложений проводится при специальных поисках и реже в ходе геологосъемочных и поисковых маршрутов. Пробы отбирают из представительного горизонта, выявленного по данным предшественников или при специальных опытно-методических работах.

Пробы отбирают в мешочки размером $10 \div 12 \times 18 \div 20$ см из светлой прочной материи с пришитыми к ним в верхней половине завязками. На нижней половине мешочка шариковой ручкой (а лучше типографской краской) заранее крупно должен быть надписан порядковый номер, который в сопоставлении с записью в полевой книжке определяет положение пробы на местности. В каждой партии (отряде) не должно быть одновременно двух мешочков, имеющих одинаковый порядковый номер. Запрещается применение мешочков без номеров и использование для написания адреса пробы бумажных этикеток (ввиду их ненадежности).

* По работе [22].

Отбор проб по профилю проводится в порядке возрастающей нумерации мешочков, в строгой последовательности. Перед выходом на работу бригада получает мешочки, подобранные в порядке номеров пачками по 100 шт. в каждой, в количестве, заведомо превышающем возможную дневную выработку бригады. При отборе проб техник должен периодически сверять записи в полевой книжке с номером мешочка и номером пикета. Собранные пробы ежедневно доставляются в лагерь партии (отряда), где они обрабатываются. Оставление проб на профиле до следующего дня недопустимо. Полевая документация пробоотбора проводится в стандартной полевой книжке одновременно с отбором проб. Полевая книжка является основным документом работы партии (отряда). Она должна быть изготовлена типографским способом по образцу (см. форму 41).

Одновременно с отбором проб техник отмечает на аэрофотоснимке (а при его отсутствии — на топографической карте) положение каждой пятой или десятой пробы, отбираемой по маршруту или профилю, а также все пробы, отбираемые на характерных точках рельефа (устья ручьев, вершины, соединения водоразделов и т. п.) или топографической ситуации (пересечение и характерные изгибы дорог, характерные окраины лесов, солончаков, полей и др.).

На детальных участках одновременно с отбором проб и отметкой их положения на аэрофотоснимке или на карте техник может вести в полевой книжке абрис профиля, отмечая элементы топографической ситуации, геологическую обстановку, ландшафтно-геохимические и геоморфологические особенности местности. При поисках по потокам рассеяния основой абриса является схема гидросети, а в случае поисков по сети прямолинейных профилей — линии профилей. Линии абриса дополняются наблюдениями в стороны на $1/2$ расстояния между профилями или в пределах видимости. На абрис наносят дороги, речки, характерные точки рельефа (устья рек и ручьев, вершины и т. п.), геологические данные (элементы залегания, состав пород, контакты толщ, гидротермальные и другие изменения пород, тектонические нарушения и пр. — эти наблюдения регистрируются только при отсутствии параллельной геологической документации), границы различных геохимических ландшафтов и другие геолого-геохимические особенности района. Абрис ведется глазомерно с привязкой точек горным компасом и шагами. Дополнительные пометки, поясняющие абрис, заносят в графу «Примечания». Абрис строится в масштабе, при котором ширина строчки равна шагу между пробами по профилю. При глубинных поисках каждая проба просматривается с точки зрения принадлежности ее к представительному горизонту, что также отмечается в книжке.

В конце рабочего дня техник обязан записать общее количество отобранных проб и подписать маршрут, свидетельствуя правильность его документации. Все записи в полевой книжке ведут-

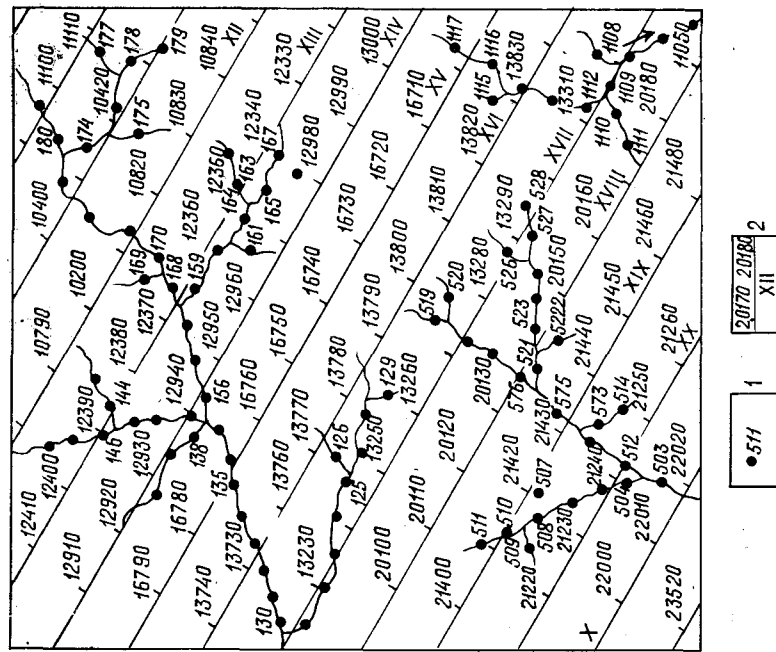


Рис. 35. Карта фактического материала литогеохимических поисков по склоновым отложениям.

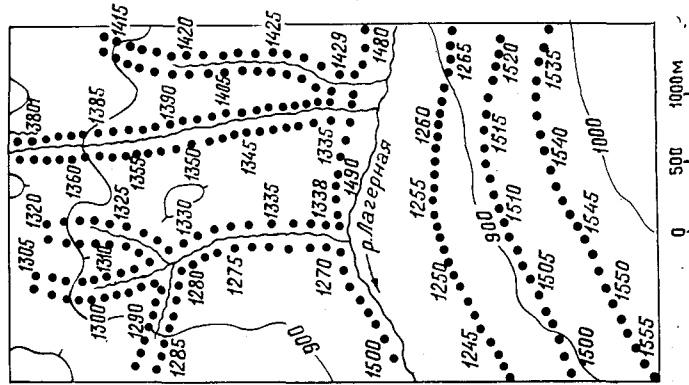


Рис. 36. Совмещенная карта фактического материала по нескладным видам литогеохимических поисков.

1 — точка отбора литогеохимической пробы из аллювия и ее номер;
2 — в числителе — номера проб, в знаменателе — номер профиля отбора литогеохимических проб из рыхлых отложений.

ся шариковой ручкой или простым карандашом. Для абриса разрешается применение нехимических цветных карандашей.

Все записи, сделанные в поле, начальник партии (отряда) должен систематически проверять и подписывать.

Пройденные за день маршруты пробоотбора наносят на сводную карту (схему) с указанием даты и номера полевой книжки. Она может составляться для каждого из методов, включенных в комплекс поисков (рис. 35) или быть комбинированной для нескольких методов (рис. 36). В случае поисковых и детальных работ по ореолам рассеяния сводную схему расположения профилей составляют для простоты на миллиметровой бумаге. Ведение такой оперативной схемы обработки участка является обязательным, так как исключает случайные пропуски отрезков профилей и обеспечивает равномерное размещение повторно-контрольных наблюдений. Заполненные целиком полевые книжки снабжают оглавлением.

В обнаруженных в процессе литогеохимических поисков рудных свалах, коренных выходах и древних отвалах необходимо делать штупное опробование. Штупную пробу снабжают этикеткой (форма 33). Для отбора штупных проб нужно иметь в резерве несколько мешочков, которые рекомендуется делать из материала другого цвета в отличие от мешочков для проб литогеохимических поисков. Запись о взятии штупной пробы заносит в полевую книжку*, а место взятия пробы отмечают на аэрофотоснимке, карте (рис. 37) и (или) абрисе.

При опробовании участков, на которых были проведены разведочные работы (канавы, шурфы и т. п.), следует обращать особое внимание на отбор проб из природных, не нарушенных и не загрязненных отвалами рыхлых отложений. При невозможности удовлетворения этого условия участок профиля (или русла), занятый отвалами, хвостами обогатительной фабрики и т. п., следует исключать из съемки с отметкой об этом в полевой книжке и абрисе.

При наличии препятствий для отбора пробы в намеченной точке можно отступить от нее по профилю на 1/10 расстояния между точками и в сторону от профиля на 1/10 расстояния между профилями с отметкой об этом в полевой книжке.

При оценке литогеохимических аномалий на местности осматриваются участки и точки повышенных (аномальных) содержания элементов в поле рассеяния для геологической интерпретации результатов литогеохимических поисков. В задачу осмотра входит обнаружение на местности свалов и коренных выходов полезного ископаемого, примазок или вкрапленности рудных минералов, окислительных изменений пород, а также установление особенностей литолого-стратиграфического или структурно-тектонического контроля оруденения и других признаков, характеризующих геологиче-

* При отсутствии геологической документации.

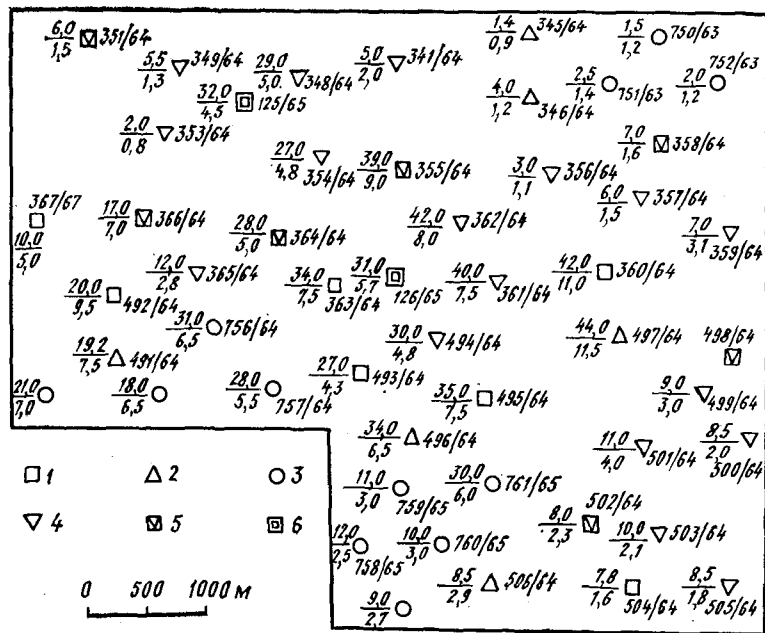


Рис. 37. Карта опробования горных пород [57, рис. 13].

1—3 — пробы горных пород из: 1 — коренных обнажений, 2 — элювиально-делювиальных отложений, 3 — скважин; 4 — точки наземных гамма-спектрометрических измерений; 5 — точки наземных гамма-спектрометрических измерений, в которых производился отбор проб из горных пород; 6 — места отбора минералогических проб (масса 5—20 кг). Цифры слева от условных знаков — содержание в породах, 10—4 %; в числителе — тория, в знаменателе — урана; цифры справа: в числителе — номер пробы, в знаменателе — год отбора.

ское положение найденного ореола (потока) рассеяния и его связь с оруденением.

При посещении на местности точек с высоким содержанием определяемых элементов в пределах аллювиальных и пролювиальных отложений временных и постоянных водотоков осмотру подлежит вся площадь водосборного бассейна данного участка гидро-сети, в пределах которой формируется его твердый сток.

При осмотре на местности литогеохимических аномалий должны быть освещены следующие основные вопросы:

1) характер и мощность современных отложений и микрорельеф участка; типы почвенного покрова; наличие естественных выходов коренных пород и руд и элементы их залегания; наличие рудных и жильных свалов; возможный генетический тип, морфология и масштабы оруденения; геологическое строение участка;

2) отсутствие каких-либо причин для появления ложных аномалий (отвалы, хвосты обогатительной фабрики, пути транспортировки руд и концентратов, старые обогатительные и горнодобывающие сооружения, дренаж рудничных вод, места древних плавок и т. п.);

3) целесообразность дальнейшего изучения участка с помощью других методов, возможность изучения горными выработками и буровыми скважинами.

Осмотр документируется как поисковый маршрут в обычных полевых дневниках (см. ранее). При необходимости составляются детальные геологические планы и схемы изученных участков в соответствии с ранее изложенными рекомендациями. Если отбираются дополнительные или повторные пробы, то они документируются так же, как и первичные, и наносятся на план перспективного участка (аномалии).

7. ЛИТОГЕОХИМИЧЕСКИЕ ПОИСКИ ПО ПЕРВИЧНЫМ ОРЕОЛАМ И ГЕОХИМИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ КОРЕННЫХ ПОРОД

Литогеохимические пробы по первичным ореолам отбираются и документируются так же, как и литогеохимические пробы по рыхлым отложениям в обычных полевых книжках (форма 41).

Литогеохимические пробы по коренным породам для геохимического изучения выделенных при геологической съемке стратиграфических подразделений и возрастных подразделений интрузивных и метаморфических пород, а также ореолов измененных пород вокруг месторождений отбираются в процессе геологических маршрутов, описания горных выработок и буровых скважин и при других геологических наблюдениях. Соответственно они документируются в полевых дневниках геологических маршрутов, журналах описания горных выработок и буровых скважин и др.

Геохимическое изучение коренных пород проводится в виде отбора и анализа проб трех классов (табл. 7), различающихся полнотой лабораторного исследования: I — опорные, II — петрогеохимические, III — рядовые. Все пробы документируются одинаково в поле, однако если принадлежность проб к тому или иному классу очевидна в процессе отбора, она должна отмечаться в полевой документации. Если пробы различного класса выделяются только в процессе полевой камеральной обработки, в полевых дневниках (или в графах «Примечания»), журналах проб и анализов необходимо делать соответствующие пометки.

Положение каждой пробы отмечается исполнителем на аэрофотоснимке или маршрутной карте. Во время полевой камеральной обработки составляется карта мест отбора (карта фактического материала), на которой отражаются места и условия отбора проб (обнажение, высыпка, горная выработка, буровая скважина и т. п.). Если для выбора места отбора используются результаты определения содержания химических элементов в коренном залежании с помощью радиометрических или рентгенорадиометрических измерений, эти данные также выносятся на карту.

Таблица 7

Классы геохимических проб по полноте химического и минералого-петрографического исследования

Вид определения	Классы проб		
	I	II	III
Экспрессный эмиссионный анализ	x	x	x
То же, на отдельные элементы по специальным методикам	(x)	(x)	(x)
Определение отдельных элементов количественными методами	(x)	(x)	—
Химический анализ горной породы	x	(x)	—
Изготовление и описание шлифов и аншлифов	x	x	(x)
Минералогический анализ тяжелой фракции	x	(x)	—
Определение абсолютного возраста	(x)	—	—
Измерение физических свойств	x	x	(x)
Масса проб, кг	1—5	0,3—1	0,2—0,3
Наличие образца	x	x	(x)

Примечание. x — исследование всех проб, (x) — исследование части проб, — — исследование не проводится.

8. БИОГЕОХИМИЧЕСКИЕ ПОИСКИ

При биогеохимических поисках кроме отбора проб для последующего анализа одновременно необходимо изучать весь растительный покров с целью выявления чисто ботанических (флористических, фенологических, морфологических и др.) индикаторных признаков различных геохимических и геологических объектов. В связи с этим к проведению биогеохимических поисков необходимо привлечь специалиста-ботаника для корректного отражения всей информации, которую можно извлечь из растительного покрова. При отсутствии специалиста необходимо коллекционировать все незнакомые виды растений и все растения, облик которых отличается от обычного.

Биогеохимические поиски документируются в полевых дневниках (форма 42), на полевых картах фактического материала (рис. 38), в паспортах-этикетках биогеохимических проб и гербарных листов (форма 43) и каталогах проб (форма 44).

Наблюдения фиксируются в следующем порядке: дата, местоположение участка, номер профиля и точки отбора, общая характеристика растительного покрова, наличие или отсутствие индикаторных ботанических признаков, положение точки отбора в рельефе, экспозиция и крутизна склонов, литология и возраст коренных пород, механический состав и мощность рыхлых отложений, глубина залегания многолетней мерзлоты и подземных вод (геологические и гидрогеологические наблюдения ведутся в основном

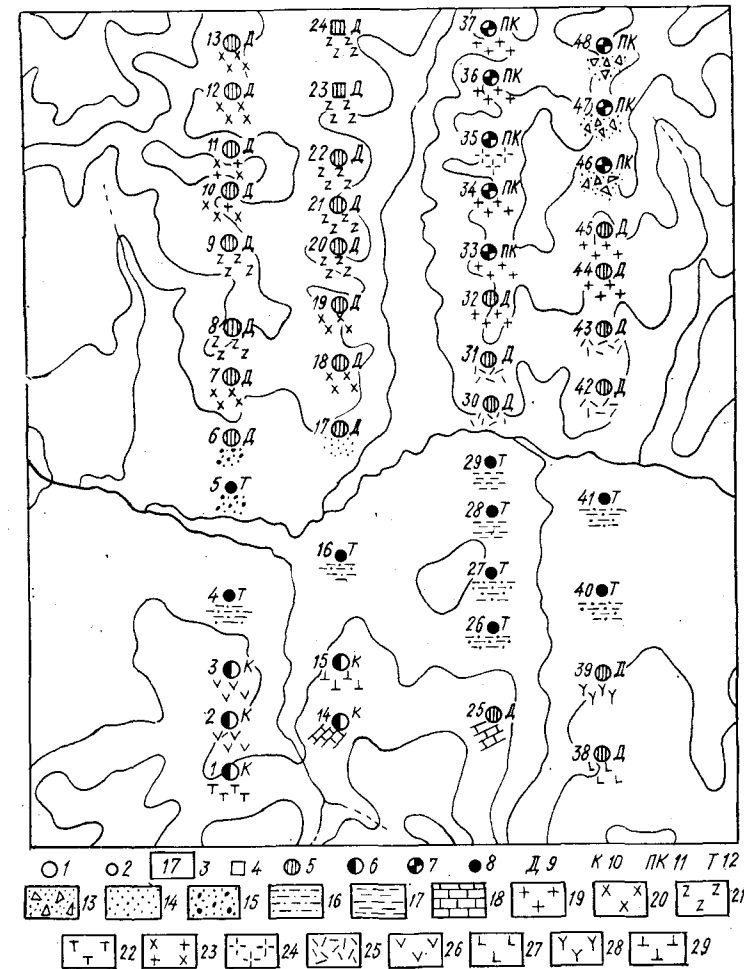


Рис. 38. Макет и типовая легенда полевой биогеохимической карты фактического материала [6, рис. 10].

1—2 — пункты биогеохимического опробования: 1 — в лесных сообществах, 2 — в луговых, степных, болотных и пустынных сообществах; 3 — номер биогеохимической пробы; 4 — пункты распространения аномальных экземпляров растений; 5—8 — опробуемые растения: 5 — листовица даурская, 6 — березка Миддендорфа, 7 — брусника, 8 — вейник; 9—12 — жизненные формы опробуемых растений: 9 — дерево, 10 — кустарник; 11 — полукустарник; 12 — травянистый многолетник; 13—18 — рыхлые образования и осадочные горные породы: 13 — щебень, 14 — песок, 15 — супесь, 16 — суглинок, 17 — глина, 18 — известняк; 19—24 — интрузивные горные породы состава: 19 — кислого, 20 — среднего, 21 — основного, 22 — ультраосновного, 23 — смешанного, 24 — щелочного; 25—29 — эффузивные горные породы состава: 25 — кислого, 26 — среднего, 27 — основного, 28 — смешанного, 29 — щелочного.

в отдельных опорных точках, характеризующих различные ландшафтно-геохимические обстановки).

Для отбираемых растений описываются вид и часть растения, фенологическая фаза (при отборе зеленых частей) и морфологические особенности (наличие уродливых побегов и т. п.) опробуемого растения. Вид растения и другие данные записывают буквенными и цифровыми обозначениями, список которых помещается в начале дневника. Все морфологические особенности тщательно описываются и фотографируются.

При регистрации фенологических фаз травянистых растений достаточно выделять фазы: а) до цветения, б) цветения, в) созревания семян, г) отмирания. Для древесных растений отмечаются фазы: а) сокодвижения, б) набухания почек, в) облиствения, г) цветения, д) созревания семян или плодов, е) осенней раскраски листьев, ж) листопада, з) после листопада.

Полевая карта фактического материала составляется в масштабе работ (рис. 38). На ней показываются пункты отбора проб, их номера и размеры по площади, виды опробуемых растений, наличие специфических (в т. ч. индикаторных) признаков, состав рыхлых отложений, литология коренных пород и характер их изменения (серицитизация и т. п.). Пункты отбора проб показываются кружками, размер которых соответствует площади отбора пробы. Номер пробы надписывается слева. Вид растения обозначается штриховкой или раскраской внутри кружка. При отборе нескольких видов растений кружок делится на секторы, каждый из которых штрихуется или раскрашивается теми же знаками. Наличие у опробуемых растений морфологических отклонений отражается квадратной формой значка. Под значком пробы пишут сведения о составе и мощности рыхлых отложений, составе и возрасте коренных пород (принятыми в партии обозначениями).

Для каждой биогеохимической пробы и гербарного образца на месте отбора заполняют этикетку (форма 43).

На основании дневниковых записей, паспортов-этикеток проб, отобранных на анализ и в гербарий, составляют журнал-каталог проб. Левую сторону журнала заполняют сведениями об опробуемом растении и некоторых специфических геолого-геохимических свойствах субстрата, на которых растения отобраны (скарнированный известняк, гидротермально измененные породы и т. п.), правую — сведениями о золе опробуемых растений (цвет, плотность, зольность растений), а также видах анализа и данными о содержании в анализируемой пробе (золе) химических элементов (форма 44).

При опробовании торфов документируется тип торфа (видовой состав торфообразующих растений) и степень его разложения.

При опробовании растительной подстилки в записи отмечаются глубина отбора пробы, мощность подстилки, состав растительных остатков и степень их разложения.

9. РАДИОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОИСКИ *

Основными видами радиометрических поисков являются пешеходные гамма-поиски в процессе маршрутов, радиогидрогеохимические и гамма-спектрометрические.

Пешеходные гамма-поиски проводятся с помощью полевых сцинтилляционных радиометров (СРП-2, СРП-68-01 и др.). Полевая документация гамма-поисков включает: 1) документацию подготовки аппаратуры, 2) документацию измерений, 3) документацию результатов измерений — графики и карты.

Документация подготовки аппаратуры включает документацию настройки приборов, их градуировки и ежедневного контроля их чувствительности. Результаты настройки приборов отражаются в специальных журналах градуирования, снятия характеристик и настройки приборов.

Журнал градуирования изготавливается из миллиметровки. На титульном листе указываются организация (производственное геологическое объединение, институт и др.), экспедиция и партия, перечень градуируемых приборов, даты начала и конца ведения журнала, фамилия ответственного за правильное ведение журнала. Настройка приборов регистрируется на первых листах журнала (формы 45, 46). Градуирование каждого прибора документируется на отдельном листе. На нем записываются марка и номер прибора, фотоумножителя, сцинтилляционного кристалла, тип и номер эталона и интенсивность его излучения. Результаты измерения оформляются в виде таблицы (рис. 39), на основании которой на этом же листе строятся график эталонировки прибора и переводная таблица делений шкалы в стандартные единицы.

Результаты ежедневного контроля чувствительности прибора изображаются в виде графика, помещенного на том же листе, на котором документируется градуировка (рис. 39).

Документация измерений проводится полевом журнале гамма-наблюдений (форма 47). На его титульном листе указываются наименование производственного геологического объединения, экспедиции и партии, название журнала «Полевой журнал гамма-наблюдений», даты начала и конца записей в журнале, фамилии, имена и отчества исполнителей, делавших записи в журнале. На обороте титульного листа должно быть помещено оглавление.

В начале записи указываются фамилии наблюдателя, тип и номер прибора, дата градуирования, результаты контроля устойчивости чувствительности. В журнале отмечаются условия измерений радиоактивности (коренной выход, степень выветривания, состав и мощность рыхлых образований), значения радиоактивности в делениях шкалы в микрорентгенах в час (мкР/ч), привязка точки.

В полевом дневнике геолога должны отражаться аномальные показания прибора, подробная геолого-радиометрическая характеристика пород на участках аномалий, схемы и зарисовки послед-

* По работе [27 и др.].

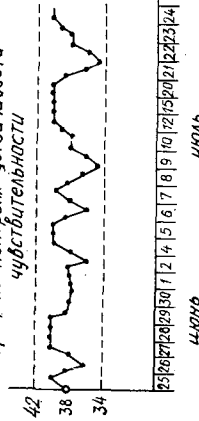
Результаты градуировки

R _м	Дел. шк.	
	I, мкР/ч	II, пвдд.
2,83	10	10
2,91	30	30
2,99	40	40
3,07	50	42
3,15	60	44
3,23	70	46
3,31	80	48
3,39	90	50
3,47	100	52
3,55	110	54
3,63	120	56
3,71	130	58
3,79	140	60
3,87	150	62
3,95	160	64
4,03	170	66
4,11	180	68
4,19	190	70
4,27	200	72
4,35	210	74
4,43	220	76
4,51	230	78
4,59	240	80
4,67	250	82
4,75	260	84
4,83	270	86
4,91	280	88
4,99	290	90
5,07	300	92
5,15	310	94
5,23	320	96
5,31	330	98
5,39	340	100

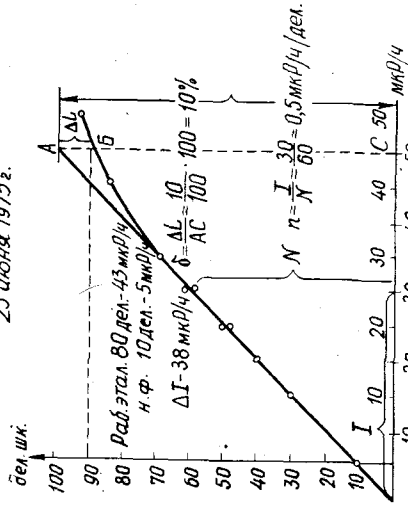
Переводная таблица

Д.	ИВ	II	Диаг.
шк.	мкР/ч		
70	7		
75	10		
80	13		
85	17		
90	22		
95	28		
100	35		
105	43		
110	52		
115	62		
120	73		
125	85		
130	98		
135	112		
140	127		
145	143		
150	160		
155	178		
160	197		
165	217		
170	238		
175	260		
180	283		
185	307		
190	332		
195	358		
200	385		
205	413		
210	442		
215	472		
220	503		
225	535		
230	568		
235	602		
240	637		
245	673		
250	710		
255	748		
260	787		
265	827		
270	868		
275	910		
280	953		
285	997		
290	1042		
295	1088		
300	1135		

График контроля устойчивости чувствительности



25 июня 1975г.



Градуировал /Шумейко В.Н./
Проверил /Наумов К.Л./

Рис. 39. Форма журнала градуирования приборов и пример его ведения [27].
Градуирование радиометра СРП-2 № 60137, ФЭУ-35 № 483 НаЛ (ТЛ) 20×30 № 139. Эталон РА-14 № 197, Q=0,095, A=80 мкР/ч.

них. При этом обращается внимание на тип и степень гидротермальных изменений, наличие и состав жильных пород, тип урановой или сопутствующей минерализации, тектонические элементы. В геологическом дневнике должны также фиксироваться показания прибора на участках развития благоприятных для уранового оруденения образований: зон дробления, гидротермально измененных пород и др.

Радиометрическая документация (профилирование) горных выработок проводится совместно с геологической. Она заключается в предварительном прослушивании скорости счета импульсов в телефон при перемещении датчика по стенкам и дну выработки и последующих измерений интенсивности гамма-излучения в фиксированных точках. Точечные измерения радиоактивности проводятся с одновременным нанесением точек измерений на зарисовку выработки. Измерения располагаются по выработке с учетом геологического разреза. Обязательно должны быть проведены измерения по линиям контактов литологических разностей, тектоническим нарушениям, зонам гидротермального изменения пород, рудным прожилкам, дайкам (рис. 40).

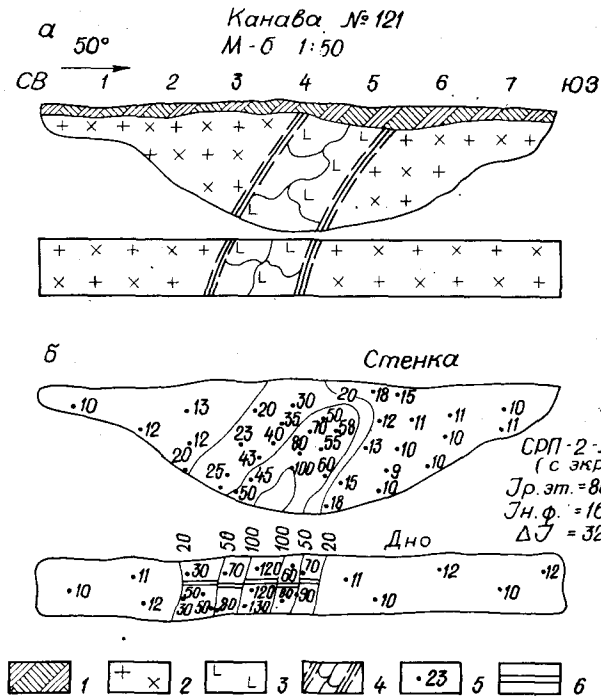


Рис. 40. Пример геологической (а) и радиометрической (б) документации канавы.
1 - почвенно-растительный слой; 2 - граносениты; 3 - лампрофиты; 4 - зона дробления; 5 - точка измерения и значение радиоактивности; 6 - бороздовые пробы.

При выявлении аномальной радиоактивности, значение которой для данного района устанавливается заранее, выполняется детализация со сгущением сети наблюдений до плотности, обеспечивающей установление границ аномальных зон и выделение участков максимальных значений. Обычно детализация выполняется по сети $0,5 \times 0,5$ или $0,25 \times 0,25$ м. При радиоактивности свыше 100 мкР/ч детализация выполняется датчиком с экраном. В шурфах детализация проводится по всем стенкам и дну, в канавах — по одной стенке и дну.

Результаты измерений при детализации наносятся на кальку-накладку к зарисовке горной выработки. По результатам измере-

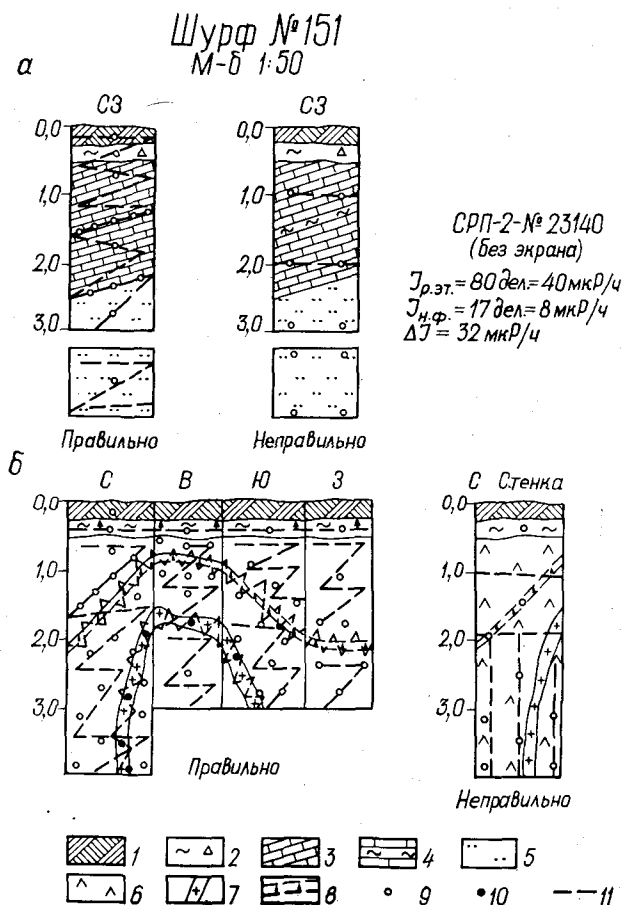


Рис. 41. Пример радиометрической документации шурфов [27] с фоновой (а) и аномальной (б) радиоактивностью пород.

1 — почвенно-растительный слой; 2 — щебенисто-суглинистые отложения; 3 — известняки; 4 — глинистые сланцы; 5 — песчаники; 6 — липаритовые порфиры; 7 — дайки гранит-порфи-ров; 8 — зона брекчирования; 9 и 10 — точки измерений с фоновой и повышенной радиоак-тивностью; 11 — линии прослушивания.

ний составляется карточка изо-гамм и намечаются линии бороз-дового опробования (рис. 41).

Радиометрическое изучение керна проводится для всех сква-жин, в которых не был проведен гамма-картаж, и для всех не-прокартированных интервалов скважин, в которых картаж был проведен. Перед измерением про-водится прослушивание керна при медленном перемещении дат-чика вдоль оси керна. Затем керн извлекается из ящика и измеря-ется его радиоактивность через 1 м для всего керна и через 10 см в аномально радиоактивных ин-тервалах. Данные измерений ре-гистрируются в полевом журнале (форма 48). Результаты измере-ний для скважин, в которых вы-явлены интервалы с аномальной радиоактивностью, изображаются в виде графиков гамма-актив-ности рядом с колонкой скважины. Масштаб графиков для пород (по оси глубин) 1:50, для радиоактивности (по оси интенсивно-сти) 1 см = 5 ÷ 10 мкР/ч в зависимости от интенсивности излу-чения. Для аномально радиоактивных интервалов может состав-ляться более подробный график, который помещается на один лист с основным.

Документация результатов гамма-поисков представляет собой радиометрическую карту, выполняемую в виде кальки-накладки на геологическую карту или совмещаемую со схематизированной геологической картой (обычно при проведении гамма-поисков в со-ставе комплекса общих поисков). На карте изображаются точки геологических наблюдений и интенсивность гамма-излучения по результатам измерений (рис. 42). При проведении гамма-поисков в пределах перспективных участков составляется карта изогамм. При проведении гамма-картажа скважин ведется специальный журнал (форма 49), к которому прикладываются колонки скважин с картажными диаграммами (если они не помещаются в общей документации скважины).

В течение сезона ведутся каталоги выявленных радиометриче-ских и радиогидрогеологических аномалий (формы 50, 51).

Пешеходные гамма-спектрометрические по-иски проводятся в большинстве на детально изучаемых участках. Полевая документация гамма-спектрометрических поисков вклю-чает [27] журналы настройки, градуировки и контроля приборов, полевые журналы гамма-спектрометрических измерений и карты графиков и изоконцентрат урана, тория и калия.

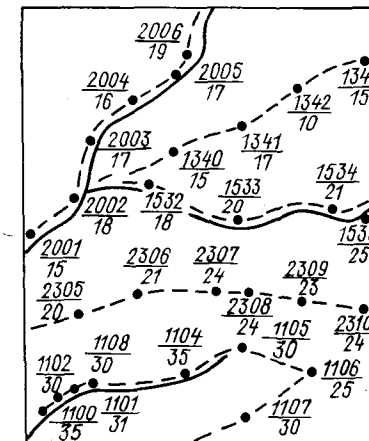


Рис. 42. Фрагмент полевой карты ра-диометрических поисков. В числителе — номер точки измерения, в знаменателе — интенсивность гамма-излу-чения.

Полевые журналы (формы 52, 53) должны иметь оглавление, в котором указываются название участка, номера профилей и пикетов. Содержание записей в основных графах журнала ясно из их названий. В графе «Примечания» при самостоятельном ведении маршрута записываются азимуты хода, характер измеряемого объекта (коренные выходы, элювий, склоновые отложения, делювий, почва и т. п.), состав пород и отобранные образцы и пробы. При проведении измерений параллельно со съемочными и поисковыми геологическими маршрутами в этой графе записывается только характер измеряемого объекта. Здесь же фиксируются породы, для которых проводятся измерения на коренных обнажениях и в горных выработках.

Основными итоговыми полевыми материалами являются карты графиков концентраций урана, тория и калия или отдельные графики в случае измерений лишь на отдельных профилях (рис. 43 и 44). На карты графиков (рис. 45) обычно наносится от одной до трех изолиний распределения каждого элемента. При этом первая изолиния выбирается на уровне, близком (но не ниже) к минимально аномальному значению. Горизонтальный масштаб целесообразно выбирать равным масштабу съемки. Вертикальный масштаб графиков зависит от точности измерений, значений нормального поля и аномалий. В случае высокого и нерешенного уровня поля рекомендуется линию профиля принимать соответствующую

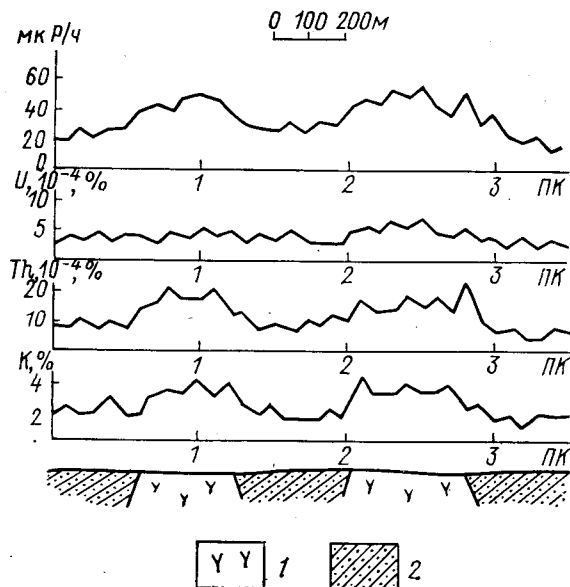


Рис. 43. Пример оформления результатов гамма-спектральных измерений по профилю [27].

1 — кварцевые порфиры; 2 — песчаники.

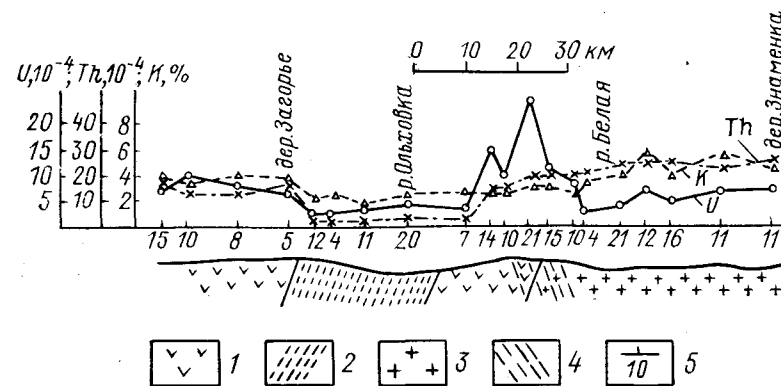


Рис. 44. Пример оформления результатов гамма-спектральных измерений по региональному профилю [27].

1 — кислые эффузивы девона; 2 — сланцы силура; 3 — граниты девона; 4 — тектонические нарушения; 5 — количество точек измерений в пункте опробования.

щей значению, близкому значению нормального поля. Масштабами, чаще всего применяющимися в практике работ, являются для графиков содержания урана: 1 см = $10 \cdot 10^{-4} \%$, для графиков содержания тория: 1 см = $(10 \div 20) \cdot 10^{-4} \%$, для графиков содержания калия: 1 см = 2 %.

На картах графиков указываются также название участка, масштабы, фамилия составителя.

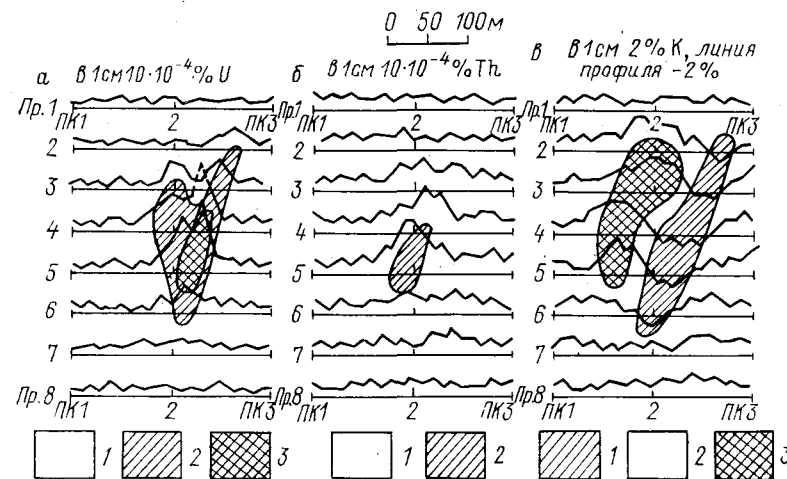


Рис. 45. Пример оформления результатов гамма-спектральных измерений по сети [27].

а, б, в — концентрация урана (1 — <10, 2 — 10–20, 3 — >20 · 10⁻⁴ %), тория (1 — <10, 2 — >20 · 10⁻⁴ %), калия (1 — <2, 2 — 2–4, 3 — >4 %).

10. ОПРОБОВАНИЕ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ И ПОТЕНЦИАЛЬНО ПРОДУКТИВНЫХ ПОРОД

Опробование проводится бороздовыми и штуфными пробами.

Штуфные пробы в подавляющем большинстве отбираются при маршрутных исследованиях. В соответствии с этим они документируются в полевых дневниках маршрутных наблюдений.

Для удобства обработки материалов рекомендуется составлять во время полевых камеральных работ карту мест отбора штуфных и бороздовых проб, на которую наносятся (рис. 46):

— точки отбора штуфных и бороздовых проб в маршрутах и картировочных горных выработках;

— повышенные содержания полезных компонентов в пробах как по результатам лабораторных исследований, так и по результатам определения их в коренном залегании рентгенорадиометрическими и другими способами;

— проявления полезных ископаемых и точки минерализации.

На них могут наноситься также геологические контуры. Возможно совмещение этой карты с картой опробования измененных пород.

Для перспективных участков при небольшой их изученности карты опробования могут совмещаться с планами перспективных участков (рис. 30, 31).

Если в маршруте проводится систематическое точечное или бороздовое опробование рудного тела, продуктивного горизонта или разрыва, следует составлять схематический план опробования, в который в дальнейшем помещаются и результаты анализов (рис. 47).

Бороздовые пробы в большинстве отбираются на перспективных участках из горных выработок и керн буровых скважин. Все пробы обязательно наносятся на зарисовку горной выработки или разрез скважины и отмечаются в описании (см. рис. 29 и др.).

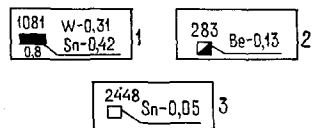
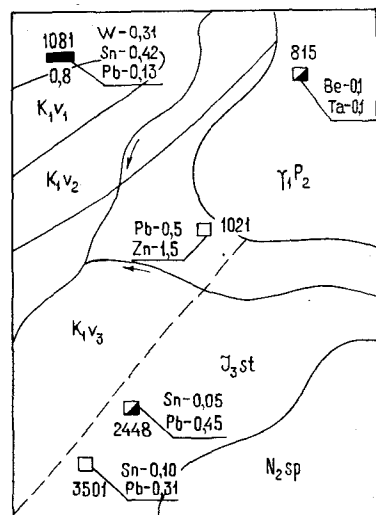


Рис. 46. Фрагмент карты опробования полезных ископаемых и вмещающих пород.

1 — бороздовая проба, ее номер, длина (м) опробованного интервала и содержание (%) полезных компонентов; 2, 3 — штуфные пробы, их номера и содержание полезных компонентов; 2 — из коренных пород, 3 — из высыпок.

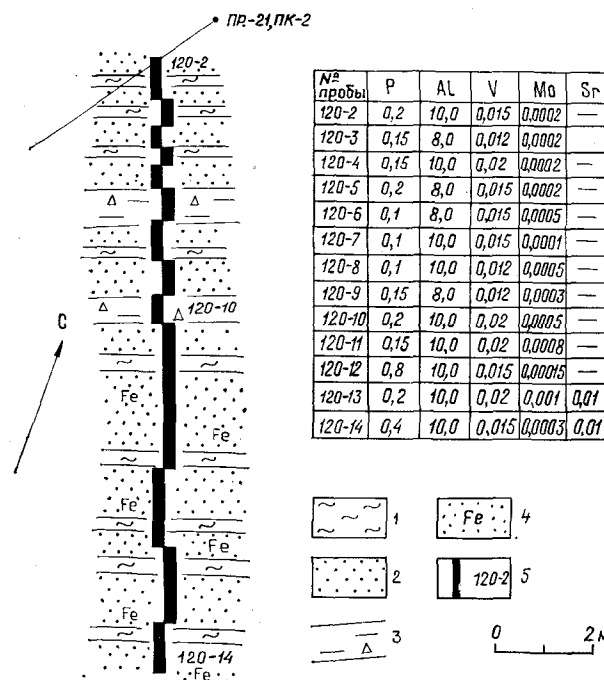


Рис. 47. Пример оформления результатов пунктирно-бороздового опробования (материалы С. И. Покоякова).

1 — сланцы; 2 — песчаники; 3 — зона дробления; 4 — железнение пород; 5 — секции опробования и их номера.

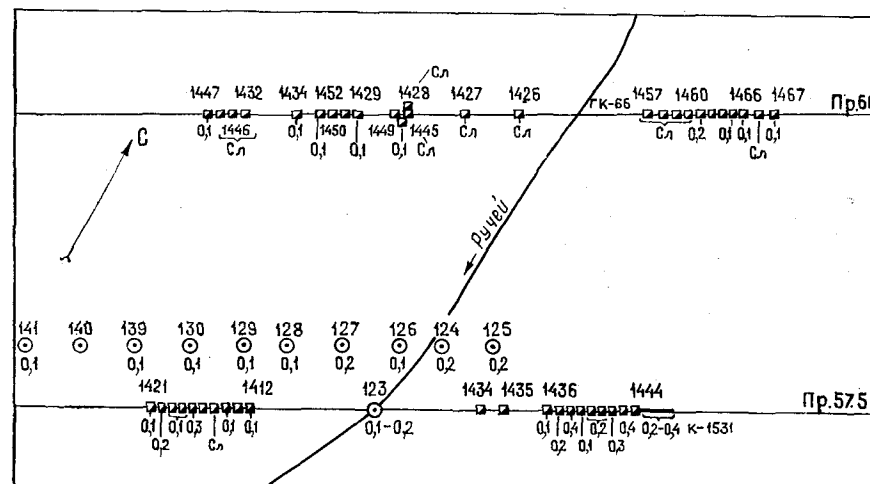
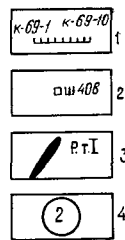
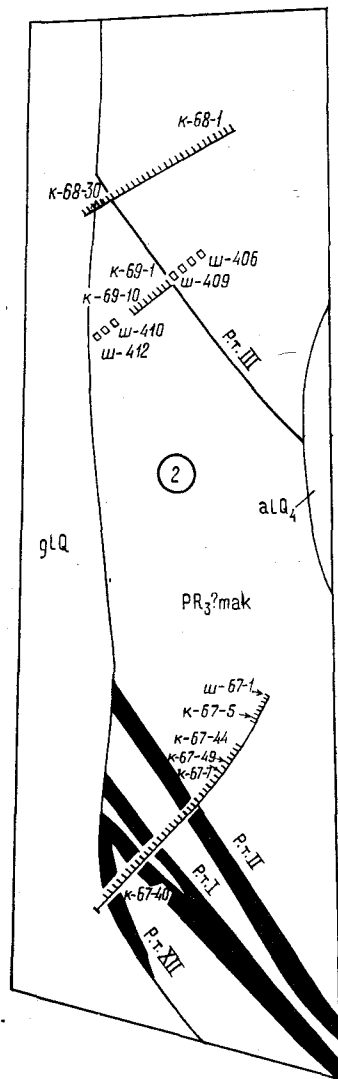


Рис. 48. Фрагмент плана опробования по горным выработкам.

1 — профиль и его номер; 2 — шурф и его номер; 3 — канава и ее номер; 4 — буровая скважина и ее номер; 5, 6 — содержание полезного компонента: 5 — %, 6 — «следы».



№ п/п	№ пробы	Результаты анализа, %		
		VV (спектр)	VV ₀₃	Mn
45	К-67-27	0,025	0,043	0,08
46	К-67-28	0,20	0,253	1,00
47	К-67-29	0,60	0,25	0,06

Рис. 49. Фрагмент плана опробования перспективного участка.

1 — пробы, отобранные по канаве, их начальный и конечный номера; 2 — проба, отобранная в шурфе, и ее номер; 3 — рудное тело и его номер; 4 — контур участка и его номер

Расположение проб в пределах перспективного участка или отдельных его частей показывается на планах участков или специальных планах опробования (рис. 48). На них наносятся опробованные горные выработки с номерами проб, тела полезных ископаемых и весьма схематично остальные геологические объекты. План опробования всегда сопровождается таблицей, в которой показываются результаты анализа всех проб (рис. 49).

Все шурфовые и бороздовые пробы заносятся в журнал проб установленной формы (форма 24).

11. ФОРМЫ ДОКУМЕНТАЦИИ ПОИСКОВЫХ РАБОТ НА РОССЫПИ

При региональных поисках в районах возможного распространения россыпей шлиховое опробование долин проводится в соответствии с общими требованиями. Однако при геологосъемочных работах особое внимание уделяется опробованию террасовых отложений как наиболее простой возможности опробовать аллювий на всю мощность до плотика. Документация шлихов проводится с учетом правил, указанных в предыдущей главе.

Для документации буровых скважин при поисках россыпных месторождений используется специальный буровой журнал (форма 54).

Документация шурфов на россыпных месторождениях имеет ряд особенностей, связанных с необходимостью поинтервального опробования. Вся порода каждого интервала (обычно 0,2—0,5 м по вертикали в однородных отложениях) выкладывается в отдельную кучу («выкид», «выкладка», «проходка»), у подножия которой собираются все обломки более 10 см. На каждый выкид ставится табличка с указанием номера шурфа и интервала, с которого получен выкид. Выкиды располагаются по часовой стрелке с трех сторон шурфа и могут образовывать несколько рядов (рис. 50). Зарисовка шурфа сопровождается схемой расположения выкидов. Порода каждого выкида описывается и опробуется отдельно, даже если она одинакова с предыдущим материалом. Выложенные отдельно обломки пород осматриваются и описываются для каждого интервала отдельно. В описании каждого выкида отмечается номер взятой с него шлиховой пробы.

Документация шурфов проводится в специальном полевом журнале (форма 55). В процессе полевой обработки на участках, перспективных в отношении обнаружения россыпей, на основе данных полевого журнала проходки шурфов составляется шурфовочный журнал для россыпных месторождений (форма 56).

Промывка проб на россыпь документируется в специальном журнале (форма 57), содержание которого понятно из названия предусмотренных в нем граф.

Для участков, перспективных в отношении россыпей, и участков, на которых обнаружены россыпи, составляются планы расположения горных выработок и разрезы по линиям буровых скважин и горных выработок. На план расположения буровых скважин и шурфов наносятся:

— все буровые скважины и шурфы; при проходке контрольных шурфов на буровых скважинах решается разнесение обозначений

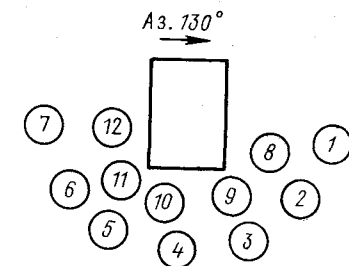


Рис. 50. Схема «выкидов».

шурфа и скважины от действительного положения на расстояние до 5 мм с указанием фактического положения точкой, связанной стрелками с условными обозначениями шурфа и скважины;

- рельеф поверхности;
- геоморфологические элементы, имеющие значение для концентрации полезного ископаемого;
- сведения о глубине до плотика и (или) до ложного плотика по всем скважинам и шурфам;
- сведения о мощности торфов и песков по всем скважинам и шурфам;
- сведения о среднем содержании полезного ископаемого в торфах и песках по каждой скважине и шурфу.

Сведения о глубинах до плотика, мощности торфов и песков и содержании полезных компонентов могут помещаться около каждой скважины и шурфа или в специальных таблицах.

На разрезах по линиям скважин и шурфов изображаются:

- состав отложений, вскрытых скважинами или шурфами в виде узкой колонки;
- увязка литологических подразделений между скважинами и шурфами в виде линий без заполнения полей между ними условными знаками;
- рельеф поверхности;
- геоморфологические элементы, имеющие значение для концентрации полезных минералов;
- содержание полезных компонентов в каждом из литологических подразделений;
- обогащенные части отложений («струи» и т. п.), выделенные утолщенной черной или цветной линией.

Сведения о содержании полезных минералов вместе с данными об их мощности, объемах и запасах могут выноситься в специальную таблицу, помещаемую на том же листе.

VIII

ГЛАВА

СПЕЦИАЛЬНЫЕ НАБЛЮДЕНИЯ

Полевая документация стратиграфических, литологических и геоморфологических описаний, а также изучения четвертичных отложений имеет ряд особенностей, охарактеризованных далее.

1. СТРАТИГРАФИЧЕСКИЕ И ЛИТОЛОГИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ

В соответствии с рекомендациями, приведенными в гл. III, изучение и документация разрезов осадочных толщ по естественным обнажениям предусматривает поэтапное выполнение следующих процедур:

- предварительный осмотр вскрытой толщи,
- привязка обнажения,
- послойное описание разреза по комплексу главнейших признаков,
- графическое построение стратиграфического разреза,
- расчленение разреза,
- корреляция разрезов.

При стратиграфических исследованиях в ходе предварительного осмотра разреза необходимо выяснить общие условия залегания толщи, произвести грубую разбивку ее на крупные литологически единые пачки, толщи и т. п. и обратить особое внимание на наличие поверхностей размыва и несогласий, а также разрывов (особенно продольных).

Послойное описание разреза осадочных отложений рекомендуется производить по следующей унифицированной схеме:

- название (полевое определение) породы,
- цвет (окраска) породы,
- гранулометрический состав,
- вещественный состав,
- характеристика слоистости,
- наличие конкреций и других включений,
- наличие органических остатков,
- характер верхней и нижней границ слоя,
- мощность слоя.

Полевое определение породы должно быть дано с максимальной возможной точностью. При камеральной обработке возможна корректировка этого определения.

Полевое описание окраски пород должно быть однотипным и строиться таким образом, чтобы оно имело в основе обозначение главного цвета, перед которым можно поместить уточняющие дополнения, касающиеся насыщенности, интенсивности и оттенков окраски (например, «светло-зеленый», «желтовато-серый»). Следует отмечать связь изменений окраски со слоистостью, трещиноватостью и выветрелостью пород. Желательно отбирать образцы пород с типичными окрасками для последующего изготовления шлифов, пришлифовок и выполнения химических анализов, а также для уточнения определения цвета путем сравнения образцов пород с эталонными цветовыми таблицами и атласами. При возможности следует отметить, какими факторами обусловлена наблюдаемая окраска пород.

Для унификации описаний гранулометрического состава пород рекомендуется пользоваться классификационной схемой, предложенной в «Методическом руководстве по геологической съемке масштаба 1 : 50 000» [43].

При полевом описании вещественного состава целесообразно различать следующие классы осадочных пород:

— мономиктовые или мономинеральные, т. е. сложенные более чем на 95 % зернами какого-либо одного минерала (кварцевые, слюдяные, магнетитовые и др.);

— олигомиктовые, характеризующиеся преобладанием (75—95 %) одного минерала и незначительной примесью других (кварц-полевошпатовые, кварц-глауконитовые, слюдисто-кварцевые и другие породы);

— полимиктовые, сложенные в соизмеримых количествах различными минералами (например, слюдисто-глауконито-полевошпат-кварцевый песчаник).

При описании олигомиктовых и полимиктовых пород минералы располагаются в порядке возрастания их количественного содержания. В соответствии с задачами исследования может быть приведен полный минералогический состав породы. Описание гранулометрического и минералогического состава должно сопровождаться указанием степени сортировки и окатанности обломочного материала.

При полевом изучении слоистость целесообразно описывать по следующим основным признакам:

— тип слоистости (плоскопараллельная, линзовидная, волнистая, косая — однонаправленная или разнонаправленная, а также сочетания вышеупомянутых простых типов) [1, 42];

— характер границ прослоев (отчетливая, неотчетливая);

— масштаб слоистости, т. е. расстояние по нормали между двумя поверхностями наложения. Различаются виды слоистости: массивная или глыбовая (более 50 см), толстая (50—10 см), средняя

10—2 см) тонкая (2—0,2 см), листовая или микрослоистость (менее 0,2 см);

— форма проявления слоистости (изменение крупности зерна, смена вещественного состава, изменение окраски пород, наличие на поверхности наложения органических остатков, примазок слюды и др.).

Полевые наблюдения над слоистостью, особенно косой и сложной, должны обязательно сопровождаться зарисовками. Для косой слоистости зарисовки необходимо делать с соблюдением истинного масштаба углов наклона. При этом отмечают размер и форму косых слоев, направления и углы наклона, мощность и распространение косослоистых пачек. Желательно также фотографирование характерных участков слоистости. Фотографии и зарисовки каждого объекта должны дублировать друг друга и сопровождаться указанием их ориентировки относительно стран света. Эти данные могут быть использованы также при определении кровли и подошвы слоев.

При описании конкреций рекомендуется обращать внимание на следующие признаки:

— форма (округлые, эллипсоидальные, караваеобразные, трубчатые и др.);

— размеры конкреций;

— вещественный состав;

— строение конкреций в изломе, наличие органических или неорганических включений, пустот, вторичных минеральных образований в пустотах и трещинах;

— первичность или вторичность залегания конкреций, наличие или отсутствие связей конкреций со вмещающей породой, присутствие следов окатанности;

— количество конкреций в обнажении. Для получения цифровой характеристики этого параметра можно использовать линейный способ подсчета по вертикальным линиям с частотой линий, равной среднему диаметру наблюдающихся конкреций. По каждой из линий вычисляется отношение суммарной мощности конкреций к высоте линий и затем находится среднее значение по всем линиям. Для рыхлых пород подсчеты можно вести в обнажениях, рассчитывая объемное или весовое содержание конкреций в 1 м³ породы.

При описании других включений можно ограничиться указанием их вещественного состава, формы, размеров, количества (в относительной оценке: редкие, немногочисленные, многочисленные), а также, по возможности, генезиса.

При сборе и полевом описании органических остатков следует отмечать следующие характеристики:

— систематическая принадлежность и степень таксономического разнообразия;

— степень сохранности (хорошая, удовлетворительная, плохая);

— размеры (при описании скоплений растительного происхождения обычно принимаются следующие градации обломочного материала: растительный шлам или аттрит — менее 0,2 см, детрит — от 0,2 до 3,0 см);

— характер фоссилизации (скелетные образования, внутренние или внешние ядра, отпечатки, наличие тканевых структур, степень обугленности или минерализации);

— количество органических остатков; желателен указывать количественное соотношение представителей различных групп фауны (таксонов);

— ориентировка органических остатков по отношению к сторонам света и плоскостям напластования; проведение соответствующих измерений особенно важно, если имеет место массовое захоронение;

— приуроченность органических остатков к определенным типам пород.

При наблюдении осадочных отложений в нарушенном залегании для установления истинной последовательности напластования большое значение имеет установление кровли и подошвы слоев. Поэтому рекомендуется обращать внимание на наличие ископаемых знаков ряби (подводного или эолового происхождения), волноприбойных знаков, следов дождевых капель, трещин (усыхания, солифлюкционно-морозных, оползневых и др.) и положение органических остатков на плоскостях напластования. Описание этих признаков должно сопровождаться измерениями элементов их залегания, что дает возможность не только определить очередность напластования, но и воспользоваться этой информацией при дальнейших палеогеографических построениях. С учетом указанных выше наблюдений желателен отмечать характер верхней и нижней границ описываемых слоев и обязательно указывать мощность (пределы изменения мощности) каждого слоя.

В процессе полевых работ рекомендуется графически строить стратиграфические разрезы осадочных отложений с использованием в качестве оси абсцисс гранулометрической шкалы. Разрезы целесообразно составлять по стандартной схеме (рис. 51), предусматривающей наличие следующих граф (слева направо):

1) номер слоя; для обнажений нумерация слоев дается снизу вверх, для скважин допускается нумерация сверху вниз; задернованные (закрытые осыпью) участки рассматриваются в качестве самостоятельных слоев, которым присваиваются очередные порядковые номера;

2) мощность слоя в метрах; в этой графе в выбранном масштабе изображается каждый слой; при весьма значительной мощности слоя допустимо изображать его вне масштаба, прерывая среднюю часть вертикальной линии, ограничивающей данную графу справа, пунктиром;

3) гранулометрическая шкала и литологическая колонка; в верхней части этой графы размещается разметка гранулометрической шкалы. Последняя составляется в соответствии с эмпири-

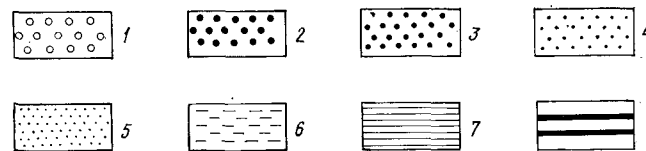
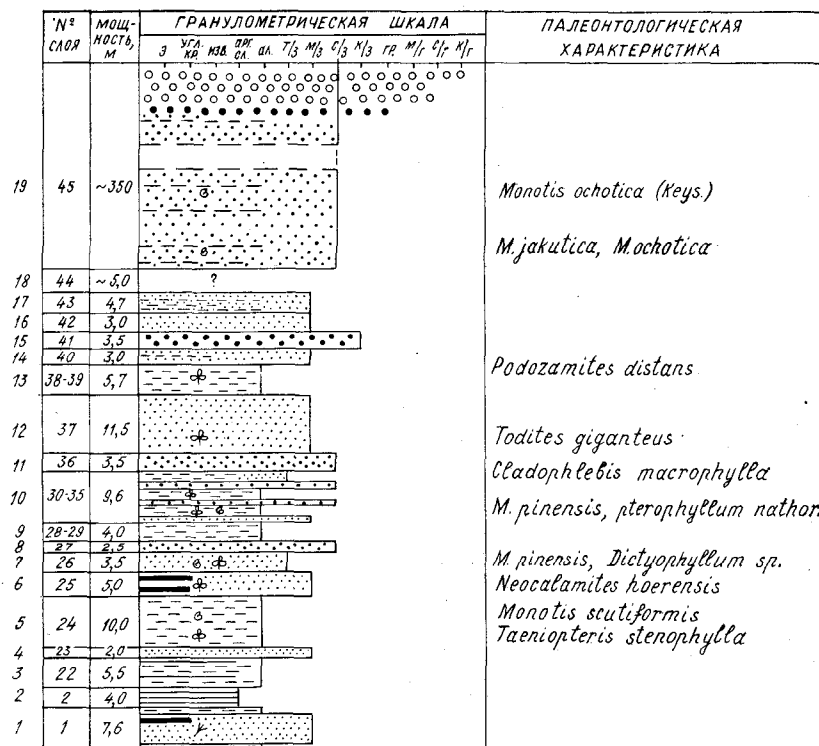


Рис. 51. Форма представления стратиграфического разреза.

1 — конгломераты; 2 — гравий; 3—5 — песок: 3 — крупнозернистый, 4 — среднезернистый, 5 — мелко- и тонкозернистый; 6 — алевролит; 7 — аргиллит; 8 — углистые породы. Обозначения в верхней графе колонки: э — эффузивы; угл. — углистые породы; кр. — кремнистые породы; арг. — аргиллиты; сл. — сланцы; ал. — алевролиты; т/з — тонкозернистый песчаник; м/з — мелкозернистый песчаник; с/з — среднезернистый песчаник; к/з — крупнозернистый песчаник; гр. — гравелит; м/г — мелкогалечный конгломерат, с/г — среднегалечный конгломерат; к/г — крупногалечный конгломерат, изв. — известняки.

чески установленным для исследуемого района характерным комплексом пород. Например, для терригенных кластических отложений может быть принята последовательность: аргиллиты, алевролиты, песчаники тонкозернистые, песчаники мелкозернистые, песчаники среднезернистые, песчаники крупнозернистые, гравелиты, конгломераты мелкогалечные, конгломераты среднегалечные, конгломераты крупногалечные.

Шаг разметки удобно принять равным 0,5 см. Эта шкала может быть наращена справа за счет введения более грубообломоч-

ных пород и слева за счет введения дополнительной разметки для изображения углей, известняков, кремнистых пород, покровов эффузивов и др.

В вычерчиваемой ниже литологической колонке каждый слой в пределах его мощности ограничивается линией, соответствующей породе, указанной в шкале, размеченной в верхней части графы. Породы различного генезиса, показанные в этой шкале за пределами собственно гранулометрической ее части (например, угли и известняки), могут изображаться на уровне одной и той же отметки шкалы, и в этом случае состав породы показывается крапом или иными условными знаками. Поле, отвечающее каждому слою, отмечается условными знаками соответствующей породы. Мало-мощные слои или прослои, показать которые в масштабе не представляется возможным, изображаются линией, оканчивающейся на уровне отметки соответствующей породы.

В колонке условными знаками указывается наличие фаунистических и растительных остатков, растительного детрита и при необходимости характерных включений органического или неорганического происхождения. На свободном поле данной графы слева от вертикальной линии, ограничивающей соответствующие слои, проставляются точки взятия образцов и их номера согласно полевой индексации, принятой в дневнике;

4) палеонтологическая характеристика. В этой графе записывают определения найденных в данном разрезе органических остатков. При большом таксономическом разнообразии сборов фамилии авторов видов могут быть опущены.

При необходимости между графами 3 и 4 можно помещать колонки слоистости, изменений минералогического состава и др.

При построении стратиграфического разреза необходимо фиксировать проявление ритмичности (цикличности) осадконакопления. Наличие таких периодических закономерностей наглядно выявляется при вычерчивании гранулометрической кривой [18], которую удобно располагать в графе 3 слева от литологической колонки.

Стратиграфическому расчленению разреза может способствовать выделение циклов различных порядков с использованием установленных для исследуемых толщ закономерностей чередования типов пород. Можно различать полные и неполные циклы. Полный цикл характеризуется проявлением в разрезе последовательности отложений, которая, проходя смежные градации зернистости, начинается и заканчивается одним и тем же гранулометрическим классом пород (рис. 52, I). Неполные гранулометрические циклы (рис. 52, II) представляют собой однонаправленные последовательности смены отложений от грубозернистых к мелкозернистым (трансгрессивные) (рис. 52, в) или от мелкозернистых к грубозернистым (регрессивные) (рис. 52, г). Различаются также простые, или элементарные (рис. 52, I—II), циклы (ритмы) и сложные (рис. 52, III), представленные совокупностью нескольких элементарных циклов. И те и другие могут быть симметричными

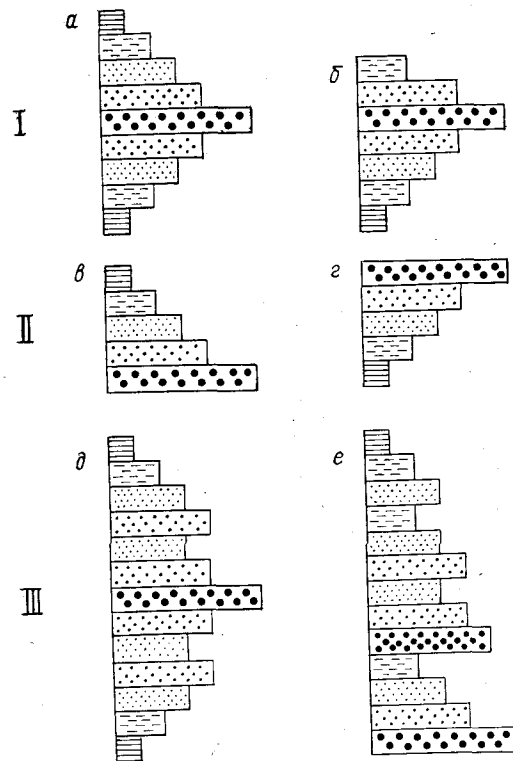


Рис. 52. Основные типы седиментационных циклов.

I — простые, полные; а — симметричный, б — асимметричный; II — простые, неполные: в — трансгрессивный, г — регрессивный; III — сложные: д — полный, е — неполный. Условные обозначения см. на рис. 51.

и асимметричными. Надежное выделение основных гранулометрических циклов и построение соответствующей гранулометрической кривой существенно способствует выполнению процедуры корреляции разрезов.

Каждый стратиграфический разрез рекомендуется строить на отдельном листе. Желательно для исследуемого района выдерживать единый масштаб графики. Последний выбирается с таким расчетом, чтобы иметь возможность отразить на чертеже все основные признаки изучаемых отложений и вместе с тем свести к минимуму площадь изображения, не несущую полезной информации. В необходимых случаях в дополнение к вышеперечисленным характеристикам разрез должен сопровождаться графическим изображением результатов геофизических (каротажные диаграммы, данные магнитометрических, гравиметрических, палеомагнитных и других наблюдений), геохимических и палеопалинологических исследований.

Предварительное сопоставление рекомендуется проводить путем совмещения разрезов, вычерченных на отдельных листах. После нахождения корреляционных реперов в оптимальном масштабе составляется предлагаемый вариант корреляции разрезов района в виде общей схемы.

При изучении взаимоотношений осадочных толщ отмечается характер их контактов между собой, а также с метаморфическими и интрузивными образованиями. При описании контактов толщ, наблюдаемых в обнажении или вскрытых горными выработками, отмечаются структурная форма и положение контакта, элементы залегания контактовых поверхностей и ориентировка структурных элементов по обе стороны контакта. Если контакт толщ скрыт под чехлом рыхлых образований, то должна тщательно документироваться смена состава содержащихся в последнем обломков пород, чтобы обеспечить максимальную возможность последующих реконструкций. При характеристике активных контактов интрузивных массивов документируются строение контактовой поверхности, латеральные изменения примыкающих к ним пород, наличие ксенолитов и контактово-метаморфических изменений. При описании тектонических контактов фиксируется их структурная форма (сброс, взброс, надвиг и т. п.), характерные особенности зон скольжения, дробления и милонитизации и наблюдаемые признаки сопутствующих гидротермальных изменений, перекристаллизации и рудной минерализации (см. гл. VII).

2. ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И ПАЛЕОГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ

Геоморфологическая и палеогеоморфологическая документация должна содержать объективную информацию о современном и древнем рельефе изучаемой территории, которая может быть использована для решения таких геологических задач, как картирование геологических тел, их генезис, вещественный состав, возраст, тектоническое строение, реконструкция основных этапов и циклов геологической истории, прогнозирование и поиски полезных ископаемых. Объектами изучения в данном случае являются развивающиеся и реликтовые формы субаэрального, субаквального, а в необходимых случаях и субтеррального рельефа, видимые в настоящее время или погребенные в осадочном слое земной коры.

Методы геоморфологических и палеогеоморфологических исследований, детальные программы изучения различных категорий рельефа и типы основной документации, составляемой и получаемой в течение полевых работ, охарактеризованы в ряде методических руководств и научных трудов [14, 15, 44, 58, 63, 69 и др.].

2.1. Геоморфологические исследования

Полевая документация геоморфологических исследований включает записи в дневниках, графические материалы и фотоснимки.

Геоморфологические наблюдения ведутся теми же геологами, которые производят геологическую съемку. Рельеф при этом изучается непрерывно, т. е. не только в точках наблюдений, но и между ними. В описаниях дается морфографическая (качественная)

характеристика рельефа в целом, его отдельных форм (от крупных до самых мелких), а в случае геоморфологической съемки масштаба 1:50 000 и генетически однородных поверхностей [15]. Изучаются и описываются морфологические особенности форм рельефа, их очертания в плане, поперечные и продольные профили, наличие уступов, перегибов склонов, мезо- или микрорельефа, осложняющего крупные формы, и т. п. Для аккумулятивных форм указывается их соотношение с геологическим строением, вещественным составом, структурными и тектоническими элементами; выявляется степень денудированности. При описании денудационного, структурно-денудационного и литоморфного рельефа особое внимание обращается на проявление структурных, тектонических и литоморфных особенностей древних геологических образований (ступенчатость склонов, наличие монадков, остаточные горы, поверхности денудационного выравнивания, структурные гряды и пр.). Детально исследуются и описываются формы рельефа, созданного новейшей тектоникой (горстовые горы, впадины-грабены, тектонические уступы, молодые антиклинальные хребты и т. д.).

Качественное описание дополняется морфометрическими данными, дающими представления о размерах форм, их ширине, длине, абсолютных и относительных высотах, занимаемых ими площадях и углах наклона склонов, уступов, поверхностей аккумулятивных и денудационных равнин, террас и т. д. Эти параметры измеряются непосредственно на местности с помощью горного компаса, нивелира, теодолита и других приборов и инструментов или оцениваются визуально. Некоторые данные (например, абсолютные и относительные высоты и др.) снимаются с топографических карт.

По ряду точек наблюдения, охватывающих единый район (долину реки, горный хребет, аллювиальную равнину, поверхность выравнивания и т. д.), дается обобщенное описание, основанное на полученных данных по морфографии, морфометрии, генезису и возрасту рельефа, а также излагаются выводы о генезисе форм рельефа, его возрасте и истории развития. Особое внимание уделяется вопросам прогнозирования и поисков полезных ископаемых в связи с изучением рельефа.

Обязательным элементом полевой документации являются фотодокументы. Фотосъемке подлежит рельеф характерной формы, а также его детали и элементы. Особое значение имеют панорамные снимки рельефа, которые выполняются с какой-либо наиболее высокой точки (вершина горы, холма и т. п.). Для ориентации снимка измеряют азимуты на заметные ориентиры (вершины возвышенностей, денудационные останцы и т. п.). Иногда выполняют стереоскопические снимки. Для получения особо точных морфометрических сведений ставятся фотограмметрические работы, для выполнения которых требуется специальная подготовка.

К полевым графическим геоморфологическим документам относятся полевые геоморфологические карты, схемы геоморфологического районирования, геоморфологические кроки вдоль линий

маршрутных исследований, полевые зарисовки геоморфологических объектов, панорамные зарисовки, профили и др.

Наиболее важным документом комплексного изучения рельефа является полевая геоморфологическая карта. Ее составление целесообразно при работе в районах, сложенных преимущественно рыхлыми отложениями, с которыми связаны россыпи полезных минералов, в районах развития поверхностей денудационного выравнивания с распространением экзогенных месторождений, связанных с корами выветривания, и в других необходимых случаях. Она составляется в том же масштабе, что и геологическая. В основе ее должно лежать картирование генетически однородных поверхностей [15]. На схемах геоморфологического районирования выделяются области, районы и другие категории, характеризующиеся специфическими особенностями.

Если программой работ не предусмотрена геоморфологическая съемка, по линиям полевых маршрутов целесообразно составлять кроки геоморфологической ситуации. Наносить их можно непосредственно на топографическую карту. На полевых зарисовках изображаются отдельные формы рельефа, их элементы, ассоциации форм и т. д. Нередко практикуются обзорные перспективные зарисовки, охватывающие значительные территории, а также панорамные — с каких-либо возвышенных объектов. Зарисовки должны быть ориентированы по странам света. Примеры зарисовок показаны на рис. 53 и 54.

Обычно полевая документация представляет собой профили: поперечные (склоны разного генезиса, речные долины, монадноки, островные горы, горные хребты, равнинные водоразделы и т. д.) и продольные (речные долины с террасами, рис. 55). Нередко строятся профили, пересекающие изученный район по наиболее

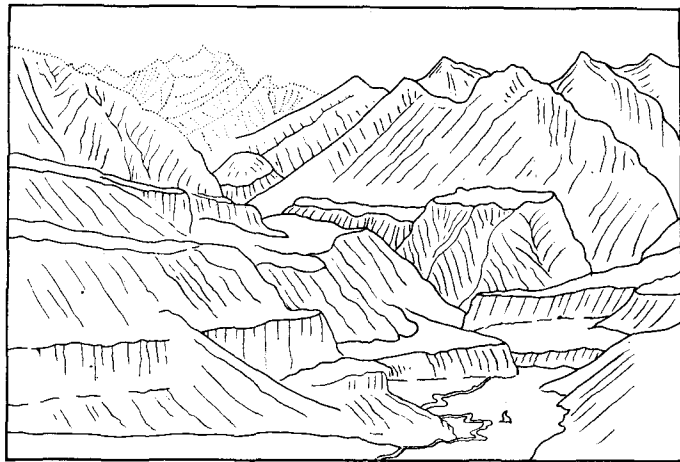


Рис. 53. Полевая зарисовка горного рельефа и участка долины р. Пяндж с террасами. Рисунок Г. С. Ганешина.

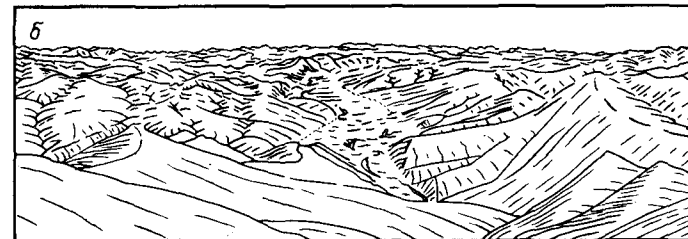


Рис. 54. Круговая панорама западного склона Сихотэ-Алиня с горы Великомань в бассейне р. Большая Уссурка. Рисунок Ю. Ф. Чемекова.
Секторы: а — юго-восточный, б — юго-западный, в — северо-западный, г — северо-восточный.

характерным направлениям. Подобные профили могут сочетаться с геологическими. Они могут иметь вид узких и длинных блок-диаграмм, показывающих геологическую ситуацию на вертикальных боковых стенках [44]. Нередко для показа изменения рельефа на местности составляют серии профилей (например, через речную долину, горный хребет и т. д.).

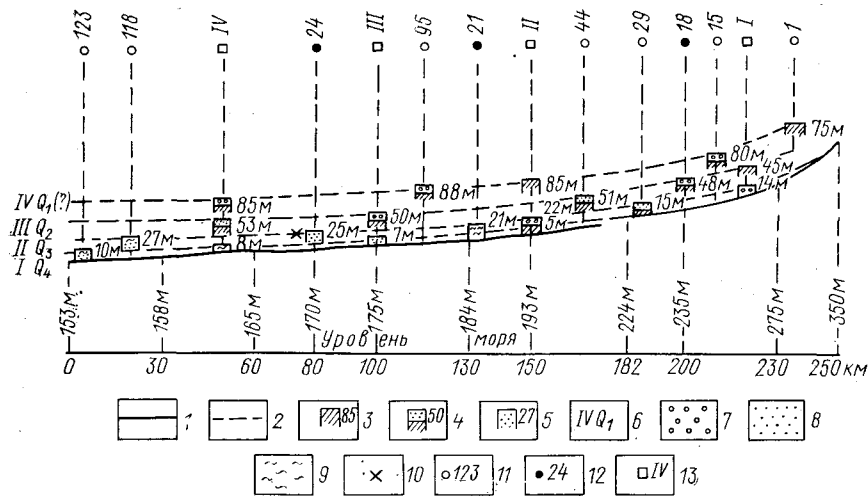


Рис. 55. Схема построения продольного профиля долины и террас (по С. В. Эпштейну [1954 г.]).

1, 2 — линии профилей: 1 — реки, 2 — террасы; 3-5 — террасы и их высоты: 3 — эрозионные, 4 — цокольные (эрозионно-аккумулятивные), 5 — аккумулятивные; 6 — номера и возраст террас; 7-9 — литологический состав отложений: 7 — галечники, 8 — пески, 9 — глины; 10 — место находки костей мамонта; 11 — обнажения и их номера; 12 — шурфы и их номера; 13 — профили и их номера.

Как правило, вертикальный масштаб профилей должен в 2-5 раз превышать горизонтальный. Однако профили склонов строятся в равных вертикальном и горизонтальном масштабах.

Полевые зарисовки делаются в геологическом дневнике или в специально предназначенных для этого альбомах.

2.2. Палеогеоморфологические и специализированные геоморфологические наблюдения

Палеогеоморфологические наблюдения документируются в виде записей в полевых дневниках, графических документов и фотоснимков. Основными объектами изучения являются реликтовые элементы рельефа современной земной поверхности и формы погребенного рельефа. Эти наблюдения имеют основной задачей изучение древнего рельефа с целью реконструкции истории его развития. Поэтому в полевых дневниках должны детально описываться такие реликтовые формы, как древние аллювиальные, морские, озерные террасы и равнины, следы древней эрозионной сети (древние отмершие речные долины), древние поверхности денудационного выравнивания и др. Описываются их морфологические особенности, приводятся сведения по морфометрии, оценивается степень эрозионного расчленения, денудационного преобразования, их положение в современном рельефе. При этом особое внимание должно быть уделено сбору материалов, необходимых для генети-

ческой диагностики реликтов древнего рельефа, данных по определению возраста (различия в гипсометрическом положении, в степени эрозионного расчленения, степени сокращения размеров реликтовых форм по мере их уничтожения, по возрасту наложенных или врезанных форм рельефа в древние геоморфологические объекты и по возрасту наиболее молодых отложений, срезанных реликтовыми формами и т. д.).

Каждое обнажение, описываемое геологом, должно согласно рекомендуемым методикам подвергнуться внимательному палеогеоморфологическому анализу [14, 58, 69]. Обычно контакты между осадочными геологическими телами (пластами, слоями, линзами) представляют собой поверхности форм рельефа, сингенетичных и синхронных этим осадочным телам (за исключением плоскостей дизъюнктивов, легко распознаваемых в обнажениях). Задача исследования — описать погребенные формы, их морфографические и морфометрические особенности, степень, характер и причины их деформаций после захоронения, обратить внимание на изменения рельефа в процессе деформации, установить их генезис, который, естественно, отвечает таковому же геологическим тел (равнины разного генезиса, рифы и пр.). В континентальных осадках следует фиксировать такие погребенные формы, как аллювиальные, ледниковые и другие равнины, эоловые формы, погребенные речные долины и т. д. Все эти формы следует детально описывать в дневнике.

Особое внимание следует уделить палеогеоморфологической документации угловых и географических несогласий. Плоскости этих несогласий обычно представляют собой древние погребенные поверхности субэразального выравнивания и в этих случаях сопровождаются корами выветривания и месторождениями экзогенных полезных ископаемых. Следует установить возраст несогласия и проследить его в других обнажениях для установления границ его проявления. Описываются также несогласия частного значения, вызванные местным эрозионным разрывом, абразией, эоловыми процессами и т. п.

Фотоснимки реликтовых форм рельефа (поверхностей денудационного выравнивания и т. д.) и обнажений сопровождаются расшифровкой их палеогеоморфологического содержания, которая наносится черной тушью непосредственно на снимок или на покрывающую его кальку.

Документация специализированных геоморфологических наблюдений определяется задачами исследования. Так, например, при геологической съемке в районах широкого распространения россыпей целесообразно составление геоморфологических карт или схем с элементами россыпной металлоносности. Примеры подобных карт приведены в методических руководствах [44, 47].

При морфоструктурных исследованиях итоговая полевая документация должна быть представлена картами или схемами морфоструктур. При преимущественном изучении морфоструктур ти-

на выраженных в рельефе прямолинейных дизъюнктивов составляется карта (схема) морфоструктур дизъюнктивного типа, при исследовании морфоструктур центрального типа — карта (схема) этих форм.

Структурно-геоморфологический анализ обычно ориентирован на поиски нефти и газа. Результирующая полевая документация в этом случае должна быть представлена картой (схемой) палеогеоморфологических ловушек нефти и газа [58].

3. ИЗУЧЕНИЕ ЧЕТВЕРТИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ

Документация первичных геологических данных при изучении четвертичных отложений имеет ряд особенностей, связанных со своеобразием этих образований.

Общезвестно, что разрезы четвертичных отложений, как правило, имеют сравнительно небольшую мощность, не превышающую первых десятков метров. Лишь на площади новейших тектонических прогибов, крупных депрессий доледникового рельефа и краевых ледниковых образований мощность их может достигать первых сотен метров. Поэтому необходимо иметь в виду, что даже весьма малые по мощности интервалы разреза могут содержать ценную информацию об условиях осадконакопления, которая не должна быть упущена при полевых наблюдениях.

Для обоснованного заключения о характере взаимоотношений разновозрастных четвертичных отложений между собой следует детально описать геологические признаки, свидетельствующие о природе этих контактов. Разрезы с нормальным залеганием более молодых четвертичных отложений на более древних встречаются сравнительно редко — только в районах длительных прогибаний. Значительно шире распространено прислоненное залегание, при котором более древние отложения занимают более высокое гипсометрическое положение по сравнению с молодыми. Этот тип залегания может быть выражен комплексами речных, озерных и морских террас. Для ледниковых, флювиогляциальных, эоловых и вулканогенных отложений характерно чешуйчатое залегание. При уменьшении масштабов каждого последующего оледенения чешуи ледниковых и флювиогляциальных отложений перекрывают отложения предыдущего этапа оледенения не на всей площади их развития, вследствие чего наиболее полные разрезы всей ледниковой толщи могут быть обнаружены в зоне последнего оледенения, где они обычно обнаруживаются бурением в понижениях доледникового рельефа. При ослаблении преобладающих ветров в пустынях могут возникать чешуи эоловых отложений. В областях, характеризующихся последовательным угасанием вулканической деятельности, наблюдается чешуйчатое залегание разновозрастных покровов лав и туфов.

Представления о строении четвертичных отложений обычно складываются на основании изучения большого числа отдельных разрезов ледниковых и межледниковых отложений, речных, озер-

ных и морских террас, требующих тщательной увязки и сопоставления. Для выполнения этой работы необходимы тщательное полевое описание и анализ строения отдельных террас; при этом следует фиксировать все имеющие место проявления неполноты разреза, связанные с этапами эрозионного вреза и перерывами в осадконакоплении.

Большую роль при изучении четвертичных образований играют геоморфологические наблюдения. Геоморфологический метод является ведущим в районах преобладания аккумулятивных форм рельефа (районы древней ледниковой и флювиогляциальной аккумуляции, долины рек, побережья озер и морей, эоловые равнины и т. д.). Документация геоморфологических наблюдений при изучении четвертичных отложений должна отразить геоморфологическую позицию исследуемых объектов, их принадлежность к конкретным элементам рельефа и степень сохранности форм различного генезиса, что может служить косвенным признаком их разновозрастности (рис. 56).

Среди четвертичных отложений явно преобладают континентальные образования, представленные различными генетическими типами. При их изучении в зоне плейстоценовых покровных оледенений следует уделить значительное внимание выявлению разновозрастных горизонтов морен и разделяющих их межледниковых отложений, а в перигляциальной зоне — изучению разновозрастных пачек лёссов и лёссовидных пород и разделяющих их горизонтов погребенных почв.

Документация биостратиграфических наблюдений при изучении четвертичных образований должна осуществляться с соблюдением всех общих требований, предъявляемых к этому виду исследований. Для обоснования возраста крупных подразделений плейстоцена (нижне-, средне-, верхнечетвертичные и современные отложения) большое значение имеют поиски и сбор остатков быстроэволюционировавших представителей наземной фауны млекопитающих. Для выделения более мелких стратиграфических подразделений (горизонтов и слоев) необходимы послойные сборы других групп древних организмов, позволяющих осуществлять эколого-палеонтологические и палеоклиматические реконструкции этапов похолодания и потепления, ледниковых и межледниковых эпох, периодов аридизации и увлажнения. Для решения этих задач первостепенное значение имеет изучение фораминифер, остракод, морских и пресноводных моллюсков, диатомовых водорослей, наземной флоры и палинологических комплексов [35, 40, 46, 54].

При стратиграфическом изучении четвертичных отложений успешно применимы различные методы геохронометрии (радиоуглеродный, неравновесно-урановый, метод ископаемых треков и др.), а также ряд методов изучения физических свойств геологических объектов, например термолюминесцентный, изотопно-кислородный, палеомагнитный.

Наиболее полный исходный материал, допускающий использование оптимального комплекса методов, удается получить при изу-

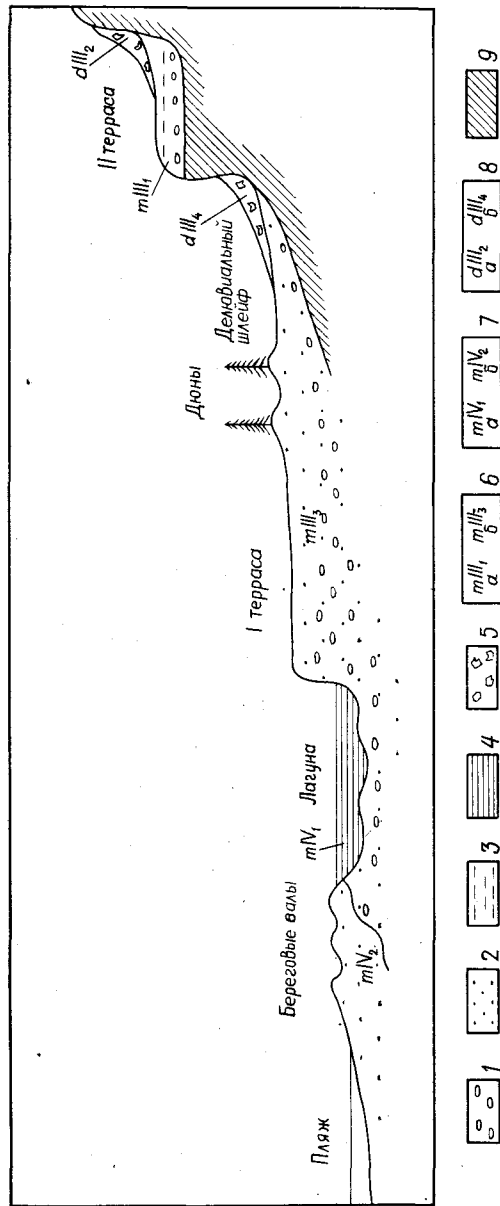


Рис. 56. Схема взаимоотношений четвертичных отложений с рельефом на морском побережье.

1—5 — литологический состав отложений: 1 — галечники, 2 — пески, 3 — суглинки, 4 — глины, 5 — глыбы и щебень; 6—8 — генезис и возраст отложений: 6 — морские верхнечетвертичные (а и б — первый и второй межледниковые горизонты), 7 — морские голоценовые (а и б — нижняя и верхняя части), 8 — делювиальные верхнечетвертичные (а и б — первый и второй ледниковые горизонты); 9 — дочетвертичные.

чении обнажений, в которых можно проследить детали геологического строения, установить характер фациальных переходов, произвести зарисовки и фотографирование, отобрать необходимое количество образцов для различных анализов.

Для изучения следует выбирать участки обнажений с наименее мощными осыпями и оползнями. На этих участках отрывают вертикальные ступенчатые траншеи. Для получения полного разреза и прослеживания фациальной изменчивости отдельных горизонтов и слоев в каждом обнажении желательно сделать несколько таких расчисток. При очень сложном геологическом строении рекомендуется производить фронтальные расчистки, которые хотя и весьма трудоемки, но позволяют с наибольшей полнотой проследить строение разреза во всех деталях.

В плохо обнаженных районах, где предполагается развитие относительно мощных толщ разновозрастных осадков, следует воспользоваться бурением. Надо, однако, иметь в виду, что при бурении по четвертичным отложениям нередко имеет место неполный выход керна, не исключена возможность пропуска некоторых элементов разреза и отбор образцов из рыхлых и обводненных пород затруднен.

Оптимальная схема опробования предусматривает взятие образцов из всех горизонтов и слоев, отличающихся по комплексу признаков. При этом очень важно обеспечить чистоту отбираемых образцов. Это достигается зачисткой стенки обнажения непосредственно перед взятием образцов и отбором их снизу вверх, что исключает возможность заноса материала из верхних горизонтов. Особенная аккуратность требуется при отборе образцов для микропалеонтологического, радиоуглеродного и других видов анализов, так как даже незначительная примесь инородного материала может существенно исказить результат анализа и привести к ошибочным заключениям. Правила отбора образцов, их размер указываются в соответствующих методических пособиях [35, 40, 46, 54].

Ценным методом документации разрезов четвертичных отложений является взятие монолитов, которые рекомендуется отбирать в наиболее характерных участках разреза, важных для его детального изучения и демонстрации. Из разрезов озерно-ледниковых ленточных глин берутся последовательные серии монолитов, характеризующие весь разрез. При документации разрезов лёссов и погребенных почв изготавливаются пленочные монолиты.

Определенные трудности возникают при изучении обнажений, образованных многолетнемерзлыми толщами, частично оттаивающими в летнее время. Полная расчистка таких обнажений, покрытых многочисленными оползнями, требует много времени. Поэтому рекомендуется вести изучение обычно хорошо обнаженных вертикальных стенок термокарстов, расположенных в верхней части береговых обрывов.

ДОКУМЕНТАЦИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ДЕШИФРИРОВАНИЯ АЭРО- И КОСМИЧЕСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЙ

Результаты дешифрирования аэро- и космических изображений на всех этапах геологической съемки являются фактическим материалом. После завершения работ эти документы наравне с другими видами фактического материала передаются в архивный фонд. Такими документами следует считать:

- комплект контактных аэрофотоснимков (АФС), фиксирующий результаты предварительного дешифрирования;
- карты (схемы) дешифрирования с условными обозначениями;
- комплект контактных АФС, фиксирующий результаты полевого и окончательного дешифрирования;
- таблицы признаков дешифрирования;
- комплект снимков-иллюстраций.

1. ДОКУМЕНТАЦИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО ДЕШИФРИРОВАНИЯ

Результаты предварительного дешифрирования закрепляются на матовых контактных АФС и репродукциях фотопланов (фотосхем), а также на топографических картах отчетного масштаба. Дешифрируется каждый второй АФС основного комплекта. АФС дополнительного комплекта, равно как и другие изображения самолетных съемок, дешифрируются выборочно. Космические снимки (КС) дешифрируются полностью. Дешифрирование выполняется мягкими (2М—4М) простыми («Конструктор») и цветными («Живопись») карандашами с использованием легенды, единой для всех дешифровщиков. Допустимо введение новых условных знаков. Для облегчения анализа результатов предварительного дешифрирования используется принцип раздельного цветового обозначения элементов карты (схемы): зеленый цвет — рыхлые и слабо уплотненные породы, синий — крепкие вулканогенные образования, желтый — осадочные и вулканогенно-осадочные породы, коричневый — интрузивные, розовый — метаморфические образования, красный — объекты поискового значения, черный — разломы, элементы залегания, индексы и пр.

На контактных АФС результаты дешифрирования закрепляются простым мягким карандашом в виде линий и разнообразных условных знаков. На репродукциях фотопланов (фотосхем) выявленные на АФС линии и другие условные знаки наносятся цветными карандашами, раздельно, в соответствии с используемой легендой. На топографической карте отчетного масштаба результаты предварительного дешифрирования закрепляются тушью и сохраняются неизменными вплоть до завершения работ.

На АФС дополнительного комплекта, на фотографиях других видов самолетных съемок, равно как и на КС, результаты дешифрирования наносятся только цветными карандашами, а элементы этого дешифрирования переносятся на топографическую карту отчетного масштаба и закрепляются на ней тушью.

Макет геоморфологической схемы (рис. 57). Первый этап работ состоит в выделении на обзорных фотоматериалах (фотопланах, фотосхемах, увеличенных мелкомасштабных КС и др.) наиболее четко выраженных элементов рельефа с целью расшифровки общего плана геоморфологического строения территории. Второй этап работ заключается в дешифрировании АФС среднего масштаба с привлечением в отдельных случаях АФС крупного масштаба. На этом этапе выявляются конкретные типы рельефа, облик которых отражает проявление ведущих факторов рельефообразования. Третий, заключительный, этап работ состоит в детальном исследовании средне- и крупномасштабных АФС с целью изучения конкретных форм рельефа.

Рекомендуется такая последовательность работы со снимками: 1) просмотр и выборочное дешифрирование контактных АФС, 2) порядное дешифрирование контактных АФС, 3) корректировка результатов дешифрирования с помощью обзорных фотоматериалов и крупномасштабных АФС.

Просмотр и выборочное дешифрирование контактных АФС нацелены на установление ведущих эндогенных и экзогенных процессов, способствующих формированию разных типов рельефа, на определение местоположения основных типов рельефа, а также на изучение границ, разделяющих эти типы рельефа. Основным результатом работ является рабочий вариант условных обозначений к будущему макету геоморфологической схемы.

Порядное дешифрирование контактных АФС включает: 1) выявление четко очерченных форм рельефа, обладающих наиболее устойчивыми признаками дешифрирования (структурно-денудационные, аккумулятивные и др.); 2) выделение ключевых участков в пределах аккумулятивных форм рельефа с целью планирования полевых исследований (изучение взаимоотношения этих форм рельефа, последовательности накопления слагающих их отложений, определение местоположения канав, шурфов, расчисток, необходимых для взятия определенных видов проб и др.); 3) изучение вершинного и склонового комплексов форм рельефа [при разделении склонов на типы необходимо учитывать их морфологические признаки (форму и крутизну), а также генетические признаки, отра-

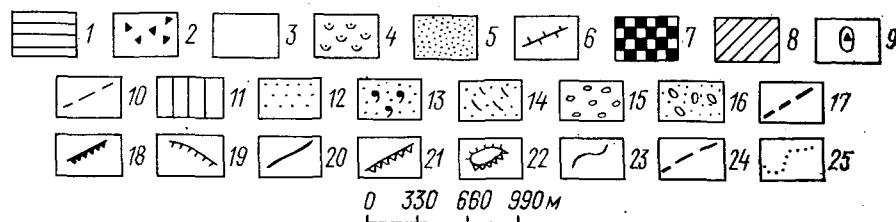


Рис. 57. Легенда и фрагмент аэрофотогеоморфологической схемы (по А. С. Королькову с добавлениями материалов В. И. Фомина). Пенжинский сектор ОЧВП.

1-5 — криогенно-денудационный средне- и низкорный рельеф: 1 — вершинные поверхности альтипланы и нагорные террасы, 2 — курумные склоны, 3 — солифлюкционно-курумные

жающие происходящие на них процессы формирования склонового чехла и типы его перемещения]; 4) изучение долинного комплекса форм рельефа; 5) выявление форм рельефа ледникового генезиса; 6) изучение аккумулятивных вулканических форм рельефа; 7) выявление в рельефе участков с аномальным строением или отдельных характерных форм рельефа, индицирующих возможное местоположение рудных объектов.

В зависимости от направленности экзогенных процессов элементы динамики на геоморфологической карте отражаются с помощью отнесения определенных форм рельефа к соответствующим стадиям его развития: деструктивной, равновесной или аккумулятивной. Такое разделение форм рельефа производится в каждом типе рельефа.

Макет геоморфологической карты составляется либо параллельно с макетом геологической карты (работу выполняет другой специалист), либо с небольшим опережением. Детальность дешифрирования на этом этапе определяется конкретными задачами геологосъемочных работ.

Макет геологической схемы (рис. 58). Известно, что в связи с относительно низкой степенью дешифрируемости многих весьма важных элементов геологического строения изучаемых территорий и недостаточной подготовленностью дешифровщиков исполнители работ либо полностью отказываются от составления макета геологической схемы, либо, что еще хуже, формально выполняют этот вид работ. Поэтому если при выделении традиционных серий, свит, толщ и других важных элементов геологического строения территорий возникают трудности, рекомендуется использовать такие понятия, как структурно-литологические комплексы (СЛК), генетические группы пород (ГГП) и поля развития прismaticного типа пород (ПРП).

Термином СЛК обозначается естественная ассоциация горных пород, которая характеризуется определенным набором типов пород, однородными условиями залегания и единой степенью метаморфизма. При сочетании таких условий литогенная основа ландшафта генерирует вполне определенный облик фотоизображения того или иного СЛК. Стабильность типа фотоизображения обеспечивается постоянством сочетаний перечисленных условий в пределах какого-либо ареала местности.

склоны, 4 — курумво-солифлюкционные склоны, 5 — солифлюкционные склоны; 6-9 — альпийский высокогорный и эрозионно-денудационный средне- и низкорный рельеф: 6 — гребневидные водоразделы (скальные гребни и пики), 7 — вершинные поверхности, 8 — обвально-осыпные склоны, 9 — коллювиальные конусы; 10-14 — флювиальный рельеф: 10 — тальвеги эрозионных ложбин, 11 — низкая пойма и русло, 12 — высокая пойма, 13 — террасовые уровни, 14 — пролювиальные конусы и шлейфы; 15, 16 — ледниковый рельеф: 15 — морены позднечетвертичного оледенения, 16 — водно-ледниковые террасы позднечетвертичного оледенения; 17-21 — элементы рельефа, способствующие выявлению разрывных нарушений (17 — тальвеги эрозионных ложбин, 18 — линии швов и перегибов склонов и водоразделов, 19 — линии бровок нивационных и эрозионных уступов, 20 — прямолинейные участки границ форм рельефа, 21 — прямолинейные уступы на водоразделах); 22 — нивационные останцы; 23-25 — границы форм рельефа: 23 — четкие, 24 — нечеткие, 25 — весьма нечеткие.

Таблица 8

Пример совмещения условных обозначений с таблицей признаков дешифры

№ п/п	Индекс относительно возраста	Индекс на схеме	СЛК	ГГП	ПРП	Краткая характеристика	
						Формы рельефа	
1	QIII-IV	Не дислоцированные и слабо дислоцированные рыхлые образования	Аллювиальные		Русловые и пойменные (не расчлененные) галечники, пески	Поверхность низкой поймы и русла	
2					Пойменные галечники, пески, илы	Поверхность поймы с наложенными наледными полями	
3					Террасовые галечники, пески, илы	Первая надпойменная терраса	
4			Проллювиальные и коллювиальные		Проллювиальные щебень, дресва, супеси	Конуса выноса (лопастные) подножий склонов	
5					Коллювиальные глыбы, щебень, дресва	Конуса выноса (капельвидные) гравитационных склонов	
6			Ледниковые		Собственно ледниковые валуны, суглинки	Боковые морены плохой сохранности	
7					Водно-ледниковые валуны, галечники, супеси, суглинки	Флювиогляциальная терраса слабой сохранности	
8			Склоновые		Солифлюкционные дресва, супеси	Солифлюкционные склоны выровненные, вогнутого профиля (10—15°)	
9					Курумово-солифлюкционные щебень, дресва, супеси	Курумово-солифлюкционные склоны, выровненные, выпуклого профиля (до 20°)	

рования

компонентов ландшафта и фотоизображения геологических объектов			
Растительность; степень влажности местности	Рисунок фотоизображения	Фототон, его оттенки и характер их сочетания	Дополнительная характеристика
Редкие кусты, кустарнички, в долинах мелких притоков редкий древостой	Струйчато-пятнистый	Извилистые линии и полосы светлых оттенков	
Кустарники по травянисто-моховому покрову, заболоченная	Пятнисто-точечный	Контрастные пятна светлых и темных оттенков	
Куртины ольховника, ивового и березового стланика, чаще кустарнички по травянисто-моховому покрову; увлажненная	Нечетко струйчатый	Серый	
Линейно расположенные кусты и отдельные их куртины; увлажненная по линиям	Веерообразный или радиально-лучистый	Темно-серый	
Поверхности лишены древесно-кустарниковой растительности; сухая	Аморфный	Белесый	
Редкий древостой	Пятнисто-точечный	Светло-серый	
Редкий древостой; сухая	Пятнисто-точечный	Светло-серый	
Кочкарно-моховая, переувлажненная	Древовидный	Темно-серый	
Кочкарно-моховая с кустарничково-лиственничным редколесьем, переувлажненная	Нечетко полосчато-точечный	Серый и темно-серый	Характерно древовидное расположение на склонах

№ п/п	Индекс относительного возраста	Индекс на схеме	СЛК	ГТП	ПРП	Краткая характеристика		компонентов ландшафта и фотоизображения геологических объектов									
						Формы рельефа	Растительность; степень влажности местности	Рисунок фотоизображения	Фототон, его оттенки и характер их сочетания	Дополнительная характеристика							
10	K ₂	III ₁	Слабо дислоцированные вулканогенные образования	Эффузивные	Базальты, андезиты, их туфы и лавовые брекчии	Водоразделы плоские (структурные поверхности), склоны пологие (до 15°), ровные, вогнутого профиля, преимущественно солифлюкционные	Редкий древостой и кустарники по кочкарно-моховому покрову; переувлажненная, частично заболоченная, сухие поверхности редки	Комковато-бугристый	Серый	Много скальных обособлений							
11		III ₂			Лавы смешанного состава и их туфы	Водоразделы широкие (реже узкие и гребневидные) с фрагментами структурных поверхностей пологовыпуклые; склоны средней крутизны (до 20°), реже крутые (до 30—35°), ступенчатого профиля					Водоразделы лишены древесно-кустарниковой растительности, на склонах редкий древостой, кустарники по кочкарно-моховому покрову; поверхности преимущественно сырые или умеренно увлажненные	Бугристый	Светло-серый	Много террасовидных форм и скальных обособлений			
12		III ₃			Андезито-дациты, андезиты и их туфы	Водоразделы узкие и гребневидные (с фрагментами структурных поверхностей), склоны крутые и средней крутизны (20—30°), ступенчатые, выпуклого профиля, рельеф эрозионно-и криогенно-денудационный									Рашпилевидный	Серый	
13		III ₄			Преимущественно андезиты												Базальты
14		III ₅															
15	K ₁	III ₁	Слабо дислоцированные вулканогенно-осадочные образования	Вулканогенно-осадочные	Преимущественно туфы кислого состава		Водоразделы широкие, склоны преимущественно солифлюкционные, ровные, пологие (до 15°), вогнутого профиля, рельеф криогенно-денудационный	Редкий древостой по кочкарно-моховому покрову; заболоченная, сухие поверхности редки	Струйчатый и струйчато-пятнисто-точечный	Серый с пятнами светло-серого, сочетания контрастные; инкрустация темно-серого точечного крапа							
16	K ₁	IV ₁	Интенсивно дислоцированные осадочные образования	Осадочные	Алевролиты, аргиллиты, песчаники		Водоразделы широкие, склоны солифлюкционные и солифлюкционно-курумовые, ровные вогнутые профили средней крутизны (до 20°); рельеф криогенно-денудационный	Редкий древостой по кочкарно-моховому покрову; заболоченная, реже «островки» сухих поверхностей	Пятнисто-точечный	Неясные пятна серого и светло-серого цвета; сочетание вялые	Обнажены на небольших участках						

Продолжение табл. 8

№ п/п	Индекс относительно возраста	Индекс на схеме	СЛК	ГГП	ПРП	Краткая характеристика		компонентов ландшафта и фотонизображения геологических объектов			
						Формы рельефа	Растительность; степень влажности местности	Рисунок фотонизображения	Фототон, его оттенки и характер их сочетания	Дополнительная характеристика	
17	K ₂	V ₁	Дискордантные магматогенные образования	Интрузивные	Диориты	См. № 13 и 14 (водоразделы и склоны имеют бугристый микрорельеф)	Преимущественно мхи и лишайники; сухая	Ребристо-бугорчатый	Неясные крупные пятна серых и светло-серых оттенков; сочетания вялые	Чаше не отличаются по формам рельефа от вмещающих пород	
18		V ₂			Субвулканические	Дациты (тела неправильной формы)	Отдельные конусовидные сопки или группа холмов, склоны пологие, выпуклого профиля, курумовые и солифлюкционно-курумовые	Мхи, лишайники, редкие кустарнички; сухая	Комковато-бугристый, реже радиально-лучистый	Крупные пятна светлых оттенков с редким точечным крапом более темных оттенков	Возможно выделение отдельных блоков пород
19		V ₂				Дайки	Невысокие (до 10 м) скальные гребни, гривки, увалы, прямолинейные (в плане), реже слабоизвилистые	Редкие кустарнички, преимущественно мхи и лишайники; сухая, реже увлажненная	Линейно-штриховой	Короткие штрихи более светлых или более темных оттенков (по сравнению с окружающим фоном)	Разделение даек по составу затруднено
20	Границы структурно-литологических комплексов		Границы дешифрируемых объектов. Участки долин, уступы, на склонах и водоразделах		Избирательной приуроченности не обнаружено		Не характерный	Не характерный			
21	Границы генетических групп пород		Уступы и ложбины на склонах и водоразделах								
22	Границы полей развития пород		Уступы и ложбины на склонах и водоразделах								
			Прочие дешифрируемые объекты								

Продолжение табл. 8

№ п/п	Индекс относительного возраста	Индекс на схеме	СЛК	ГПП	ПРП	Краткая характеристика	
						Формы рельефа	
23	Гидротермально измененные породы					См. № 13, 14	
24	То же, под покровом рыхлых образований					Склоны и водоразделы бугорчатые, всхолмленные	
25	Участки рудопоявлений и точек рудной минерализации					Холмисто-бугорчатый рельеф склонов и водоразделов	
26	Роговики					См. № 17	
27	Аномальное проявление мелкоземного солифлюкция					Борозды на склонах и водоразделах	
28	Кварцевые жилы					Не характерно	
29	Границы потоков и покровов					Уступы на склонах и водоразделах	
30	То же, под покровом рыхлых образований					—	
31	Разрывные нарушения (на схеме показаны наиболее протяженные)					Прямолинейные участки домен, ложбины на склонах и водоразделах	
32	То же, под покровом рыхлых образований					Преимущественно линейные зоны переувлажнения	
33	Предполагаемые центры извержений					Обелископодобные отдельно стоящие скалы	
34	Элементы залегания: а) горизонтальное б) наклонное					Пластовые треугольники, полуэллипсы	

компонентов ландшафта и фотоизображения геологических объектов			
Растительность; степень влажности местности	Рисунок фотоизображения	Фототон, его оттенки и характер их сочетания	Дополнительная характеристика
Преимущественно травяно-моховая с лишайниками, редкие кустарники и деревья угнетены; умеренно увлажненная	Мелко-пятнисто-точечный	Светло-серый	
	Не характерный	Не характерный	
Мхи и лишайники; сухая	Аморфный	Серый	
Поверхности лишены растительного покрова, переувлажнение	Струйчатый	Извилистые полосы светлых оттенков	
Мхи, лишайники; сухая	Не характерный	Не характерный	Линейные развалы глыб кварца
Мхи, лишайники, редкие кусты; сухая	Фестончатый	Не характерный	
Мхи, кустарнички, травостой; умеренно влажная			
Редкие деревья, линейно расположенные кустарники; переувлажненная по линиям	Линейный	Преимущественно темные оттенки	
Редкие кустарники, травостой; переувлажненная по линиям			
Мхи, лишайники; сухая	Не характерный	Серый и светло-серый	Сходны с останцами покровов потоков
См. № 10—14	Треугольники, трапеции, полуэллипсы	Чаще светлые оттенки	Возможны измерения на стереоприборах

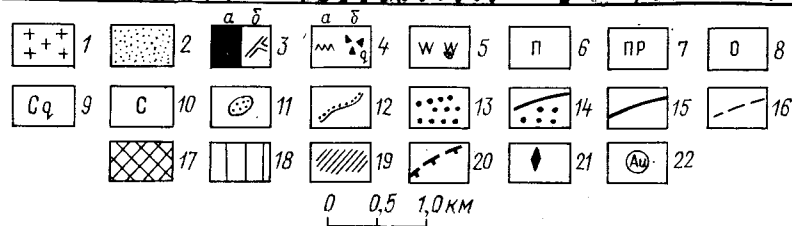
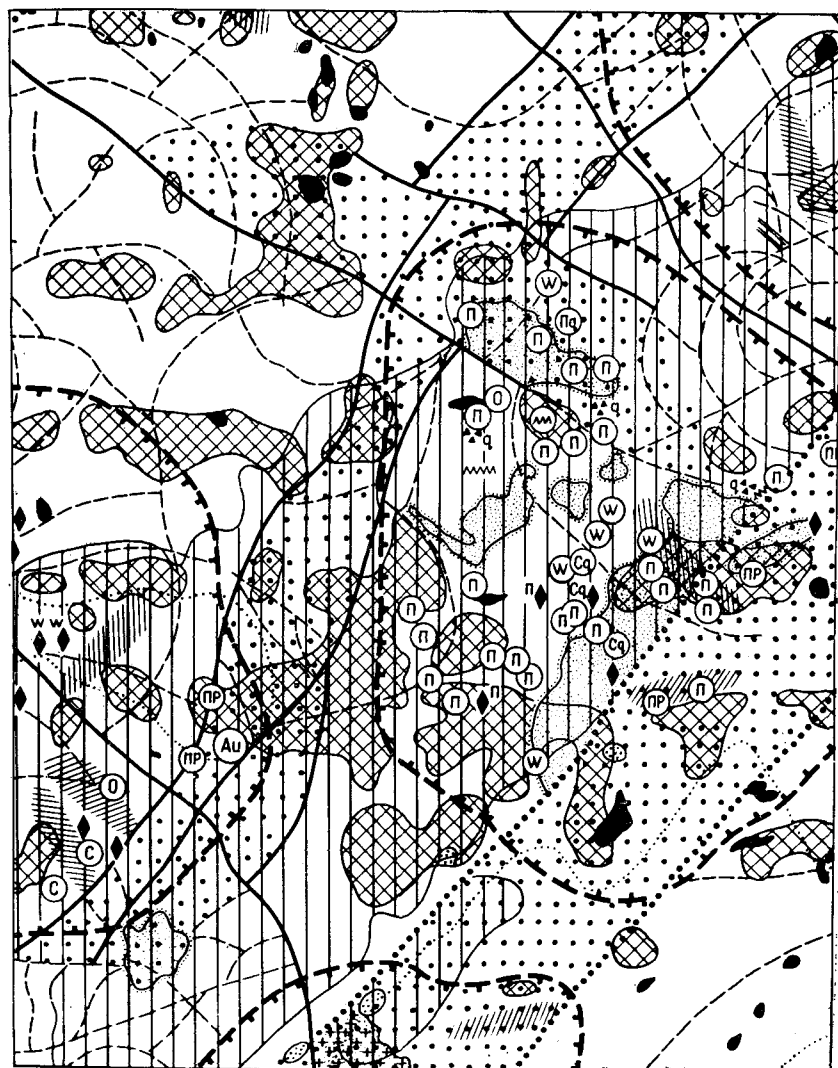


Рис. 59. Фрагмент схемы рудоконтролирующих факторов, составленной методом АФГК-50. Анадырский сектор ОЧВП.

1—3 — магматические факторы [интрузивные массивы: 1 — гранитов (ранний мел), 2 — гранодиоритов (поздний мел), 3 — субвулканические (а) и дайки (б) (поздний мел)]; 4—10 —

дацитов, андезитов и их туфов, принадлежащий эффузивной генетической группе и структурно-литологическому комплексу слабо дислоцированных вулканогенных образований и т. д.

Обычно удается выделить пять-шесть, редко семь СЛК, количество ГПП и ПРП существенно варьирует в зависимости от конкретного проявления геологического строения изучаемой территории. Следует заметить, что применительно к целям и задачам геологосъемочных работ крупного масштаба наибольший интерес вызывает выделение ПРП, с которыми так или иначе связано проявление полезных ископаемых. Границы СЛК, ГПП и ПРП следует дифференцировать, обозначая их резко различными знаками: для СЛК — сплошные линии, для ГПП — штрихпунктирные линии, а для ПРП — точечный пунктир. Разрывные нарушения, слоистость, дайки, кварцевые жилы и другие элементы геологического строения обозначают общепринятыми знаками либо (при необходимости) разрабатывают новые. Макет геологической схемы целесообразно сопровождать развернутыми условными обозначениями, совмещенными с таблицей признаков дешифрирования (см. табл. 8).

Использование СЛК, ГПП и ПРП позволяет дешифровщику в трудных случаях провести предварительное картографирование всей площади предстоящих работ и тем самым установить общую структуру территории и закономерность распределения основных литолого-генетических разностей пород по площади. В иных, более благоприятных условиях макет геологической схемы составляется по стандартным методикам [2—4, 33].

Макет геологической схемы является основным документом предполетной подготовки, так как на его основе разрабатывается план работ предстоящего полевого сезона. При составлении такого плана особо важное значение приобретают закономерности размещения по площади работ тех элементов геологического строения, которые контролируют локализацию полезных ископаемых. В тех случаях, когда дешифрирование позволяет выявить разнотипный комплекс объектов подобного рода, целесообразно составление самостоятельной схемы рудоконтролирующих факторов. Такая схема в дальнейшем служит основой для составления карты прогнозов.

Макет схемы рудоконтролирующих факторов (рис. 59). В процессе оценки перспектив территории на тот или

постмагматические образования: 4 — кварцевые (а) и кварц-карбонатные (б) жилы, 5 — вторичные кварциты, 6 — пиритизация, 7 — пропилитизация, 8 — окварцевание, 9 — карбонатизация и окварцевание, 10 — сульфидизация; 11 — гидротермально измененные породы нерасчлененные (по данным аэровизуальных работ); 12 — контактово-метаморфические породы (роговики); 13—16 — структурные факторы: 13 — региональные структурные швы, 14 — локальные структурные швы, 15 — локальные зоны разрывных нарушений, 16 — радиальные и концентрические дуговые разломы вулканотектонических структур; 17 — положительные аномалии плотности трещиноватости; 18, 19 — геоморфологические факторы: 18 — междуречья с устойчивым неотектоническим поднятием на участках воздымания фундамента, 19 — участки неотектонических структур, наиболее благоприятные для обнаружения золотого оруденения; 20 — площади вероятного местонахождения рудных тел; 21 — проявления эпitherмальной минерализации; 22 — ореолы рассеяния.

иной вид полезных ископаемых с помощью схемы рудоконтролирующих факторов оценивают рудоконтролирующее значение многих вновь выявленных элементов геологического строения изучаемой территории: геологических, геофизических, металлогенических, геохимических, минералогических и многих других. Исследования последних лет [33] показали высокую эффективность КС при решении задач, связанных с изучением металлогенических особенностей конкретных территорий.

Процесс составления предварительной схемы рудоконтролирующих факторов условно можно разделить на три этапа: начальный, основной и завершающий. Начальный этап включает анализ фондовых материалов, дешифрирование АФС и КС, анализ результатов дешифрирования, выполнение необходимых структурно-геоморфологических построений и составление макета легенды к схеме.

Фондовые материалы анализируются с целью составления перечня элементов геологического строения, в какой-либо степени определяющих размещение полезных ископаемых, а также каталога рудопроявлений, точек рудной минерализации, шлиховых ореолов рассеяния и др.

Дешифрирование АФС и КС является дополнением к предварительному геоморфологическому и геологическому дешифрированию для более детального изучения участков с известными рудопроявлениями, геохимическими и геофизическими аномалиями и шлиховыми ореолами рассеяния, а также отдельных элементов геологического строения территории, возможно выполняющих роль рудоподводящих, рудофокусирующих или рудоконцентрирующих факторов. Завершается дешифрирование детальным анализом его результатов с составлением перечня выявленных дешифрированием элементов геологического строения территории, в котором дается краткая характеристика вероятного их рудоконтролирующего значения.

Особое место на этом этапе работ занимают структурно-геоморфологические исследования, в задачу которых входит обнаружение закономерностей в распределении известных точек рудной минерализации и рудопроявлений по площади. Основой для их проведения служат топографические карты масштаба 1:100 000 (в некоторых случаях используются карты масштаба 1:200 000).

Наиболее целесообразно дешифрирование аэрофотоматериалов сочетать с морфометрическими и структурно-геоморфологическими построениями [68]. Морфометрические построения выполняются с целью составления карты изолонг. Предполагается, что изолонги описывают некую поверхность, «рельеф», который характеризует плановое положение основных неотектонических пликтивных структур. Участкам с максимальными значениями изолонг, как правило, отвечают структуры, сформированные движениями отрицательного знака, и наоборот, участкам с минимальными значениями изолонг соответствуют структуры, образованные движения-

ми положительного знака. Карта изолонг строится методом интерполяции значений длин долин определенного порядка в получаемом поле точек. Для того чтобы построить это поле точек, необходимо составить карту порядков долин, а на ее основе — карту длин долин. Сопоставление карты изолонг с тектоническими схемами территории позволяет установить совпадение (или несовпадение) неотектонических структур, очерченных изолонгами, с аналогичными по знаку структурами, установленными геологическими методами. Такое сопоставление дает возможность на карте изолонг показать оси отрицательных и положительных структур и привязать их к конкретному геологическому строению территории.

Дальнейшее сопоставление карты изолонг производится с картами полезных ископаемых, что дает возможность установить характерные связи между рудопроявлениями и элементами неотектонической структуры.

Морфометрические построения дополняются структурно-геоморфологическими. Для выявления основных морфоструктур территории и расшифровки их внутреннего строения строятся карты морфоизогипс (карта так называемого «идеального рельефа») и неотектонических блоков. Структурно-геоморфологические исследования завершаются последовательным сопоставлением карты полезных ископаемых, карты изолонг и карты неотектонических блоков, выполненных на прозрачном материале (восковке, пленке, астролоне и др.). В результате сопоставления этих трех карт получают сведения о закономерной приуроченности известных рудопроявлений к определенным элементам неотектонических структур (их склонам, осевым или переходным зонам), определенному интервалу изолонг и интервалу абсолютных высот поверхности поднятых неотектонических блоков. С помощью этих трех признаков намечают сходные по строению участки территории, в пределах которых предполагают наличие рудопроявлений, аналогичных использованным при построениях.

Начальный этап завершается составлением макета условных обозначений, за каждой разновидностью рудоконтролирующих факторов закрепляются особый знак и цвет. Участки территории, благоприятные для локализации тех или иных видов полезных ископаемых, наносят на схему специализированного геологического дешифрирования (схему предполагаемых рудоконтролирующих факторов территории) и приступают к анализу распределения участков по площади и вероятной их рудной специализации.

Составляется карта трещиноватости. Полученные контуры положительных аномалий трещиноватости наносят на схему рудоконтролирующих факторов, так как именно эти аномалии соответствуют наиболее проницаемым зонам земной коры, а это помогает более обоснованно намечать участки наземных поисково-съёмочных маршрутов и десантно-съёмочных полетов.

Работы завершаются вычерчиванием карты и составлением условных обозначений.

2. ДОКУМЕНТАЦИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОЛЕВОГО ДЕШИФРИРОВАНИЯ

Дешифрирование фотоизображений в полевых условиях выполняется на матовых либо глянцевых контактных АФС мягкими простыми карандашами (перед маршрутом и в процессе маршрутных исследований) с использованием системы условных обозначений рабочей легенды. В процессе полевых камеральных работ весь комплекс сведений, полученный в маршруте и оставленный на АФС, закрепляется тушью. Вся дополнительная информация фиксируется на оборотной стороне АФС карандашом и привязывается к наколам точек наблюдения.

Результаты полевого дешифрирования переносятся тушью на репродукции фотопланов или фотосхем промежуточного (более крупного) или отчетного масштаба.

3. ДОКУМЕНТАЦИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНОГО КАМЕРАЛЬНОГО ДЕШИФРИРОВАНИЯ

Основными видами камерального дешифрирования являются: 1) изучение дешифровочных свойств картируемых объектов; 2) систематизация сведений о компонентах ландшафта, способствующих обнаружению или опознанию геологических или геоморфологических объектов; 3) формулировка вновь выявленных признаков дешифрирования. Перечисленные задачи решаются при тщательном изучении типичных фотоизображений, в пределах которых геолого-ландшафтная обстановка исследована особенно тщательно и сопровождается детальным полевым описанием главных ее элементов. Формой систематизации опыта дешифрирования служат разнообразные таблицы признаков дешифрирования и аннотированные фотоснимки-иллюстрации.

Таблицы признаков дешифрирования. В основе составления таблиц признаков дешифрирования лежит принцип сравнительной оценки дешифровочных свойств картируемых объектов. По вертикали характеризуются объекты изучения, подчеркиваются основные свойства пород, разрывных нарушений, разнообразных границ и др., по горизонтали располагаются сведения (табл. 9) об основных компонентах ландшафта и особенностях фотоизображений соответствующих объектов. В левой части таблицы, на стыке характеристик объекта с характеристиками компонент ландшафта и фотоизображения, помещают вырезки-стереограммы типичных фотоизображений (моно- либо стерео-) характеризующих объектов.

Вырезки типичных фотоизображений объектов изучения изготовляют из контактных АФС основного комплекта. Исследуемые объекты всегда в той или иной степени находятся во взаимосвязи с другими. Поэтому при изготовлении таких вырезок их размеры

Таблица 9

Признаки дешифрирования и характер их описания (фрагмент)

№ п/п	Геологический объект	Стереограмма	Основные элементы ландшафта и фотоизображения				Примечания
			Формы рельефа	Растительность и увлажненность	Рисунок фотоизображения	Цветотон, его оттенки и характер их сочетания	
1	Пойменные и русловые галечники, пески		Поверхности поймы, русла и прирусловых отмелей	Древесно-кустарниковая растительность отсутствует; переувлажнено	Струйчато-пятнистый в сочетании с точечным	Светло- и темно-серый в контрастном сочетании	Много стариц, протоков, озер
14	Туфы смешанного состава		Водоразделы гребневидные, склоны крутые (40—60°), иногда отвесные, зазубренные, традиционные, много каров, карлингов, рельеф альпийнотинный, высокогорный, большое количество останцов, пилообразных гряд	Растительность отсутствует; относительно сухо, мхи и лишайники развиты на каменных породах	Грубополосчатый	Темно- и светло-серые полосы в контрастном сочетании	Много скальных обособлений, структурных поверхностей на водоразделах и склонах

Таблица 10

Признаки дешифрирования и характер их описания (фрагмент)

№ п/п	Относительный возраст	Индекс	Генезис	Объект изучения	Признаки		
					прямые		
					Форма	Размер, км ²	Фототон
1	Голоцен	Q _{IV}	Пролувий	Валуно-щебнистые суглинки, реже супеси	Треугольная, лопастная	0,5—2,0	Светло-серый
21	Верхний плейстоцен (третий комплекс)	Q ³ _{III}	Эксплозивные породы	Шлаковые конуса, сложенные пирокластикой основного и среднего состава	В плане неправильная округлая амeboобразная стегреомодель — усеченный конус с кратером	1—1,5	Серый, реже темно-серый

не должны быть очень малыми. Максимальный размер вырезки в таблице признаков дешифрирования лимитируется обычно размерами графы, отведенной для нее. Вырезки перед размножением целесообразно наклеить на миллиметровую бумагу, что позволяет добиться точного соприкосновения соседствующих сторон вырезок.

Допустимо построение таблиц признаков дешифрирования с иным набором сведений в правой ее части (табл. 10).

Подбор, дешифрирование и аннотирование фотоснимков и иллюстраций в геологии только начинается в виде подбора типичных АФС [3, 12].

Трудности эталонирования фотоизображения геологических объектов связаны прежде всего со свойствами самих объектов изучения. Многообразие форм их проявления, сложные коррелятивные связи с объектами иного происхождения, огромное разнообразие природных условий, обуславливающих существенно разное проявление однотипных геологических объектов на дневной поверхности, уникальные, часто не имеющие аналогов взаимоотношения разнообразных элементов геологического строения — все это в очень

дешифрирования				Достоверность дешифрирования по элементам	Примечания
косвенные					
Микроэрозийное расчленение поверхности	Проявление трещиноватости	Характер движения массы по поверхности	Сохранность первичных форм рельефа		
Редкие глубоко врезаемые промоины, расположенные веерообразно	Нет	Струеобразный	Хорошая	Обнаруживаются, оконтуриваются и интерпретируются хорошо	
Редкие неглубокие промоины, центробежные	Нет	Веерообразное осыпание из воздуха; формируются склоны естественного откоса	Удовлетворительная, редко хорошая	Обнаруживаются, оконтуриваются и интерпретируются хорошо	В некоторых случаях отчетливо виден центральный шток

малой степени способствует успешному применению названного метода.

Приступая к подбору типичных снимков, следует иметь в виду, что в качестве таковых могут быть использованы лишь те, информация которых имеет надежное наземное обоснование. С учетом этого критерия общее число типичных снимков может быть определено, с одной стороны, перечнем объектов, подлежащих изучению, с другой — масштабом и форматом используемых фотоизображений (на крупноформатных АФС и КС размещается большее число объектов). Применительно к АФС площадь, очерченная линиями Романовского, представляется оптимальной для подавляющего числа иллюстраций. Лишь в отдельных случаях допустимо использовать вырезки меньшего формата. Объекты малых и крупных форм иллюстрируются на увеличенных либо уменьшенных АФС. Увеличение и уменьшение исходного АФС или КС допустимо, но не более чем в 3—4 раза. С позиций восприятия изображения наиболее приемлемой его формой является квадратная (квадратная форма АФС привычна дешифровщику).

Оптимальным масштабом АФС-иллюстрации следует признать

масштаб АФС основного комплекта, т. е. тех АФС, на основе которых выполняются фотогеологические исследования и результаты которых иллюстрируются. Для изготовления иллюстраций такого рода чаще всего используются контратипированные АФС (копии контактных АФС), тогда как правильнее было бы для этих целей применять контактные отпечатки (в этом случае потери информативности фотоизображения будут минимальными).

Приступая к дешифрированию, следует помнить, что выбор стиля изображения дешифровочной информации зависит главным образом от назначения АФС-иллюстрации: 1) для фиксации наблюдения, 2) для обобщения наблюдений по площади, 3) для иллюстрации ошибочного дешифрирования, 4) для обучения менее опытного дешифровщика.

Дешифрирование АФС для фиксации какого-либо факта наблюдения осуществляется выборочно, т. е. на АФС показывается иллюстрируемый объект, сопровождаемый другими, коррелятивно с ним связанными.

Дешифрирование АФС для обобщения конкретных наблюдений по площади также осуществляется выборочно, но в этом случае иллюстрируемый объект обязательно сопровождается другими, коррелятивно с ним связанными.

Дешифрирование АФС для иллюстрации ошибочного дешифрирования предусматривает изображение компонента с объяснением причины ошибки.

Дешифрирование АФС для обучения является наиболее ответственным и трудоемким. В данном случае производится так называемое полное дешифрирование АФС. Нередко снимок содержит такое количество информации, что при одновременном ее изображении на АФС создается эффект торможения (глаз наблюдателя не воспринимает изображение; необходимо длительное время для его рассматривания и расчленения на составляющие его элементы). В таких случаях на АФС целесообразно оставлять основную информацию (в большинстве случаев это будут выделы картируемых объектов). Дополнительная информация расчленяется и выносится на самостоятельные схемы (трещиноватости, слоистости, фаций, характерных форм, типов растительности, почв и др.). В особо интересных случаях дешифрируется не все поле АФС-иллюстрации, а его левая или правая половина. В этом случае обучающийся может самостоятельно отыскать по аналогии интересные его объекты. Аэрофотоснимок со второй половиной дешифрирования помещается в карман отчета и при необходимости может быть использован при контроле решения, принятого обучающимся.

Завершающая стадия составления АФС-иллюстрации состоит в написании текста аннотации. Исчерпывающие рекомендации по плану описания сделать довольно трудно. По форме описание произвольное, не связанное узкими рамками какого-либо строгого плана, однако перечень необходимых элементов описания дешифровщик обязан знать. Для составления описания дешифровщик обя-

зан располагать сведениями о некоторых элементах аэрофотосъемочного залета: шифр объекта, высоту стояния солнца, сезон аэросъемки, тип аэропленки, фокусное расстояние объектива АФА и масштаб АФС.

Территорию, изображенную на АФС, привязывают к определенной геолого-ландшафтной зоне. Указывают геологическую провинцию, область, район, крупную тектоническую структуру и ее элементы (вулканические зоны, структуры, поля), затем кратко характеризуют основные экзогенные проявления ландшафта — рельеф, растительность, почвы, климат — и только после этого приступают к характеристике конкретных объектов дешифрирования, подлежащих аннотированию. Порядок их описания может быть произвольным. Он может меняться в зависимости от цели составления аннотации, степени изученности объекта, значимости аннотируемых объектов, стабильности их изображения по площади, повторяемости и многих других причин. В одном случае аннотация может быть расширенной (пример 18, рис. 60), в другом можно ограничиться кратким описанием (рис. 61). В обоих случаях не приведены сведения об аэросъемочном залете: шифр, высота стояния солнца, тип пленки, масштаб АФС и др., так как здесь нет необходимости в таких сведениях.

При описании дешифровочных свойств аннотируемых объектов следует обращать особое внимание на те свойства, которые проявляются в виде прямых (форма, размер, фототон или цвет) или косвенных признаков (избирательная приуроченность почв, растительности, форм или типов рельефа, проявление особого типа микроэрозионного расчленения, трещиноватости и многие другие). В заключении аннотации желательно отразить сведения о степени дешифрируемости иллюстрируемых объектов. Аннотация датируется (месяц и год ее составления) и подписывается дешифровщиком и руководителями работ.

Пример 18. Аннотация к рис. 60.

Участок характеризует большую часть постройки вулкана Безымянного (современная высота примерно 2900 м). Рельеф высокогорный, вулканического типа, резко расчлененный. Древесно-кустарниковая растительность отсутствует. На склонах с абсолютными отметками ниже 1 км — редкий травяно-моховой покров. На склонах северной экспозиции сохраняются современные ледники. Во время извержения вулкана в 1955 г. значительная часть старой вулканической постройки была уничтожена и образовалось конусовидное углубление (кратер), современная кромка которого [11] дешифрируется уверенно и достаточно подробно. Внутри кратера «вырос» андезитовый экструзивный купол «Новый» [6], обнаружение и дешифрирование которого не затруднительно благодаря характерной куполовидной форме и «шелушению» его склонов. От основания купола «Новый» в виде раструба отходят пирокластические потоки [5] андезитового состава (светло-серый фототон, струйчатый рисунок фотоизображения). Среди пирокластических образований отчетливо выделяются островерхие удлиненно-овальные холмы, сложенные пирокластическими образованиями более ранних генераций. В основании купола «Нового» в виде каемки осыпей образования раскаленных лавин [7], к которым примешивается материал грязекаменных потоков. В склонах кратера отчетливо выделяется слоистая толща, отвечающая существенно лавовому андезитовому комплексу [3], залегающему в верхней части кратерных склонов, и толща существенно пирокластического комплекса

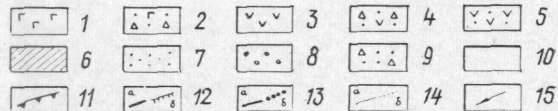
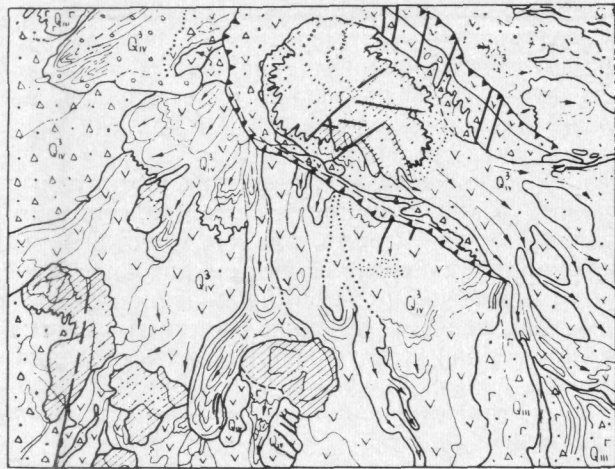
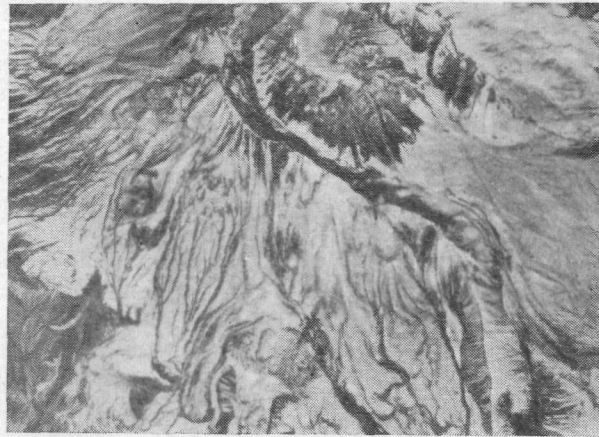


Рис. 60. Пример дешифрирования и аннотирования аэрофотоснимка. Область развития новейших и современных вулканогенных образований — район вулканов Безымянный и Овальная Зимица. Аэроснимок среднего масштаба (уменьшение в 2 раза) и схема дешифрирования.

1 — базальтовые лавы вулкана Камень; 2 — лаво-пирокластическая толща базальтового состава; 3 — андезитовые лавы вулкана Безымянного; 4 — пирокластические образования андезитового состава; 5 — отложения пирокластических потоков; 6 — экструзивный купол «Новый»; 7 — отложения раскаленных лавин; 8 — морена; 9 — пролювиально-делювиальные образования; 10 — фумарола; 11 — кромка кратера; 12 — трещины: а — вертикальные, б — наклонные; 13 — дешифрирующиеся геологические границы: а — уверенно, б — неуверенно; 14 — дешифрирующиеся границы отдельных лавовых потоков, блоков экструзии и генераций делювиально-пролювиального чехла: а — уверенно, б — неуверенно; 15 — направление течения лавовых и пирокластических потоков.

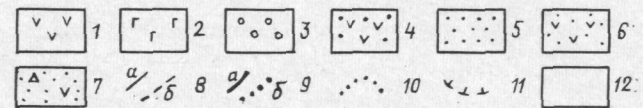
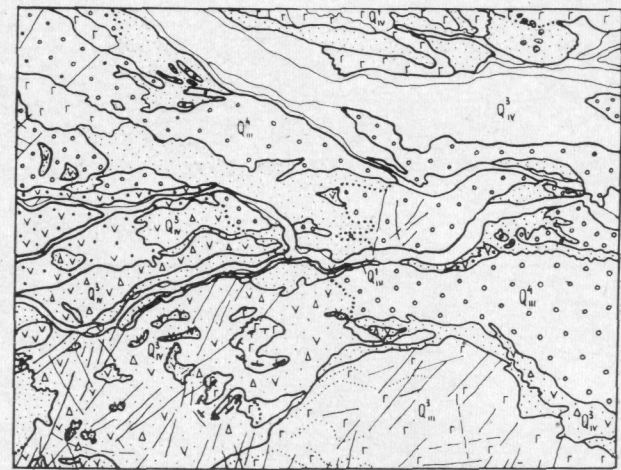
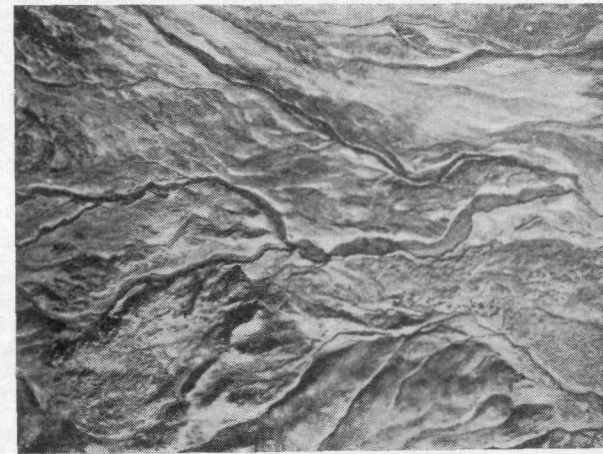


Рис. 61. Рыхлые и уплотненные породы в зоне направленного взрыва вулкана Безымянного. Камчатка. Аэрофотоснимок среднего масштаба (уменьшение в 2 раза) и схема дешифрирования.

1 и 2 — лавы андезитового и базальтового состава; 3 — морена; 4 — отложения грязекаменных потоков (лахаров); 5 — отложения пирокластических потоков; 6 — взрывные пирокластические образования; 7 — отложения взорванной постройки вулкана Безымянного; 8 — разломы: а — дешифрирующиеся уверенно, б — неуверенно; 9 — геологические границы: а — дешифрирующиеся уверенно, б — неуверенно; 10 — границы отдельных лавовых потоков; 11 — разрушенная бровка кратера шлакового конуса; 12 — аллювиально-пролювиальные образования.

андезитового состава, который залегает ниже [4]. На склонах вулкана отчетливо дешифрируются лавовые потоки андезитов [3], имеющие характерный амебообразный рисунок фотоизображения. В некоторых случаях дешифрируются единицы потока — языкообразные отторжения лав во фронтальных частях потоков (ЕП). Лавовые потоки обтекают экстрезивные купола [6]. Отчетливо дешифрируются морены [8] и комплекс рыхлых образований [9]. Обособляются базальтовые лавы вулкана Камень [1] — ребристый рисунок фотоизображения, темно-серый фототон. Несколько иначе дешифрируются эффузивно-пирокластические образования вулкана Камень [2] — светлые оттенки фототона, поперечно-ребристый рисунок фотоизображения. На склонах купола «Новый» отчетливо видны фумаролы [10].

Х

ГЛАВА

ИТОГОВАЯ ПОЛЕВАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Итоговая полевая документация включает документы, которые отражают как проделанную работу в ее физическом выражении (карты фактического материала), так и полученные результаты в той мере, в какой они могут быть отображены к концу полевых работ. При многолетнем цикле работ (при групповых съемках этот цикл может составлять 4—5 лет при 3—4 полевых сезонах) грань между полевыми и окончательными материалами в значительной мере стирается. Полевые итоговые документы в этом случае часто представляют собой сплав в различной степени обработанных полевых и камеральных материалов.

Итоговая документация включает материалы обработки полевых геологических наблюдений и графические материалы геологической съемки и поисковых работ.

1. МАТЕРИАЛЫ ОБРАБОТКИ ПОЛЕВЫХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ НАБЛЮДЕНИЙ

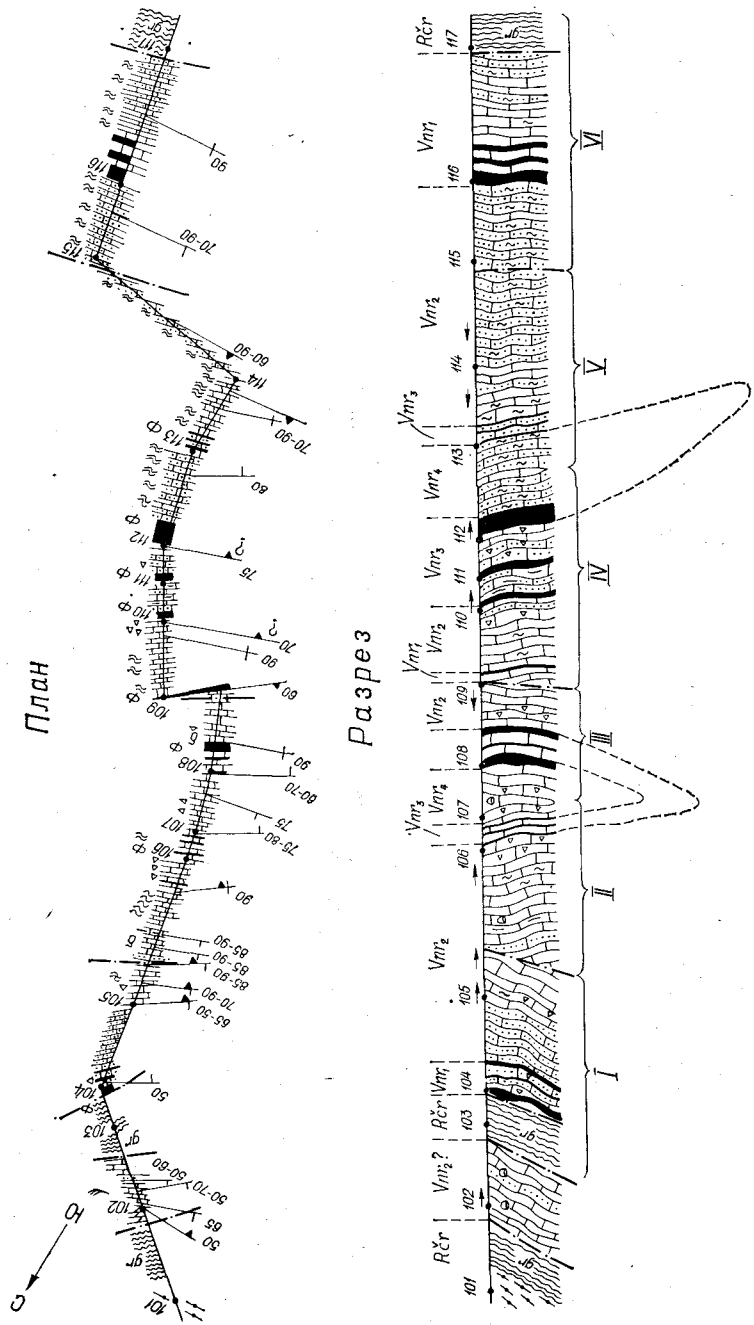
Эти материалы включают различного рода планы и разрезы по маршрутам, линиям горных выработок и буровых скважин.

Планы наблюдений по опорным обнажениям, маршрутам, линиям горных выработок и т. п., где изучается основной стратиграфический разрез района и выясняются система складчатости этих толщ и другие вопросы, обычно составляются в более крупном, чем геологическая карта, масштабе. Так, при съемке масштаба 1 : 50 000 такие разрезы обычно составляются в масштабе 1 : 10 000—1 : 5000 с тем, чтобы возможно полнее отразить состав и строение изучаемых образований.

В соответствии с методикой их построения полный комплекс материалов по опорным линиям обнажений, горных выработок и т. п. включает план по линии, разрез или схему складчатости и литолого-стратиграфическую колонку (рис. 62). При построении плана следует четко различать наблюдения по коренным обнажениям и высыпкам. Это можно делать, например, нанося литологическую характеристику толщи по наблюдениям в высыпках лишь с одной стороны линии наблюдений (рис. 62). На плане и разрезе с максимально возможной полнотой отражаются все специфические черты изучаемых образований (различные типы слоистости и т. п.).

Рекомендуется прямо на листе, на котором составляется разрез, или в специальной записке, сшиваемой с разрезом, отражать те вопросы, которые возникают при обработке материалов (рис. 62). Стесняться в этом отношении не следует, поскольку они формулируют дальнейшую программу работ. Если их не фиксировать, то они забываются и в результате может быть принята ошибочная трактовка наблюдений. По мере выяснения сомнительных участков в полевую документацию наблюдений и в разрез вносятся изменения. (Неплохо записывать и причины принятия того или иного решения в отношении неясных вопросов.)

Аналогичным образом следует составлять разрезы по линиям горных выработок (рис. 63).



Свободная
стратиграфическая
колонка

Рифей	Венд	Система	Индекс	Литологическая колонка	Мощность, м
Чаржская	Нарынская	Систа	Vmr	Vmr ₁ Папки	60-100
			Vmr ₂	Vmr ₂	40-220
			Vmr ₃	Vmr ₃	>360
			Vmr ₄	Vmr ₄	до 350
			Vmr ₅	Vmr ₅	>160

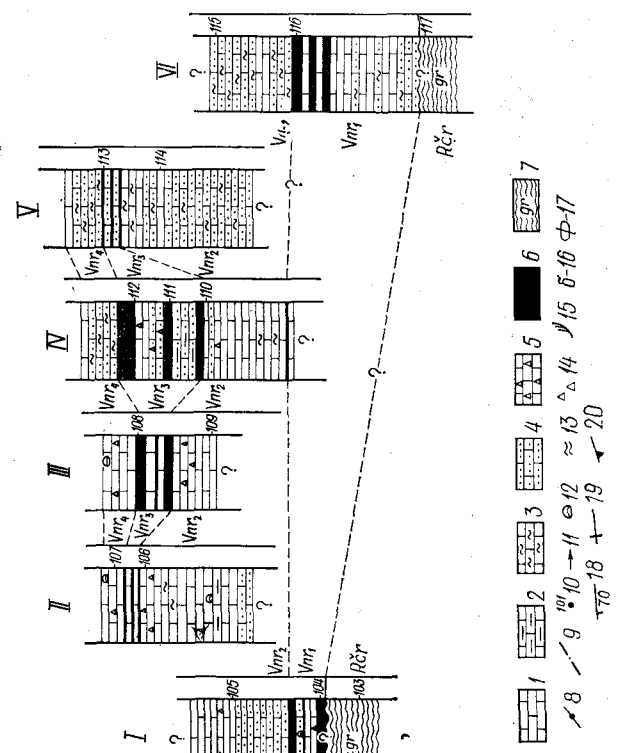


Рис. 62. Пример оформления материалов по опорному разрезу.

1 — известняки; 2 — известняки глинистые; 3 — известняки с подводно-оползневыми текстурами; 4 — известняковые песчаники; 5 — известняково-брекчии; 6 — углеродистые сланцы; 7 — слюдяные сланцы с вкрапленностью граната; 8 — амфиболиты; 9 — разрывные нарушения; 10 — точка наблюдений и ее номер; 11 — направление к кровле; 12 — онколиты; 13—20 — только для плана; 13 — водо-оползневые текстуры; 14 — брекчии известняков; 15 — косая слоистость; 16 — битуминозность; 17 — фосфатизация; 18, 19 — наклонное и вертикальное залегание пластов; 20 — направление к кровле пласта.

Индекс	Номера выработок	Литогаическая колонка	Мощность, м	Породы	господствующая
Л-2 ет ₂	Р-985 обн 2531	Литогаическая колонка	5	Алевролиты темные, алевролиты, алевролиты с будинами, алевролиты с будинами, алевролиты с будинами	985 г, 985 а
	Р-985 обн 2531		20	Алевролиты темные, алевролиты, алевролиты с будинами, алевролиты с будинами, алевролиты с будинами	2531
	Р-984		14	Кремнистые, алевролиты, алевролиты с будинами, алевролиты с будинами, алевролиты с будинами	984 а
	Р-984		10	Алевролиты темные, алевролиты, алевролиты с будинами, алевролиты с будинами, алевролиты с будинами	984 б, 984 в
				Спилиты, алевролиты, алевролиты с будинами, алевролиты с будинами, алевролиты с будинами	984 г, 984 д, 984 е
				Плотные, алевролиты, алевролиты с будинами, алевролиты с будинами, алевролиты с будинами	984 ж, 984 и

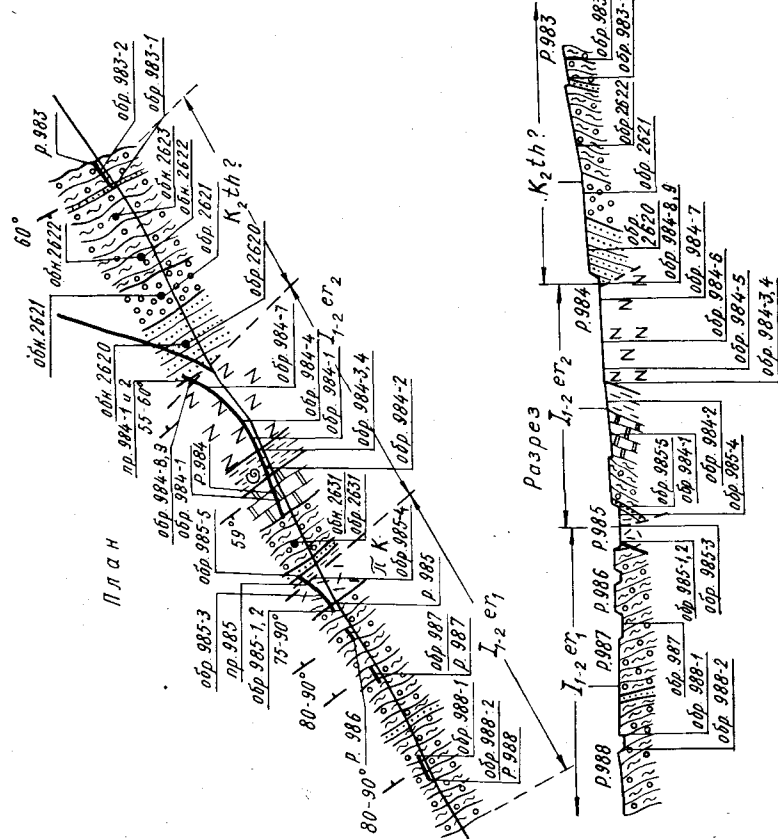


Рис. 63. Пример оформления разреза по линии горных выработок [16]. Колонка составлена только для одной пачки. 1 и 2 — номера расчисток и облажений; 3 и 4 — места отбора образцов и фауны.

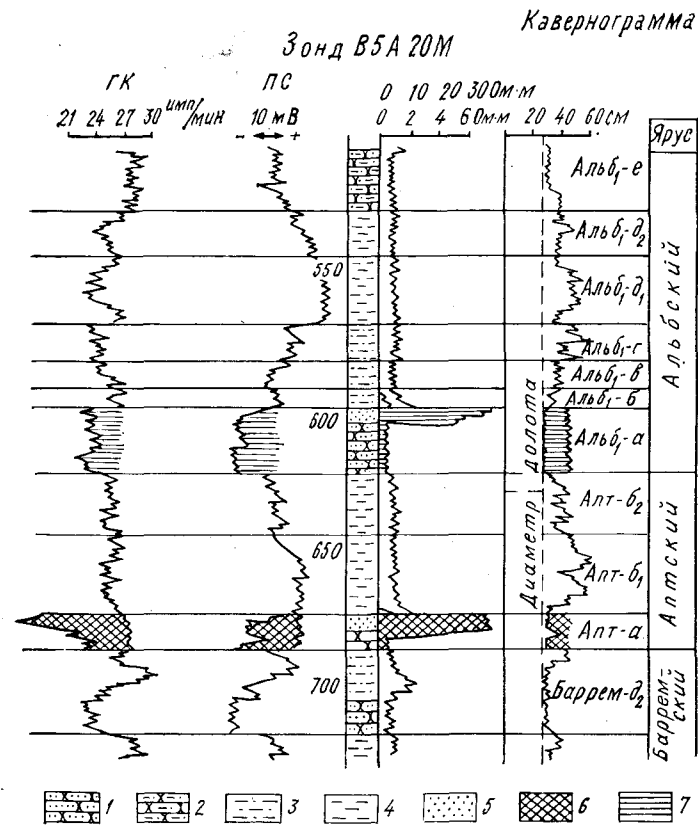


Рис. 64. Фрагмент колонки буровой скважины с данными каротажа [16, с. 44]. 1 — песчаники; 2 — песчаники глинистые; 3 — глины песчаные; 4 — глины; 5 — песчаники нефтеносные; 6, 7 — характерные участки каротажных диаграмм.

Допустимо построение разрезов и без составления плана. В этом случае естественные и искусственные облажения наносят прямо на топографический профиль по линии разреза (см. рис. 70). Неудобство такого построения связано со случайным и часто изменчивым расположением линии разреза по отношению к простиранию пород. Это искажает углы залегания пластов на разрезе и вносит значительные затруднения в определение мощностей. Горизонтальный и вертикальный масштабы разрезов рекомендуется делать одинаковыми во избежание искажений углов падения. Лишь при необходимости изображения вещественного состава изучаемых образований допускается увеличение вертикального масштаба. В этом случае рекомендуется разрез сопровождать схемой структур с одинаковыми масштабами, чтобы дать правильное представление об условиях залегания и мощности геологических тел. Горизонтальный масштаб выбирается из соображений удобства размещения подписей на чертеже. Обычно среднее расстояние между выработками должно быть равно 1 см.

Колонки скважин оформляются вместе с диаграммами каротажа (рис. 64), поскольку в дальнейшем они необходимы для сопоставления выделенных литолого-стратиграфических подразделений.

Разрезы по линиям буровых скважин отстраиваются обычно без составления плана. Приемы их построения хорошо известны. Разрезы рекомендуется сопровождать графиками геофизических полей (рис. 65). В процессе глубинного гео-

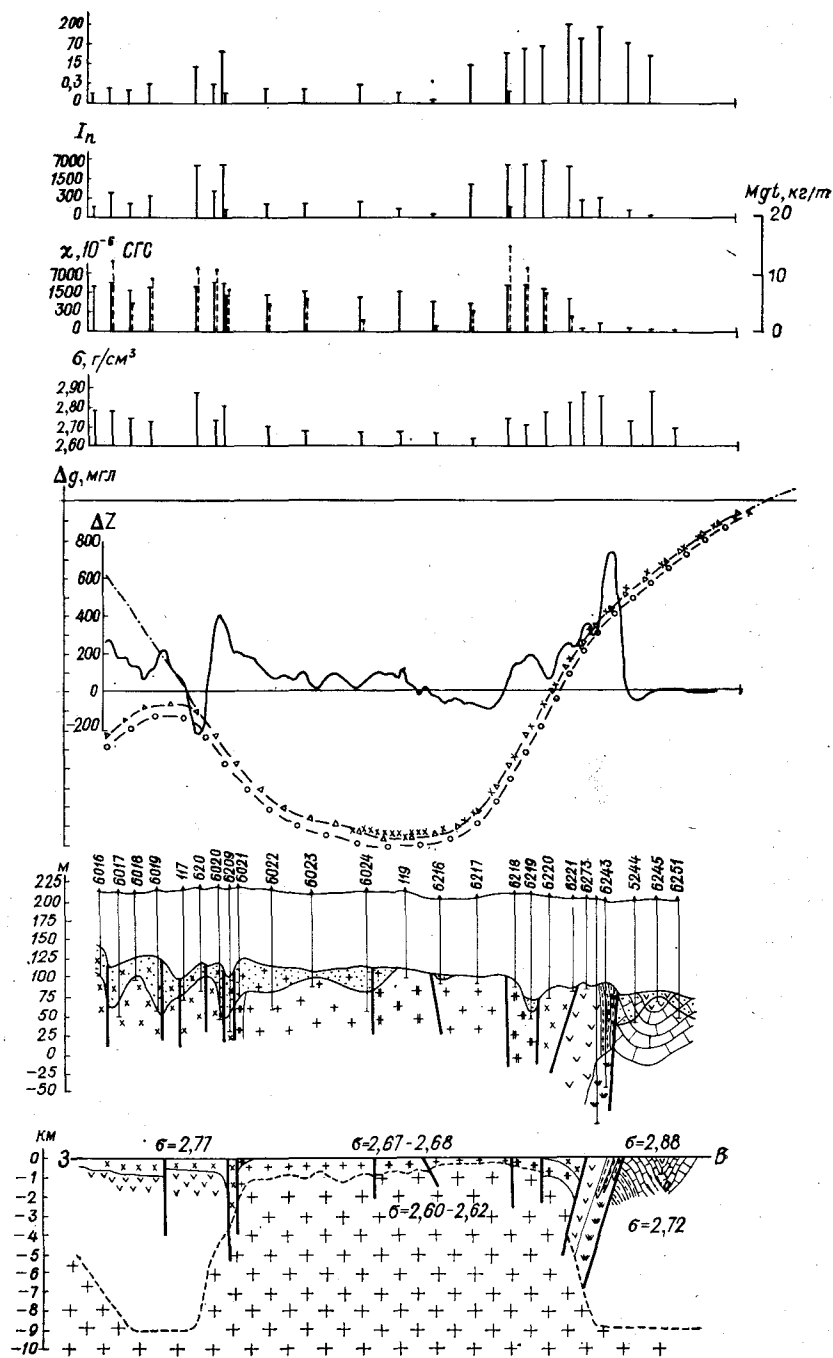


Рис. 65. Пример геолого-геофизического разреза (по П. А. Литвину и др. [1973 г.]).

1 — выветрелые породы; 2 — граниты и гранитоиды; 3 — граниты; 4 — гранитоиды; 5 — диориты, диоритовые порфириды; 6 — вулканиты основного состава; 7 — серпентиниты; 8 — известняки; 9 — сланцы; 10 — график ΔZ ; 11 — график наблюдаемых значений Δg ; 12 — график значений Δg , исправленных за погребенный рельеф; 13 — теоретическое продолжение исправленных значений Δg ; 14 — график значений Δg от подобранного разреза; 15 — значения физических параметров (ρ , I_n , σ , Q); 16 — содержание магнетита (Mgt), кг/т; 17 — поверхность гранитного слоя; 18 — разрывные нарушения.

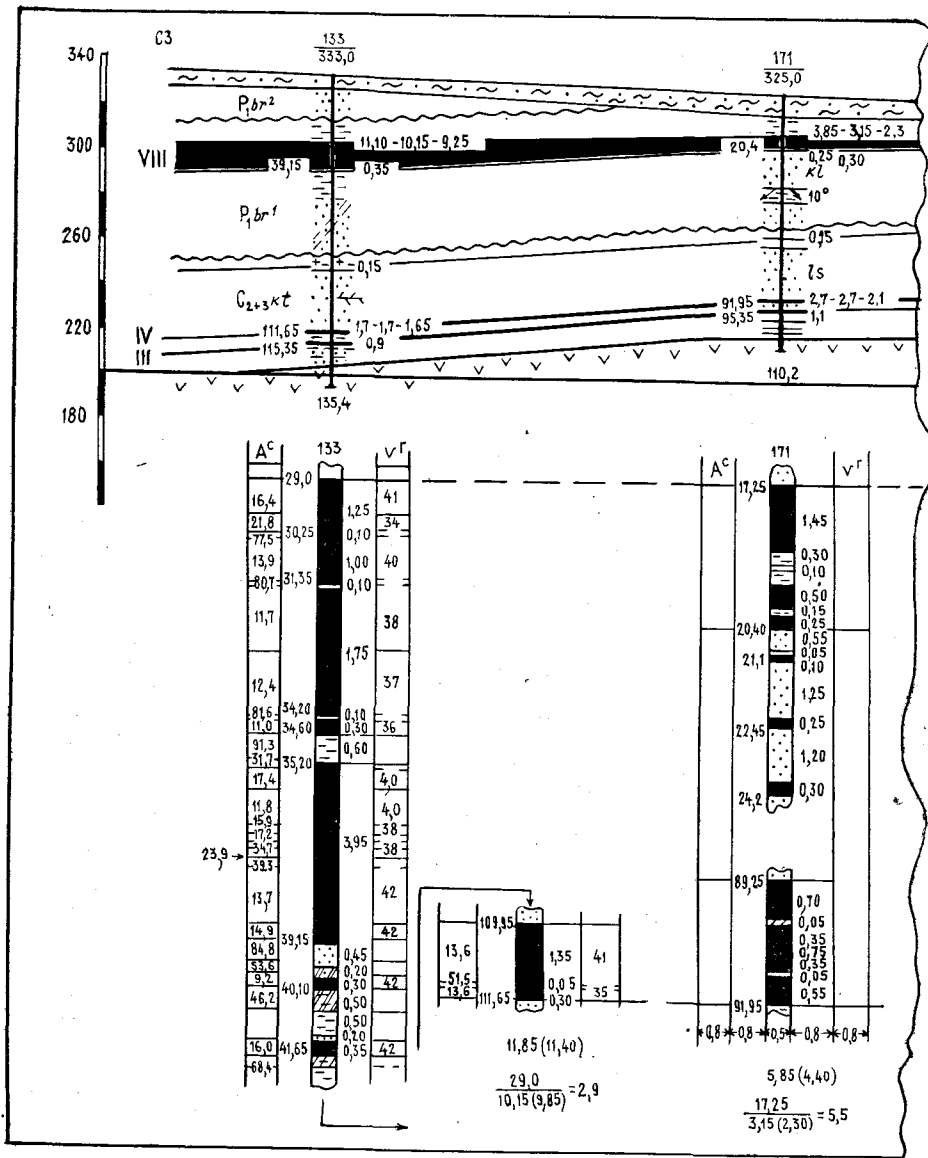
логического картирования в ряде случаев следует составлять два разреза, отражающие геологическое строение: один — по профилю в пределах глубины непосредственного изучения пород буровыми скважинами, другой — на более значительную глубину.

В складчатых районах (открытых и закрытых) разрезы по линиям буровых скважин рекомендуется строить в одном вертикальном и горизонтальном масштабе. Если подобное построение не позволяет изображать с достаточной детальностью строение геологических тел, пересеченных скважинами, то следует строить два разреза. На одном из них, имеющем различные горизонтальный и вертикальный масштабы, отражается состав тел, а на другом, имеющем одинаковые масштабы по вертикали и горизонтали, изображается действительное залегание геологических тел.

В районах с пологим залеганием пластов разрезы по линиям буровых скважин рекомендуется строить с минимальным различием горизонтального и вертикального масштабов. И в этом случае также рекомендуется строить два разреза с различными соотношениями масштабов. Особенно это относится к случаям залегания пластов с углами падения более 10° . Горизонтальный масштаб разрезов определяется необходимостью иметь расстояние между скважинами на разрезе, допускающее изображение строения толщ. Обычно на чертеже это расстояние должно быть не менее 5 см, а если нужно вписывать на разрез характеристики отдельных пластов (например, содержание или качество полезного ископаемого), то не менее 8—10 см (рис. 66). Вертикальный масштаб выбирается так, чтобы изображать все особенности вещественного состава изучаемых геологических тел: при глубине скважин более 50 м следует применять масштаб 1 : 2000 и мельче, при глубине менее 50 м — 1 : 1000.

Если буровые скважины вскрывают полезное ископаемое, то на разрезе около изображения полезного ископаемого подписываются глубина залегания нижней границы полезного ископаемого, его истинная мощность и среднее содержание основных полезных компонентов. Ниже разреза под колонкой скважины отстраивается колонка полезного ископаемого по керну и геофизическим данным (рис. 66). В районах с пологим залеганием пластов колонки полезного ископаемого выравниваются по нижней границе полезного ископаемого. В случае пересечения нескольких пластов полезного ископаемого их колонки выравниваются для верхнего пласта на одном уровне по кровле, а для нижнего — на одном уровне по подошве. В случае значительного расстояния между пластами (например, для углей более 2 м) в колонке следует делать разрыв. На колонках детально изображаются строение тела полезного ископаемого, мощность отдельных его составляющих и глубина залегания их нижней границы, содержание полезного компонента и (или) качество полезного ископаемого (рис. 66).

Для платформенных образований иногда имеет смысл строить так называемые панельные разрезы, показывающие строение толщ в нескольких направлениях. Особенно они удобны для изображения геологического строения продуктивных толщ и тел полезного ископаемого (рис. 67). Такие разрезы можно строить с использованием трех различных масштабов: 1) горизонтального, соответствующего масштабу карты, для изображения положения скважин, ключевых



Цифры под колонками пластов

$$\frac{1(2)}{3} = 6$$

$$\frac{4(5)}{4(5)} = 6$$

- 1- суммарная мощность рабочих пластов эксплуатационная
- 2- суммарная мощность рабочих пластов полезная
- 3- суммарная мощность вскрыши
- 4- суммарная мощность рабочих пластов для открытых работ эксплуатационная
- 5- суммарная мощность рабочих пластов для открытых работ полезная
- 6- коэффициент вскрыши

Министерство геологии РСФСР ПГО «Иркутскгеология»			
Илимская экспедиция		Ангарская партия	
К отчету о результатах поисков углей на Зеллинском участке Тунгусского бассейна за 1979-83 г.г.			
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗРЕЗ ПО ЛИНИИ №			
Состояние геологоразведочных работ на 01.01.1983 г.			
Составил г/геолог	Образцов В.А.	Проверил ст. геолог	Карпеев Г.П.
Главный геолог	Паровой В.Д.	Колывалова	Полякова А.Т.
05.12.83г.	М-б верт. 1:2000 гор. 1:10000 Колонки 1:100	0 100 200 м	Приложение №

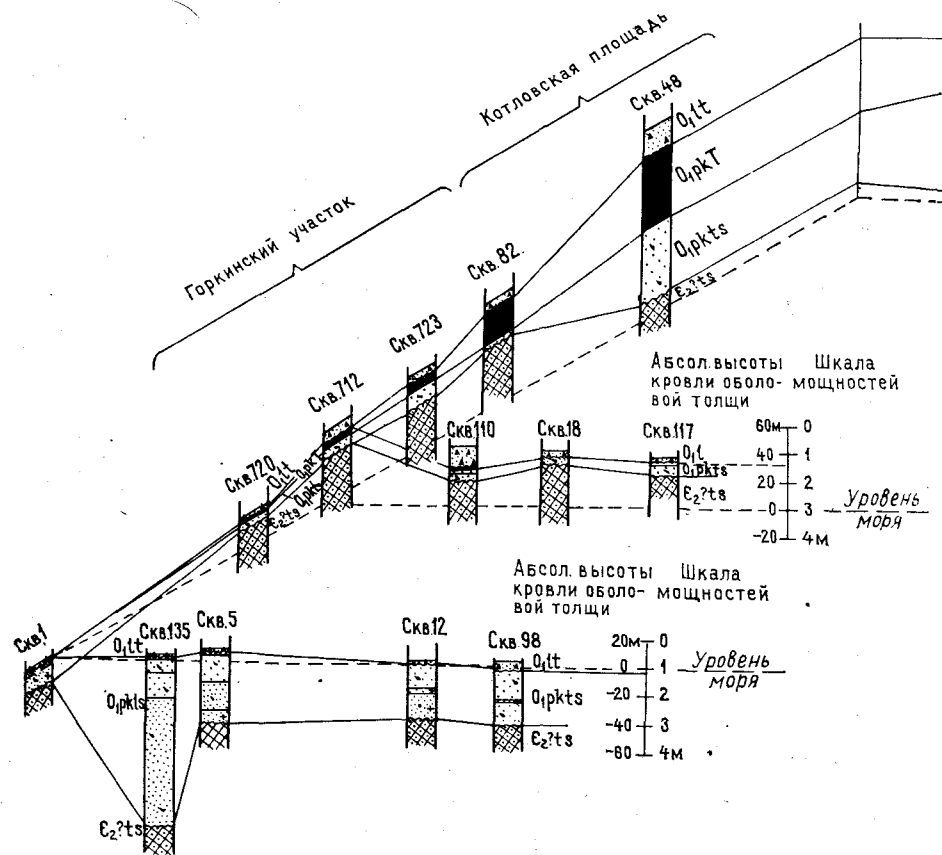
Рис. 66. Пример оформления разреза по буровым скважинам, вскрывающего пласт

ты полезного ископаемого (по материалам ПГО «Иркутскгеология»).

обнажений и т. п., 2) первого вертикального, превышающего горизонтальный в 2—10 раз, для изображения рельефа дневной поверхности, кровли или подошвы изображаемого продуктивного пласта, 3) второго вертикального, определяемого мощностью изучаемых образований, для изображения их состава и стратиграфии.

Для удобства пользования и размножения разрезы рекомендуется делать длиной не более 200 см (желательно 100 см) и шириной не более 50 см.

Для изображения соотношения различных геологических тел изучаемой площади (рис. 68), стратиграфических колонок различных тектонических зон, сопоставления разрезов по отдельным частям изучавшейся площади рекомендуется составление специальных схем. Общее требование к дополнительным схемам — четкое соответствие наименований и отсутствие ненужной информации. Лучше сделать две ясные простые схемы, чем одну сложную и неясную.



2. ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СЪЕМКА

Итоговая документация геологосъемочных работ включает карты: 1) фактического материала, 2) геологическую, 3) полезных ископаемых и 4) закономерностей размещения полезных ископаемых и прогноза — и необходимые для них дополнительные материалы, а также различные вспомогательные карты, составление которых предусмотрено проектом работ. Оформление этих графических материалов производится в соответствии с действующими инструктивными указаниями по составлению окончательной отчетной документации [55 и др.].

3. ПОИСКИ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

Итоговые документы поисковых работ в обобщенном виде отражают результаты поисков по каждому методу и в целом всем комплексам методов. Естественно, что значительная часть этих документов не может быть целиком составлена в процессе работ, так как далеко не все необходимые для этого сведения (и в первую очередь различного рода анализы) партия получает до

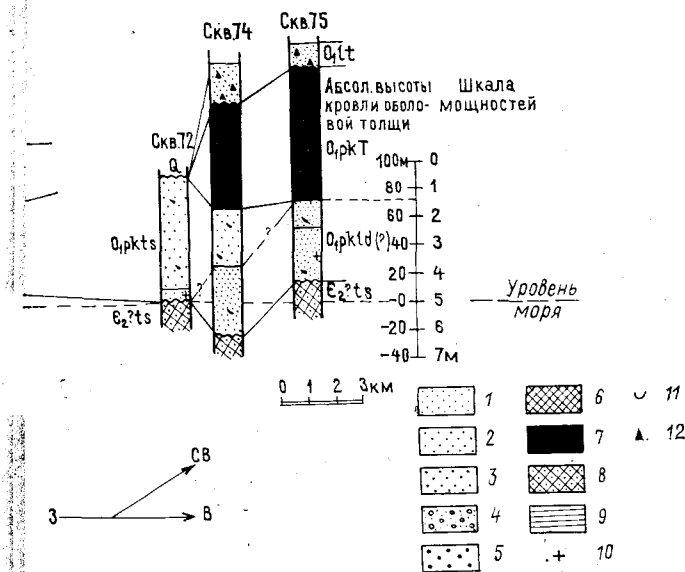


Рис. 67. Пример совмещенных разрезов продуктивных отложений по буровым скважинам.

1—5 — пески и песчаники: 1 — тонко-, 2 — мелко-, 3 — средне-, 4 — разно-, 5 — крупно-губозернистые; 6 — аргиллитоподобная глина (хемогенные фосфориты); 7 — сланцевидные аргиллиты; 8 — алевриты; 9 — глинистые прослои; 10 — доломитизация средняя; 11 — ракушки целые и битые; 12 — глауконит.

конца полевого сезона. Однако откладывать их составление до получения анализов или окончания полевых работ означает недостаточно оперативно управлять поисковыми работами и тем самым снижать их качество и особенно эффективность.

Для геологических наблюдений карта фактического материала представляет собой карту маршрутов и точек наблюдения, аналогичную карте фактического материала при геологосъемочных работах. В случае детализационных поисковых работ в пределах перспективных участков и проявлений полезных ископаемых карты фактического материала могут совмещаться с геологическими схемами, планами опробования и т. п. Примеры таких карт приведены в гл. VII.

Для отдельных методов поисков карты фактического материала составляются в течение всего полевого сезона (см. гл. VII). На них наносятся места отбора проб и их номера. Если на карту наносятся места отбора проб нескольких различных видов, то они должны четко различаться условными знаками.

Результаты геологических наблюдений в процессе поисковых маршрутов изображаются в виде полевой карты поисковых признаков, которая представляет собой основной вид карты геологического содержания, составляемой в результате поисковых работ. Карта поисковых признаков составляется на основе карт фактического материала по схемам поисковых маршрутов и по материалам применения всех поисковых методов. На ней показываются:

— месторождения и проявления полезных ископаемых, известные в районе по работам партии и данным предшественников, с указанием их минералогического состава и сведений генетического, промышленного и формационного типа;

— все признаки проявлений полезных ископаемых, выявленные партией или предшествующими работами;

— в обобщенном виде шлиховые, лито-, гидро- и биогеохимические ореолы, потоки рассеяния, отдельные пробы (по различным видам опробования, если

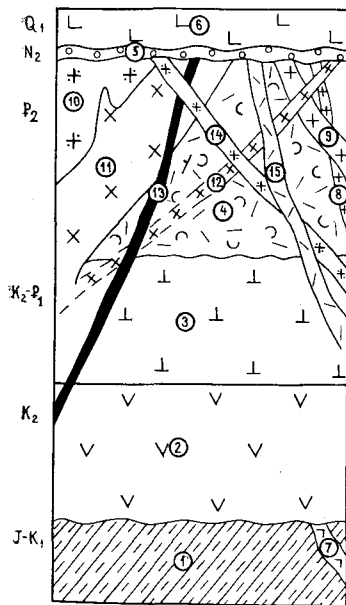


Рис. 68. Схема соотношения магматических образований.

1 — песчано-глинистые толщи; 2 — толщи кислых эффузивов; 3 — толщи средних эффузивов; 4 — толща пирокластических пород; 5 — суглинки и супеси; 6 — базальты; 7 — порфириды; 8 — фельзиты; 9 — гранит-порфиры; 10 — гранодиориты; 11 — кварцевые диориты; 12 — диоритовые порфириды; 13 — рудные тела; 14 — гранодиорит-порфиры; 15 — риолиты.

При специализированных поисках карта поисковых признаков является основным геологическим документом, отражающим результаты работ. Ее составляют на обычной или специализированной геологической основе. На обычной геологической основе ее делают в виде кальки-накладки. Специализированная геологическая основа [55, с. 37] создается путем упрощения, объединения или изъятия с геологической карты элементов геологического строения, не имеющих значения для возникновения и локализации повышенных концентраций полезных ископаемых. При этом выделяются и с помощью цветной раскраски, крапа или графика подчеркиваются геологические тела, тектонические структуры и другие элементы и особенности геологического строения территории, которые прямо или косвенно определяют локализацию полезных ископаемых в различных частях района. На карте могут отражаться и минерогенетические факторы, определяющие условия возникновения и размещения месторождений полезных ископаемых. Выделенные на геологической карте тектонические структуры и поля распространения геологических образований, значение которых в отношении повышенных концентраций и месторождений полезных ископаемых неясно, на специализированной геологической основе не раскрашиваются.

При поисках на глубине карту поисковых признаков следует сопровождать разрезами, на которых показывают положение всех выявленных поисковых признаков по данным геохимических и геофизических исследований и материалам буровых работ.

Карта поисковых признаков может нести и прогнозную нагрузку, отражая оценку выявленных поисковых признаков. Для изображения прогнозной нагрузки рекомендуется использовать указания относительно содержания и оформле-

они не входят в пределы ореолов и потоков) с повышенными содержаниями полезных компонентов;

- радиометрические аномалии;
- геофизические аномалии, интерпретируемые как перспективные в отношении полезных ископаемых;

- зоны и поля пород, подвергнувшихся гидротермально-метасоматическому, контактовому, диафорическому и другому изменению, предположительно связанному с образованием полезных ископаемых;

- другие прямые и косвенные поисковые признаки — угольная сажа, аномальные изменения окраски пород, проявления предположительно рудного карста, специфические геоморфологические элементы и др.;

- контуры полей и зон распространения комплексов признаков, указывающих на возможность обнаружения различных полезных ископаемых.

Карта поисковых признаков при геологосъемочных работах отражает распространение признаков всех полезных ископаемых, возможных в геологической обстановке района. Она является промежуточным документом для составления карты закономерностей размещения и прогноза полезных ископаемых.

ния карты закономерностей размещения и прогноза полезных ископаемых [55 и др.].

Результаты детальных работ на перспективных участках отражаются на планах перспективных участков. При камеральной обработке на планы (карты, схемы) наносятся:

- места отбора штучных и бороздовых проб и их номера;
- результаты анализа штучных и бороздовых проб; обычно это делается для перспективных участков и проявлений, подвергнутых в основном лишь маршрутному изучению, и в том случае, если не приводятся таблицы результатов анализов (рис. 69) или если необходимо выделить пробы с особо высоким содержанием полезных компонентов;
- таблицы результатов опробования.

Приведем пример такого плана с отражением на нем результатов геофизических работ (рис. 69).

Результаты изучения полезных ископаемых изображаются также на разрезах к планам перспективных участков и изученных месторождений. Такие разрезы составляются по материалам горных выработок (рис. 70), буровых скважин или других геологоразведочных выработок (рис. 71). Общие рекомендации по их составлению приведены в предыдущем разделе.

Результаты шлихового опробования [43] отражаются на шлиховых картах, которые должны показывать распределение и концентрацию полезных минералов в шлихах. Общепринятой методики составления шлиховых карт нет. Общим является лишь то, что их составляют на упрощенной геологической основе, раскрашенной бледными тонами. Данные о полезных минералах наносят яркими цветными или черными штриховыми знаками. Обязательно показывают рельеф в горизонталях* и некоторые элементы геоморфологии и палеогеографии. Кроме того, при проведении только шлиховых поисков следует наносить поисковые признаки, выявленные в процессе геологических наблюдений: зоны развития гидротермально измененных пород, поля различных жил, контакты интрузий с вмещающими породами и т. п., а также все коренные выходы рудных тел.

По содержанию шлиховые карты делятся на такие, где показаны только концентрации полезных минералов шлихов, и на так называемые фоновые шлиховые карты, на которых отражается минералогический спектр тяжелой фракции в целом. Шлиховые карты на полезные минералы могут быть моно- и полиминеральными.

По способу графического изображения составляемые в настоящее время шлиховые карты довольно разнообразны. Однако при всем многообразии они могут быть сведены к трем вариантам нанесения данных количественно-минералогического состава шлихов:

1) в точках взятия шлихов — точечные карты (см. рис. 75); состав полезных минералов может быть показан в виде циклограмм, квадратов или столбиков (рис. 72);

2) в форме лент (полос), идущих вдоль русел рек, — ленточные карты (см. рис. 74);

3) равномерное нанесение результатов на площади — площадные карты. Последний вариант применяется реже всего. Он используется главным образом при составлении карт минеральных ассоциаций и карт изоконцентрат.

Перечисленные три варианта карт различаются не только по способу изображения минерального состава шлихов, но и по степени обобщения материала. Точечные шлиховые карты являются практически регистрационными картами фактического материала (см. рис. 75). На ленточных шлиховых картах данные обобщены в форме механических потоков рассеяния. Таким образом, они являются одновременно и картами линейных ореолов рассеяния и вплотную подводят к прогнозу коренных и россыпных месторождений некоторых полезных ископаемых. Площадные карты также различаются по степени обобщения материала. В одних случаях они служат регистрационными картами фактического материала — частный случай точечных шлиховых карт. В других случаях материал синтезирован на уровне минеральных ассоциаций и терригенно-минералогических провинций, что позволяет увязать минеральный состав шлихов из рыхлых

* Приведенные макеты шлиховых карт показаны без горизонталей.

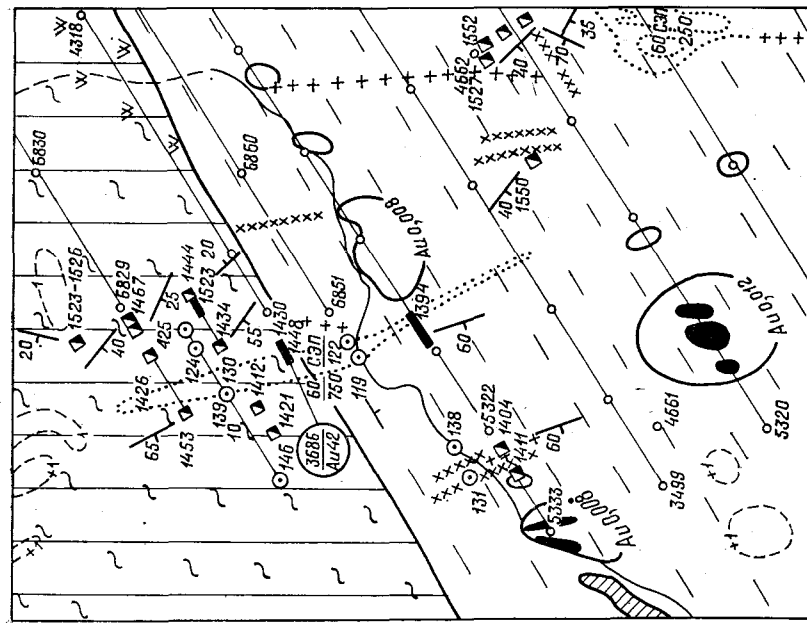


Таблица результатов пробирного анализа

№. Выпроб.	№. пробы	Интервал опробования, м	Содержание Au, г/т
к 1430	3680	17,0-18,2	Сл.
"	3681	18,8-20,0	0,1
"	3682	20,0-21,0	0,2
"	3683	21,0-22,0	Сл.
"	3684	22,0-23,0	Сл.
"	3685	23,0-24,0	Сл.
"	3686	24,0-25,0	4,2
"	3687	25,0-26,0	Сл.
"	3688	26,0-27,0	0,1

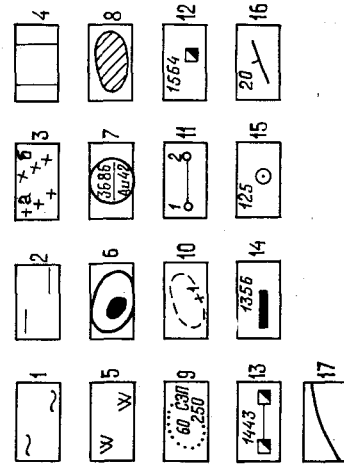


Рис. 69. Фрагмент плана перспективного участка, на котором проведен комплекс геологических, геохимических и геофизических поисков с применением горных и буровых работ.

1 и 2 — толща сланцев; 1 — кристаллических, 2 — глинистых; 3 — дайки; а — гранит-порфиры, б — диорит-порфиры; 4 — поле проявления диафтореза; 5 — окварцевание; 6 — изолинии содержания Au в рудных отложениях по данным спектродотометрической съемки (залитое — более 0,015 %); 7 — проба с повышенным содержанием золота (в 1/т) и ее номер; 8 — россыпь золота; 9 — изолинии электропроводки СЭП, цифра слева — максимальная, цифра справа — разность электродов (м); 10 — изолинии магнитного поля ΔZ, цифровка условная; 11 — профили геохимических наблюдений и их номера; 12 — шурф и его номер; 13 — линия шурфов и их начальный и конечный номера; 14 — канава и ее номер; 15 — буровая скважина и ее номер; 16 — элементы залегания пластов; 17 — геологическая граница.

отложений с составом коренных пород. Последнее важно не только с точки зрения поисков коренных месторождений полезных ископаемых, но и для решения общегеологических и палеогеографических задач. Наконец, мономинеральные карты изоконцентрат позволяют оконтурить механические ореолы рассеяния изометрической формы и подводят в совокупности с другими критериями рудности к прогнозу коренных и россыпных месторождений.

Часто практикуется совмещение разных способов графического изображения данных минералогического состава шлихов на картах. Наиболее обычно сочетание цветных лент по долинам рек с точечным изображением в форме циклограмм, кругов и других знаков. Циклограммы могут отражать количественный состав тяжелой фракции в каждой точке или в среднем по нескольким точкам (в случае его однообразия), ленты — состав минеральных ассоциаций.

Частный случай сочетания ленточного и точечного изображения приведен на макете шлиховой карты, составленной М. И. Плотниковой и О. Г. Салтыковым (рис. 73), где в форме лент выражено содержание минералов-спутников алмаза (пироп и пикроильменита), а кружками разного диаметра — средние массы их зерен (размеры), взятые в определенных интервалах.

Другой пример сочетания ленточной и точечной карт приведен на рис. 74. Здесь в форме лент по долинам рек изображено в логарифмическом масштабе содержание фоновых минералов шлихов из русловых отложений. Логарифмический масштаб применен в связи с очень резкими колебаниями содержания тяжелой фракции (от нескольких граммов до десятков килограммов на 1 м³).

В циклограммах показан состав тяжелой фракции четвертичных террасовых отложений и коренных пермских пород. В этом случае содержание тяжелой фракции отражено в логарифмическом масштабе кругами разного диаметра в центре циклограмм.

При использовании шлихового метода для поисков полезных ископаемых нельзя ограничиваться изображением на картах только состава и содержания полезных минералов. Необходимо показать размер или среднюю массу зерен, а также типоморфные признаки минералов: их кристаллографическую форму, если они встречаются в виде кристаллов, сохранность и степень окатанности зерен, цвет и т. п. Часто важнее показать даже не содержание, а размеры, форму и степень окатанности зерен ценного минерала (рис. 75).

Присутствие кристаллов и их обломков размером не менее 1 мм свидетельствует о близости коренных источников, морфологический тип кристаллов — о составе пород, являющихся источником полезного минерала.

Присутствие в россыпях кристаллов циркона, корунда и некоторых других минералов, характеризующихся хорошей кристаллографической огранкой и различием морфологических типов в зависимости от химизма и условий образования пород, может свидетельствовать о близости и составе коренных источников, и это должно найти отражение на шлиховой карте.

В тех случаях, когда полезным минералам или их спутникам не свойственна кристаллографическая огранка, например спутникам алмаза — пиропу и пикроильмениту, характеризующимся первично-округлой формой, на шлихо-

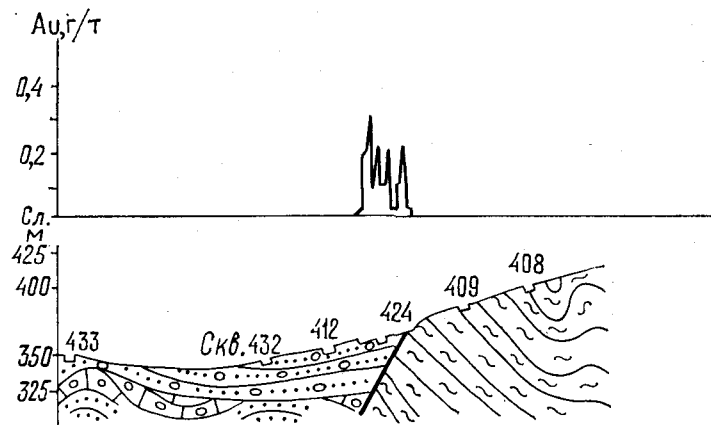


Рис. 70. Фрагмент разреза по линии шурфов с графиком результатов определения содержания золота.

вой карте должны найти отражение степень их сохранности (целые зерна, обломанные или осколки) и износ первичной шагреневой поверхности (неизношенные, слабо или сильно изношенные).

Шлиховые карты, составленные с учетом размеров (средней массы зерен) и типоморфных особенностей полезных минералов, являются наиболее важными документами при составлении карт прогноза месторождений полезных ископаемых. Эти шлиховые карты могут сопровождаться серией профилей, показывающих изменение содержаний, размеров и других особенностей полезных минералов по продольным профилям рек, как это выполнено, например, Ю. Н. Трушковым, В. И. Тимофеевым и Э. Д. Избековым для золота из русловых и косовых россыпей р. Вилюй [1970 г.], О. Г. Салтыковым и Г. И. Скриплевой для пикроильменита из разновозрастных потоковых отложений Малоботугубинского района [1973 г.] и многими другими.

Результаты литогеохимических поисков [22] отражаются на моно- и полиэлементных геохимических картах, составляемых на основе карт-«разносок» результатов анализа геохимических проб.

Карта-«разноска» составляется на основе карты фактического материала. Для каждого элемента на карту фактического материала выносятся его содержания обычно в долях процента. Цифры содержаний выписываются поочередно слева и справа от линии отбора проб (профиль, маршрут и т. п.). Содержание ниже порога чувствительности отмечают знаком «—», отсутствие пробы — знаком «х» («икс»). Результаты повторного и контрольного опробования отмечают рядом с результатом анализа основной пробы, но другим цветом.

Карта-«разноска» снабжается надписями: номенклатура трапеции, масштаб поисков, организация-производитель работ, год работ, исполнитель карты, элемент, изображенный на карте, и значение, принятое за единицу. Карты составляются на каждый элемент, представляющий интерес как полезное ископаемое или его спутник. На карте выделяются участки, на которых нанесены результаты анализов, зафиксированные в одном лабораторном журнале или полученные в одной сопроводительной из лаборатории. На них надписывают номера журналов и сопроводительных.

На основе карт-«разносок» составляются карты изоконцентрат (рис. 76) в соответствии с правилами линейной интерполяции и с учетом геологических и ландшафтно-геохимических особенностей. При недостаточном количестве данных соответствующий участок изолиний проводится пунктиром. Карты изоконцентрат составляют на каждый из основных элементов. Допускается объединение второстепенных элементов (не более трех) с обозначением изоконцентрат

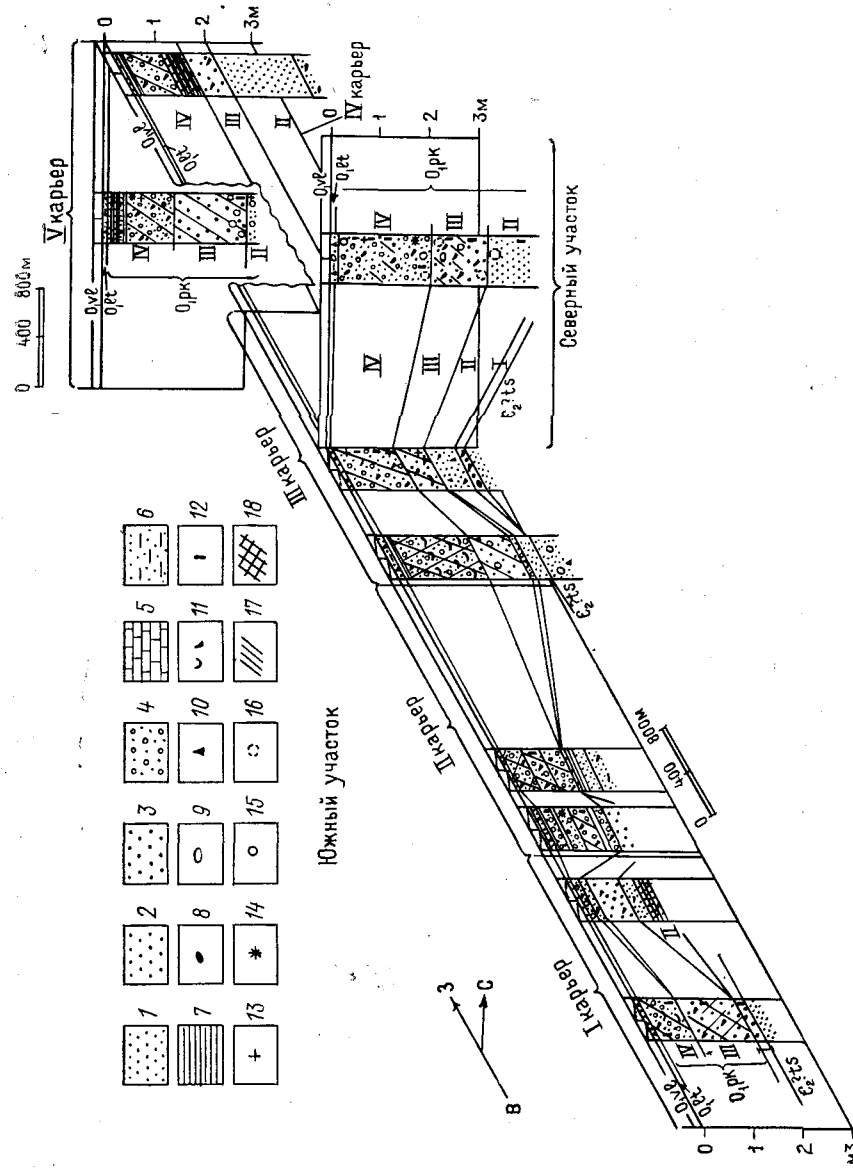


Рис. 71. Пример современных разрезов продуктивного горизонта по сериям карьеров.

1—4 — пески и песчанки; 5 — известняки; 6 — пески глинистые; 7 — аргиллитоподобная глина (хемогенные фосфориты); 8 — галечники; 9 — стяжения; 10 — глаукоцит; 11 — ракушки целые и битые; 12—14 — доломитизация; 12 — слабая, 13 — средняя, 14 — высокая; 15 — доломитовые стяжения; 16 — начинающие образовываться доломитовые стяжения; 17 и 18 — косая и перекрестная слоистость.

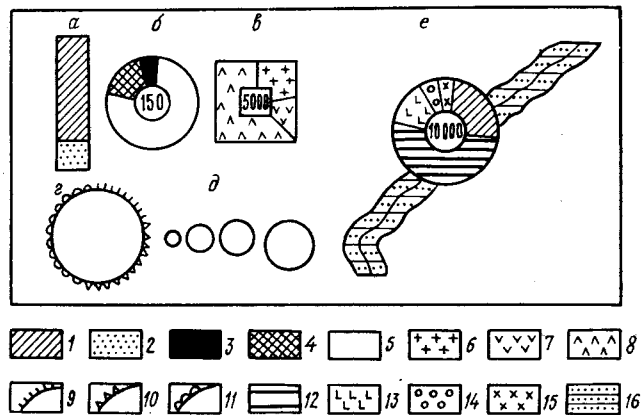


Рис. 72. Примеры изображения состава шлихов на картах [43].

a — в форме столбиков: 1 — ильменит, 2 — алмазидин; *b* — в виде циклограмм: 3 — золото, 4 — шеелит, 5 — касситерит, цифра в кружке в центре циклограммы — содержание полезных минералов, г/м³ или г/т; *в* — в форме квадратов: 6 — циркон, 7 — монацит, 8 — рутил, цифра в квадрате в центре — содержание полезных минералов, г/м³ или г/т; *г* — изображение степени окатанности зерен минералов: 9 — угловатые, 10 и 11 — слабо, хорошо окатанные; *д* — средняя масса зерен (размеры) полезных минералов, иллюстрируется кругами, диаметр которых прямо пропорционален средней массе; *е* — изображение состава шлиха в виде циклограммы на фоне минеральной ассоциации (в ленте): 12 — магнетит, 13 — пироксен, 14 — оливин, 15 — гранат, 16 — ильменит-магнетитовая ассоциация.

каждого из них особым условным знаком. В разрыве изолиний указываются присвоенные им значения и символ элемента (при полиэлементных картах). В центральных частях ореолов выносятся максимальные значения содержаний. Карты изоконцентрат в полевых условиях составляются в карандаше и оттеняются раскраской или штриховкой, причем более густые тона или штриховки применяют для более высоких концентраций. В окончательном виде карты изоконцентрат оформляются как прозрачные наклейки на геологическую карту или карту закономерностей размещения полезных ископаемых. Они могут составляться на специализированной геологической основе, в качестве которой рекомендуется использовать геологическую основу карты закономерностей размещения полезных ископаемых [43 и др.].

Результаты площадных литогеохимических поисков по вторичным ореолам рассеяния изображают на карте с геологической основой и разреженной топографической ситуацией в виде изолиний, оттеняемых соответствующей раскраской или штриховкой, а чаще в виде кальки-наклейки на геологическую карту или карту поисковых признаков.

При литогеохимических съемках по вторичным ореолам рассеяния в масштабе 1 : 25 000 и мельче вследствие частого шага отбора проб по профилям детальное изображение результатов поисков в изолиниях не укладывается в масштаб карты. Одновременно в связи со значительным расстоянием между профилями сети пробоотбора корреляция данных по соседним профилям в мелких деталях является геологически недостаточно надежной. Поэтому на картах масштаба 1 : 25 000 и мельче принято оконтуривать области высоких концентраций данного элемента в поле рассеяния, выделяя 1—2, реже 3 различных интервала содержаний. При этом способе изображения результатов литогеохимических поисков по вторичным ореолам рассеяния границы области не отвечают строгому понятию изолиний и внутрь контура высоких содержаний могут быть включены отдельные точки с более низким содержанием определяемых элементов. В то же время карта обладает наглядностью. При детальном литогеохимическом поиске по вторичным ореолам рассеяния в масштабе 1 : 10 000 и крупнее составление карт изоконцентратов обязательно. Карту часто изготавливают в виде

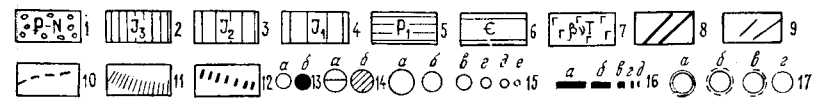
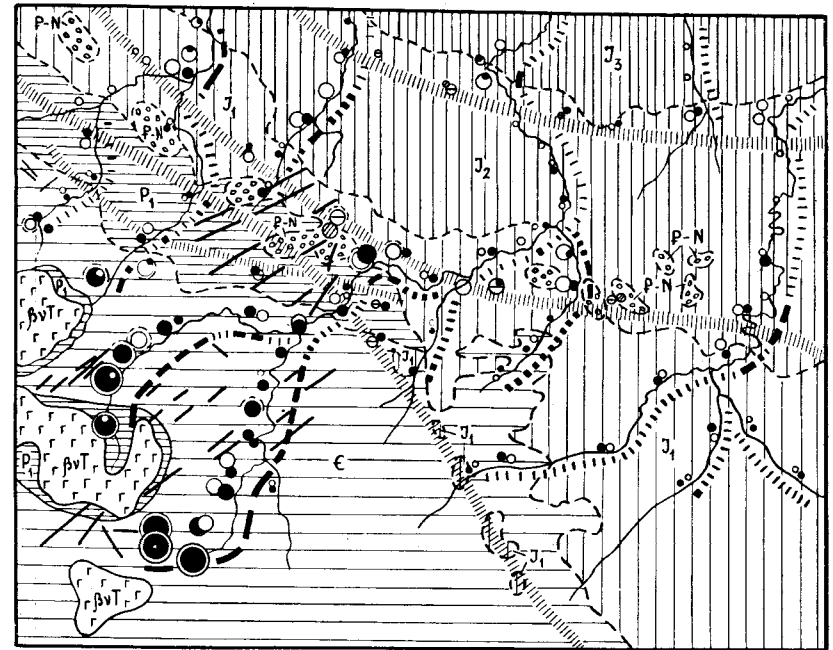


Рис. 73. Макет шлиховой карты среднего — крупного масштаба, представляющий собой сочетание ленточной и точечной карт [43].

1—6 — отложения: 1 — палеоген-неогеновые, 2 — верхнеюрские, 3 — среднеюрские, 4 — нижнеюрские, 5 — нижнепермские, 6 — кембрийские; 7 — лавовые интрузии траппов позднепалеозойского — раннемезозойского возраста; 8 — дайки траппов среднепалеозойского возраста; 9 — разломы; 10 — геологические границы; 11 — пляжевые конгломераты юрских морей; 12 — пляжевые конгломераты позднепермского бассейна; 13 — находки пирропа (*a*) и пикроильменита (*b*) в современных русловых отложениях; 14 — находки пирропа (*a*) и пикроильменита (*b*) в промежуточных коллекторах алмазов; 15 — средняя масса зерен минералов-спутников (пирропа и пикроильменита), мг: *a* — >10, *b* — 5,1—10, *в* — 2,1—5, *г* — 1,1—2, *д* — 0,5—1, *е* — <0,5; 16 — содержание минералов-спутников, г/м³: *a* — >750, *b* — 150—750, *в* — 15—150, *г* — 1,5—15, *д* — <1,5; 17 — степень сохранности первичной (эндогенной) шагреновой поверхности минералов-спутников: *a* — без следов износа, *b* — слабо изношенные, *в* — среднеизношенные; *г* — сильно изношенные (первичная поверхность отсутствует).

кальки-наклейки на карту закономерностей размещения полезных ископаемых, карту поисковых признаков или на геологическую карту.

Для поисков по потокам рассеяния первоначально составляется карта результатов определения содержаний элементов. Для этого на карту или кальку гидросети наносятся точки отбора проб в виде кружков одинакового размера (диаметром 3—5 мм). Кружки в соответствии с выделенными интервалами содержаний закрашивают различными тонами одного цвета. Для наглядного сопоставления относительной интенсивности литогеохимических аномалий различных элементов их содержание выражают в процентах, а при детальном исследовании его можно показывать в значениях геохимического фона для разных пород. Равные по интенсивности аномалии каждого элемента обозначают одинаковым тоном присвоенного ему цвета (табл. 11).

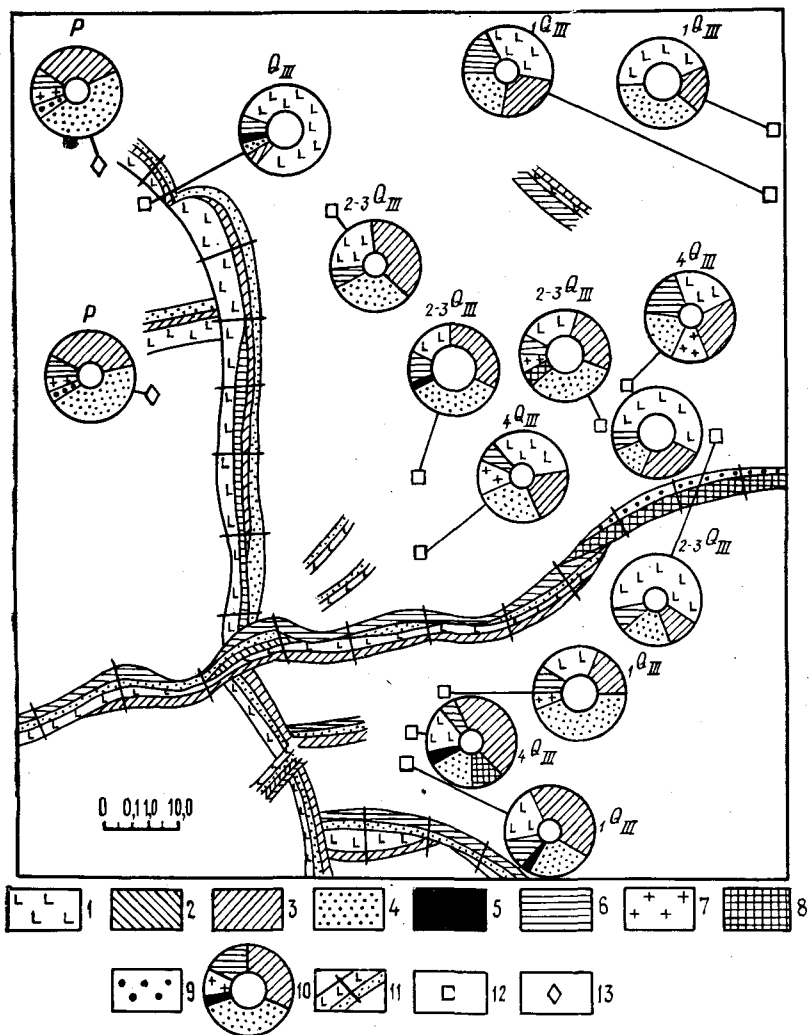


Рис. 74. Макет ленточной фоновой шливовой карты с изображением содержания тяжелой фракции в логарифмическом масштабе. Составила Я. Л. Стахевич по методике М. А. Крутойярского [43].

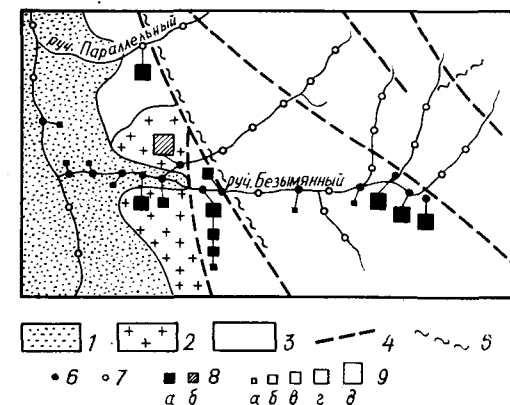
1 — пироксен моноклинный; 2 — хромдиоксид; 3 — ильменит; 4 — альмандин; 5 — пирроп; 6 — магнетит; 7 — циркон; 8 — лимонит; 9 — пирит; 10 — диаграмма минералогического состава тяжелой фракции террасовых отложений и коренных пород (%), содержание тяжелой фракции отражено диаметром внутреннего круга в логарифмическом масштабе; 11 — 13 — места отбора шливовых проб: 11 — из русла; 12 — из террас; 13 — из коренных пород.

Вариант II с разделением градации по двукратному интервалу содержаний применяют для элементов, имеющих высокий геохимический фон и малую контрастность аномалий.

На сводной карте результатов поисков поток рассеяния каждого элемента изображают в виде линий соответствующего цвета, параллельных оси опробованного ручья. Длина линии соответствует протяженности потока рассеяния. В тех случаях, когда содержания элемента в потоках рассеяния колеблются в значи-

Рис. 75. Макет точечной шливовой карты крупного масштаба (по В. М. Моралеву и К. Г. Чешихиной [43]).

1 — четвертичные аллювиальные отложения; 2 — мезозойские гранодиориты; 3 — мезозойские вулканогенные отложения; 4 — разрывные нарушения; 5 — предполагаемые золотоносные зоны притизации; 6 и 7 — шлихи, содержащие и не содержащие золота; 8 — зерна золота пластинчатой формы; а — окатанные, б — угловато-окатанные; 9 — размер зерен золота, мм: а — около 0,01, б — 0,1, в — 0,2, г — 0,3, д — 0,4—0,5.



тельных пределах, интенсивность потока рассеяния элемента может быть показана линиями различной толщины.

Сводную карту составляют на геологической основе или чаще в виде кальки-накладки на карту закономерностей размещения и прогноза полезных ископаемых, карту поисковых признаков или геологическую карту.

Результаты геохимического исследования коренных пород (в том числе и поиски по первичным ореолам) отражаются на моно- и полиэлементных схемах геохимического поля и схемах моно- и полиэлементных аномалий [24, 57 и др.].

Моноэлементные схемы геохимического поля составляются в большинстве в измеренных значениях содержаний полезных компонентов (рис. 77), реже в производных величинах (рис. 78, а). На них наносятся цифровое обозначение содержаний определенного элемента во всех точках опробования. Изображение колебаний поля может передаваться изоконцентрами. При этом, если опробование по площади проведено по нерегулярной сети, то в необходимых случаях его можно привести к регулярной путем усреднения на площадь элементарной или круговой ячейки с перекрытием ячеек (способ скользящего среднего) или без него. Размер ячейки зависит от средней плотности опробования и сложности геологического строения площади и колеблется для работ масштаба 1 : 50 000 от 0,5 до 1,5 км².

Моноэлементные схемы сопровождаются картами моноэлементных аномалий, разделенных на аномалии нулевого, I и II порядка. Для выделения аномальных содержаний рекомендуется систематизировать результаты анализов в виде таблиц (пример 19).

Выделение аномалий различного порядка рекомендуется проводить по следующим градациям: нулевой порядок $\bar{x} + s \leq x_i < \bar{x} + 3s$, первый порядок $\bar{x} + 3s \leq x_i < \bar{x} + 5s$, второй порядок $x + 5s \leq x_i$.

Схемы моноэлементных аномалий могут совмещаться с моноэлементными схемами геохимического поля (рис. 77).

Моноэлементные схемы поля и при необходимости — аномалий составляются на все элементы полезного ископаемого и его элементы-индикаторы.

На основе моноэлементных схем составляются полиэлементные схемы геохимического поля в виде карт совмещения и обобщения данных по отдельным элементам (рис. 78 и 79) и карт мультипликативных показателей.

Для выявления геохимических ассоциаций элементов при составлении полиэлементных схем материалы геохимического опробования и результаты их статистической обработки рекомендуется систематизировать в таблицы (примеры 20 и 21). Более сложные формы обработки и картографического их представления зависят от задач работ и не могут быть определены заранее. Полиэлементные схемы геохимического поля, совмещенные с картами аномалий, составляются в процессе камеральной обработки и здесь не рассматриваются. Их описание есть в руководствах по геохимическим исследованиям и поискам.

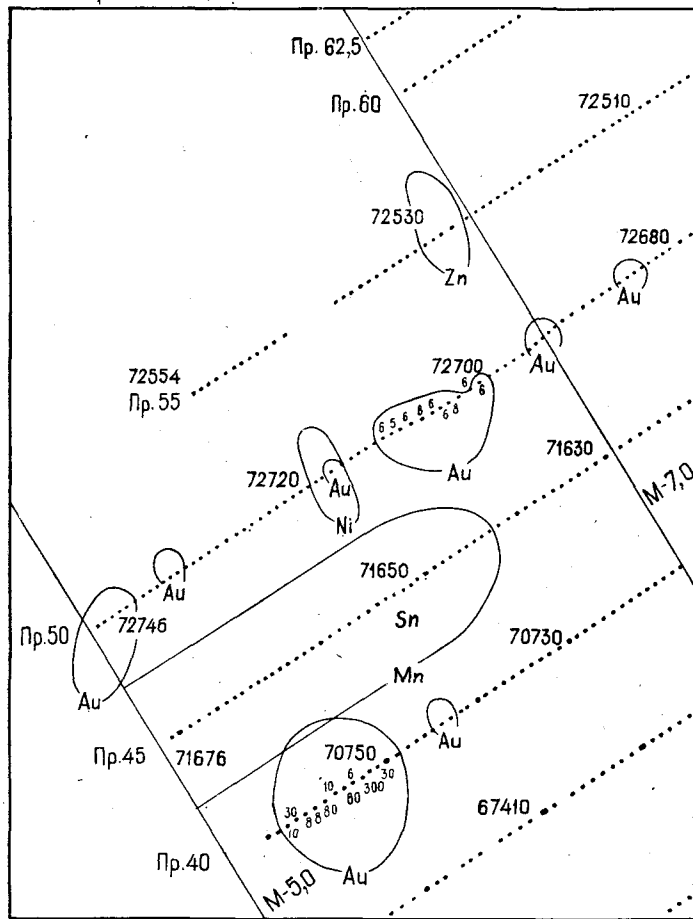


Рис. 76. Фрагмент карты литогеохимического опробования рыхлых отложений. Точки — места отбора проб и их номера. Пределы содержаний элементов в аномалиях: Au — 0,006—0,6 г/т, Zn — 0,008—0,088 %, Ni — 0,02 %, Mn — 0,4—0,5 %, Sn — 0,01 %.

Таблица 11

Варианты содержаний элементов в геохимических фонах

Содержание элементов в геохимических фонах		Тон (густота) закрашки кружка
Вариант I	Вариант II	
<3	<2	Не закрашивается Очень слабый Слабый Средний Густой
3—10	2—5	
10—30	5—10	
30—100	10—20	
>100	>20	

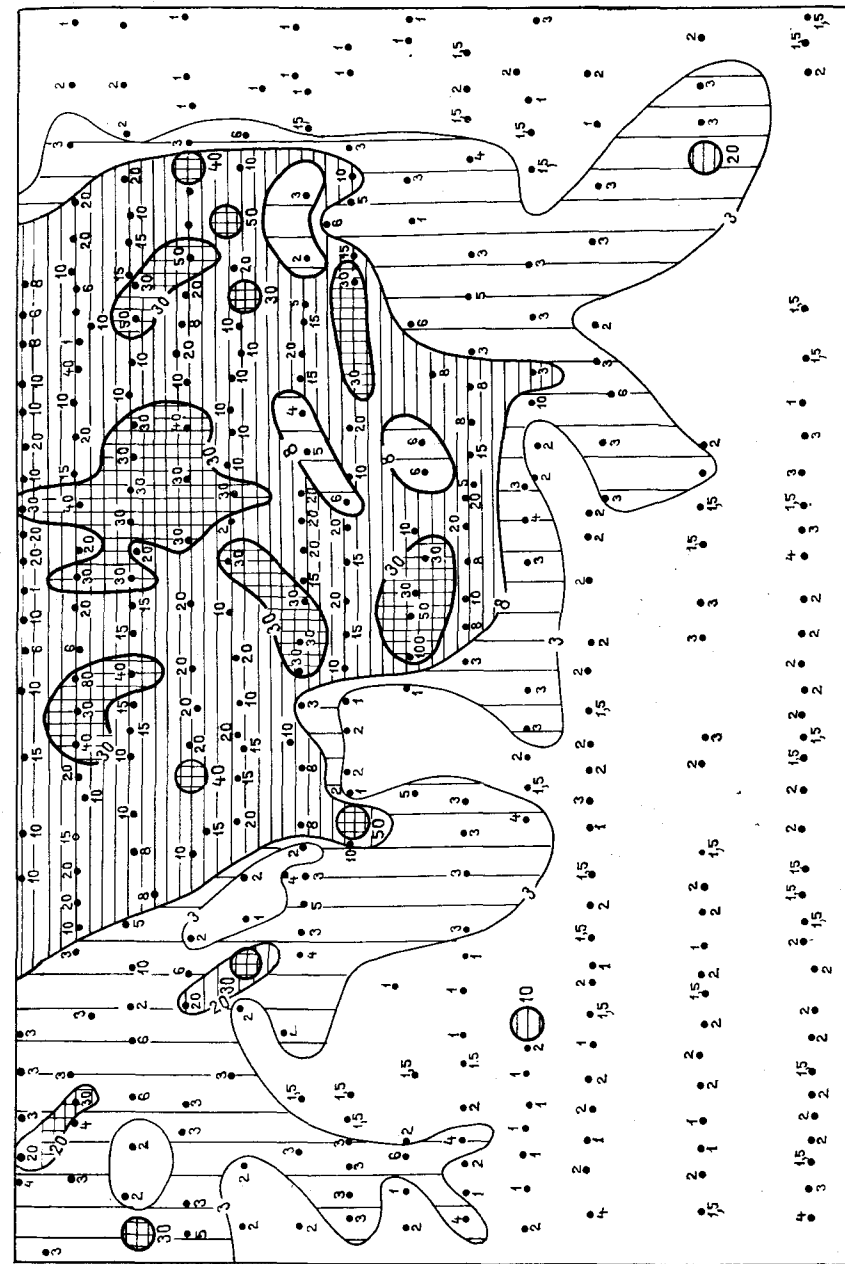


Рис. 77. Совмещенные моноэлементные карты геохимического поля и его аномалий (материалы Ф. Л. Думлера). Условные обозначения см. на рис. 78.

а

Порядок аномалий	Площадные аномалии	Точечные аномалии	Точечные аномалии на дайках
Нулевой $\bar{x} + s \leq x_i < \bar{x} + 3s$			
Первый $\bar{x} + 3s \leq x_i < \bar{x} + 5s$			
Второй $x_i \geq \bar{x} + 5s$			

б

Порядок аномалий	Площадные аномалии	Точечные аномалии	Точечные аномалии на дайках
Нулевой $\bar{x} + s \leq x_i < \bar{x} + 3s$			
Первый $\bar{x} + 3s \leq x_i < \bar{x} + 5s$			
Второй $x_i \geq \bar{x} + 5s$			

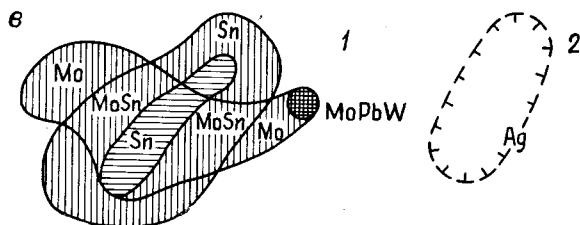


Рис. 78. Условные обозначения к крупномасштабным моноэлементным (а) и полиэлементным (б) геохимическим картам-накладкам и пример изображения (в) [57].

1 — точечная аномалия II порядка по молибдену, I порядка по свинцу, нулевого по вольфраму; горизонтальная штриховка соответствует площадной аномалии I порядка по олову, вертикальная — нулевого по молибдену и олову; 2 — зона привноса серебра, в которой заметно повышенное среднее содержание элемента либо сгруппированы его многочисленные аномалии.

Окончательные результаты радиометрических поисков представляют собой карту поисковых признаков на радиоактивные элементы. Ее содержание соответствует содержанию общей карты поисковых признаков с необходимой специализацией в соответствии со спецификой этих элементов. Она обычно совмещается с картой результатов гамма-поисков. Составление карты поисковых признаков рекомендуется только в случае обнаружения радиометрических аномалий.

При обнаружении в результате работ проявлений полезных ископаемых, заслуживающих проведения детальных поисковых или поисково-оценочных работ, они передаются территориальным геологоразведочным экспедициям и пар-

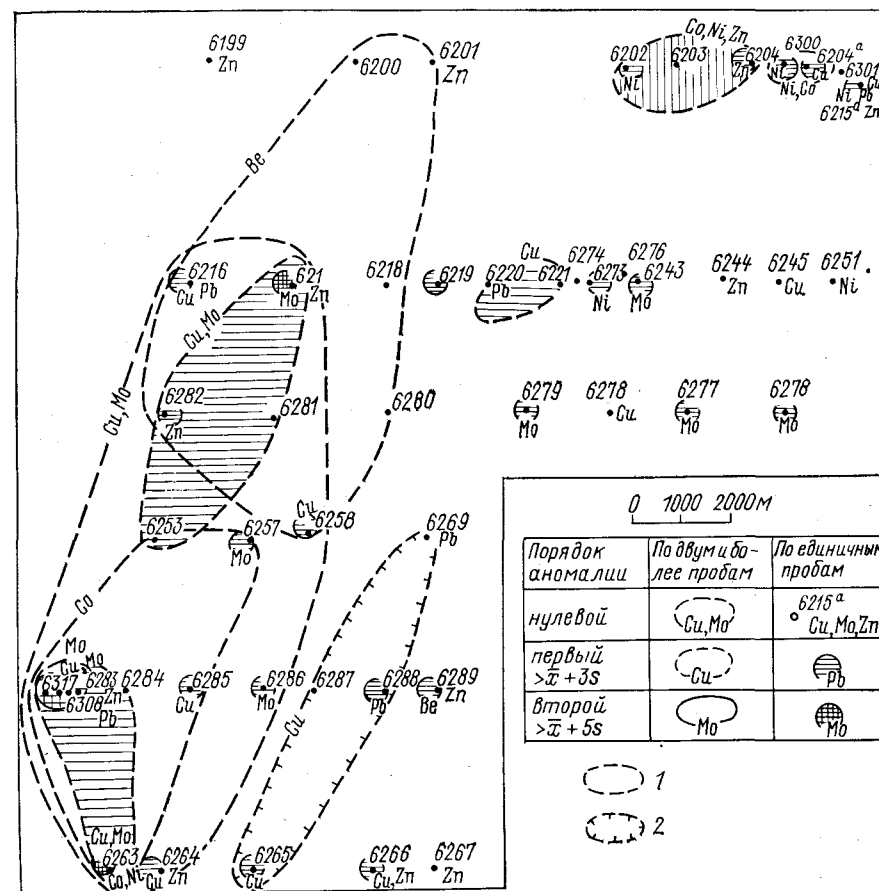


Рис. 79. Полиэлементная схема геохимических аномалий погребенных образований по буровым скважинам [57, рис. 58].

1 — предполагаемые границы зон, в которых повышенное среднее содержание элемента или наиболее часто встречаются геохимические аномалии; 2 — границы зон преимущественного привноса, в которых заметно повышенное среднее содержание элемента.

Пример 19

Геохимическая характеристика геологических подразделений

Геологическое подразделение (возраст)	Горная порода	Количество проб	Олово					
			Метод анализа	\bar{c} , г/т	V_c , %	V_c^- , %	K_k	...
Н-ский интрузивный комплекс (P ₂)	Гранит биотитовый	35	ЭЭСА	4,2	48	8,0	1,4	...

Пример 20

Геохимическая специализация геологических подразделений

Геологическое подразделение (возраст)	Горная порода	Ассоциации элементов с концентрациями								
		повышенным			нормальным			пониженным		
		Элементы	\bar{K}_K	\bar{V}_C	Элементы	\bar{K}_K	\bar{V}_C	Элементы	\bar{K}_K	\bar{V}_C
Н-ский интрузивный комплекс (K ₁)	Гранит биотитовый	Zr, Y, Nb	1,8	110	Sn, Pb, V...	1,1	50	Ca, Ti, Co...	0,5	90

Пример 21

Геохимическая характеристика типов измененных пород

Тип измененной породы	Тип исходной породы	Параметры распределения элементов, г/т				Ассоциации элементов			Характерные ассоциации элементов	
		Олово				привнесенные K > 1,5	инертные K = 0,7-1,5	вынесенные K < 0,7		
		\bar{z}	s_c	V_c	K					
Кварцевый метасоматит	Гранит	18	8	44	4,3	...	Sn, Pb	Zr, Ti	Co, Zn	Sn, Pb, As

тиям по специальному акту (форма 58). Для проявлений ювелирных, ювелирно-поделочных и коллекционных камней составляется еще акт передачи попутно добытого камнесамоцветного сырья (форма 59) [26].

XI

ГЛАВА

УНИФИЦИРОВАННЫЕ ФОРМЫ ДОКУМЕНТАЦИИ НА ПЕРФОКАРТАХ

В процессе геологосъемочных и поисковых работ накапливается огромное количество разнообразных геологических, геоморфологических и других данных. Их объем очевиден уже из того, что при первичной съемке в масштабе 1:50 000 площади в 2—3 тыс. км² в складчатых районах описывается до 5—7 тыс. обнажений, горных выработок и точек наблюдений, отбирается 7—8 тыс. шлиховых, до 1—1,5 тыс. штучных и бороздовых и более 30 тыс. литохимических проб. Первичная документация только геологических наблюдений содержит описание или просто указание более 50 тыс. признаков. Очевидно, что ориентировка в этом море данных крайне затруднительна, а полное извлечение всей содержащейся в ней информации невозможно. Недаром в геологии издавна получили широкое распространение графические способы обобщения информации в виде различных карт и разрезов с использованием их громадной информационной емкости (информационная емкость маршрутной геологической схемы в десятки и сотни раз превышает емкость текста того же объема) и возможности зрительного синтеза разрозненных данных. Однако эти способы позволяют производить группировку данных лишь по части признаков, недостаточно производительны, подвержены значительному влиянию способностей и личности геолога и используемых априорных представлений и тем самым не обеспечивают объективного использования всех описанных признаков геологических объектов. Положение усугубляется качественной разнородностью информации, связанной с неполнотой записи (в силу как объективных, так и субъективных причин — некомфортность условий проведения наблюдений, различная степень профессиональной подготовки наблюдателя и т. п.) и приблизительностью визуального определения многих признаков (цвет, зернистость и др.).

Геологическая документация содержит весьма разнообразные наблюдения, результаты их анализа и выявления связей между геологическими объектами. Эти наблюдения (особенно в хорошо изученных районах) проводятся в разное время различными исполнителями в неодинаковых условиях. Во многих случаях геолог фиксирует выводы из наблюдений в виде карт, схем, зарисовок и других графических материалов с минимальным объемом записей. Наблюдения в таких случаях настолько маловоспроизводимы, что

требуют специальных процедур, а иногда и полного повторения для использования другим геологом. В связи с этим в геологии давно родилось стремление к унификации наблюдений. Оно проявилось уже в создании перечней необходимых признаков (см. гл. III). В дальнейшем оно привело к появлению табличных форм записи [11], документации наблюдений на перфокартах [53]. В последние 15 лет с этой целью разрабатывались и применялись различные унифицированные системы документации, приспособленные для обработки информации на ЭВМ.

Унифицированные системы документации имеют ряд преимуществ перед традиционным способом текстовой документации: 1) возможность получения записи, единообразной по содержанию, полноте и форме регистрации заранее заданного перечня признаков; 2) возможность группировки наблюдений по любому частному набору признаков из общего перечня, зафиксированного в документации; 3) повышение производительности самой записи (табл. 12), что улучшает структуру рабочего дня за счет высвобождения полевого времени для более детального изучения объектов; 4) повышение производительности обработки материалов [8].

Унифицированные формы геологической документации дают возможность не только вести сбор и систематизацию геологических данных, но и проводить ее обработку, получая при этом новые связи и зависимости между признаками, помогающие выявлению новых территорий, перспективных на те или иные виды полезных ископаемых. Примером может служить сбор материалов на унифицированных формах при геохимическом картировании в одном из районов Казахстана [48], а также при обработке петрохимических данных для формационного анализа вулканогенных комплексов в Оренбургской геофизической экспедиции [59].

Основные трудности, связанные с разработкой и внедрением унифицированных форм документации, обусловлены тем, что, во-первых, геологические объекты никогда не обладают полной идентичностью, а это требует описания не только общих (предусмотренных заранее заданным перечнем), но и специфических признаков (таким образом, признаковое пространство геологических объектов никогда не бывает замкнутым), и, во-вторых, невозможно полная формализация всех признаков, что приводит к известной расплывчатости их определения (геологическое наблюдение лишь с некоторой и часто довольно большой долей условности может быть приведено к идеальному результату наблюдения — ответу «да» или «нет» на вопрос о наличии того или иного признака или его градации) или измерению значения строго фиксированного признака. В еще большей степени это относится к описанию взаимоотношений изучаемых образований, которое во многих случаях вообще не формализуется, хотя и является одной из наиболее существенных частей геологической информации, определяющей содержание, надежность и детальность конечных результатов работ. Кроме того, значительная часть информации представляется в графическом виде (в первую очередь разного рода зарисовки и схемы), поскольку текстовая регистрация ее даже при большом объеме неполна и ненаглядна из-за специфики конкретного объекта наблюдения.

Отдельное ограничение на использование унифицированных форм документации накладывает экспедиционный характер геологосъемочных и поисковых работ, что ограничивает или делает невозможным в настоящее время широкое использование ЭВМ при полевой обработке информации. В связи с этим следует предусматривать возможность традиционной обработки всех унифицированных форм документации.

В соответствии с изложенным все системы унифицированной документации должны удовлетворять нескольким требованиям:

1) формы документации разрабатываются таким образом, чтобы было возможно их традиционное использование, иначе нельзя применять эти формы при полевой камеральной обработке;

2) система должна рационализировать труд геолога;

3) при обработке данных на ЭВМ должна существовать определенная связь между полевой формой документации и машинным носителем. Обычно это требование удовлетворяется тем, что формы полевой документации организуются в виде макетов 80-колонной машинной перфокарты;

4) все формы документации, кроме фиксированных признаков, должны иметь зону текстовой записи, в которой записываются признаки, отражающие специфические черты изучаемого объекта;

Таблица 12

Сравнение различных способов документации при геологосъемочных работах [8]

Способ	Среднее время документации, ч/100 записей		
	В поле	На базе	Всего
Полная запись в дневнике с составлением маршрутных схем	33,2	3,5*	36,7
То же, с использованием сокращений	25,0	2,8*	27,8
Описание в анкетном листе для ЭВМ или на перфокарте в виде пометок в определенных графах с составлением маршрутных схем	17,5	3,3**	20,8
Запись на магнитофон с составлением маршрутных схем	16,1	4,9**	21,0

* Редакция записей и перенос данных с маршрутной схемы на общую карту фактического материала.

** Переписка и редакция полевых записей, перенос данных с маршрутных схем на общую карту фактического материала.

5) формы документации должны предусматривать возможность обновления данных, их пополнения и расширения без нарушения структуры;

6) система унифицированной документации должна позволять вести поиск, группировку и выборку данных на любом уровне организации системы.

Для полностью унифицированной системы документации, хранения и обработки данных Г. Л. Гомберг и др. [1972 г.] считают целесообразной трехуровневую организацию материала с различием уровней по носителю, объему информации и характеру данных:

Уровень	Носитель	Объем информации	Характер данных	Срок хранения
Нижний	Перфокарты ручного обращения, полевые дневники и т. п.	Вся информация геологических наблюдений	Исходные	Более 100 лет
Средний	80-колодная перфокарта машинного обращения	Часть геологической информации	Специализованы по стандартной системе обработки	Более 10 лет
Верхний	Магнитные накопители	То же	Специальные выборки в зависимости от запроса	Менее 10 лет

Все формы унифицированной документации состоят из нескольких смысловых полей:

1) наименование вида объекта (обнажение, скважина, шурф, колодец и т. п.) или типа геологоразведочных работ (маршрут, лабораторный анализ и т. п.);

2) географическая привязка, обычно делается в виде указания листа топографической карты (по номеру или топографической номенклатуре), номера аэрофотоснимка, координат или другой привязки. Иногда эти привязки даются совместно;

3) характеристика проведенных работ на объекте (например, для скважин — контрольные измерения глубины, инклинометрия, а для маршрута, обнажения и т. п. — количество и номера отобранных проб и образцов и т. д.);

4) унифицированная часть геологического описания объекта в целом;

5) унифицированная часть геологического описания деталей объекта;

6) неунифицированная часть геологического описания, в которой регистрируется все то, что геолог считает нужным отметить дополнительно;

7) выводы (возраст, соотношения и др.).

В настоящее время используются два вида систем унифицированной документации: 1) документация на перфокартах ручного обращения; 2) системы сбора, хранения и обработки информации, рассчитанные на применение ЭВМ.

Излагаемое далее представляет собой описание ряда разработанных и применяющихся на практике систем унифицированной документации. Оно неполно, разработка и внедрение подобных систем продолжают.

Геологическая документация на перфокартах ручного обращения реализуется в виде: а) одиночных перфокарт — документации отдельных типов объектов (обнажения, точки наблюдения, колодцы и т. п.), не образующих единой системы; б) взаимосвязанных систем, охватывающих все виды объектов, изучаемых в процессе различных видов геологоразведочных работ. Такие системы, как правило, рассчитаны на дальнейшую обработку материалов на ЭВМ и отдельные их перфокарты обычно представляют собой макеты 80-колодных перфокарт машинного обращения.

Кроме перфокарт полевой документации существует ряд разработок для камеральной обработки и сводки данных.

Одиночные перфокарты для документации отдельных типов объектов разрабатывались рядом геологов в различных геологических организациях страны. Они прошли апробацию в процессе опытной и производственной эксплуатации.

Бланк для документации полевых наблюдений при маршрутных исследованиях в районах с преобладающим развитием магматических образований (на перфокарте К-5). Бланк разбит на 23 смысловых поля: 1—6 — общие сведения о маршруте и привязка точки наблюдения, 7 — геологические условия, 8 — обнаженность, 9—10 — породы, 11—17 — состав и характеристики руды, 18 — морфология тела, 19 — код измеренного структурного элемента, 20 — возраст, 21 — пробы, 22—23 — характер, достоверность наблюдений.

Перфокарты для литологических наблюдений [66] включают поля: номера обнажений, номера слоев, общий состав пород и их сочетание, зернистость, состав осадочных пород, примеси в осадочных породах, слоистость, текстуры на поверхности напластования, текстуры пород, типы знаков ряби, вулканические, вулканосадочные и изверженные породы, органические остатки, положение точки отбора образца и резерв.

К предлагаемому макету перфокарты приведены список дескрипторов и кодовая карта. Объем памяти составляет около 450 признаков. За счет резерва эта цифра может быть увеличена до 2700 признаков. Используются перфокарты типа К-5 с краевой перфорацией.

Макет перфокарты создан для документации стратифицированных толщ. По мнению автора, предлагаемый макет может быть использован при геологической съемке любого масштаба.

Макет перфокарты для образцов, взятых на литологический анализ, разработан в комплексно-съемочной экспедиции Уральско-

го производственного геологического объединения «Уралгеология» [71].

Предлагаемый вариант перфокарты имеет табличную форму. В него включены такие признаки, как наименование исследуемой породы, ее возраст, генетический тип, административное положение точки обнажения (скважины), лабораторный номер исследуемой пробы, номер скважины или обнажения, номер образца и глубина его взятия, год отбора анализируемой пробы и сведения о топографическом планшете.

Перфокарта для регистрации маршрутных наблюдений в районах развития разнообразных пород включает поля: 1) номер точки наблюдения, 2) тип породы, 3) наименование породы, 4) первичная окраска, 5) структура, 6) текстура, 7) свита, 8) узловые моменты — наличие рудопоявлений, наблюдение взаимоотношений геологических объектов, 9) наличие, тип и интенсивность гидротермального изменения, 10) содержание ртути, 11) прочие сведения [67].

Перфокарты для описания точки взятия проб и самой пробы горных пород на силикатный, спектральный анализ и определение физических свойств разработаны во ВСЕГЕИ. В работах [9, 10] на перфокартах К-5 предложены 3 формы соответственно для проб интрузивных, эффузивных и метаморфических пород, имеющие вид анкет, что облегчает работу по их заполнению. На этих формах собран информационный массив, насчитывающий около 20 тыс. анализов. К предлагаемым формам разработаны кодовая карта и кодовые словари. В работе [39] предложен вариант перфокарты, который можно использовать как для ручной обработки, так и для ЭВМ. Этот бланк отработывался для автоматизированной ФИПС по вещественному составу горных пород. Несколько иной подход к описанию точки взятия проб и самой пробы горных пород приводится в одном из разделов работы [53], где рассмотрены бланки с последующей их обработкой на 80-колонных перфокартах.

Перфокарты для комплексных геоморфологических исследований разработаны В. С. Шуб, В. М. Якушевым, Л. А. Гузовским, В. Н. Павловым, И. З. Шуб [13]. Разработано два макета перфокарт на формате К-5: 1) полевые фактические материалы, включающие геолого-геоморфологические сведения; 2) библиография. На краевой перфорации кодируются поисковые признаки документации с помощью прямого, комбинационного и треугольного ключей. Внутренние поля перфокарт отведены для «рефератов» полевых описаний на первом макете, результатов гранулометрического и фракционного анализа на втором макете и для рефератов работ на третьем.

Перфокарты для целей геолого-географического дешифрирования аэрофотоснимков описаны З. А. Багровой и др. [1967 г.], К. Е. Нефедовым и др. [50]. Разработано несколько макетов перфокарт формата К-5, система кодирования которых содержит на краевой перфорации в качестве поисковых признаков характеристики тех или иных объектов, получающих отражение на аэрофо-

тоснимках, а также ряд признаков, отражающих технические условия аэрофотосъемки и территориальной привязки снимков. Для кодирования признаков выбраны прямой, комбинационный, треугольный и тройной ключи. Внутреннее поле лицевой стороны перфокарты отводится для наклеивания аэрофотоснимка и текстовых записей по стандартным схемам регистрации показателей условий аэрофотосъемки (природных и технических), а внутреннее поле оборотной стороны — для записей, характеризующих объект эталонирования и окружающую обстановку.

Кроме того, известны макеты перфокарт для документации тектонических структур, вещественного состава горных пород, геоморфологических наблюдений, химических анализов горных пород [53] и др.

Системы унифицированной документации, охватывающие значительный комплекс разнообразных геологических тел, разработаны и используются в ряде организаций. Они могут быть рассчитаны как на ручную, так и на машинную обработку информации.

Система перфокарт полевой документации, разработанная В. В. Овечкиным и А. Д. Швецовым [52], рассчитана на ручную обработку информации. Она включает бланк общих полевых наблюдений и сопровождающих их специальных перфокарт для документации следующих типов геологических объектов и отношений между ними: 1) стратифицированные образования, 2) интрузивные массивы, 3) малые интрузивные тела (дайки, штоки и т. д.), 4) зоны разломов, 5) мелкие складки, 6) рудные тела и минеральные жилы, 7) возрастные взаимосоотношения геологических тел, 8) прочие геологические соотношения.

На перфокартах совмещаются два типа документирования: текстовой и графической. Каждая сторона карты содержит смысловые поля обоих типов. Текстовые поля представляют собой таблицу в виде вопросника в соответствии с темой карты. На графические поля наносятся планы, разрезы, абрисы маршрута, схемы и т. п. с соблюдением общепринятых правил и масштабов. Вся система реализована на перфокартах типа К-5.

Серия бланков полевой документации ПГО «Севзапгеология» включает два вида бланков: а) текстовых — для непосредственной полевой документации геологических объектов, б) кодовые — для обработки информации на ЭВМ, на которые в камеральных условиях переносится информация, зафиксированная в поле. Далее приводится описание только наиболее важных бланков.

Комплект полевых текстовых бланков документации собственных геологических наблюдений включает 6 бланков, частично помещенных на перфокарте К-5: 1) описание маршрута, 2) описание обнажения, 3) рисунки, таблицы, диаграммы, 4) описание точки наблюдения, 5) описание валуна с рудной минерализацией, 6) документация скважины — описание интервала и 7) приложение к бланку документации скважины — характеристика обломочных пород (см. табл. 13). Кроме них имеются еще пять текстовых блан-

ков документации поискового опробования: 1) характеристика донных осадков, 2) характеристика опробуемых отложений для вторичных ореолов рассеяния, 3) описание опробуемых пород для первичных ореолов, 4) описание точки гидрогеохимического опробования и 5) описание точки литогеохимического опробования.

Бланк «Описание маршрута» (на перфокарте типа К-5). На лицевой стороне бланка помимо общей характеристики маршрута расположено графическое поле «абрис маршрута». Обратная сторона бланка предназначена для записи «выводов по маршруту».

Бланк «Описание обнажения» (на перфокарте К-5) содержит смысловые поля: общая характеристика и координаты обнажения, текстурные и структурные элементы, их залегание, подробное послойное описание пород, полезная минерализация, физические свойства, петрографическая характеристика пород.

Бланк «Рисунки, таблицы, диаграммы» представляет собой специальную карточку, дополнительную к карточке «описание обнажения». Она содержит указание номера маршрута, номера карточки, номера обнажения, наименование экспедиции, партии и отряда и его адреса и номеров рисунков, таблицы или диаграммы к этому обнажению, помещенных на карточке.

На бланке «Описание точки наблюдения» (на перфокарте К-5, рис. 89) выделены следующие поля: координаты точки, геоморфологическая характеристика, характеристика четвертичных отложений (или водотоков). На оборотной стороне отмечается характер фотоизображения на аэрофотоснимке.

Бланк «Описание валуна с рудной минерализацией» (на перфокарте К-5, рис. 90) включает смысловые поля: координаты объекта, форма рельефа, описание четвертичных отложений и коренных пород, характеристика валуна, виды и результаты анализов, ориентировка и размеры длинных осей валунов (таблица и круговая диаграмма).

Бланк «Геологическая документация скважины (описание интервала)» (рис. 91) содержит следующие смысловые поля: физические свойства керна, описание руды, околорудные изменения, подробное описание породы, характеристика минералов. При заполнении бланка в самостоятельный интервал выделяется горизонт пород, сравнительно однородных по структурно-текстурным особенностям, характеру вторичных изменений, тектонике, минерализации.

Бланк «Характеристика обломочных пород» (табл. 13) служит дополнением к бланку «Геологическая документация скважины» и включает следующие поля: сортировка обломков, их ориентировка и характеристика, отбор каменного материала. Бланк заполняется в том случае, если для характеристики пород требуется более четырех позиций.

Серия унифицированных карт учета фактографических и геологических данных разработана в ПГО «Уралгеология» [32, 41]. Все карты имеют несколько общих граф: название объекта, его административное положение, отношение к геоморфологическому

Таблица 13

Характеристика обломочных пород

Сортировка обломков по: _____
 размеру _____
 окатанности _____
 составу _____

Ориентировка обломков:
 азимут падения _____ градусы
 угол падения _____ градусы
 угол наклона к оси керна _____ градусы

Название породы	Геологическое положение	Содержание обломков, %	Форма	Степень окатанности	Размеры, см		Распределение в породе	Текстура
					от	до		

Отбор каменного материала

номера образцов _____ номера аншлифов _____
 _____ вид анализа _____ номер пробы _____
 номера шлифов _____ вид анализа _____ номер пробы _____

району и эрозионно-структурной депрессии, к тектонической структуре и интрузивному массиву, а также номенклатура топографических планшетов и годы открытия объектов. Использование этих карт при сборе данных в процессе подготовки к полевым исследованиям и во время их проведения дает возможность упорядочить собираемый геологический материал, вести его обработку и использовать как справочный материал. Предполагается ввод информации с унифицированных карт в ЭВМ.

Работа по унификации геологической информации проводится во многих производственных геологических объединениях СССР. Почти везде она связана с разработкой АСУ. В ПГО «Дальгеология» в рамках развития АСУ по «Геологии и геофизике» проводится накопление информационных массивов для решения задач площадного геологического прогноза [62]. Главнейшим является массив геологических образований. Он содержит развернутые характеристики всех геологических образований, которые отражены на прилагаемых геологических картах. Помимо этого проводится накопление массивов проявлений полезных ископаемых, данных гравиметрических и аэрогеофизических наблюдений, массивы геологических разрезов. Последний содержит описания разрезов, полу-

ченных по горным выработкам, и имеет пространственную привязку геологических контактов. В ПГО «Полярно-Уралгеология» подготовлены унифицированные формы документов для автоматизированных информационно-поисковых систем по геолого-геофизическим и геохимическим данным [30]. В ПГО «Красноярскгеология» в рамках создания АСУ собирается информация по магнитным аномалиям [70]. Подготовлена информация по рудным и нерудным объектам, крупным и мелким месторождениям, а также по нескольким сотням аномалий неясной природы. В ПГО «Оренбурггеология» работа по стандартизации форм геологической документации проводится в нескольких направлениях [36]. Разработаны макеты перфокарт для данных по глубоким разведочным скважинам, петрохимической информации, учету геологосъемочных работ. Рассмотренные формы геологической документации позволяют унифицировать процедуру сбора первичных геологических данных и представляют собой практический шаг к автоматизированной обработке информации с использованием ЭВМ.

ФОРМЫ ПЕРВИЧНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

Форма 1

(производственное геологическое объединение)
19 г.

(название партии, отряда)

ДНЕВНИК № _____

Фамилия, имя, отчество исследователя _____

Начат _____ Окончен _____
(месяц, число) (месяц, число)

с пункта № _____ по пункт № _____

В случае нахождения утерянного дневника просьба вернуть его по адресу:

Форма 2

Оглавление

Дата маршрута	№ маршрута или профиля	Район работ	№№ точек		Страница
			от	до	

Форма 3

Условные обозначения и сокращения, принятые в тексте записей полевой книжки:

Примечания: Магнитные азимуты к истинным не приведены.
Магнитное склонение: _____

Форма 4

(министерство, ведомство)
(производственное геологическое объединение) _____ экспедиция
_____ партия
Месторождение, участок работ _____

ПОЛЕВОЙ ЖУРНАЛ ДОКУМЕНТАЦИИ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК

Начат „____“ _____ 19 г. Окончен „____“ _____ 19 г.

Выработки от № _____ до № _____

Должность, фамилия ведущего документацию _____

Форма 5

Оглавление

№ п/п	Наименование и № выработки	№ проб	Страница

Форма 6

(министерство, ведомство)

(производственное геологическое объединение)

_____ экспедиция, _____ партия

Месторождение, участок работ _____

ПАСПОРТ ГОРНОЙ ВЫРАБОТКИ

Наименование выработки _____

Назначение выработки _____

Проходка выработки начата _____, закончена _____

Глубина или длина выработки _____ м

Сечение выработки, ее отдельных интервалов _____ м²

Азимут выработки и отдельных ее интервалов $\frac{\text{магнитный}}{\text{истинный}}$ _____ градус

Угол наклона выработки _____ градус

Интервалы крепления выработки _____ м

Способ и материал крепления _____

Глубина или интервал появления воды _____ м

Глубина установившегося уровня воды _____ м

Дополнительные сведения о выработке: _____

Схема расположения и привязки выработки:

Сводная геологическая зарисовка выработки:

Сводное геологическое описание выработки:

Составил: _____
(должность, фамилия, имя, отчество, дата)

Проверил: _____
(должность, фамилия, имя, отчество, дата)

Форма 7

Титульный лист

(министерство, ведомство)

(производственное геологическое объединение)

_____ экспедиция, _____ партия

Месторождение, участок работ _____

КАТАЛОГ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК И БУРОВЫХ СКВАЖИН

Начат _____ 19 г. Окончен _____ 19 г.

Начальник партии (главный геолог) _____

Должность, фамилия ведущего каталог _____

Левая сторона разворота

№ п/п	Название и номер выработки или скважины	Местоположение выработки или скважины	Целевое назначение	Размеры выработки		
				Объем, м ³	Глубина или длина, м	Сечение или диаметр, м ² или м
1	2	3	4	5	6	7

Правая сторона разворота

Истинный азимут и угол наклона, градус	Дата начала и окончания проходки	Основные геологические результаты	Номер паспорта выработки или журнала геологической документации	Дополнительные замечания
8	(10	11	12

Форма 8

(министерство, ведомство)
 (производственное геологическое объединение)
 _____ экспедиция _____ партия
 Месторождение, участок работ _____

«Утверждаю»

Начальник партии _____
 „ _____ “ _____ 19 г.

АКТ О ЗАЛОЖЕНИИ ГОРНОЙ ВЫРАБОТКИ

Мы, нижеподписавшиеся, члены комиссии _____
 (должность, фамилия, имя, отчество
 каждого члена комиссии)

заложили _____
 (место выработки)

 (название и номер выработки)

Начальное направление выработки _____, угол наклона _____ градус

Сечение выработки _____ м², проектная длина (глубина) выработки _____ м. Выработка заложена _____
 (в соответствии с

проектом, с отклонением проекта; в последнем случае обосновать причины отклонения)

Целевое назначение выработки _____

Выработка вынесена топографом (маркшейдером) на местность.

Ст. геолог (геолог) _____
 (подпись)

Топограф (маркшейдер) _____
 (подпись)

Горный мастер _____
 (подпись)

Форма 9

_____ (министерство, ведомство)

_____ (производственное геологическое объединение)

_____ экспедиция _____ партия

Месторождение, участок работ _____

«Утверждаю»

Начальник партии _____

„ _____ “ _____ 19 г.

АКТ О ЗАКРЫТИИ (ЛИКВИДАЦИИ) ГОРНОЙ ВЫРАБОТКИ

„ _____ “ _____ 19 г.

Мы, нижеподписавшиеся, члены комиссии _____
 (должность, фамилия, имя, отчество

каждого члена комиссии)

составили настоящей акт о нижеследующем:

1. Проходка _____ заложеной
 (название и номер выработки)

„ _____ “ _____ 19 г. _____
 (местоположение выработки)

остановлена „ _____ “ _____ 19 г. _____ г. по точному контрольному
 измерению на глубине _____ м, сечением _____ м².

По проекту $\frac{\text{глубина}}{\text{длина}}$ выработки равна _____ м, сечением _____ м².

Выработка сохраняется, ликвидируется (ненужное зачеркнуть)

2. Вместе с _____ закрываются (ликвидируются) пройденные из нее (него) горные выработки, перечень которых приведен в нижеследующей таблице:

Название и номер выработки	Привязка	Длина, м	Сечение, м ²	Направление	Примечание
1	2	3	4	5	6

3. Причина закрытия (ликвидации) выработок _____

4. По основной и всем пройденным из нее выработкам имеется первичная геологическая документация, качество которой проверено на месте главным (старшим) геологом партии.

5. Дополнительные сведения (техническое состояние выработок, результаты гидрогеологических наблюдений и т. п.) _____

6. При закрытии (ликвидации) упомянутых в акте горных выработок осуществлены следующие технические мероприятия _____

Ст. геолог (геолог) _____
(подпись)

Топограф (маркшейдер) _____
(подпись)

Горный мастер _____
(подпись)

Форма 10

(министерство, ведомство)

(производственное геологическое объединение)

_____ экспедиция _____ партия

Месторождение, участок работ _____

ПОЛЕВОЙ ЖУРНАЛ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

СКВАЖИНЫ № _____

Бурение начато _____ окончено _____

Абсолютная отметка устья скважины _____ м

Глубина скважины: проектная _____ м

фактическая _____ м

Заданный угол наклона _____ градус, азимут _____ градус

Вид бурения _____, тип станка _____

Фактическая конструкция скважины _____

№ п/п	Глубина, м		Диаметр скважины, мм	Закреплено трубами, м	
	от	до		от	до

Скважина пробурена бригадой ст. бурового мастера _____

Скважину документировал _____
(должность, фамилия, подпись)

Документацию проверил _____
(должность, фамилия, подпись)

Левая сторона разворота

Дата, смена	Диаметр бурения, мм	Род истирающих материалов	Рейс					Угол слоистости, контакта пород, трещин, кливажа с осью керна, градус	Глубина пересечения контакта пород, слоя, тектонических нарушений, м	
			Интервал глубины, м		Пробурено за рейс, м	Выход керна				
			от	до		м	%			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	

Правая сторона разворота

Зарисовка керна в масштабе	Описание пород	Интервал опробования, м	№ образцов и проб	Прочие сведения (водоносность, потеря воды, категория пород, характеристика промывочной жидкости)
11	12	13	14	15

Титульный лист

_____ (министерство, ведомство)
 _____ (производственное геологическое объединение)
 _____ экспедиция _____ партия

Месторождение, участок работ _____

ПОЛЕВОЙ ЖУРНАЛ БУРЕНИЯ СКВАЖИН В РЫХЛЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ

Начат „____“ _____ 19 г. Окончен „____“ _____ 19 г.

Бассейн реки _____

Речка, ручей _____

Приток правый
 _____ левый _____

Линия № _____

Азимут линии _____ градус

Проверил:

Ст. геолог _____
 (фамилия, подпись)

Левая сторона разворота

Линия № _____ скважина № _____ расположена в русле, на пойме,

правой террасе от скважины № _____ вправо на _____ м
левой _____ влево _____

Абсолютная отметка устья скважины _____ м.

Диаметр бурения _____ мм.

Дата	Глубина скважины, м	Интервал углубки, м		Глубина обсадки труб при бурении, м		Объем извлеченной породы по измерению в колоде, см ³
		от	до	от	до	
1	2	3	4	5	6	7

Правая сторона разворота

Наличие таликов, мерзлоты, водоносности	Литологический разрез по скважине (зарисовка)	Описание пород (название цвет, связность, наличие гальки, валунов, их размеры, окатанность и т. д.)	№ проб	Примечания
8	9	10	11	12

Геолог _____

Буровой мастер _____
 (фамилия, подпись)

Форма 12

Министерство геологии СССР

Производственное геологическое объединение _____

Экспедиция _____ Партия _____

Месторождение _____ Участок _____

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ СКВАЖИНЫ № _____

Местонахождение _____ абс. отм. устья _____

Вид бурения _____, тип станка _____ азимут _____ градус

Назначение _____, основание для закрытия _____

_____ конечная глубина _____ м

Бурение начато _____, закончено _____

Задokumentировано _____, прокаротировано _____

Уровень грунтовых вод, установившийся _____ м

Пробурено	Поднято керна		№№ керновых ящиков
	м	%	
По породам			
По углю			

Метраж по категориям буримости										
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI

Приложения:

1. Акт о заложении скважины № _____
2. Геологический разрез по скважине с данными каротажа _____
3. Акты измерений искривления скважины № _____
4. Акты контрольных измерений глубины скважины № _____
5. Акт о сокращении и ликвидации керна _____
6. Акт о закрытии (консервации) буровой скважины № _____

Левая сторона разворота

Пробурено, м				Полного керна, м	Категория буримости	Глубины контактов слоя, м		Мощность слоя, м	Выход керна по слою, м	Угол падения по керну, градус	Истинная мощность слоя, м	Геологический индекс
за рейс		всего	в т. ч. по слою			от	до					
от	до			3	4			5	6	7	8	9
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

Правая сторона разворота

Описание пород	Водоносность	№ проб	№№ образцов, их глубина, м
14	15	16	17

Заключительная страница

Керн буровой скважины _____
(сокращен, ликвидирован, даты)

Скважина прокаротирована от _____ до _____
методами _____

Измерения искривления скважины

Глубина, м	Угол наклона, градус	Азимут, градус	Глубина, м	Угол наклона, градус	Азимут, градус

Контрольные измерения глубины

Глубина по журналу _____ м

Глубина по контрольному измерению _____ м

Глубина по журналу _____ м

Глубина по контрольному измерению _____ м

Фактическая конструкция скважины _____

Диаметр коронки _____ мм

Глубина бурения данным диаметром _____ м

Диаметр обсадных труб _____ мм

Глубина обсадки данным диаметром _____ м

При закрытии (консервации) скважины осуществлены следующие технические мероприятия _____

Скважина пробурена и ликвидирована бригадой ст. мастера _____

Скважину задокументировал _____ Проверил _____

Форма 13

Титульный лист

(министерство, ведомство)

(производственное геологическое объединение)

_____ экспедиция _____ партия

Месторождение, участок работ _____

ПАСПОРТ БУРОВОЙ СКВАЖИНЫ № _____

Назначение скважины _____
(поисковая, разведочная и т. д.)

Скважина начата _____ 19 г., закончена _____ 19 г.

Документация начата _____ 19 г., закончена _____ 19 г.

Абсолютная отметка устья скважины _____ м

Начальный азимут бурения _____ градус, начальный угол наклона _____ градус

Глубина по буровому журналу _____ м

Глубина по контрольному измерению _____ м

Принятая глубина скважины _____ м

Уровень грунтовых вод в скважине после окончания бурения установился в _____ м от ее устья

Керн буровой скважины _____
(ликвидирован, сокращен, сохранен полностью)

_____ (место хранения керна)

Паспорт составил _____
(должность, фамилия, подпись)

Проверил _____
(должность, фамилия, подпись)

Приложения:

- а) акт о заложении скважины;
- б) полевой журнал документации скважины;
- в) геологический разрез по скважине с данными каротажа;
- г) диаграмма каротажа;
- д) акты измерений искривления скважины;
- е) акты контрольных измерений глубины;
- ж) акты о сокращении и ликвидации керна;
- з) акт о закрытии (консервации) буровой скважины.

Левая сторона разворота

Интервал описания (глубина пересечения контактов и других геологических границ с учетом каротажа), м		Средний выход керна, %		Геологическая колонка	Геологические индексы	Описание пройденных пород, рудных тел или продуктивных горизонтов
от	до	по рудному телу	по вмещающим породам			
1	2	3	4	5	6	7

Правая сторона разворота

Истинная мощность, м	Углы, образуемые осью керна с плоскостями напластования, прожилками, трещинами и др.	Интервалы опробования, м		№ образцов	№ проб	Примечания
		по керну	истинная мощность			
8	9	10	11	12	13	14

Заключительная страница

Измерения искривления скважины

Глубина _____ м

Угол наклона _____ градус

Азимут _____ м

Контрольные измерения глубины

Глубина по журналу _____ м

Глубина по контрольному измерению _____ м

Фактическая конструкция скважины

Диаметр скважины _____ мм

Глубина бурения данным диаметром _____ м

Диаметр колонны обсадных труб _____ мм

Глубина обсадки данным диаметром _____ м

Выполненные каротажные работы

При закрытии (консервации) скважины осуществлены следующие технические мероприятия _____

Форма 14

(министерство, ведомство)

 (производственное геологическое объединение)

 экспедиция _____ партия _____

Месторождение, участок работ _____

«Утверждаю»

Нач. партии _____
 " " _____ 19 г.

АКТ О ЗАЛОЖЕНИИ БУРОВОЙ СКВАЖИНЫ № _____
 " " _____ 19 г.

Мы, нижеподписавшиеся, члены комиссии в составе: _____

 (должность, фамилия, имя, отчество каждого члена комиссии)

сего числа произвели заложение скважины № _____

Начальный диаметр скважины _____ мм, азимут бурения _____ градус

угол наклона _____ градус. Проектная глубина скважины _____ м

Скважина заложена _____
 (в соответствии с проектом, с отклонением от проекта; в последнем случае обосновать причины отклонения)

Целевое назначение скважины _____

Скважина вынесена топографом (маркшейдером) на местность

Проектный геологический разрез и геолого-технический наряд (конструкция скважины) прилагаются. Установленный минимальный выход керна по рудному телу _____%, по вмещающим породам _____%

Ст. геолог (геолог) _____
 (подпись)

Топограф (маркшейдер) _____
 (подпись)

Ст. буровой мастер _____
 (подпись)

Форма 15

(министерство, ведомство)

Месторождение, участок работ _____ экспедиция _____ партия _____

ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗРЕЗ ПО СКВАЖИНЕ № _____

Масштаб _____

Диаметр бурения: начальный _____ конечный _____

Выход керна, %	По бурению		По каротажу				Принятый разрез				
	Глубина пересечения контакта, рудных тел или продуктивных горизонтов, м	Геологическая колонка	Геологическая колонка	Глубина контакта, м	Диаграмма каротажа	Глубина пересечения контакта, м	Геологическая колонка	Краткое описание пород, рудных тел или продуктивных горизонтов	Геологический возраст (индекс)	Мощность (истинная), м	Угол слоистости (контакта) с осью скважины, градус
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Составили:

Ст. геолог (геолог) _____

Геофизик _____

Ст. буровой мастер _____

Проверил _____

(должность, фамилия, подпись)

_____ (министерство, ведомство)
 _____ (производственное геологическое объединение)
 _____ экспедиция _____ партия
 Месторождение, участок работ _____

АКТ ИЗМЕРЕНИЯ ИСКРИВЛЕНИЯ СКВАЖИНЫ № _____

_____ " _____ 19 г.

Мы, нижеподписавшиеся, члены комиссии в составе: _____

_____ (должность, фамилия, имя, отчество каждого члена комиссии)

составили настоящий акт о нижеследующем: сего числа нами проведено измерение искривления скважины № _____ методом _____ с интервала _____ м по _____ м.

Заданный угол наклона скважины _____ градус, заданный азимут бурения _____ градус

Результаты измерений искривления скважины

Глубина, м	Угол наклона, градус	Азимут бурения, градус	Примечание
1	2	3	4

Выводы комиссии _____

Ст. геолог (геолог)
 Топограф (маркшейдер)
 Ст. буровой мастер

_____ (министерство, ведомство)
 _____ (производственное геологическое объединение)
 _____ экспедиция _____ партия

Месторождение, участок работ _____

АКТ КОНТРОЛЬНОГО ИЗМЕРЕНИЯ СКВАЖИНЫ № _____

_____ " _____ 19 г. Мы, нижеподписавшиеся, члены комиссии в составе

_____ (должность, фамилия, имя,

отчество каждого члена комиссии)

составили настоящий акт в том, что нами было проведено контрольное измерение глубины скважины № _____

При измерении установлена глубина:

по буровому журналу _____ м

по контрольному измерению _____ м

Разница составила _____ м и объясняется _____

Фактическая глубина принята _____ м.

Ст. геолог (геолог) _____ (подпись)

Топограф (маркшейдер) _____ (подпись)

Ст. буровой мастер _____ (подпись)

_____ (министерство, ведомство)
 _____ (производственное геологическое объединение)
 _____ экспедиция, _____ партия

Месторождение, участок работ _____

«Утверждаю»

Нач. партии _____

_____ " _____ 19 г.

АКТ О СОКРАЩЕНИИ КЕРНА СКВАЖИНЫ № _____

_____ " _____ 19 г.

Мы, нижеподписавшиеся, члены комиссии в составе _____

_____ (должность фамилия, имя, отчество каждого члена комиссии)

составили настоящий акт о нижеследующем: сего числа нами на основании распоряжения _____

_____ (должность, фамилия, имя, отчество)

№ _____ от „ _____ “ _____ 19 г. произведен осмотр и сокращение
 керна по скважине № _____ г, пробуренной в 19 г. на _____

месторождении (участке), путем изъятия части керна вмещающих пород с со-
 ставленным типичных образцов каждой из них. Оставлены образцы пород, ха-
 рактеризующие следующие интервалы геологического разреза скважины:

№ образцов	Наименование пород	Индекс образца	Интервал разреза, м	№ ящика и место хранения образцов

Керн полезного ископаемого, а также вмещающих пород, в которых наблю-
 даются околорудные изменения и проявления рудной минерализации, сокраще-
 нием не затронут.

Изъятый керн ликвидирован путем _____

Ст. геолог (геолог) _____
 (подпись)

Ст. буровой мастер _____
 (подпись)

Техник-геолог _____
 (подпись)

Форма 19

_____ (министерство, ведомство)

_____ (производственное геологическое объединение)

_____ экспедиция _____ партия

Месторождение, участок работ _____

«Утверждаю»

Нач. партии _____

„ _____ “ _____ 19 г.

АКТ НА ЛИКВИДАЦИЮ КЕРНА СКВАЖИНЫ № _____

„ _____ “ _____ 19 г.

Мы, нижеподписавшиеся, члены комиссии в составе _____

_____ (должность, фамилия, имя, отчество каждого члена комиссии)

составили настоящий акт о нижеследующем: сего числа нами на основании рас-
 поряжения _____

№ _____ от _____ 19 г. произведен осмотр керна скважины № _____,
 пройденной в 19 г. на _____

месторождении (участке). Комиссия признала, что осмотренный керн не пред-
 ставляет геологической ценности и подлежит ликвидации.

Ликвидация керна произведена _____ 19 г. путем _____

Опись ликвидированного керна прилагается.

Ст. геолог (геолог) _____
 (подпись)

Ст. буровой мастер _____
 (подпись)

Техник-геолог _____
 (подпись)

Форма 20

_____ (министерство, ведомство)

_____ (производственное геологическое объединение)

_____ экспедиция _____ партия

Месторождение, участок работ _____

«Утверждаю»

Нач. партии _____

„ _____ “ _____ 19 г.

АКТ О ЗАКРЫТИИ (КОНСЕРВАЦИИ) БУРОВОЙ СКВАЖИНЫ № _____

„ _____ “ _____ 19 г.

Мы, нижеподписавшиеся, члены комиссии в составе _____

_____ (должность, ф. и. о. каждого члена комиссии)

сего числа составили акт о нижеследующем.

1. Бурение скважины № _____, заложенной „ _____ “ _____ 19 г.

на _____ месторождении (участке), прекращено „ _____ “ _____

_____ 19 г. по точному измерению на глубине _____ м,

конечный диаметр _____ мм (проектная глубина _____ м, конечный

диаметр _____ мм).

Бурение производилось станком _____

2. Причина закрытия (консервации) скважины _____

3. Средний выход керна по скважине составляет _____ %, в том числе по полезному ископаемому _____ %, по вмещающим породам _____ %. Не получено необходимое количество керна в следующих интервалах:

Интервалы глубины	Установленный минимальный выход керна, %	Фактический выход керна, %	Данные о сборе шлама и мути

4. Контрольные измерения глубины скважины проводились систематически через _____ м, измерения углов искривления проведены методом (прибором) _____ через _____ м

Каротажные работы произведены (методами) _____

_____ до глубины _____ м

5. Результаты гидрогеологических наблюдений _____

6. Техническая конструкция скважины

Диаметры бурения D, мм	Глубина, м		Обсажено трубами D, мм	Глубина, м		Оставлено труб, мм	Глубина, м		Данные о цементации	Примечания
	от	до		от	до		от	до		

7. Керн по буровой скважине в количестве _____ ящиков замаркирован в соответствии с инструкцией и помещен на хранение _____

Устье скважины закрыто _____ и закреплено _____

8. По буровой скважине имеется первичная геологическая документация, качество которой проверено на месте главным (старшим) геологом партии.

9. При закрытии (консервации) упомянутой в акте скважины осуществлены следующие технические мероприятия _____

Ст. геолог (геолог) _____
(подпись)

Ст. буровой мастер _____
(подпись)

Техник-геолог _____
(подпись)

Форма 21

Титульный лист

_____ (министерство, ведомство)

_____ (производственное геологическое объединение)

_____ экспедиция

_____ партия

Район работ, месторождение _____

ЖУРНАЛ ОБРАЗЦОВ

Начат _____ 19 г. Окончен _____ 19 г.

Образцы от № _____ до № _____

Должность, фамилия ведущего журнал _____

Левая сторона разворота

№ п/п	№ образца	Дата отбора образца	Место взятия образца (№ обнажений, название выработок, интервалы)	Название стратиграфического подразделения, интрузивного или рудного тела, из которого взят образец
1	2	3	4	5

Правая сторона разворота

Определение породы		№ шлифа, аншлифа	Назначение образца (изготовление шлифов, различные виды анализов, определение органических остатков и т. п.)	Примечания
полевое	окончательное			
6	7	8	9	10

Титульный лист

_____ (министерство, ведомство)
 _____ (производственное геологическое объединение)
 _____ экспедиция _____ партия
 Район работ, месторождение _____

ПОЛЕВОЙ ЖУРНАЛ ШЛИХОВОГО ОПРОБОВАНИЯ

Начат _____ 19 г. Окончен _____ 19 г.
 Шлихи от № _____ до № _____
 Должность, фамилия ведущего журнал _____
 Нашедшего журнал просят вернуть его по адресу: _____
 _____ (адрес учреждения)

Левая сторона разворота

№ п/п	№ шлиховой пробы	Дата опробования	Место и глубина взятия пробы (топографическая привязка)	Геологические и геоморфологические условия залегания материала, отбираемого в пробу
1	2	3	4	5

Правая сторона разворота

Характеристика опробованной породы (гранулометрический и петрографический состав)	Количество промытой породы, кг или м ³	Характеристика шлиха (цвет, крупность зерен, наличие самородков и др.)	Минералогический состав тяжелой фракции (по полевому просмотру)	Примечания
6	7	8	9	10

Титульный лист

_____ (министерство, ведомство)
 _____ (производственное геологическое объединение)
 _____ экспедиция _____ партия
 Район работ, месторождение _____

ЖУРНАЛ
 МИНЕРАЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ШЛИХОВ

Начат _____ 19 г. Окончен _____ 19 г.

Шлихи от № _____ до № _____

Должность, фамилия ведущего журнал _____

Левая сторона разворота

№ п/п	№ шлиха	Место взятия и глубина отбора пробы, м	Описание промытой породы	Масса или объем промытой породы, кг или м ³	Масса, г (в числе — шлиха, в значе- натеде — пробы)	Масса фракции			
						маг- нитной	элек- тромаг- нитной	тяже- лой	легкой
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Правая сторона разворота

Полезные минералы															Примечания
Магнитная фракция					Электромагнитная фракция					Тяжелая фракция					
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	

Титульный лист

_____ (министерство, ведомство)
 _____ (производственное геологическое объединение)
 _____ экспедиция _____ партия

Месторождение, участок работ _____

ЖУРНАЛ ОПРОБОВАНИЯ

Начат „ _____ “ _____ 19 г. Окончен „ _____ “ _____ 19 г.

Пробы от № _____ до № _____

Должность, фамилия ведущего журнал _____

Оглавление

№ п/п	Название объекта опробования	№ проб	Страница	Примечания
-------	------------------------------	--------	----------	------------

Левая сторона разворота

№ п/п	№ пробы		Дата отбора пробы	Место взятия пробы и интервал опробования (наименование и № выработки, № обнажения и т. п.)	Тип пробы. (бороздовая, задириковая и пр.), ее размеры, см	Масса пробы, кг	
	полевой	лабораторный				начальная	конечная
1	2	3	4	5	6	7	8

Правая сторона разворота

Характеристика опробованного материала и назначение пробы (вид анализа)	Дата отправки пробы на обработку и анализ, № документа	Дата получения анализа, название лаборатории	Результаты анализа																			Примечания (№ контрольных групповых, шифрованных и других проб)
			первичный/контрольный																			
9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22									

Форма 25

Титульный лист

_____ (министерство, ведомство)

_____ (производственное геологическое объединение)

_____ экспедиция

_____ партия

Месторождение, участок работ _____

ЖУРНАЛ ОБРАБОТКИ ПРОБ

Начат _____ 19 г. Окончен _____ 19 г.

Пробы от № _____ до № _____

Должность, фамилия ответственного за обработку проб _____

Левая сторона разворота

№ п/п	№ проб	Дата поступления пробы	Дата обработки пробы	Начальная масса пробы, кг	Количество сокращений по схеме №
1	2	3	4	5	6

Правая сторона разворота

Конечная масса, кг		Наименование лабораторий, в которую отправлена проба	Дата отправки пробы в лабораторию, № документа	№ ящика, в котором хранится дубликат пробы	Примечания (место хранения, результаты промывки, отходы от сокращения и пр.)
пробы	дубликата				
7	8	9	10	11	12

Форма 26

ЖУРНАЛ РЕГИСТРАЦИИ ТИПОВ ПОРОД

№ п/п	№ проб	Место взятия проб	Примечания
1	2	3	4

Форма 27

ЖУРНАЛ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ПРОБ

№ п/п	№ проб	Название породы	Место взятия пробы	Масса							
				пробы, кг	дубликата, г	Фракции +0,25 мм, г	Фракции -0,25 мм, г	шлиха, г	магнитной фракции, г	электромагнитной фракции, г	немагнитной фракции, г
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

ЖУРНАЛ РЕЗУЛЬТАТОВ ХИМИЧЕСКИХ И СПЕКТРАЛЬНЫХ АНАЛИЗОВ

№ п/п	№ проб	Место взятия пробы	Название породы	Компоненты											
				5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1	2	3	4												

ЖУРНАЛ РЕЗУЛЬТАТОВ МИНЕРАЛОГИЧЕСКОГО АНАЛИЗА
АКЦЕССОРНО-МИНЕРАЛЬНЫХ ПРОБ

№ п/п	№ проб	Название пород	Место взятия пробы	Циркон	Апатит	Сфен	Монацит
1	2	3	4	5	6	7	8

Титульный лист

_____ (министерство, ведомство)

_____ (производственное геологическое объединение)

_____ экспедиция

_____ партия

Месторождение, участок работ _____

ЖУРНАЛ РЕГИСТРАЦИИ ОТДЕЛЬНЫХ ТИПОВ ПОРОД

Начат „____“ _____ 19 г. Окончен „____“ _____ 19 г.

Пробы от № _____ до № _____

Должность, фамилия ответственного за ведение журнала _____

БЛАНК ДЛЯ СДАЧИ ПРОБ В ЛАБОРАТОРИЮ

От _____
(отдел, № темы, фамилия руководителя работ)

Дата сдачи в лабораторию _____ 19 г.

Заказ

Прошу произвести количественный спектральный анализ _____
проб (количество)

№ п/п	Лабораторный номер пробы	№ проб	Краткая геологическая характеристика проб	Минеральный состав проб	Место взятия образца и геологическое положение	Наименование элементов, содержание которых надо определить
1	2	3	4	5	6	7

Руководитель работ _____
(подпись)

_____ (производственное геологическое объединение)

_____ экспедиция

_____ партия

Район работ _____

месторождение _____

Образец № _____

Место взятия _____

Полевое определение _____

„____“ _____ 19 г.

_____ (должность, фамилия отобравшего образец)

Форма 32а

Форма 32б

ВСЕГЕИ Кол. № _____

 _____ партия
 Фамилия _____ Шлиф № _____
 „ _____ “ _____ 19 г. Обн. № _____ обр. № _____
 _____ (определение породы)
 Район работ _____
 _____ (дата и подпись)
 Место взятия _____

 Определение _____

 Обн. № _____ обр. № _____ шл. _____

Форма 33

_____ (производственное геологическое объединение)
 _____ экспедиция
 _____ партия
 Месторождение, участок работ _____
 ПРОВА № _____
 Место взятия пробы _____

 Характеристика опробованного полезного ископаемого _____

 „ _____ “ _____ 19 г.
 _____ (должность, фамилия отобравшего пробу)

Форма 34

_____ (производственное геологическое объединение)
 _____ экспедиция _____ партия
 Месторождение, участок работ _____

ЭТИКЕТКА НА ИЗВЛЕЧЕННЫЙ КЕРН

Скважина № _____

Пробурено за рейс от _____ до _____ м

Поднято керна _____ см

Керн состоит из _____ кусков

Наименование породы _____

„ _____ “ _____ 19 г. Смена _____

Сменный буровой мастер _____ (фамилия, подпись)

Ст. техник-геолог _____ (фамилия, подпись)

Форма 35

_____ (производственное геологическое объединение)
 _____ экспедиция
 _____ партия

Район работ, месторождение _____

ШЛИХОВАЯ ПРОБА № _____

Место взятия пробы _____

Количество и характер промытой породы _____

„ _____ “ _____ 19 г.

_____ (должность, фамилия отобравшего пробу)

 (организация)

ПАСПОРТ НА ПРОБУ ВОДЫ

1. Проба № _____
2. Название водопункта и его номер _____
3. На какое определение посылается проба _____
4. Подкислена проба или нет _____
5. Вид концентрата _____
6. Объем воды, взятый для концентрата, мл _____
7. Масса концентрата, мг _____
8. Дата отбора пробы _____
9. Фамилия отобравшего пробу _____
10. Лабораторный номер пробы _____

Форма 40

ЖУРНАЛ РЕГИСТРАЦИИ ДОЖДЕЙ И
 СРЕДНЕЙ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА

Дата	Продолжительность дождя (от _____ до _____)	Интенсивность дождя	Средняя температура воздуха

Наблюдатель _____
 (подпись)

Проверил: нач. партии _____
 (подпись)

Форма 41

Титульный лист

Формат 140×200 мм

Министерство геологии СССР

Производственное геологическое объединение _____

_____ экспедиция

_____ партия

 (вид работ)

Нач. партии _____
 (ф. и. о.)

Техник _____
 (ф. и. о.)

Начата „ _____ “ _____ 19 г. Окончена „ _____ “ _____ 19 г.

Оборотная сторона титульного листа полевой книжки

Оглавление

Название участка, № профилей, горных выработок, скважин	№ пикета от _____ до _____	С.	Название участка, № профилей, горных выработок, скважин	№ пикета от _____ до _____	С.

Разграфка полевой книжки

Формат 140×200 мм, 500 с.

„ _____ “ _____ 19 г.

№ п/п	№ мешка	№ проб	№ пикета (интервал опробования)	Глубина отбора, м	Характер отобранного в пробу материала	Абрис и примечания

Примечания. 1. Запись (в строчку) участка, профиля, горной выработки, скважины, шага пробоотбора и азимута профиля производится в начале каждого рабочего дня. 2. После последней записи в конце рабочего дня обязательны подписи техника, начальника партии и лица, принявшего пробы. 3. При опробовании коренных пород в графе «Абрис и примечания» дается геологическое описание (если оно не дано в специальном дневнике геологических наблюдений). 4. Нумерация страниц печатается типографским способом.

ДНЕВНИК БИОГЕОХИМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Дата	Район исследования	№ профиля	№ точки опробования	Образцы горных пород	Почва	Вода	Материал пробы		Растения		Название вида		Стадия развития	Опробуемая часть	Название сообщества	Покрытие почвы растенями, %	Господствующие виды, обилие	Высота растений, м	Жизненность (гайды)	Растительный покров		Геоморфология, геология, гидрогеология		Положение в рельефе	Экспозиция склона	Литология, возраст пород	Механический состав и мощность рыхлых пород	Глубина залегания грунто-вых вод, м	Примечания
------	--------------------	-----------	---------------------	----------------------	-------	------	----------------	--	----------	--	---------------	--	-----------------	------------------	---------------------	-----------------------------	-----------------------------	--------------------	---------------------	---------------------	--	--	--	---------------------	-------------------	--------------------------	---	-------------------------------------	------------

ПАСПОРТ ПРОБЫ (ЭТИКЕТКА)

Производственно-геологическое управление _____
 Экспедиция _____
 Партия (отряд) _____
 „ _____ “ _____ 19 _____ г. № точки _____ № пробы _____
 Место взятия _____
 Геологические условия опробования _____
 Характер отобранного в пробу растительного материала (название растения и опробуемая часть) _____
 Производил опробование _____
 (должность, фамилия, имя, отчество, подпись)

Титульный лист

_____ (название организации, проводившей биогеохимические исследования)

ЖУРНАЛ БИОГЕОХИМИЧЕСКОГО ОПРОБОВАНИЯ

выполненного в _____ районе _____ с _____
 по _____ 19 _____ г.
 Целевое задание _____
 Название опробуемого вида (видов) растения _____

 Отбираемые в пробу части растений _____

 Опробование производил _____
 Аналитические исследования выполнены
 а) химический анализ растений (или золы) в _____
 _____ лаборатории
 б) спектральный (полуколичественный, количественный) анализ растений (или золы) в _____ лаборатории

Левая сторона разворота

Дата	№ про- филя	№ точ- ки	№ биогео- химической пробы	Опробуемое растение				Условия опробова- ния	Примеча- ния
				Назва- ние вида	Часть	Масса пробы, г			
						сырой	воздушно- сухой		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Правая сторона разворота

Масса зола, г	Золь- ность пробы, %	Цвет зола	Вид анализа зола	Содержание в золе элементов, %							
				15	16	17	18	19	20	21	22
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22

Форма 45

СНЯТИЕ СЧЕТНОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРИБОРА СРП-2К

1. Тип прибора и его номер _____
2. Дата _____
3. Тип ФЭУ и №, размеры кристалла и его номер _____
4. Ток стабилизатора _____
5. Рабочее напряжение питания ФЭУ _____

№ п/п	Напряжение на ФЭУ, В	Показания прибора, дел.	Примечания

6. Настройку проводил _____
(должность, фамилия, имя, отчество, подпись)

Форма 46

НАСТРОЙКА ПРИБОРА СРП-68

1. Тип прибора и его номер _____
2. Дата _____
3. Тип ФЭУ и его номер, размеры кристалла и его номер.
4. Рабочее напряжение питания ФЭУ, начала и конца плато счетной характери-
стики _____
5. Значение отсчетов N_1 и N_2 , а также отношения N_2/N_1 . _____
6. Настройку проводил _____
(должность, фамилия, имя, отчество, подпись)

Форма 47

ПОЛЕВОЙ ЖУРНАЛ ГАММА-НАБЛЮДЕНИЙ

№ п/п	Привязка точки наблюдения	Описание породы	Диапазон	Деление шкалы	Активность, мкР/ч	Примеча- ния
1	Обн. 7335	Выветрелые граниты	1	30	30	

Пример заполнения:

26.05.75 г. Участок Северный
Геологическая съемка 1:50 000
Маршрут 5 (от обн. 7335 до обн. 7356)
Прибор СРП-68 № 561, градуирован 25.05.75 г.
Геолог Иванов В. М.
Оператор Павлов С. Н.

Контроль чувствительности:

Утро: $I_{эт}$ 80 дел. = 80 мкР/ч
НФ 10 дел. = 10 мкР/ч
 $\Delta I = 70$ мкР/ч

Вечер: $I_{эт}$ 76 дел. = 76 мкР/ч
НФ 9 дел. = 9 мкР/ч
 $\Delta I = 67$ мкР/ч

1. Обн. 7335 Выветрелые граниты 1 30 30

Оператор С. Павлов

Проверил: геолог В. Иванов

ЖУРНАЛ РАДИОМЕТРИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ КЕРНА

Наименование организации, месторождения _____

Скважина № _____ Контроль чувствительности: _____

Тип и № прибора _____ утром измерение с рабочим эталоном _____

Натуральный фон на месте наблюдения, мкР/ч _____ дел. шк. _____ мкР/ч

Дата _____ ΔI _____ мкР/ч

Наблюдатель _____ вечером _____ дел. шк. _____ мкР/ч
ΔI _____ мкР/ч

№ п/п	Интервал глубин по этикеткам, м		Длина керна, м	Истинная глубина точки измерения, м	Показания прибора в делениях шкалы		Активность, мкР/ч		Примечания
	от	до			диапазон	показания	общая	без НФ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Оператор _____ (подпись)

Организация _____

ЖУРНАЛ УЧЕТА СКВАЖИН, ИЗУЧЕННЫХ МЕТОДОМ ГАММА-КАРОТАЖА

№ п/п	№ скважин	Глубина, м		Дата		Максимальная радиоактивность, мкР/ч		Глубина выявленных аномалий, м	Примечания
		бурения	каротажа	закрытия скв.	каротажа	по рыхлым отложениям	по коренным породам		

Примечание. При выполнении каротажных работ сторонней организацией указывается дата вызова каротажного отряда.

КАТАЛОГ ВЫЯВЛЕННЫХ АНОМАЛИЙ

№ п/п	№ на карте	Наименование участков повышенной гамма-активности (аномалий) или их номера	Местоположение, координаты	Какой организацией, партией выявлена аномалия, Ф. и. о. первооткрывателя, метод выявления, дата	Краткая геологическая и радиометрическая характеристика. Тип аномалий, генезис пород, обладающих повышенной гамма-активностью	Методика и объем выполненных работ	Данные лабораторных исследований	Заключение по оценке и рекомендации по дальнейшему проведению работ
1	2	3	4	5	6	7	8	9

КАТАЛОГ РАДИОГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИХ АНОМАЛИЙ

№ п/п	№ на карте	Наименование объекта	Местоположение и координаты	Ф. и. о. и должность лица, выявившего аномалию, дата и метод выявления	Геологическая и радиогидрогеологическая характеристика аномалий	Перечень и объем проведенных работ	Содержание радиоэлементов				
							уран, г/л	радий, г/л	радон, эман	состав воды по формам Курлова	Оценка перспектив и рекомендации по дальнейшему направлению работ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Титульный лист _____

Экспедиция _____

Партия _____

ЖУРНАЛ № _____ ПЕШЕХОДНОЙ ГАММА-СПЕКТРОМЕТРИИ

Прибор _____

Начат _____ 19 г. Окончен _____ 19 г.

Начальник партии _____

Оператор _____

РАЗГРАФКА ПОЛЕВОГО ЖУРНАЛА ПЕШЕХОДНОЙ ГАММА-СПЕКТРОМЕТРИИ (ДЛЯ ПРИБОРА СП-3М)

Дата _____
Участок _____

№ п/п	Привязка		Экспозиция, мин	Счет в каналах, имп.						Скорость счета в каналах, имп./мин			Концентрация элементов			Примечания
	Пр	ПК		I		II		III		I	II	III	U, 10 ⁻¹ %	Th, 10 ⁻¹ %	K, %	
				пересчет	кол-во имп.	пересчет	кол-во имп.	пересчет	кол-во имп.							

РАЗГРАФКА ПОЛЕВОГО ЖУРНАЛА ПЕШЕХОДНОЙ ГАММА-СПЕКТРОМЕТРИИ (ДЛЯ ПРИБОРА СП-4)

Дата _____
Участок _____

№ п/п	Привязка	Экспозиция, с	Счет в каналах, имп.			Скорость счета в каналах, имп./50 с	Концентрация элементов			Примечания		
			К	Р	Т		U, 10 ⁻¹ %	Th, 10 ⁻¹ %	K, %			
											К	Р

(министерство, ведомство) _____
(производственное геологическое управление) _____
_____ экспедиция _____ партия

Месторождение, участок работ _____
(операция 19 ____ г.)

Стадия разведки: поисковая, предварительная, детальная.

БУРОВОЙ ЖУРНАЛ ДЛЯ РОССЫПНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

- Долина реки _____ правого притока речки _____
ручья _____ левого ручья _____
- Линия № _____ расположена выше _____ устья речки _____ на расстоянии _____ м от линии № _____ вниз _____ м.
вверх _____
- Азимут буровой линии _____
- Скважина № _____ расположена в русле, пойме, на правой террасе, левой _____ от русла на расстоянии _____ м, от скважины № _____ на расстоянии _____ м вправо _____ м влево _____
- Скважина начата _____ 6. Скважина окончена _____
- Абсолютная отметка устья скважины _____ м
- Пройдено в талом грунте от _____ до _____ м; от _____ до _____ м
- Пройдено в мерзлоте от _____ до _____ м; от _____ до _____ м
- Общая глубина скважины _____ м
- Характер коренных пород _____, пройдено по ним _____ м
- Скважина добыта, недобита, остановлена (подчеркнуть)
- Установившийся уровень воды в скважине от устья _____ м
- Дебит воды _____ м³/ч
- Диаметр башмака наружный _____ мм, внутренний _____ мм
- Наименование бурового станка _____ № _____
- Тип колонны _____

Ст. геолог (геолог) _____
Топограф _____
Ст. буровой мастер _____

Левая сторона развора

Дата бурения	Глубина скважины, м	Интервал углубки, м		Глубина обсадки трубами, м		Геологический разрез (зарисовка)	Описание пород (название, цвет, связность, наличие гальки, ее размеры и т. д.)	Наличие таликов, мерзлоты и водоносности	Наличие валунов	№ проб	Теоретический объем породы, см ³
		от	до	от	до						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Правая сторона развора

Объем извлеченной породы по выложной столонке, см ³	Объем породы, принятый для подсчета, см ³	Масса полученных шликон, г	Содержание шликон, г/м ³	Минералогический состав полезных компонентов в шликсе	Масса полезных компонентов, полученных от пробы, мг	В том числе количество и масса само-родков, мг	Масса полезного ископаемого, принятого в подсчет, мг	Содержание полезного ископаемого с учетом химической чистоты на 1 м ³	Характер зерен полезных компонентов (размер, форма, цвет, окатанность, масса и т. п.)	
13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23

Ст. буровой мастер

(фамилия, подпись)

Результаты подсчета по скважине

Наименование показателей	На пласт	На выемочную мощность	На массу	Ед. изм.
Глубина выемки				м
Мощность торфов				м
Мощность песков				м
Среднее содержание				г/м ³
Вертикальный запас				г/м ³
Пробность золота				

Подсчет произвел _____ " _____ 19 г
(должность, фамилия)Проверил _____ " _____ 19 г
(должность, фамилия)

АКТ

19 г. _____ месяца _____ дня мы, нижеподписавшиеся _____
(должность, фамилия)

составили настоящий акт в том, что скважина № _____ остановлена на глубине _____ м в связи с _____

Ст. геолог (геолог) _____
(подпись)Топограф _____
(подпись)Ст. буровой мастер _____
(подпись)

Форма 55

(министерство, ведомство)

(производственное геологическое управление)

_____ экспедиция _____ партия

Месторождение, участок работ _____

ПОЛЕВОЙ ЖУРНАЛ ПРОХОДКИ ШУРФОВ
ДЛЯ РОССЫПНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Бассейн реки _____

Речка, ручей _____

Приток правый
левый _____

Линия № _____

Азимут линии _____ градус

Начат „____“ _____ 19 г. Окончен „____“ _____ 19 г.

Проверил:

Ст. геолог (геолог) _____
(фамилия, подпись)

Линия № _____ Шурф № _____ расположен в русле, на пойме,

на террасе от шурфа № _____ на _____ м

Сечение шурфа _____ м²

Левая сторона разворота

Дата углубки	№ проходки	Интервал проходки, м		Описание пород
		от	до	
1	2	3	4	5

Правая сторона разворота

Процент		Физическое состояние пород	Категория пород	Способ проходки	Дата опробования	Примечания
леденистости	каменистости					
6	7	8	9	10	11	12

Горный мастер _____
(фамилия, подпись)

Форма 56

(министерство, ведомство)

(производственное геологическое объединение)

_____ экспедиция _____ партия

Месторождение, участок работ _____

Стадия разведки: поисковая, предварительная, детальная.

ШУРФОВОЧНЫЙ ЖУРНАЛ ДЛЯ РОССЫПНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

1. Долина речки _____ правого _____ притока реки _____
ручья _____ левого _____ ручья _____

2. Линия № _____, расположение выше _____ устья речки _____
ниже _____ ручья _____

на расстоянии _____ м от линии № _____ вверх _____ м
вниз _____ м

3. Азимут шурфовочной линии _____

4. Шурф № _____ расположен в русле, пойме, на правой _____ террасе от
левой _____

русла на расстоянии _____ м, от шурфа № _____ на расстоянии

_____ м вправо _____
влево _____

5. Шурф начат _____, окончен _____

6. Отметка устья шурфа _____ м

7. Пройдено в талом грунте от _____ до _____ м; от _____ до _____ м

8. Пройдено в мерзлоте от _____ до _____ м; от _____ до _____ м

9. Общая глубина шурфа _____ м

10. Характер коренных пород _____, пройдено по ним _____ м

11. Шурф добит, не добит, остановлен (подчеркнуть)

12. Установившийся уровень воды в шурфе (от устья) _____ м

13. Приток воды в шурфе _____ м³/ч

14. Сечение шурфа вначале _____ × _____, при добытке

_____ × _____
Ст. геолог (геолог) _____
(подпись)

Топограф _____
(подпись)

Горный мастер _____
(подпись)

Дата углубки	Углубка, м		№ прохода (выкида)	Литологический разрез (зарисовка)	Описание пород (название, цвет, связность, наличие галек, валунов, их размеры, окатанность и т. д.)	Процент		Физическое состояние пород	Категория пород	Коэффициент разрыхления
	от	до				леденистости	каменистости (валунистости)			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

Дата промывки	Результаты опробования					Среднее содержание полезного ископаемого		Примечания	
	Объем пробы, м ³ , или количество ендовок в рыхлой массе	Общая масса шиха, г	Содержание шихов, г/м ³ , с учетом каменности, леденистости	Масса полезного ископаемого, мг		По результатам там промывки (шлихового золота)	С учетом каменности, леденистости, коэффициента разрыхления, пробыности золота и принятой массы самородков		
12	13	14	15	16	17	18	19	20	21

Горный мастер _____

(подпись)

Результаты подсчета

Наименование показателей	На пласт	На выемочную мощность	На массу	Ед. изм.
Глубина выемки				м
Мощность торфов				м
Мощность песков				м
Среднее содержание				г/м ³
Вертикальный запас				г/м ²
Пробность золота				шт.
Промыто ендовок				%
Средняя леденистость				%
Средняя каменистость				%

Подсчет произвел _____ " _____ 19 г.
(должность, фамилия)

Проверил: _____ " _____ 19 г.
(должность, фамилия)

АКТ

19 г. _____ месяца _____ дня, мы, нижеподписавшиеся

(фамилия, имя, отчество каждого члена комиссии)

составили настоящий акт в том, что шурф № _____ на глубине _____ м
остановлен по причине _____

Ст. геолог (геолог) _____
(подпись)

Топограф _____
(подпись)

Горный мастер _____
(подпись)

_____ (министерство, ведомство)
 _____ (производственное геологическое управление)
 _____ экспедиция _____ партия
 Месторождение, участок работ _____

ПОЛЕВОЙ ЖУРНАЛ ПРОМЫВКИ ПРОБ

Бассейн реки _____
 Речка, ручей _____
 Приток правый _____
 левый _____
 Линия № _____
 Начат „ _____ “ _____ 19 г. Окончен „ _____ “ _____ 19 г.

Проверил:

Ст. геолог _____
 (подпись)

Линия № _____

Левая сторона разворота

Дата промывки	№ пробы	№ шурфа или скважины	№ проходки (выкладки)	Объем промытой породы, м ³
1	2	3	4	5

Правая сторона разворота

Вид промывки _____

Описание промытой породы	Процент каменистости (валунистости)	Состояние промываемой породы	Результат промывки по полювому определению (пусто, знаки, весовые содержания)	Примечания
6	7	8	9	10

Промывальщик _____
 (подпись)

Геолог, техник-геолог, горный мастер _____
 (фамилия, подпись)

Форма 58

АКТ ПЕРЕДАЧИ МЕСТОРОЖДЕНИЯ (ПРОЯВЛЕНИЯ)

_____ (место составления) _____ (дата составления)

Мы, нижеподписавшиеся, представители _____
 (название)

министерства, объединения (треста, экспедиции, партии) в лице т. т.

_____ (должность, фамилия, имя, отчество)

с одной стороны, и представители _____ экспедиции
 (наименование)

в лице т. т. _____ (должность, фамилия, имя, отчество)

а также представитель экспедиции, проверявшей месторождение (проявление), _____, с другой стороны, составили настоящий акт в том, что (название организации)

_____ передала, а _____ приняла для проведения дальнейших (название организации)

геологоразведочных работ _____ месторождение (проявление)
 (название)

_____ (вид полезного ископаемого)

1. Местоположение (область, район) _____

2. Координаты _____

3. Детальная характеристика месторождения (проявления); геологическое строение, размеры и форма рудных тел, характеристика вмещающих пород, результаты химических, минералогических и других анализов и т. п. _____

4. Виды и объемы геолого-поисковых горно-буровых работ, проведенных партией для оценки месторождения (проявления), количество отобранных и проанализированных проб и методы анализов _____

5. Дата открытия месторождения (проявления) _____

6. Лица, открывшие месторождение (проявление) _____
(фамилия, имя, отчество)

7. Лица, содействовавшие открытию и оценке месторождения (проявления), и степень их участия _____
(фамилия, имя, отчество)

8. Прочие сведения (гидрогеологическая характеристика, горнотехнические условия и др.) _____

9. Перечень передаваемых материалов (текстовых и графических) _____

10. Заключение _____
(наименование)

министерства, объединения (треста, экспедиции) о перспективности месторождения (проявления) и предложения по дальнейшему его изучению _____

11. Заключение курирующей экспедиции о перспективности месторождения (проявления) _____

Месторождение (проявление) передали _____
(подписи)

Месторождение (проявление) приняли _____
(подписи)

АКТ ПЕРЕДАЧИ ДОБЫТОГО ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ПОПУТНЫХ ПОИСКОВ КАМНЕСАМОЦВЕТНОГО СЫРЬЯ

_____ (место составления)

_____ (дата составления)

Мы, нижеподписавшиеся, представители _____
(название министерства,

производственного геологического объединения, партии)

в лице т. т. _____
(должность, фамилия, имя, отчество)

с одной стороны, и представители _____
(название экспедиции

Всесоюзного промышленного объединения «Союзкварцсамоцветы»)

в лице т. т. _____
(должность, фамилия, имя, отчество)

с другой стороны, составили настоящий акт в том, что _____
(название организации)

передала, а _____ объединения «Союзкварцсамоцветы»,
(название организации)

приняла для обогащения и последующей реализации _____
(наименование сырья и месторождения)

Результаты полевой сортировки передаваемого сырья

Оперативное заключение принимающей стороны о качестве камнесамоцветного сырья и представительности полевой сортировки

Примечание. Окончательное заключение о качестве камнесамоцветного сырья и возможности его применения высылается дополнительно.

Сырье передали _____
(подписи)

Сырье приняли _____
(подписи)

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Атлас текстур и структур осадочных горных пород*/Под ред. А. В. Хабакова. М., Госгеолтехиздат, 1962, ч. 1. 578 с.
2. *Аэрометоды геологических исследований*. Л., Недра, 1971. 702 с.
3. *Аэрометоды исследования местности*. М., Недра, 1966. 113 с.
4. *Аэрометоды при геологической съемке и поисках полезных ископаемых*. Т. 1. Общие принципы исследований. М., Недра, 1964. 113 с.
5. *Безруков П. Л., Петелин В. П.* Руководство по сбору и первичной обработке проб донных осадков.—Тр. Ин-та океанологии АН СССР, 1960, т. 44, с. 1—150.
6. *Биогеохимические и геоботанические исследования*/Е. Е. Белякова, Н. Н. Васильева, Г. И. Грабовская и др. Л., Недра, 1972. 280 с.
7. *Бурдэ А. И.* Возможные пути усовершенствования легенды и оформления средне- и крупномасштабных геологических карт.—Сов. геология, 1978, № 11, с. 35—45.
8. *Бурдэ А. И.* Теоретические основы и способы определения комплекса методов при региональных геологосъемочных и поисковых работах. Л., Недра, 1978. 143 с.
9. *Вакорина Л. И., Лови Б. И., Рудник В. А.* Методические основы создания автоматизированной системы сбора, хранения, поиска и обработки петрохимической информации.—Сов. геология, 1973, № 10, с. 151—153.
10. *Вакорина Л. И., Лови Б. И.* Сбор и систематизация первичной петрохимической информации (методические рекомендации). Л., ВСЕГЕИ, 1982. 185 с.
11. *Вассоевич Н. Б.* Флиш и методика его изучения. Л.—М., Гостоптехиздат, 1948. 216 с.
12. *Виноградов Б. В.* Система и развитие аэрофотографического эталонирования.—В кн.: Аэрофотографическое эталонирование и экстраполяция (Методическое пособие). Л., 1967, с. 5—16.
13. *Внедрение перфокарт и оборудования для их обработки в практику комплексных геоморфологических исследований*/В. С. Шуб, М. В. Якушев, Л. А. Гузовский и др.—Материалы Второго Всесоюз. совещ. по кодированию и эффективности применения ручных перфокарт. Таллин, изд. ЦБТИ ЭССР, 1967. 8 с.
14. *Галицкий В. Н.* Основы палеогеоморфологии. Киев, Наукова думка, 1980. 224 с.
15. *Ганешин Г. С.* Методические указания по составлению геоморфологических карт при средне- и крупномасштабной геологической съемке. Л., ВСЕГЕИ, 1980. 60 с. с прил. типовой легенды и 5 макетов карт.
16. *Геологическая съемка в районах развития осадочных пород*. Методические указания по геологической съемке масштаба 1 : 50 000. Вып. 1. Л., Недра, 1969, с. 143—164.
17. *Геологическая съемка сложно дислоцированных комплексов*. Методическое пособие по геологической съемке масштаба 1 : 50 000. Вып. 6. Л., Недра, 1980. 239 с.
18. *Иванов Г. А.* Пути стандартизации изучения литолого-фациального состава угленосных отложений с целью повышения достоверности и эффективно-

- сти геологоразведочных работ (методические указания). Л., ВСЕГЕИ, 1977. 50 с.
19. *Ильин К. Б.* О некоторых вопросах методики геологической документации геологоразведочных выработок (методические указания). Л., ВСЕГЕИ, 1979. 48 с.
20. *Измененные околорудные породы и их поисковое значение*/Под ред. Н. Н. Курека. М., Госгеолтехиздат, 1954. 272 с.
21. *Инструкция по организации и производству геологосъемочных работ масштабов 1 : 50 000 и 1 : 25 000*. М., Госгеолтехиздат, 1956. 374 с.
22. *Инструкция по отбору, документации, обработке, хранению, сокращению и ликвидации керна скважин колонкового разведочного бурения*. М., Недра, 1978. 25 с.
23. *Инструкция по проводке опорных скважин и камеральной обработке материалов опорного бурения*. Л., Гостоптехиздат, 1962. 144 с.
24. *Инструкция по геохимическим методам поисков рудных месторождений*. М., Недра, 1983. 191 с.
25. *Инструкция по организации и производству групповой геологической съемки масштаба 1 : 50 000 (1 : 25 000)*. М., Мингео СССР, 1977. 71 с.
26. *Инструкция по попутным поискам месторождений камнесамоцветного сырья (ювелирного, ювелирно-поделочного и поделочного)*. М., Всес. пром. объед. «Союзкварцсамоцветы», 1979. 41 с.
27. *Инструкция по проведению наземных гамма-спектральных измерений приборами СП-3М и СП-4*. М., Мингео СССР, 1979. 59 с.
28. *Ицксон М. И.* Шлиховое опробование при геологической съемке и обзорных поисках. М., Госгеолтехиздат, 1953. 60 с.
29. *К методике геологической съемки при поисках и разведке месторождений полезных ископаемых*/Под ред. Н. И. Бородаевского. М., Госгеолтехиздат, 1955, с. 34—44.
30. *Князев В. В., Тарбаев Б. И., Терновский И. Н.* Состояние работ по созданию информационного и математического обеспечения в области обработки геологоразведочной информации и управления геологопоисковым процессом в Ухтинском ТГУ.—В кн.: Создание основ АСУ-геология. М., 1976, с. 66—74.
31. *Кокорев В. И.* Унификация документов управления. М., Экономика, 1979. 183 с.
32. *Комплекс унифицированных форм-носителей для результатов массовых лабораторных исследований горных пород и руд*. Вып. 4/В. М. Якушев, Л. Д. Зонов, Л. А. Морозова и др. Свердловск, 1974. 41 с.
33. *Кочнева Н. Т., Томсон И. Н.* О путях использования космических снимков при среднемасштабных металлогенических исследованиях.—В кн.: Исследование природной среды космическими средствами. Геология и геоморфология. Т. V. М., 1976, с. 222—231.
34. *Красильщиков Я. С.* Основы фотографии и кинематографии при геологических работах. М., Недра, 1979. 215 с.
35. *Краткое полевое руководство по комплексной геологической съемке четвертичных отложений*. М., Изд-во АН СССР, 1957. 202 с.
36. *Кривин Г. Д., Проскуряков М. И.* Работы по стандартизации отдельных форм геологической и технико-экономической документации и созданию информационных массивов в Оренбургском Территориальном Геологическом Управлении.—В кн.: Создание основ АСУ-Геология. М., 1976, с. 75—79.
37. *Курс методики разведочного дела*/Под ред. В. М. Крайтера. М.—Л.—Новосибирск, Гос. науч.-техн. горно-геолого-нефт. изд-во, 1933. 544 с.
38. *Курс разведочного дела*. Ч. 2. Методика/Под ред. С. В. Кумпана. Л.—М., Гостоптехиздат, 1937. 447 с.
39. *Лови Б. И., Вакорина Л. И.* Информационное обеспечение системы сбора, хранения и поиска аналитических данных.—Труды ВСЕГЕИ. Нов. сер., 1980, т. 203, с. 60—73.
40. *Методика изучения гидротермально-метасоматических образований*/Е. В. Плющев, О. П. Ушаков, В. В. Шатов, Г. М. Беляев. Л., Недра, 1979. 262 с.

41. *Методические* рекомендации по заполнению унифицированных карт участка месторождений, рудопроявлений, аномалий. Вып. 3/В. М. Якушев, Л. Д. Зонов, В. Я. Топорков и др. Свердловск, 1974. 31 с.
42. *Методическое* руководство по геологической съемке и поискам. М., Госгеолтехиздат, 1954. 384 с.
43. *Методическое* руководство по геологической съемке масштаба 1:50 000/2-е изд., перераб. и доп. Под ред. А. С. Кумлана. Л., Недра, 1978, т. 1, 503 с.; т. 2, 287 с.
44. *Методическое* руководство по геоморфологическим исследованиям/Ю. Ф. Чемяков, Г. С. Ганешин, В. В. Соловьев и др. Л., Недра, 1972. 384 с.
45. *Методическое* руководство по гидрогеологической съемке масштабов 1:1 000 000—1:500 000 и 1:200 000—1:100 000/Общ. ред. А. А. Маккавеева и А. С. Рябченкова. М., 1961. 319 с.
46. *Методическое* руководство по изучению и геологической съемке четвертичных отложений. М., Госгеолтехиздат, 1954—1955, ч. 1, 301 с.; ч. 2, 486 с.
47. *Миханков Ю. М.* Геологическая съемка четвертичных отложений и геоморфологические исследования. Л., Недра, 1973. 240 с. (Методические указания по геологической съемке масштаба 1:50 000, вып. 6).
48. *Мишин В. И., Скублов Г. Т.* Минералого-геохимические исследования с использованием фактографической информационно-поисковой системы. — Зап. ВМО, 1977, II серия, вып. 2, с. 252—259.
49. *Морские* геофизические исследования/Я. Н. Маловицкий, Л. И. Коган, Ю. М. Мистрюков и др. М., Недра, 1977. 375 с.
50. *Нефедов К. Е., Григорьев А. А., Алексеев Е. Я.* Сбор и систематизация данных на перфокартах для геологического дешифрирования аэроснимков. — В кн.: Применение перфокарт в геологии и географии. М., ОНТИ ВИЭМС, 1966, с. 91—100.
51. *Обручев В. А.* Полевая геология. 4-е изд., исправленное. М.—Л., Госгорное науч.-техн. изд-во, 1932, т. 1. 304 с.
52. *Овечкин В. В., Швецов А. Д.* Использование перфокарт ручной сортировки для документации полевых геологических наблюдений при детальном геологоструктурном съемках (методические рекомендации). Ташкент, 1967. 42 с.
53. *Олейников А. Н., Михайлова Ю. И.* Применение перфокарт в геологии. Л., Недра, 1968. 170 с.
54. *Организация* и производство работ по геологической съемке четвертичных отложений в масштабах 1:200 000 и 1:1 000 000/Составитель С. В. Эпштейн. М., Недра, 1971. 96 с.
55. *Основные* требования к содержанию и оформлению обязательных геологических карт масштаба 1:500 000 (1:25 000). Л., Недра, 1977. 119 с.
56. *Предгеченский Н. Н.* Задачи и правила изучения и описания опорных стратиграфических разрезов. Л., 1983. 33 с.
57. *Принципы* и методика геохимических исследований при прогнозировании и поисках рудных месторождений (методические рекомендации)/Под ред. А. А. Смылова, В. А. Рудника, Н. М. Динкова, А. И. Панайотова. Л., Недра, 1979. 247 с.
58. *Проницева М. В.* Палеогеоморфология в нефтяной геологии. Методы и опыт применения. М., Наука, 1973. 173 с.
59. *Руденко В. Н., Дроздов В. В., Пригодич В. М.* Автоматизированная система обработки геохимических данных. — Сов. геология, № 11, 1975, с. 117—122.
60. *Сапожникова Е. Н.* Морфоструктурное дешифрирование топографических карт при металлогенических исследованиях. — В кн.: Вопросы геоморфологии. М., 1974, с. 62—63.
61. *Смирнов В. И.* Геологические основы поисков и разведки полезных ископаемых. М., Изд-во МГУ, 1957. 587 с.
62. *Солдатов О. Б.* Состояние работ по созданию основ информационного обеспечения АСУ в Дальневосточном ТГУ. — В кн.: «Создание основ АСУ-геология. М., 1976, с. 6—11.
63. *Спиридонов А. И.* Основы общей методики полевых геоморфологических исследований и геоморфологического картографирования. М., Высшая школа, 1970. 456 с.

64. *Спиридонов М. А.* Современные методы изучения рельефа и четвертичных отложений на морском дне. — Учен. зап. ЛГУ, 1978, № 394, с. 151—167.
65. *Справочное* руководство по петрографии осадочных пород. Т. 1—2, Л., Госоптехиздат, 1958. 590 с. с ил.
66. *Тащи С. М.* Макет перфокарты для документации и обработки полевых материалов при литологических исследованиях. — В кн.: Вопросы литологии и геохимии вулканогенно-осадочных образований юга Дальнего Востока. Владивосток, 1971, с. 211—220.
67. *Утюшев В. А.* Использование перфокарт ручной сортировки при полевой геологической документации. — В кн.: Материалы по стратиграфии и палеонтологии Зап. Сибири. Томск, Изд-во Томского ун-та, 1974, с. 148—153.
68. *Фомин В. И., Корольков А. С.* Новые возможности выявления золоторудных узлов в пределах вулканотектонических структур с помощью структурно-геологических методов (на примере Охотско-Чукотского вулканического пояса). — В кн.: Глубинное строение, магматизм и металлогения тихоокеанских вулканических поясов. Владивосток, 1976, с. 388—389.
69. *Чемяков Ю. Ф., Галицкий В. Н.* Погребенный рельеф платформ и методы его изучения. Л., Недра, 1976. 207 с.
70. *Шестаков Ю. Г., Тетерин В. И., Саянин В. И.* Состояние разработок информационного обеспечения АСУ геологоразведочными работами в Красноярском ТГУ. — В кн.: Создание основ АСУ-геология. М., 1976, с. 51—55.
71. *Якушев В. М., Комарский В. Я., Цаур Г. И.* Опыт разработки и внедрения информационно-поисковой системы обращенного типа по литологическим анализам. М., ВИЭМС, сер. Научно-техн. информации, 1971. 19 с.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	3
Глава I. Принципы построения системы геологической документации (А. Н. Олейников, С. Н. Тесаков, Е. Б. Паевская, Т. В. Костенич)	5
Глава II. Основные формы первичной геологической документации (С. Н. Тесаков, А. И. Бурдэ, А. Н. Олейников, Е. Н. Полякова, Л. С. Теплова)	9
1. Дневники (полевые книжки)	—
2. Журналы документации горных выработок (пикетажные книжки)	11
3. Формы документации буровых скважин	13
4. Формы регистрации каменного материала	15
5. Сопроводительные этикетки	17
6. Альбомы зарисовок и фотографий	18
Глава III. Первичная документация геологических объектов	19
1. Содержание геологических наблюдений (А. И. Бурдэ, М. А. Черноморский)	—
2. Обнажения (А. И. Бурдэ, В. И. Драгунов, М. А. Черноморский)	32
3. Буровые скважины (Л. С. Теплова, А. И. Бурдэ)	42
4. Образцы и пробы (Л. С. Теплова)	49
5. Нумерация наблюдений (А. И. Бурдэ)	52
Глава IV. Графическая документация геологических объектов	54
1. Обнажения и ландшафты (А. А. Высоцкий)	55
2. Геологоразведочные выработки (К. Б. Ильин)	60
2.1. Канавы	61
2.2. Вертикальные горные выработки	70
3. Керн буровых скважин (А. А. Высоцкий)	80
Глава V. Полевая фотография (А. А. Высоцкий)	81
1. Фотосъемка в маршруте	—
2. Некоторые виды специальных съемок	83
Глава VI. Маршрутные наблюдения (А. И. Бурдэ)	88
Глава VII. Поисковые работы	98
1. Содержание геологических наблюдений (А. И. Бурдэ, Ю. П. Ненашев)	—
2. Документация геологических наблюдений (А. И. Бурдэ, Ю. П. Ненашев)	104
3. Перспективные участки (А. И. Бурдэ, Ю. П. Ненашев)	107
4. Шлиховые поиски (А. И. Бурдэ)	111
5. Гидрогеохимические поиски (С. В. Григорян)	—

6. Литогеохимические поиски по рыхлым отложениям (С. В. Григорян)	114
7. Литогеохимические поиски по первичным ореолам и геохимическое изучение коренных пород (А. И. Бурдэ, Б. И. Бурдэ)	119
8. Биогеохимические поиски (Н. Н. Васильева, С. В. Григорян)	120
9. Радиометрические поиски (А. И. Бурдэ, В. К. Титов)	123
10. Опробование полезных ископаемых и потенциально продуктивных пород (А. И. Бурдэ)	130
11. Формы документации поисковых работ на россыпи (С. Н. Тесаков, А. И. Бурдэ)	133
Глава VIII. Специальные наблюдения	135
1. Стратиграфические и литологические наблюдения (Е. Б. Паевская, Л. И. Вакорина, А. Н. Олейников)	—
2. Геоморфологические и палеогеоморфологические наблюдения (Ю. Ф. Чемяков)	142
2.1. Геоморфологические исследования	—
2.2. Палеогеоморфологические и специализированные геоморфологические наблюдения	146
3. Изучение четвертичных отложений (Г. С. Ганешин)	148
Глава IX. Документация результатов дешифрирования аэро- и космических изображений (В. И. Фомиц)	152
1. Документация результатов предварительного дешифрирования	—
2. Документация результатов полевого дешифрирования	170
3. Документация результатов заключительного камерального дешифрирования	—
Глава X. Итоговая полевая документация	179
1. Материалы обработки полевых геологических наблюдений (А. И. Бурдэ)	—
2. Геологическая съемка (А. И. Бурдэ, П. А. Литвин)	188
3. Поиски полезных ископаемых (А. И. Бурдэ)	—
Глава XI. Унифицированные формы документации на перфокартах (Л. И. Вакорина, У. А. Вишнякова, Е. В. Вакар, Л. А. Кокорина, М. А. Корсакова, Л. И. Кравцова, Г. Г. Ге, А. И. Бурдэ)	205
Формы первичной документации	215
Список литературы	266

Методическое пособие
по геологической съемке масштаба 1 : 50 000
Выпуск 14

**ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ
ПРИ ГЕОЛОГОСЪЕМОЧНЫХ И ПОИСКОВЫХ
РАБОТАХ**

Редактор издательства З. Г. Сегаль
Переплет художника С. И. Зиначева
Технический редактор И. Г. Сидорова
Корректор В. Н. Малахова

ИБ № 4348
Сдано в набор 26.04.84. Подписано в печать 24.09.84. М-38187.
Формат 60×90^{1/16}. Бумага книжно-журн. Гарнитура литератур-
ная. Печать высокая. Усл. печ. л. 17,0. Усл. кр.-отт. 17,0.
Уч.-изд. л. 18,72. Тираж 4800 экз. Заказ 1016/1376.
Цена 1 р. 40 к.

Ордена «Знак Почета» издательство «Недра»,
Ленинградское отделение, 193171, Ленинград, С-171,
ул. Фарфоровская, 12.

Ленинградская картографическая фабрика ВСЕГЕИ.