

ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКОЕ  
КАРТОГРАФИРОВАНИЕ  
В СЪЕМОЧНЫХ  
МАСШТАБАХ



# ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКОЕ КАРТОГРАФИРОВАНИЕ В СЪЕМОЧНЫХ МАСШТАБАХ

ИЗДАТЕЛЬСТВО  
МОСКОВСКОГО УНИВЕРСИТЕТА  
1975



5380

В сборнике дается краткий обзор принципов геоморфологического картирования, содержания общих геоморфологических карт, задач составления карт съемочных масштабов, новых методических приемов (морфоструктурный анализ). Описываются легенды и образцы береговых, мерзлотных форм и др. Рассматривается значение частных карт. Особое внимание уделено легендам и образцам специальных карт (типологии пойменных земель, для поисков купольных структур, россыпей и т. п.). Каждая статья сборника содержит легенду, образец карты и краткое изложение принципов построения легенды.

*Печатается по постановлению  
Редакционно-издательского совета  
Московского университета*

Рецензенты:

доктор геолого-минералогических наук С. А. Стрелков,  
доктор геолого-минералогических наук А. Ф. Якушова

Редакционная коллегия:

Н. В. Башенина (главный редактор), Е. М. Великовская, Г. В. Добровольский, И. П. Заруцкая, А. В. Мирнова (ученый секретарь), Н. Н. Тальская (редактор карт), Н. Е. Фельдбарг

© Издательство Московского университета, 1975 г.

*Научные выводы могут быть разноречивы под влиянием различных методов и точек зрения, но из того ... не следует, что мнение каждого не заслуживает внимательного к себе отношения.*

А. Ф. Кони. Собр. соч., т. 2, стр. 193

## Предисловие

Основная задача сборника — подвести итоги пятилетней работы по одному из важных разделов межфакультетской темы — геоморфологическому картографированию в съемочных масштабах. Разнообразие задач, масштабов и территорий геоморфологической съемки обусловили большую пестроту геоморфологических карт и легенд к ним. Однако это не единственная причина разнообразия. Вторую, не менее важную, представляет изменение принципов составления геоморфологических карт как части обязательного комплекса карт при геологической съемке. В различных организациях разрабатывается методика групповой геоморфологической съемки на основе разнообразных приемов морфоструктурного анализа. Особое значение в связи с этим приобрела задача согласованного картирования. Она заключается в том, что каждая карта комплекса, обязательного при геологической съемке, должна быть согласована со всеми остальными настолько, насколько позволяет различие картографируемого объекта: коренных пород, разных по возрасту и литологическому составу структурных элементов, элементов рельефа, четвертичных отложений и пр. Как показывают космические снимки и аэрофотоснимки, эти природные объекты развиваются нередко в одних и тех же пространственных границах. Такими границами для гор и де-

рудационных равнин могут служить глубинные разломы и другие разрывные нарушения. Именно групповая съемка позволяет установить единство природных границ. Но осуществление ее связано с трудностями. И пока это только поиски, которые ведутся в разных регионах.

Есть и третья причина разнообразия карт и легенд — некоторое качественное изменение содержания геоморфологии как науки, которое обусловило иные требования к геоморфологическим картам. В самых общих чертах это изменение заключается в том, что представление о рельефе как результате взаимодействия эндогенных и экзогенных факторов, известное еще в прошлом столетии, лишь в последние годы обрело реальность. Сближение геофизики, геологии, геоморфологии путем проникновения в каждую из них методов смежной науки, а также изучение космических снимков позволило выявить четкую связь рельефа Земли с тектоникой, и прежде всего с глубинными разломами и другими разрывными нарушениями. Это способствовало внедрению в практику геоморфологического картирования морфоструктурного анализа, основанного на выявлении зависимости элементов рельефа разного порядка от тектоники. Эндогенная генетическая составляющая начала занимать заметное место в толковании происхождения рельефа, что

обусловило поиски новых путей и направлений в геоморфологическом картографировании. Эти направления пока разнообразны, что и нашло отражение в предлагаемом сборнике.

Разнообразие принципов и способов составления геоморфологических карт не является типичным лишь для современного этапа геоморфологического картографирования, поскольку поиски рациональной методики ведутся многие годы и разными коллективами (МГУ, ВСЕГЕИ, ИГАН, ЦНИГРИ, ВНИГНИ, территориальными геологическими управлениями). Однако современный этап отличается тем, что в целом карты стали богаче по содержанию. Информация, которую можно получить с современных геоморфологических карт, значительно полнее и интереснее, чем та, которую давали карты 10—15 лет назад. Несмотря на общее совершенствование методики составления карт и их качества, разнообразие легенд и типов карт не стало меньше, так как задачи, стоящие перед геоморфологическим картографированием, шире и многообразнее. Именно поэтому вновь встает вопрос об унификации легенд и принципов картографирования. Коллективы трех факультетов составляют геоморфологические карты на многочисленных районах Советского Союза в разных масштабах и с разными целями. Различие задач, масштабов, территорий, определяющее разные принципы картографирования, затрудняет унификацию. Это отражено в сборнике, где представлены неодинаковые легенды. Тем не менее задача возможно более полной унификации встает как первоочередная, хотя, вероятно, решать ее будет трудно. Составление региональных унифицированных легенд и карт представляется более реальным.

В сборнике предложены две легенды, отражающие попытки унификации в настоящее время. Одна из них — международная, представляющая итог многолетней работы, с широким использованием опыта картографирования и съемки в разных странах. Однако сейчас она уже не может быть единой для всех геоморфологов. Новые запросы геоморфологического картографирования, и прежде всего развитие структурно-гео-

морфологических исследований и морфоструктурного анализа, несколько опередили ее. Вторая легенда предложена Н. В. Башениной и сотрудниками кабинета геоморфологического картографирования и предназначается для морфоструктурных карт (преимущественно горных стран). Легенда не предлагается в качестве единой, поскольку разнообразны не только принципы морфоструктурного картографирования, но и понимание его задач и даже сама терминология. Она представит некоторый интерес в качестве первой сводной легенды для морфоструктурных карт.

В сборнике немало интересных легенд, в основу которых положены разные принципы. Мы не считаем вправе навязывать читателям свои оценки. Вероятно, каждая легенда будет рассматриваться в зависимости от цели составления карт, масштаба, рельефа территории, методики работы. Нами сделана лишь попытка объединить легенды по разделам в зависимости от задач составления той или иной легенды и карты. Таких разделов три: 1) общие геоморфологические карты, претендующие на изображение рельефа согласно геоморфологической «триаде», с учетом всех факторов рельефообразования для той или иной территории; 2) частные карты, отражающие рельеф, созданный каким-либо одним рельефообразующим современным эндогенным или экзогенным фактором: потоком текущей воды, лавы, деятельностью моря в береговой зоне, льда и т. п.; 3) специализированные карты, которые составляются для решения конкретной задачи, поставленной практикой: поисков россыпных месторождений, рудных тел, инженерно-геологической оценки территории и т. д.

Как правило, общие геологические карты тоже дают ответ на вопросы практики, однако этого не всегда достаточно: специальные задачи требуют и специальной дополнительной нагрузки, при этом нередко за счет сокращения общей информации. Специализированные карты могут быть как общими, так и частными. Примером последней является карта выявления лавинной опасности.

*Н. В. Башенина, Е. М. Великовская*

**М. И. Хмельницкая**

---

**АТЛАС АННОТИРОВАННЫХ АЭРОФОТОСНИМКОВ  
ДЛЯ ЦЕЛЕЙ КРУПНОМАСШТАБНОГО  
ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКОГО КАРТОГРАФИРОВАНИЯ**

Во всех видах исследований природной среды основным способом получения информации об изучаемом явлении служит использование аэрофотоматериалов.

Сведения, получаемые с аэроснимка, разнообразны и многочисленны, поэтому чтение фотоизображения не сводится только к регистрации фактов. В результате анализа и обобщения информация, извлекаемая из аэроснимка, проходит длительный и сложный путь логических преобразований, претерпевая при этом изменения, а иногда и явные искажения. Это обусловлено качеством фотоизображения, квалификацией исполнителя и степенью овладения исследователем приемами аэрометодов, объективностью или необъективностью подхода его к изучаемому явлению.

В зависимости от этого возможны разнообразные модификации в объеме и качестве информации, поскольку существуют неодинаковые понятия об исследуемом явлении. Важно, чтобы на протяжении одного эксперимента постоянно выдерживался единый и достаточно обоснованный подход к изучаемым объектам. Лишь в таком случае результаты могут быть равнозначными и сравнимыми. Помимо этого объем информации может существенно меняться в зависимости от использования всего необходимого комплекса приемов дешифрирования. Привлечение каких-либо приемов расшифровки фотоизображения или отказ от них должны производиться не произвольно, а с учетом задач, поставленных перед исполнителем. Для того чтобы как-то определить влияние субъективности в полученной информации, а также в целях выработки единой методики изучения, обследования и картографирования исследуемой территории, составляются эталоны в виде отдешифрированных снимков, фрагментов карт, текстовых описаний. Существование подобных эталонов позволяет избежать ошибок интерпретации аэрофотоконтуров, разработать единый принцип картографического отображения ситуации,

выработать общую систему представлений о процессах и явлениях и понятиях, составляющих цель исследований. В результате тематические карты, в том числе и геоморфологические, составленные с использованием рациональной методики дешифрирования, становятся понятными, хорошо читаемыми и сопоставимыми.

Как известно, предметом региональной геоморфологии является исследование закономерностей формирования рельефа изучаемой территории. Поскольку облик Земли сочетает в себе сложные черты, созданные тектоникой, физическими свойствами горных пород и воздействием экзогенных агентов, то в зависимости от поставленных перед исследователем задач в земной поверхности можно видеть как картину тектонического строения, так и результат взаимодействия различных экзогенных сил. Основную геоморфологическую информацию дают рельеф и его формы.

Наш многолетний опыт работы по дешифрированию показал, что в условиях залесенных территорий (которые в ряде районов составляют около 75%) многие сведения о рельефе могут быть получены только на основании дешифрирования аэроснимков. Безусловно, изучение и генетическое объяснение того или иного контура рельефа в значительной мере проводится на основании результатов полевых работ. Но никакие наземные работы не могут подтвердить таких важных сведений, как очертания контуров в плане, различных сочетаний элементов рельефа и их пространственной структуры и т. д. Поэтому в ряде случаев информация, необходимая для определения генезиса, может быть получена только по аэроснимкам.

10-летние полевые исследования территории, превышающей 400 тыс. км<sup>2</sup>, и не менее долгие опыт дешифрирования позволили нам подойти к обобщению специального материала и методических работ по применению дешифрирования для составления общих и специальных крупномасштабных карт на территорию Забайкалья. Результатом работ по обобщению указанного материала явилось создание Атласа аннотированных аэрофотоснимков для целей геоморфологического картографирования в крупных масштабах. Атлас включает разнообразный и многочисленный набор эталонов различных форм рельефа. Предлагаемый Атлас является специальным региональным и служит как бы иллюстрацией геоморфологической легенды, принятой в Забайкальской экспедиции. Легенда, предложенная в 1964 г. проф. Ю. Г. Симоновым, построена по генетическому принципу и используется при геоморфологических исследованиях поисков золотоносных россыпей и питающих их источников.

Атлас может быть использован преподавателями и студентами соответствующих специальностей в качестве учебно-методического пособия для курсов: геоморфология, структурная геоморфология, методика геоморфологических исследований и методика поиска полезных ископаемых. Кроме того, Атлас может быть полезен широкому кругу геологов, работающих на территории Забайкалья.

Подобная форма передачи значительного объема специальной информации, на наш взгляд, является довольно удобной, практичной и наглядной. Примерами того могут служить уже изданные Атлас ледников Эльбруса, ч. I (Изд-во МГУ, 1965) и Альбом образцов топографического дешифрирования аэроснимков (М., изд. ГУГК, 1967), а также рукописные отраслевые альбомы. Весь помещенный в Атласе материал можно разделить на две основные части: 1) отображение на аэроснимках геоморфологической ситуации, 2) отображение на аэроснимках элементов разрывных нарушений и блоковой тектоники. Таким образом,

# ВЕРШИННЫЙ КОМПЛЕКС ГОЛЬЦОВОГО ВЫРАВНИВАНИЯ



Рис. 1. Аэрофотоснимок. Широкая плоская гольцовая поверхность, покрытая лишайниками



Рис. 2. Аэрофотоснимок. Узкая гольцовая поверхность закумленная

Рис. 3. Плоская гольцовая поверхность с подушками лишайников



Рис. 4. Каменные полигоны на гольцовой поверхности



Рис. 5. Закумленная гольцовая поверхность

В пределах средневысотных хребтов широко развиты поверхности гольцового выравнивания, образованные серией сближенных нагорных террас, мягкими седловинами и останцами мерзлотного разъедания (тумпами). Главной причиной их образования является мерзлотно-нивационный процесс, тесно связанный с образованием курумов. Благоприятной для формирования поверхности гольцового выравнивания является природная обстановка у верхней границы леса, а также сгущения поясов субгоризонтальной трещиноватости.

Обычно в пределах группы средневысотных массивов выделяются две поверхности гольцового выравнивания. Нижняя — на абсолютной высоте около 1000 м, верхняя — 1250—1300 м. Нижняя, как правило, реликтовая поверхность имеет покров элювия мощностью около 1,5 м. Верхняя, активно развивающаяся, покрыта каменными россыпями — курумами. Анализируя высотное положение нижней поверхности гольцового выравнивания, возможно сделать предположение о направлении и интенсивности верхнеплейстоценовых блоковых движений. На аэрофотоснимках поверхности гольцового выравнивания дешифрируются без особого труда при стереоскопическом рассмотрении фотозображения. Открытые закурумленные поверхности дают почти белый фототон в случае отсутствия какой бы то ни было растительности (рис. 2). При наличии лишайникового покрова на фотозображении появляется серый крап, создающий специфическую мелкопятнистую структуру (рис. 1).

### СКЛОНЫ И СКЛОНОВЫЙ КОМПЛЕКС ФОРМ



Рис. 15.  
Аэрофотоснимок.  
Активный курумовый склон

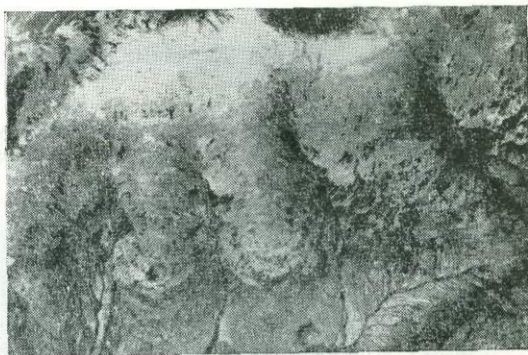


Рис. 16. Аэрофотоснимок. Демаскирование снегом уступов на активном курумовом склоне

Рис. 18. Аэрофотоснимок. Активные курумные склоны в гольцовой зоне. На вершинной поверхности лежит снег



Рис. 19. Разборные курумы и активный курумный склон



На рис. 15 изображен курумный склон, спускающийся от вершины гигантскими ступенями. Поверхности их закурумлены и лишены растительности, склоны задернованы мелкими кустарниками либо лишайниками. Такое распределение каменных поверхностей и растительности дает на фотозображении чередование светлых и темных полос, фестончато спускающихся вниз по склону. Уступы ступеней сильно переработаны курумово-осыпными процессами, следы которых прекрасно читаются на аэро- снимке в виде выразительной полосчатости темных тонов. Как правило активные ку- румовые склоны распознаются по фотозображению довольно легко и интерпретируются однозначно. На мелкомасштабном аэроснимке (рис. 18) ступенчатость склона почти не прослеживается. Демаскирующим признаком является растительность, поселяющаяся на склонах и маркирующая следы движения материала.

материал в Атласе расположен в такой последовательности, которая подчеркивает ход анализа рельефа для решения геоморфологических задач — от рельефа к тектонике.

Атлас состоит из 70 страниц и включает следующие разделы: I. Мерзлотно-морозные формы рельефа: а) вершинный комплекс гольцового выравнивания (рис. 1), б) склоны и склоновый комплекс форм рельефа (рис. 2, 3), в) останцы и связанные с ними формы рельефа, г) комплекс форм днищ падей. II. Долинный комплекс форм рельефа. III. Ледниковые формы рельефа. IV. Элементы блоковой тектоники.

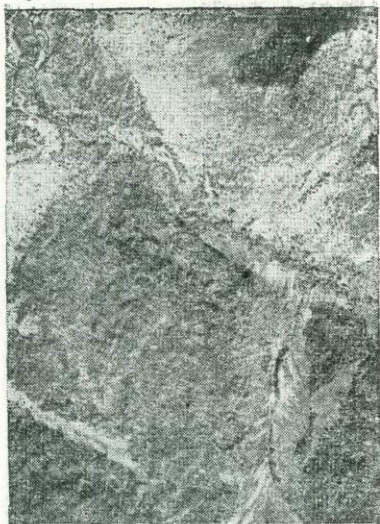


Рис. 26. Аэрофотоснимок

Солифлюкционные формы рельефа, поперечные движению материала, на залесенном склоне (рис. 26), на слабо залесенном склоне (рис. 27).



Рис. 27. Аэрофотоснимок

Формы рельефа, поперечные движению, одинаково хорошо читаются, что видно на аэрофотоснимках как на сплошь залесенных, так и на слабозалесенных склонах. На рис. 26 ясно видно фестончатый рисунок фотоизображения, соответствующий в натуре солифлюкционным террасам и натечным буграм. На участках, поросших лесом (рис. 27), они дешифрируются по изображению куртин деревьев, располагающихся на бровках террас. В местах, лишенных древесной растительности, формы рельефа, поперечные движению, просматриваются стереоскопически.



Рис. 28. Аэрофотоснимок. Солифлюкционные формы рельефа, продольные движению материала (солифлюкционные борозды)



Рис. 29. Продольная форма рельефа



Рис. 30. Солифлюкционные террасы

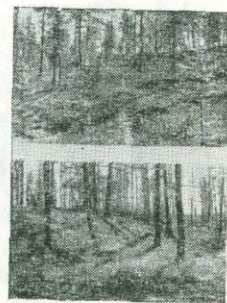

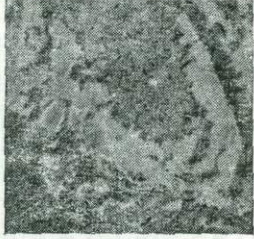

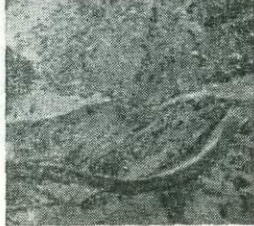


Рис. 31. Солифлюкционные бугры

№ по порядку	Наименование контура	Аэрофотоэталон	Дешифровочные признаки						Геоморфологическая дешифрируемость	
			прямые		косвенные					
			тон фотонизображения	рисунок фотонизображения	положение в рельефе	залесенность	наличие следов движения	крутизна		экспозиция
1	П <sub>Г</sub> <sup>1</sup>		тон зависит от залесенности	рисунок создает растительность	гольцовая поверхность	отсутствует сплошной покров лишайников	отсутствует	—	—	надежная
2	П <sub>Г</sub> <sup>2</sup>		средне-серый	мелкозернистый	гольцовая поверхность	от сплошной до отдельных деревьев	отсутствует	—	—	надежная
3	М <sub>В</sub>		от светло-серого до темно-серого в зависимости от состояния растительного покрова	гладкий фон без ясно видимого рисунка	седловина	отсутствует	отсутствует	—	—	надежная
4	С <sub>до</sub>		белый	бесструктурная поверхность	крутые склоны	отсутствует	отсутствует	28--35°	—	средняя

В конце Атласа представлена таблица дешифровочных признаков всех форм рельефа, описанных в геоморфологической легенде (рис. 4).

Для каждой формы рельефа приводится аэрофотоснимок (со стереопарой), а иногда и несколько снимков разных масштабов, наземная фотография, геоморфологические описания, описание дешифровочных признаков, прозрачная накладка на аэроснимок с отдешифрованной геоморфологической ситуацией и в отдельных характерных случаях — красочный фрагмент геоморфологической карты крупного масштаба.

Таким образом, по Атласу можно установить: 1) генезис той или иной формы рельефа и положение ее в соответствующем генетическом ряду, 2) как выглядит эта форма рельефа на местности, 3) как она изображается на аэроснимке, 4) как передается на геоморфологической карте, 5) какова степень отбора геоморфологической ситуации при переходе к карте от аэроснимков разных масштабов, 6) каковы дешифровочные признаки этой формы, 7) как выражаются в рельефе элементы тектоники.

В конечном счете Атлас дает возможность получить картину геоморфологического строения района в целом и общее представление о состоянии и уровне геоморфологического дешифрирования.

Аэрофотоэталонны представлены в Атласе снимками преимущественно масштаба 1 : 25 000 и 1 : 45 000, а также 1 : 28 000. Время съемки различно: от мая до октября. Каждый образец предназначен для показа одной формы рельефа, а не всей геоморфологической ситуации изображаемого участка. Напротив, геоморфологическая карта и образец геоморфологического дешифрирования даны на весь участок, чтобы показать место иллюстрируемой формы рельефа в общей системе геоморфологических контуров. Всего в Атласе представлено 90 таких образцов.

Приведенные в статье иллюстрации представляют собой отдельные эталонные листы Атласа. Учитывая возможности печати, выбраны те листы, на которых отсутствуют красочные фрагменты геоморфологических карт; накладки с результатами дешифрирования представлены в виде отдельных схем.

## **Ю. Г. Симонов**

### **ЛЕГЕНДА К КРУПНОМАСШТАБНОЙ ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТЕ ЦЕНТРАЛЬНОГО И ВОСТОЧНОГО ЗАБАЙКАЛЬЯ**

Забайкальская экспедиция географического факультета Московского университета в течение двенадцати лет ведет крупномасштабную съемку на территории Читинской области, главным образом в восточной ее части. За эти годы было снято около семидесяти планшетов, три четверти из которых приходятся на бассейн р. Амазара (левый приток Амура). В предлагаемой статье приведены образцы карт и легенды, содержание которых было выработано исходя из особенностей рельефа Забайкалья и запросов практики.

Главная задача общей геоморфологической карты крупного масштаба, как известно, заключается в том, чтобы показать в контурах изучаемой территории характер взаимодействия эндогенных и экзоген-

ных процессов, формирующих рельеф. Кроме того, важным элементом ее содержания должны быть те формы рельефа и их части, которые позволяют выявить основные этапы становления и истории развития рельефа.

Опыт работы в Забайкалье позволил установить, что в крупном масштабе целесообразно показать два элемента, относящихся к эндогенной составляющей рельефообразования: элементы блоковой тектоники и структурные формы рельефа (для Забайкалья — формы, заложение которых предопределено проявлениями дизъюнктивной тектоники). Сравнивая их между собой, нетрудно видеть их существенные различия. Если вторые являются типичным видом аналитической нагрузки (их тектоническая природа в текстовой части доказывается горными выработками, замерами трещиноватости и т. п.), то первые имеют уже синтетический характер, так как являются результатом морфологического анализа. Их можно рассматривать в известном смысле как геоморфологическую гипотезу тектонического строения территории.

Экзогенная составляющая рельефообразования на карте показывается в соответствии с принятым морфогенетическим принципом отбора информации. Формы рельефа (поймы, террасы, педименты и др.) определенного генезиса наряду с элементами рельефа (склонами) показываются цветом. Все формы и элементы рельефа подразделяются по генетическому признаку (флювиальные, морозно-солифлюкционные, гравитационные и т. п.). Особенно подробно разделена на элементы группа форм рельефа морозно-солифлюкционного и мерзлотного генезиса. В ее пределах выделяется три комплекса форм: 1) вершинный комплекс; 2) склоны; 3) днища малых долин и падей. В природе они образуют тесно связанные сочетания — морфосистемы, развивающиеся сопряженно. Склоны выделяются по ведущему процессу и стадиям развития. Последние показывают степень сохранности признаков курумных склонов, которые для Забайкалья в верхнем плейстоцене были наиболее распространенными. Из склонового комплекса форм выделены в самостоятельную группу те, которые связаны с останцами. Сделано это для того, чтобы подчеркнуть пространственные закономерности расположения останцовых хребтов, которые в сочетании с обширными педиментами обычно окружают впадины или области, отстающие в поднятии.

Ввиду большой загруженности карты рыхлые отложения специальным знаком не показываются. К тому же оказалось, что в своих очертаниях контуры распространения рыхлых отложений совпадают с элементами и формами рельефа. Поэтому информация о строении рыхлых отложений вынесена в текст. В остальном легенда выдерживает те правила, которые часто встречаются на картах морфогенетического типа (в правильном понимании этого термина).

Длительный опыт работы совместно с геологами, ведущими поиск месторождений полезных ископаемых, показал, что использование общей геоморфологической карты затруднено из-за отсутствия специальной геоморфологической подготовки у геологов соответствующего профиля. Это обнаруживается особенно часто в том случае, когда карта имеет значительную нагрузку (обилие контуров, непонятная терминология и др.). По этим же причинам, а также из-за того, что на общей геоморфологической карте не помещается вся необходимая для поисков информация, нами наряду с общей картой составляется отдельно структурно-геоморфологическая. Как известно, принципы составления структурно-геоморфологических карт еще в полной мере не определились.

В нашем варианте структурно-геоморфологическая карта (рис. 1) — это карта морфоструктур (или морфотектоники). Она является по со-

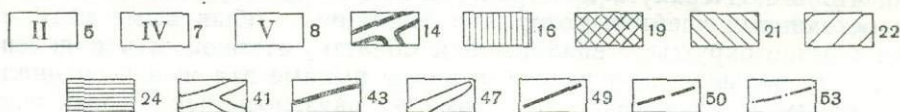
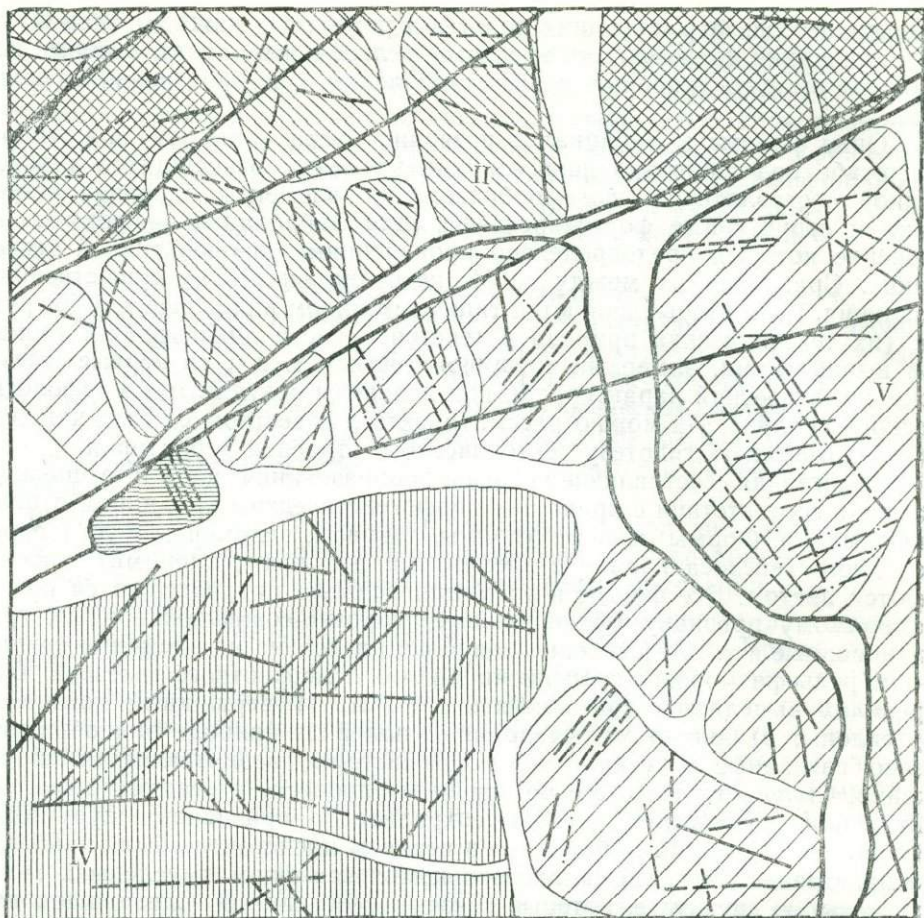


Рис. 1. Фрагмент структурно-геоморфологической карты Тунгир-Амазарского свода.

**ОСНОВНЫЕ СТРУКТУРЫ СТЫКА ПРИШИЛКИНСКОЙ ЗОНЫ МАЛЫХ СВОДОВ И ЗОНЫ ГОРСТ-АНТИКЛИНАЛЬНЫХ ХРЕБТОВ МОНГОЛО-ОХОТСКОГО ПОЯСА.**

*I. Собственные названия макроструктур*

Тунгир-Амазарский свод — крупное овальное среднегорное поднятие, осложненное серией небольших прогибов.

Амазаро-Шилкинский горст — асимметричное низкогорное линейное поднятие, Амазаро-Чичаткинский структурный шов — позднекайнозойский рубцовый прогиб четковидного строения, *II*. Нарушения, разграничивающие макроструктуры: *1* — единные пограничные нарушения, освоенные речными долинами; *2* — нарушения, осложненные начинающимся грабенообразованием, выраженные резкими швами-перегибами длинных склонов или эрозионными формами; *3* — нарушения, служащие временными границами макроструктур в процессе разрастания Амазаро-Чичаткинского шва, выражены речными долинами и перегибами склонов.

**МЕЗОСТРУКТУРЫ-МОРФОСТРУКТУРНЫЕ ЕДИНСТВА НЕОТЕКТОНИЧЕСКИХ БЛОКОВ В ПРЕДЕЛАХ КРУПНЫХ ПОДНЯТИЙ. I. Собственные названия мезо-**

структур: а) Тунгир-Амазарского свода: *4* — Могочинская мульда, *5* — Шуругинский вал, *6* — Тавейнинский фрагмент крыла, *7* — Чадорский фрагмент крыла, *8* — Нижнешуругинский фрагмент крыла; б) Амазаро-Шилкинского горст-антиклинория: *9* — Крестов-

ский вал, 10 — Крестовский прогиб, 11 — Верхнеляпинская мульда, 12 — Центральное поднятие, 13 — Восточная переклинал.

II. Нарушения, разграничивающие мезоструктуры: 14 — единые пограничные нарушения, выраженные крупными долинами и серией глубоких седловин; 15 — служащие временными границами положительных мезоструктур в процессе их разрушения; выражены перегибами длинных склонов и эрозионными формами.

**БЛОКИ И ИХ ОГРАНИЧЕНИЯ.** I. Блоки — обособленные части свода — горные массивы и ступени гор: 16 — унаследованно поднимающиеся в Kz; 17 — стабильные в позднем Mz, активно воздымающиеся Kz (превышение над унаследованно стабильным более 300 м); 18 — стабильные в позднем Mz, слабо воздымающиеся (превышение над унаследованно стабильным, менее 300 м); 19 — инверсионно воздымающиеся в Kz, нарощенные мезозойскими эффузивами; 20 — стабильные в позднем Mz, воздымающиеся в первой фазе кайнозойского этапа и отсевшие при дальнейшем поднятии; 21 — нарощенные мезозойскими эффузивами, инверсионно воздымающиеся в первой фазе кайнозойского этапа и отсевшие при дальнейшем поднятии; 22 — воздымавшиеся в позднем Mz, стабильные в Kz; 23 — унаследованно стабильные в Kz; 24 — инверсионно опускающиеся в Kz; 25 — стабильные в позднем Mz, слабо опускающиеся в Kz (опущенные относительно унаследованно стабильных блоков в среднем на 70—80 м); 26 — стабильные в позднем Mz, сильно опускающиеся в Kz (опущенные относительно унаследованно стабильных блоков в среднем на 160—180 м); 27 — тенденция движения не установлена.

II. Блоки — обособленные части горст-антиклинория — горные массивы и ступени гор: 28 — унаследованно воздымающиеся в Kz; 29 — стабильные в позднем Mz, воздымающиеся в Kz; 30 — воздымающиеся в позднем Mz, стабильные в Kz; 31 — унаследованно стабильные в Kz; 32 — инверсионно опускающиеся в Kz; 33 — стабильные в позднем Mz, отстающие в поднятии в Kz; 34 — тенденция движения блоков не установлена.

III. Блоки — обособленные части структурного шва — ступени дниц межгорных впадин и изолированные низкогорные массивы в их пределах: 35 — стабильные в позднем Mz, отстающие в поднятии в Kz; 36 — унаследованно стабильные в Kz; 37 — воздымающиеся в позднем Mz, стабильные в Kz; 38 — стабильные в позднем Mz, воздымающиеся в Kz; 39 — тенденция движения не установлена.

IV. Ограничения блоков: 40 — изолинии полигенетической поверхности блоков — текто-морфоизогипсы, описывающие восстановленный рельеф блоков; глубинные ограничения блоков, выраженные в рельефе долинами, швами склонов и седловинами: 41 — блокоразделяющие нарушения внутри мезоструктур и слабо раздробленных макроструктур; 42 — блокоразделяющие нарушения, выделенные по неполному набору признаков, характеризующих блокоразделы.

V. Тектонические нарушения, пересекающие современные блокоразделы: 43 — установленные при геологосъемочных работах (возможные реликты блокоограничивающих линий предшествующего тектонического этапа).

**ВНУТРИБЛОКОВЫЕ ЛИНЕЙНЫЕ СТРУКТУРЫ И ЭЛЕМЕНТЫ СТРУКТУР, ЧИТАЮЩИЕСЯ В РЕЛЬЕФЕ.** 44 — трещинные нарушения — «недорасколы», не выделенные как блокоразделы из-за недостатка характеризующих их признаков — выражены глубокими эрозионными формами; 45 — элементы трещинных структур, выраженные седловинами, не выделенные как блокоразделяющие из-за недостаточности экзогенного воздействия; 46 — трещинные нарушения, выраженные распадками и мелкими падами средней глубины — в 2 раза меньшей, чем глубина заложения долин — блокоразделов, выделенных по основным признакам; 47 — трещинные нарушения, выраженные распадками и мелкими падами, в 4 раза менее глубокими, чем глубина заложения долин — блокоразделов, выделенных по основным признакам; 48 — трещинные нарушения, выявленные дешифрированием аэрофотоснимков и выраженные: 49 — линиями и сериями линий прямолнейных оснований и перегибов склонов, уступов и останцов; 50 — небольшими уступами, линейными курумами, линейными сериями мерзлотных форм, солифлюкционных террас и валов — на маревых участках; 51 — линейными гребнями останцовых хребтов; 52 — небольшими прямолнейными водотоками, мелкими сериями ложбин и мерзлотных форм, подчеркивающих обводненность нарушений; 53 — линиями и сериями линий сгущения, разряжения и смены растительности.

**ПРОЧИЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ.** 56 — номер блока; 57 — номер блока, пограничного с площадью съемки 1964/65 г. (в знаменателе — номер блока на картах выпуска 1965—1966 гг.); 58 — участки рекомендаций

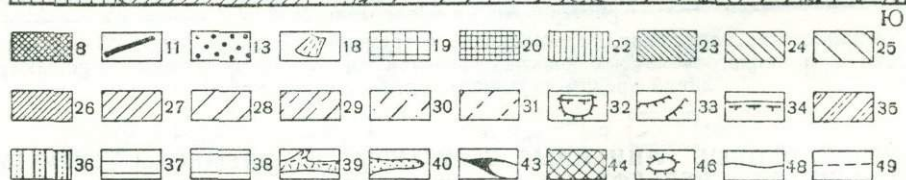
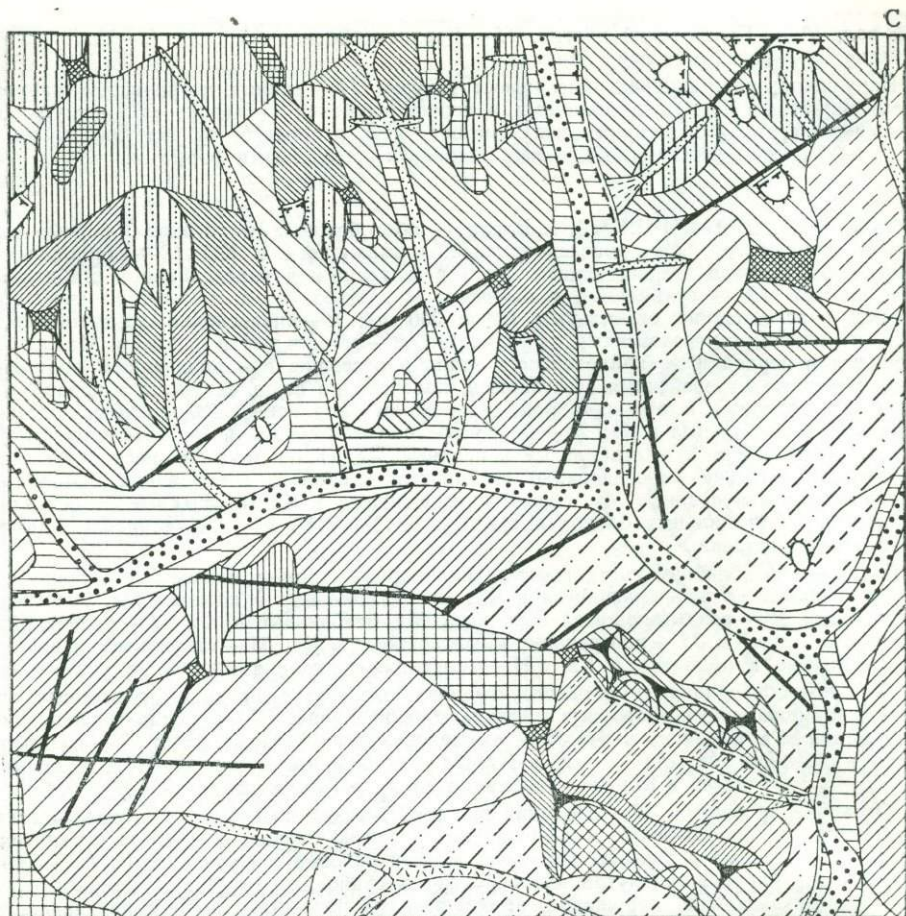


Рис. 2. Фрагмент геоморфологической карты части Тунгир-Амазарского свода.

**ФОРМЫ ОБЩЕГО И ЛОКАЛЬНОГО ПРОЯВЛЕНИЯ МОЛОДЫХ ТЕКТОНИЧЕСКИХ ДВИЖЕНИЙ И СТРУКТУРНЫЕ ФОРМЫ РЕЛЬЕФА.**

I. Элементы блоковой тектоники. Основные зоны блокоразделяющих разломов. Блоки: 1 — поднимающиеся в Кз; 2 — стабильные в Кз; 3 — опускающиеся в Кз; 4 — тенденция развития в Кз не установлена.

Знаки инверсионного движения блоков в кайнозойский тектонический цикл\*: 5 — поднятия; 6 — опускания.

II. Формы рельефа, заложенные вдоль зон трещиноватости. Седловины: 7 — необводненных зон трещиноватости; 8 — слабо обводненных зон трещиноватости; 9 — сильно обводненных зон трещиноватости; 10 — тектонически предопределенные уступы; 11 — пологие гряды, линейные курумы, ложбины и борозды, подчеркивающие наиболее хорошо читающиеся зоны; 12 — линейная марь.

**ГРУППЫ ФОРМ РЕЛЬЕФА, СОЗДАННЫЕ ЭКЗОГЕННЫМИ ФАКТОРАМИ.**

I. Флювиальные формы: 13 — пойма (голоценовая терраса); 14 — I надпойменная терраса (10—15 м); 15 — II надпойменная терраса (20—27 м); 16 — III надпойменная терраса (40—50 м); 17 — комплекс надпойменных террас, переработанных солифлюкцией; 18 — пролювиальные конусы выноса.

\* Отсутствие знака — свидетельство унаследованного развития от Мз до голоцена

II. Морозно-солифлюкционные и мерзлотные формы: а) Вершинный комплекс гольцового выравнивания: 19 — поверхность гольцовой планации верхнеплейстоценового возраста; 20 — поверхность гольцовой планации средне-верхнеплейстоценового возраста; 21 — мари вершинных поверхностей.

б) Склоны и склоновый комплекс форм: 22 — курумные активные; 23 — курумные, слабо переработанные дефлюкцией; 24 — курумово-дефлюкционные, крутые (22—37°); 25 — курумово-дефлюкционные, пологие (7—21°); 26 — курумные, слабо переработанные солифлюкцией; 27 — солифлюкционно-курумные с мерзлотно-нивационными уступами, крутые (12—19°); 28 — солифлюкционно-курумные с мерзлотно-нивационными уступами, пологие (5—11°); 29 — курумово-солифлюкционные выровненные, крутые (10—15°); 30 — курумово-солифлюкционные выровненные, пологие (4—9°); 31 — солифлюкционные активные; 32 — ниационные (гольцовые) террасы; 33 — бровки ниационных террас; 34 — мерзлотные забои; 35 — склоны водосборных воронок, переработанные солифлюкцией; 36 — склоны водосборных воронок, переработанные курумово-солифлюкционными процессами. в) Комплекс форм днщ падей: 37 — педименты средне-верхнеплейстоценового возраста; 38 — главный уровень педимента средневерхнеплейстоценового возраста, переработанный солифлюкцией; 39 — долинные мари; 40 — отмытые каменные россыпи.

III. Гравитационные формы рельефа: 41 — склоны дефлюкционно-осыпные; 42 — склоны дефлюкционные.

IV. Останцы и связанные с ними формы: 43 — гребни останцовых хребтов; 44 — днища мерзлотно-нивационных лотков; 45 — стенки мерзлотно-нивационных лотков; 46 — отдельные останцы ниационного разведания.

**ТЕХНОГЕННЫЕ ФОРМЫ.** 47 — отвалы отработанных россыпей.

**ПРОЧИЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ.** Границы геоморфологические: 48 — установленные, 49 — предполагаемые

3380  
держанию синтетической и представляет собой итог морфологического анализа (в понимании В. Пенка) современного рельефа для целей выявления тектонических структур. На ней различным цветом показаны блоки — обособленные части гор, ступени и элементы межгорных впадин, сгруппированные на основании общности их развития в мезокайнозой. Кроме того, на карте обозначены зоны тектонических нарушений и передается некоторая поисковая информация (контуры россыпей, вторичные ореолы рассеяния, выявленные при геохимических поисках, и др.). Вся информация получается при анализе общей геоморфологической (рис. 2) и геологической карт, карты полезных ископаемых, а также морфометрической обработки топографической карты. Ниже приводятся образцы карт, которые подобраны и оформлены С. И. Буяковой и Т. В. Могилевской. В легендах к обеим картам заштрихованы лишь те элементы их содержания, которые вошли в предлагаемые образцы. На цветных вариантах они представлены определенными гаммами красок. Так, на геоморфологической карте (см. рис. 2) для вершинного комплекса форм гольцового выравнивания предусмотрена розово-фиолетовая гамма; для склонового — красно-коричневая; для флювиальных форм — желто-зеленая и т. д.

Элементы блоковой тектоники даны различными знаками черного (тенденция развития блоков в кайнозой) и красного (знаки инверсионного движения блоков в кайнозойский тектонический цикл) цветов.

На структурно-геоморфологической карте (см. рис. 1) оттенками четырех основных цветов отражены тенденции движения блоков. Нарушения, разграничивающие макро- и мезоструктуры, закрашиваются самостоятельными цветами. Ареалы россыпей золота и участки рекомендаций показаны штриховкой оранжевого и черного цветов.

Собственные названия макроструктур располагаются вдоль рамок карты.

## Н. В. Башенина

### О МЕЖДУНАРОДНОЙ ЛЕГЕНДЕ ДЛЯ КАРТ КРУПНЫХ МАСШТАБОВ

В 1960 г. на XIX Международном географическом конгрессе в Стокгольме была образована Подкомиссия геоморфологического картирования. Между XIX и XX конгрессами в результате обобщения карт и легенд, изданных в странах мира, Подкомиссией были выработаны основные принципы составления легенд и карт и поставлена задача — разработка унифицированной международной легенды к картам крупных масштабов. В 1965 г. в Чехословакии был выбран рабочий комитет, в состав которого вошли: М. Климашевский (Польша) — председатель Подкомиссии и рабочего комитета, Н. В. Башенина (СССР), И. Геллерт (ГДР), Ф. Жоли (Франция) и Э. Шольц (ГДР).

### Н. В. Башенина (СССР), И. Геллерт (ГДР), Ф. Жоли (Франция), М. Климашевский (Польша), Э. Шольц (ГДР) УНИФИЦИРОВАННАЯ ЛЕГЕНДА ДЛЯ ДЕТАЛЬНЫХ ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИХ КАРТ

Таблица 1

ЦВЕТА, ОБОЗНАЧАЮЩИЕ ПРОИСХОЖДЕНИЕ И ВОЗРАСТ ФОРМ

Генетические группы форм	Возраст		Цвет
	современные	древние	
	темные	светлые	
Формы, обусловленные эндогенной деструкцией и аккумуляцией (неотектонические, вулканические), структурнообусловленные	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	терракотовый
Денудационные, флювиальные, флювиоденудационные, карстово-деструкционные, суффозонные	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	коричневый
Аккумулятивные, флювиальные, флювиоденудационные и карстовые	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	светло-зеленый
Ледниковые, нивальные, криогенные и термокарстовые деструкционные	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	фиолетовый
Флювиогляциальные деструкционные	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	светло-коричневый
Ледниковые, нивальные, криогенные аккумулятивные	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	лиловый
Флювиогляциальные аккумулятивные	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	светло-зеленый
Деструкционные и аккумулятивные, морские и озерные (талассогенные)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ультрамарин
Эоловые	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	лимонно-желтый

Биогенные и антропогенные

условные знаки  
черного цвета

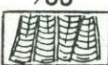
Современная береговая линия приливно-отливных берегов, отмели, формы поверхности ледников, фирна и снега, ледяные экстрезии, озера и моря

голубой

\* Примечание. Цвет фона комбинируется с условными знаками того же цвета (более темного). Рисунок условных знаков см. в табл. 5.

Таблица 2

ОТТЕНКИ ЦВЕТОВ, ОБОЗНАЧАЮЩИЕ КАТЕГОРИИ КРУТИЗНЫ И ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ТИПЫ СКЛОНОВ нарастающие по интенсивности оттенки серого цвета

Категории крутизны	0-2°	3-5°	6-15°	16-35°	36-55°	> 55° 

на цвет, обозначающий генетический тип склона, накладывается оттенок серого цвета, соответствующий крутизне склона

Генетические типы склонов

Генетические типы склонов	0-2°	3-5°	6-15°	16-35°	36-55°	> 55°
Эндогенные, структурно обусловленные	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	терракотовый *
Деструкционные, обусловленные денудацией, флювиоденудацией и карстовыми процессами	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	коричневый *
Аккумулятивные, обусловленные денудацией, флювиоденудацией и карстовыми процессами	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	светло-зеленый
Деструкционные, обусловленные ледниково-нивальными, криогенными и термокарстовыми процессами	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	фиолетовый *
Аккумулятивные, обусловленные ледниково-нивальными, криогенными и термокарстовыми процессами	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	лиловый
Талассогенные	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	голубой
Эоловые	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	лимонно-желтый

\* Склоны круче 55° показываются знаком обрыва, цвет которого соответствует генетическому типу склона.

## ЛИТОЛОГИЯ

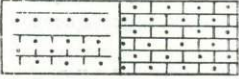

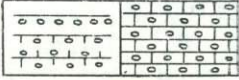

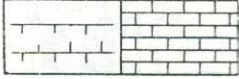



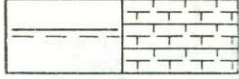

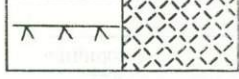

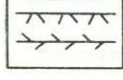
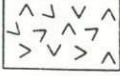
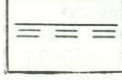
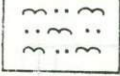
Формы структурно обусловленные		Аккумулятивные формы	
	песчаник		обломки
	кварцит		гравий, галечник
	известняк		песок
	доломит		ил
	мергель		глина
	экструзивные породы		соль
	кристаллические породы		гипс
	неспцементированные породы		коралловый детрит

Таблица 4

## ИНДЕКСЫ ВОЗРАСТА (примеры)

E — Балтийское ледниковое  
озеро

Y — Иольдиевое море

A — Анциловое озеро

L — Литоринное море

P — палеоген

N — неоген

S — Сицилийский

Mi — Милацкий

T — Тирренский

Mo — Монастырский

Q — четвертичный

(Q<sub>I</sub>, Q<sub>II</sub>, Q<sub>III</sub>, Q<sub>IV</sub>)

Формы рельефа  
ЭНДОГЕННЫЕ

А. Неотектонические формы

I. Древние, неактивные



1a

1. Склоны сбросовых уступов  
а) слабо измененные  
б) сильно измененные



1б



2

2. Склоны малых (до 500 м) рифтовых долин



3

3. Склоны малых (до 500 м) горстов



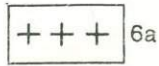
4

4. Склоны флексурных уступов



5

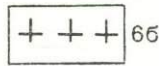
5. Склоны надвиговых уступов



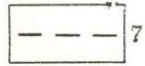
6a

II. Свежие, активные

6. Гребни антиклинальных поднятий  
а) симметричные  
б) асимметричные

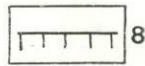


6б



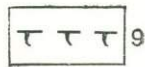
7

7. Синклинальные понижения



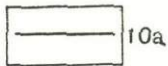
8

8. Склоны сбросовых уступов

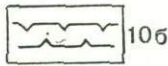


9

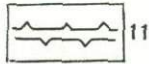
9. Склоны флексурных уступов



10а



10б



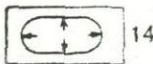
11



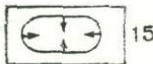
12



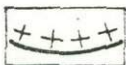
13



14



15



10. Открытые рвы землетрясений  
 а) шириной до 10 м  
 б) шириной более 10 м

11. Малые горсты землетрясений

12. Малые вертикальные смещения землетрясений

13. Малые боковые смещения землетрясений

14. Диapiroвые купола

15. Депрессии компенсационных опусканий

16. Границы участков недавних поднятий

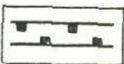


17

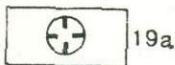
17. Границы участков недавних опусканий

### Б. Формы, обусловленные вулканизмом

#### 1. Деструкционные формы



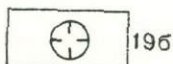
18. Вулканический эруптивный ров



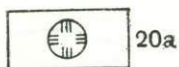
19а

19. Края кратеров и кальдер

- а) активных  
 б) неактивных



19б



20а

20. Внутренние склоны кратеров и кальдер  
а) активных  
б) неактивных

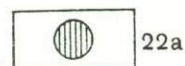


20б



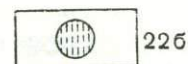
21

21. Маары

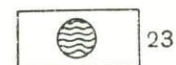


22а

22. Днища кратеров  
а) активных  
б) неактивных

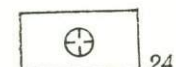


22б



23

23. Кратерные озера из жидкой лавы



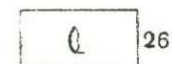
24

24. Паразитные кратеры



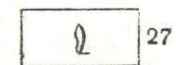
25

25. Горнитосы (мелкие кратеры на лавовых потоках)



26

26. Отверстия сухих (неактивных) фумарол, выделяющих сероводород



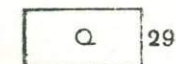
27

27. Отверстия фумарол, выделяющих кислотные пары



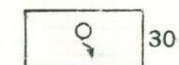
28

28. Отверстия щелочных фумарол



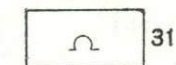
29

29. Отверстия мофетт, выделяющих углекислый газ



30

30. Выходы термальных источников

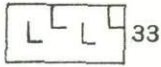


31

31. Устья лавовых туннелей



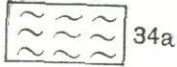
32. Барранкосы



33. Лавовые палисады, колоннады (цвет, как для денудационных форм)

## II. Аккумулятивные формы

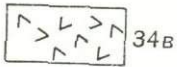
Трещинные извержения



34. Лавовые плато и склоны (штриховка, как для склонов)  
а) волнистые



б) бугристые

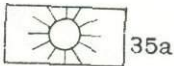


в) глыбовые



г) мостовая гигантов

Центральные извержения



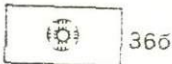
35. Внешние края вулканических конусов (штриховка, как для склонов)  
а) активных



б) неактивных



36. Внешние края лавовых куполов (штриховка, как для склонов)  
а) молодых



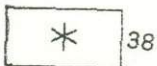
б) древних



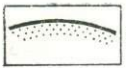
37. Мелкие лавовые купола  
а) активные



б) неактивные

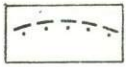


38. Пепловые конусы



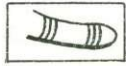
39

39. Границы пепловой аккумуляции, пепловых полей



40

40. Границы распространения (накоплений) лавовых бомб



41

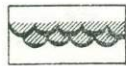
41. Лавовые потоки (поверхность, как для 34), трещинные извержения

В. Формы, образованные отложениями горячих источников



42

42. Конусы гейзеров (контур — красный, штриховка — зеленая)



43

43. Террасы гейзеров и горячих источников (контур — красные, штриховка — зеленая)

## ЭКЗОГЕННЫЕ

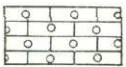
### А. Денудационные формы

#### И. Деструкционные формы, обусловленные денудацией



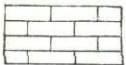
44а

44. Фрагменты структурных поверхностей  
Склоны по падению пород, сложенные  
а) песчаниками



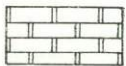
44б

б) кварцитами



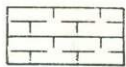
44в

в) известняками



44г

г) доломитами



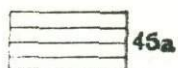
44д

д) мергелями



44е

е) изверженными породами



45a

Остатки прежнего зрелого рельефа—неомоложенные

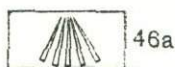
45. Фрагменты деструкционных поверхностей

а) неизменных



45б

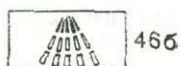
б) денудированных



46a

46. Фрагменты педиментов, сформированных эрозией и денудацией

а) активные



46б

б) неактивные



47a

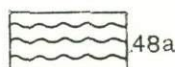
47. Фрагменты педиментов, сформированных плоскостным стоком

а) активные



47б

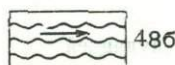
б) неактивные



48a

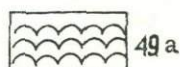
48. Фрагменты откопанных поверхностей выравнивания

а) плоские (горизонтальные)



48б

б) наклонные



49a

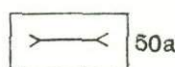
49. Фрагменты поверхностей выравнивания, откопанных из-под покрова нерастворимых пород

а) плоские (горизонтальные)



49б

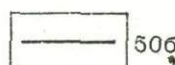
б) наклонные



50a

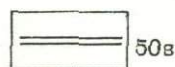
50. Водоразделы, образованные пересечением склонов долин

а) острые скалистые (гребни)



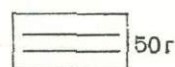
50б

б) узкие скалистые



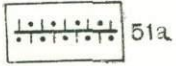
50в

в) узкие округленные



50г

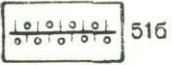
г) широкие округленные



51а

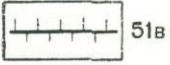
51. Водоразделы из стойких пород, сложенные

а) песчаниками



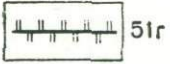
51б

б) кварцитами



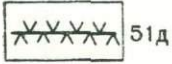
51в

в) известняками



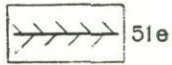
51г

г) доломитами



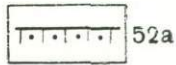
51д

д) экструзивными породами



51е

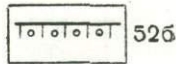
е) кристаллическими породами



52а

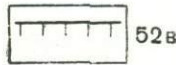
52. Моноклиальные гребни, сложенные

а) песчаниками



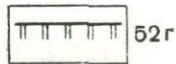
52б

б) кварцитами



52в

в) известняками



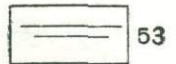
52г

г) доломитами



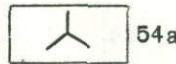
52д

д) экструзивными породами



53

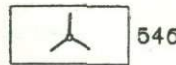
53. Сдвоенные гребни (водоразделы)



54а

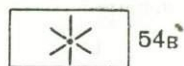
54. Большие вершины

а) острые скалистые



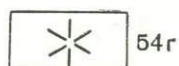
54б

б) конические



54в

в) округлые



54г

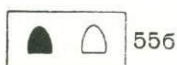
г) купола



55а

55. Малые вершины, сложенные плотными породами, рыхлыми породами

а) конические



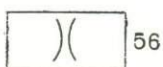
55б

б) округлые



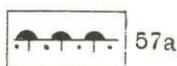
55в

в) купола



56

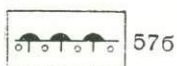
56. Седловины (проходы)



57а

57. Бровки уступов, сложенные стойкими, горизонтально лежащими пластами

а) песчаников



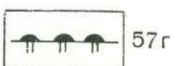
57б

б) кварцитов



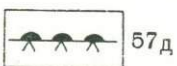
57в

в) известняков



57г

г) доломитов



57д

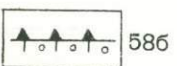
д) экструзивных пород



58а

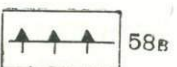
58. Бровки моноклиналильных структурных уступов на выходах

а) песчаников



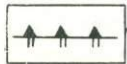
58б

б) кварцитов



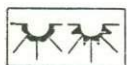
58в

в) известняков



58г

г) доломитов



59

59. Склоны структурных уступов



60а

60. Склоны сбросовых уступов

а) обсеквентные



60б

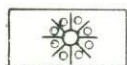
б) ресеквентные



61а

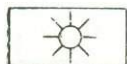
61. Склоны твердых пород, сложенные

а) песчаниками



61б

б) кварцитами



61в

в) известняками



61г

г) доломитами



61д

д) экструзивными породами (некки)



62а

62. Склоны останцов

а) с горизонтальным залеганием пород



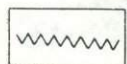
62б

б) с синклинальным залеганием пород



63

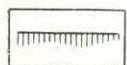
63. Мозоры



64а

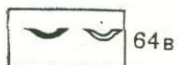
64. Малые остаточные формы

а) карнизы

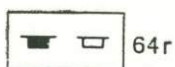


64б

б) скальные стены



в) скальные выступы



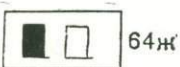
г) скалы-кафедры



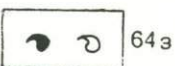
д) грибовидные скалы



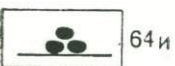
е) иглы



ж) башни



з) естественные мосты



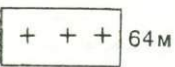
и) остаточные груды глыб



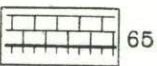
к) земляные пирамиды и столбы



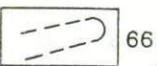
л) качающиеся скалы



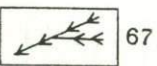
м) эрратические валуны



65. Плоские поверхности структурных террас (как для 44)



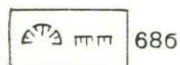
66. Структурные ложбины на склонах



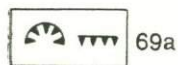
67. Лотки камнепадов (скальные желоба)



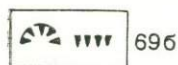
68. Цирки и обрывы скальных обвалов  
а) свежие



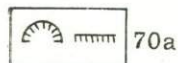
б) старые



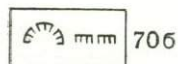
69. Цирки и обрывы скальных оползней  
а) свежие



б) старые



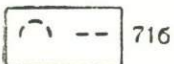
70. Цирки и обрывы оползней рыхлых пород  
а) свежие



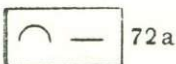
б) старые



71. Цирки и уступы скальных осовов  
а) свежие



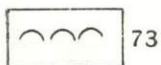
б) старые



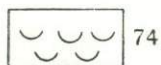
72. Цирки и уступы осовов рыхлых пород  
а) свежие



б) старые



73. Открытые трещины над обрывами оползней  
рыхлых пород



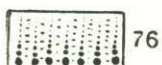
74. Мелкие оползни

## II. Аккумулятивные формы, обусловленные денудацией

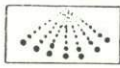
### II. Гравитационные формы



75. Глыбовые накопления под обрывами скальных  
обвалов



76. Осыпи



77

77. Осыпные конусы



78

78. Оползневые языки



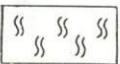
79

79. Коллювиальные конусы

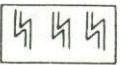


80

80. Коллювиальные шлейфы



81а

81. Тропические солифлюкционные шлейфы  
а) открытой солифлюкции

81б

б) закрытой солифлюкции



82

II<sub>2</sub>. Проллювиальные формы

82. Проллювиальные конусы



83

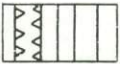
83. Проллювиальные равнины (плайя-себха)

## Б. Флювиальные формы

## I. Деструкционные формы речной эрозии



84а

84. Русла постоянных потоков  
а) врезанные в плотные породы  
(большие, средние, малые)

84б

б) врезанные в аллювий  
(большие, средние, малые)

85а

85. Русла временных потоков  
а) врезанные в плотные породы  
(большие, средние, малые)

85б

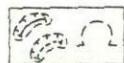
б) врезанные в аллювий и коллювий  
(большие, средние, малые)



86a

86. Брошенные излучины (спрямленные меандры, старицы)

а) врезанные в плотные породы свежие и глубокие, с водой, старые и сухие



86б

б) врезанные в аллювий и коллювий свежие и глубокие, с водой, старые, мелкие и сухие



87a

87. Уступы в руслах

а) низкие (быстрины, пороги) больших рек, малых рек



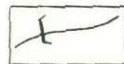
87б

б) высокие (водопады) больших рек, малых рек



88

88. Эрозионные котлы и каналы



89

89. Уступы всяких долин



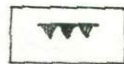
90

90. Уступы террас отступления



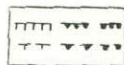
91

91. Ущелья ... метров глубины



92

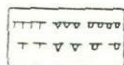
92. Подрезанные склоны, речные клифы



93a

93. Уступы речных террас и аллювиальных конусов ... метров высоты

а) в плотных породах (хорошо сохранившиеся, плохо сохранившиеся)



93б

б) в аллювии и коллювии (хорошо сохранившиеся, плохо сохранившиеся)



94

94\* Эрозионные поверхности

## II. Аккумулятивные флювиальные формы



95а

95. Аллювиальные поверхности, сложенные  
а) валунами (глыбами)



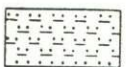
95б

б) гравием и галечником



95в

в) песками



95г

г) илами



96а

96. Поверхности коренных террас с остатками аллювия  
а) валунов (глыб)



96б

б) гравия и галечников



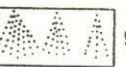
96в

в) песков



96г

г) илов



97а

97. Аллювиальные конусы, сложенные  
а) гравием и галечником



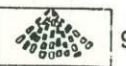
97б

б) песками



97в

в) илами



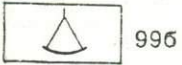
98

98. Конусы ливневых потоков



99а

99. Дельтовые равнины (дельты)  
а) большие



99б

б) малые



99б<sub>1</sub>, б<sub>2</sub>

б<sub>1</sub>) аккумулярующие  
б<sub>2</sub>) эродируемые



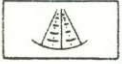
99в

сложенные  
в) гравием и галечником



99г

г) песками



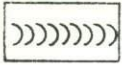
99д

д) илами



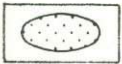
99е

е) глинами



100

100. Дельтовые валы



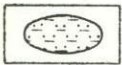
101

101. Гравийно-галечниковые косы и мели



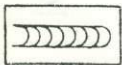
102

102. Песчаные косы и мели



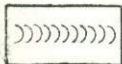
103

103. Косы и мели, сложенные илами



104а

104. Прирусловые валы  
а) большие

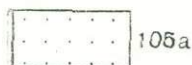


104б

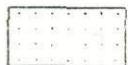
б) малые

В. Флювиально-денудационные формы

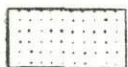
I. Деструкционные формы, обусловленные речной эрозией и денудацией



105а



105б



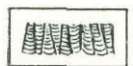
105в



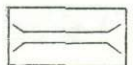
105г



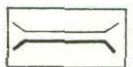
105д



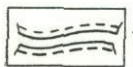
105е



106а



106б



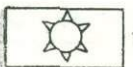
107а



107б



108а



108б

105. Склоны долин

а) 0—2° Явных массовых движений нет. Делювиальный смыв минимальный. Возможны различные формы механизированного земледелия.

б) 3—5° Ограниченный делювиальный смыв. Мерзлотная солифлюкция возможна в перигляциальных условиях. Механизированная обработка (тракторная) еще возможна. Рекомендуется вспашка поперек склонов. Эрозия почв и оползни начинают становиться опасными.

в) 6—15° Возрастающий делювиальный смыв и массовые движения (особенно мерзлотная солифлюкция и оползни). Механизированная обработка (тракторная) становится трудной или невозможной. Опасность эрозии почв и оползней.

г) 16—35° Интенсивный делювиальный смыв и массовые движения. Возделывание зерновых возможно лишь на террасах, но эрозия почв максимальна.

д) 36—55° Обнаженные коренные породы или склоны с тонким и прерывистым покровом склоновых отложений (часто еще покрыты лесом). Сельскохозяйственная обработка невозможна.

е) свыше 56° Обрывы. Интенсивная денудация. Обвалы коренных пород делают зону подножия обрывов опасной.

106. Склоны структурных перерывов

а) симметричных

б) асимметричных

107. Склоны сухих сквозных долин (отмерших, перехваченных)

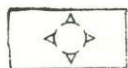
а) большие

б) малые (повороты перехватов)

108. Останцы обтекания, сложенные

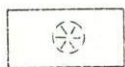
а) стойкими породами

б) аллювием



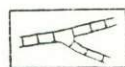
109

109. Псевдоостанцы обтекания



110

110. Останцы, отчлененные эпигенетическим врезанием



111а

111. Малые долины

а) овраг



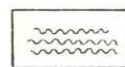
111б

б) V-образные долины



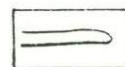
111в

в) балка



111г

г) бедленд

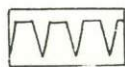


111д

д) асимметричные долины

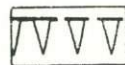
## Г. Флювиогляциальные формы

## I. Деструкционные формы, обусловленные предледниковой эрозией



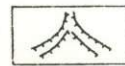
112

112. Долины, стенки каналов, прорезанных предледниковыми потоками



113

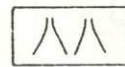
113. Стенки краевых приледниковых долин, прорезанных предледниковыми и экстрагляциальными потоками



114а

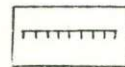
114. Воронкообразные долины

а) большие



114б

б) малые



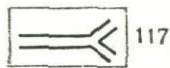
115

115. Уступы и склоны зандровых террас и флювиогляциальных конусов (как для 93)



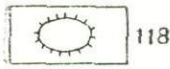
116

116. Эрозионные задрозые террасы



117

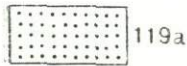
117. Древние и сухие ложбины стока



118

118. Эрозионные останцы основной морены

## II. Аккумулятивные формы, обусловленные предледниковой флювиогляциальной аккумуляцией



119а

119. Задрозые равнины (поверхности), сложенные а) гравием и галечниками



119б

б) песками



120а

120. Задрозые конусы, сложенные а) гравием и галечниками



120б

б) песками



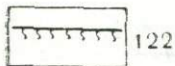
121а

121. Озерно-ледниковые равнины, сложенные а) глинами



121б

б) илами



122

122. Склоны ледникового контакта



123а

123. Камовые террасы, сложенные а) гравием и галечником



123б

б) песками



123в

в) илами



124а

124. Камовые гряды и холмы, сложенные  
а) гравием и галечником



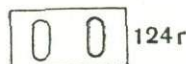
124б

- б) песками



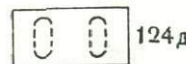
124в

- в) илами



124г

- г) хорошо сохранившиеся



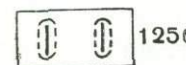
124д

- д) денудированные  
... метров высоты



125а

125. Гряды и холмы надледниковых озёр  
а) хорошо сохранившиеся



125б

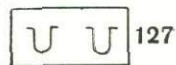
- б) денудированные  
... метров высоты

III. Деструкционные формы, обусловленные эрозией подледниковых потоков



126

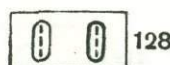
126. Стенки подледниковых каналов



127

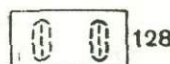
127. Подледниковые котлы

IV. Аккумулятивные формы, обусловленные аккумуляцией подледниковых потоков



128а

128. Гряды субаквальных озёр ... метров высоты  
а) хорошо сохранившиеся



128б

- б) денудированные



129а

129. Гряды и холмы озов, сформировавшихся в тун-  
нелях, ... метров высоты  
а) хорошо сохранившиеся

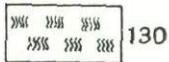


129б

б) денудированные

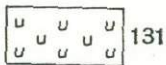
## Д. Карстовые формы

### I. Формы, образованные растворением коренных пород



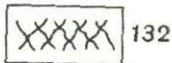
130

130. Известняковая мостовая: карровые поля (реб-  
ристо-ложбинного рельефа)



131

131. Известняковая мостовая: карровые поля (сгла-  
женных гребней и впадин растворения)



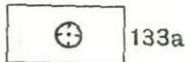
132

132. Известняковая мостовая: сетка трещин-щелей и  
плоских блоков



133

133. Воронки растворения мелкие (диаметром ме-  
нее ... м), крупные (диаметром более ... м)



133а

а) конические



133б

б) блюдцеобразные



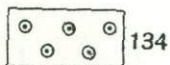
133в

в) вытянутые и следующие трещинам



133г

г) асимметричные



134

134. Поля воронок



135

135. Увалы



136a

136. Провальные воронки  
а) неглубокие (менее ... м глубины), небольшие, крупные



136б

б) очень глубокие, пропасти (более ... м глубины) небольшие, крупные



137a

137. Вертикальные шахты  
а) активные



137б

б) древние



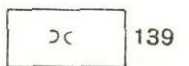
138a

138. Карстовые колодцы  
а) активные



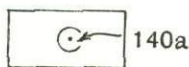
138б

б) древние



139

139. Естественные мосты, тоннели



140a

140. Поноры  
а) действующие



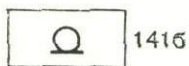
140б

б) сухие



141a

141. Пещеры  
а) вход на уровне дна долины



141б

б) вход на склоне (висячая пещера)



141в

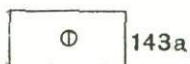
в) поглощающие пещеры (в которые уходят водотоки)



142

142. Скальные навесы

II. Карстовые формы, отраженные в нерастворимых породах



143а

143. Воронки, блюдца и впадины проседания  
а) мелкие (менее ... м глубины)



143б

б) крупные (более ... м глубины)



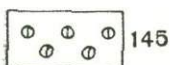
144а

144. Провальные воронки  
а) мелкие (менее ... м глубины)



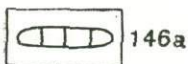
144б

б) крупные (более ... м глубины)



145

145. Поля провальных воронок



146а

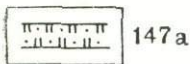
146. Ложбины в коренных породах, отраженные в нерастворимом покрове  
а) неглубокие



146б

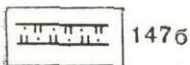
б) глубокие

III. Формы, образованные растворением и эрозией текучих вод



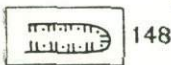
147а

147. Борта карстовых ущелий  
а) малых



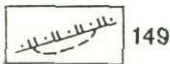
147б

б) больших



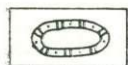
148

148. Борта слепых долин



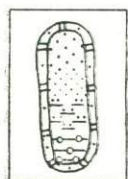
149

149. Коррозийные ложбины



150а

150. Поля  
а) малые



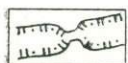
150б

б) большие; днища полей, сложенные гравием, песком, илом и глиной, коренными породами



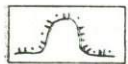
151

151. Висячие карстовые долины



152

152. Карстовые ворота



153

153. Карстовые мысы



154а

154. Карстовые башни, моготы  
а) малые



154б

б) большие



155а

155. Карстовые купола (конусы, холмы), хумы  
а) малые



155б

б) большие

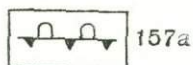
IV. Карстовые формы, образованные отложением карбоната кальция



156

156. Травертиновые ступени (каскады, лестницы)

V. Формы, образованные растворением и морской и озерной абразией



157a

157. Абразионно-карстовые ниши и пещеры  
а) активные



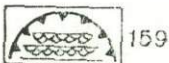
157б

б) неактивные, висячие



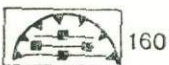
158

158. Мелкие впадины растворения на абразионной платформе



159

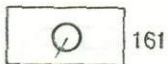
159. Берега с абразионными каррами



160

160. Берега с карстовыми колодами

Е. Суффозионные формы



161

161. Блюдца и западины



162a

162. Долины  
а) слепые



162б

б) открытые

Ж. Ледниковые формы

I. Деструкционные формы



163a

163. Курчавые скалы  
а) высотой менее ... м



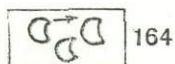
163б

б) высотой от ... до ... м



163в

в) высотой более ... м; направление движения ледника



164. Поля курчавых скал, направление движения ледника



165. Волнистые поверхности ледникового выпихивания



166. Ледниковая штриховка



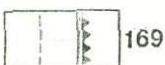
167. Штриховка на волнистых поверхностях выпихивания



168. Экзарационные стенки (бровки) ледниковых трогов и каров  
а) хорошо сохранившиеся



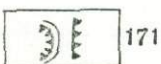
б) разрушенные



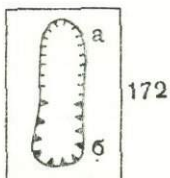
169. Плечи трогов



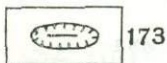
170. Уступы и ригели подледникового выпихивания



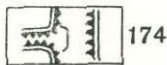
171. Ригели каров



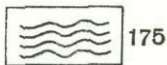
172. Концевые бассейны, выпаханые ледниковыми языками  
а) мелкие  
б) глубокие



173. Экзарационные котловины без резких краев



174. Висячие устья ледниковых долин



175. Равнины с ледниковой обработкой



176. Нунатаки



177. Направления древней дивергенции ледников



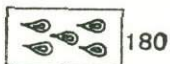
178. Направления древней конвергенции ледников



179. Друмлины  
а) большие (более ... м)



б) мелкие (менее ... м)



180. Друмлинные поля (друмлины выпахивания — фиолетовым цветом, флювиогляциальные друмлины — зеленым)

## II. Аккумулятивные формы



181. Равнина основной морены  
а) плоская



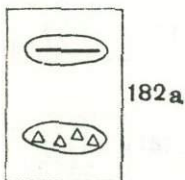
б) волнистая



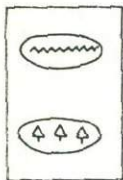
в) холмистая



г) с возвышенностями (повышениями, холмами), впадинами

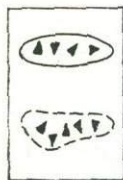


182. Гряды конечных морен  
а) аккумулятивная конечная морена (малая, большая)



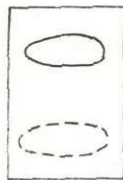
182б

б) конечная морена напора (малая, большая)



182в

в) блоковая морена (малая, большая)



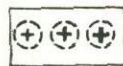
182г

г) хорошо сохранившаяся сглаженная



183а

183. Повышения в пределах конечных морен  
а) гряды (высотой менее ... м, высотой от ... до ... м, высотой более ... м)



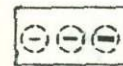
183б

б) холмы и т. п. (высотой менее ... м, высотой от ... до ... м, высотой более ... м)



184а

184. Котловины, впадины в пределах конечных морен  
а) ложбины (глубиной менее ... м, глубиной от ... до ... м, глубиной более ... м)



184б

б) впадины (глубиной менее ... м, глубиной от ... до ... м, глубиной более ... м)

### III. Формы рельефа фирна и ледников



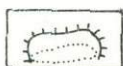
185

185. Накопления снега



186

186. Фирновые поля



187

187. Бергшрунд



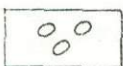
188

188. Языки ледников



189

189. Сераки



190

190. Ледниковые котлы, мельницы



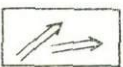
191

191. Лбы ледников



192

192. Ледниковые ворота



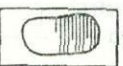
193

193. Современная дивергенция



194

194. Мертвый лед

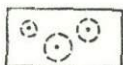


195

195. Отдельные блоки мертвого льда

### 3. Нивальные, мерзлотные и морозные формы

#### I. Деструкционные формы



196

196. Нивационные западины и блюдца (поля западин)

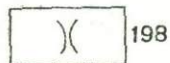


197a

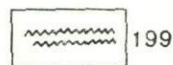
197. Нивационные ниши и цирки  
а) активные



б) неактивные



198. Нивационные проходы



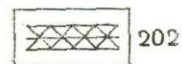
199. Нивационные двойные гребни



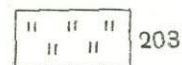
200. Лавинные ниши



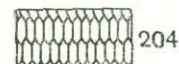
201. Лавинные лотки



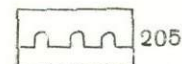
202. Нивационная мостовая



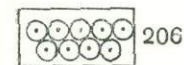
203. Поверхности с морозобойным растрескиванием



204. Полигональная сеть жильных льдов



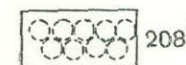
205. Байджарахи (бугры после вытаивания жильных льдов)



206. Глинистые пятна-медальоны



207. Глинистые полигоны



208. Каменные венки



209. Каменные полигоны



210a

210. Булгунняхи  
а) многолетние



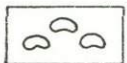
210б

б) сезонные



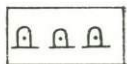
211

211. Глинистые бугры излияния



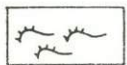
212

212. Мерзлотные каменные бугры выпучивания



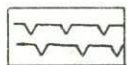
213

213. Бугры пучения



214

214. Дерновые гирлянды



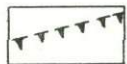
215

215. Поверхность криопланации



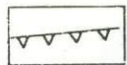
216a

216. Морозный забой в обнаженных коренных породах  
а) активный



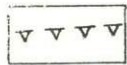
216б

б) неактивный



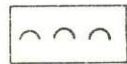
217a

217. Морозный забой с обломочным чехлом  
а) активный



217б

б) неактивный



218

218. Морозные (криогенные) ниши в коренных породах



219a

219. Гольцовые (криопланационные) террасы  
а) активные



219б

б) неактивные



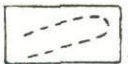
220a

220. Останцы морозного выветривания (тумпы)  
а) малые



220б

б) большие, столовые



221

221. Мерзлотные делли

## II. Аккумулятивные формы



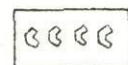
222

222. Гряды зимних шлейфов и лавинных накоплений (псевдоморенные)



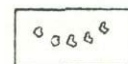
223

223. Ритмично слоистые шлейфы



224

224. Каменные полосы



225

225. Каменные гирлянды



226

226. Солифлюкционные террасы



227

227. Грязевые потоки



228

228. Каменные потоки



229

229. Грязе-каменные потоки



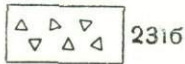
230

230. Каменные глетчеры



231a

231. Каменные моря  
а) активные



б) неактивные



232. Солифлюкционные равнины, образованные  
а) свободной солифлюкцией



б) связанной солифлюкцией

## II. Термокарстовые формы

I. Формы, образованные таянием гидролакколитов и ледяных клиньев



233. Осевшие гидролакколиты (булгуняхи)



234. Термокарстовые впадины (блюдца, воронки)



235. Аласы  
а) сухие



б) с озерами (вода — голубым цветом)



236. Термокарстовые долины



237. Участки термокарстового проседания



238. Термокарстовые овраги

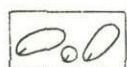


239. Термокарстовые педименты



240. Склоны термокарстовой денудации

II. Формы, образованные таянием погребенных глыб мертвого льда



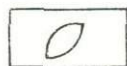
241

241. Котловины (золли)



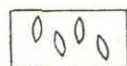
242

242. Поля котловин



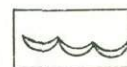
243а

243. Наледи  
а) мелкие, единичные



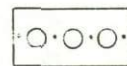
243б

б) поля единичных наледей



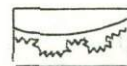
244

244. Долинные наледы



245

245. Наледные мостовые

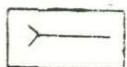


246

246. Наледные уступы и террасы

К. Эоловые формы

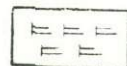
Общие данные (если необходимо)



247

247. Направление ветров, влияющих на формирование рельефа

I. Деструкционные формы



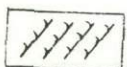
248

248. Поверхности с ветровой полировкой



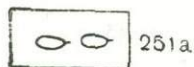
249

249. Поля распространения каменных трехгранников

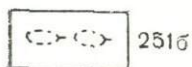


250

250. Поля ярдангов и корразионных ложбин (ориентировка — соответственно действительной)



251a

251. Корразионные останцы  
а) формирующиеся

251б

б) реликтовые



252

252. Мелкие останцы



253

253. Поля дефляции с мелкими котловинами выдувания

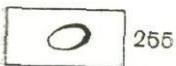


254a

254. Крупные котловины выдувания  
а) активные

254б

б) неактивные, покрытые растительностью



255

255. Каудейры (остаточные дюны)



256a

256. Дефляционные останцы (большие, мелкие)  
а) формирующиеся

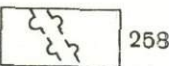
256б

б) древние



257

257. Гасси (межгрядовые ложбины выдувания)



258

258. Дефляционные ниши и котлы



259a

259. Равнины с пустынной мостовой  
а) каменной

259б

б) с железистыми конкрециями



260

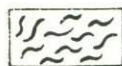
260. Поля с ямами от ветровала деревьев

## II. Аккумулятивные формы



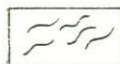
261

261. Песчаные равнины с золотым рельефом (бугристым) или бугристые пески (значение знака требует уточнения; русский термин «бугристые пески» имеет более определенное значение и здесь указан условно)



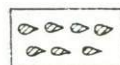
262a

262. Поля с мелкими неправильными грядами  
а) активными



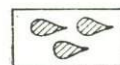
262б

б) неактивными, закрепленными растительностью



263

263. Прикустиковые песчаные и глинистые косички (мелкие эмбриональные гряды)



264

264. Небхи (большие эмбриональные гряды, высотой 2—4 м)



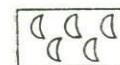
265a

265. Барханы (высотой более ... м)  
а) активные



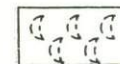
265б

б) неактивные



266a

266. Барханные поля (высотой менее ... м)  
а) активные



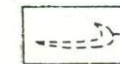
266б

б) неактивные



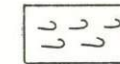
267a

267. Большие параболические дюны (высотой более ... м)  
а) активные



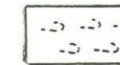
267б

б) неактивные



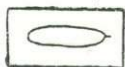
268a

268. Поля с мелкими параболическими дюнами (высотой менее ... м)  
а) активные

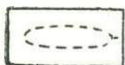


268б

б) неактивные



269 а

269. Продольные гряды (высотой более ... м)  
а) активные

269 б

б) неактивные



270 а

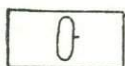
270. Поля с мелкими продольными грядами (высотой менее ... м)

а) активные

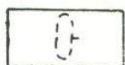


270 б

б) неактивные

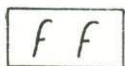


271 а

271. Поперечные гряды (высотой более ... м)  
а) активные

271 б

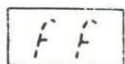
б) неактивные



272 а

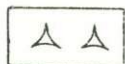
272. Поля с мелкими поперечными грядами (высотой менее ... м)

а) активные



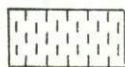
272 б

б) неактивные



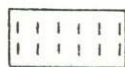
273

273. Конические дюны



274

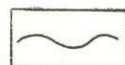
274. Лёссовый покров, повторяющий древний рельеф (мощностью ... м)



275

275. Аккумулятивные лёссовые плато и склоны, не связанные с погребенным рельефом (штриховка, как для склонов)

## Л. Морские и озерные формы



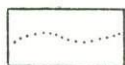
276

## Общие обозначения

276. Современная береговая линия (среднего уровня водоема). Древняя береговая линия (см. древние клифы и т. д., с буквенным индексом возраста):

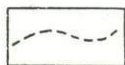
- Е — Балтийское ледниковое озеро
- У — Мольдиевое море
- А — Антиловое озеро
- Л — Литориновое озеро
- С — Сицилийская линия
- М — Милацкая линия
- Т — Тирренская линия
- Мо — Монастырская линия

Формы приливных берегов



277

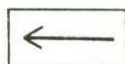
277. Береговая линия среднего уровня отлива (возможен показ линий высшего прилива и низшего отлива)



278

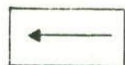
278. Береговая линия среднего уровня во время прилива

Преобладающие течения, обуславливающие образование береговых аккумулятивных форм



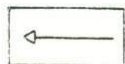
279

279. Вдольбереговое течение



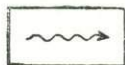
280

280. Приливное течение



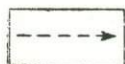
281

281. Отливное течение



282

282. Направление эффективного прилива



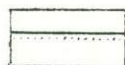
283

283. Преобладающее движение береговых наносов



284

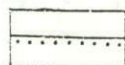
284. Действующие или возможные волноприбойные прорывы. На подводных береговых склонах происхождение затопленных (погруженных) форм указывается цветом, которым показываются соответствующие генетические группы. Знаки накладываются на водную поверхность, которая показывается голубым цветом



285а

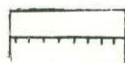
I. Деструкционные формы

285. Плоский коренной берег погружения (бенч), сложенный  
а) песчаниками



285б

б) кварцитами



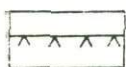
285в

в) известняками



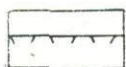
285 г

г) доломитами



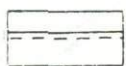
285 д

д) экструзивными породами



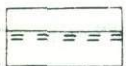
285 е

е) кристаллическими сланцами



285 ж

ж) глинистыми сланцами (аргиллитами), мергелями



285 з

з) несцементированными породами (например, валунными суглинками)



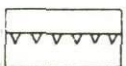
286 а

286. Стенка клифа

а) активная (высотой менее ... м, высотой более ... м)

а1) постоянно абрадируемая

а2) частично или периодически абрадируемая



286 б

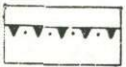
б) неактивная



287 а

287. Стенка клифа куэстового типа, сложенная

а) песчаниками



287 б

б) кварцитами



287 в

в) известняками



287 г

г) доломитами



287 д

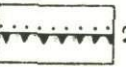
д) экструзивными породами



288 а

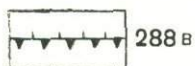
288. Стенка клифа, согласная с напластованием, сложенная

а) песчаниками



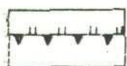
288 б

б) кварцитами



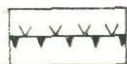
288 в

в) известняками



288 г

г) доломитами



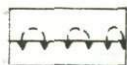
288 д

д) экструзивными породами



289

289. Абразионный мыс (выступ берега)



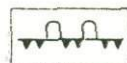
290 а

290. Абразионные ниши  
а) единичные, локальные



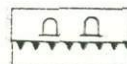
290 б

б) линейные (вдоль значительного протяжения клифа)



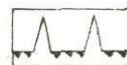
291 а

291. Абразионные пещеры клифов  
а) активные



291 б

б) неактивные, висячие



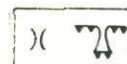
292

292. Абразионные щели



293

293. Абразионные останцы, кекуры



294

294. «Морские» (абразионные) арки



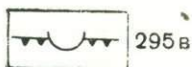
295 а

295. Висячие долины (овраги), подрезанные отступанием клифов  
а) V-образные

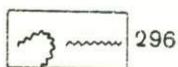


295 б

б) плоскодонные



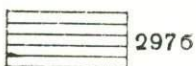
в) корытообразные



296. Внешний край подводной абразионной платформы



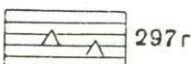
297. Абразионная платформа  
а) активная



б) отмершая, поднятая (абразионные террасы)



в) с абразионными останцами



г) с абразионными щелями



д) с присутствием органического покрова



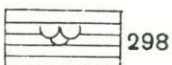
е) с песчаным покровом



ж) с галечниковым покровом



з) с валунным покровом (глыбовый бенч)



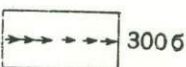
298. Карровые поля зоны прибоя (береговые карры)



299. Карстовые колодцы



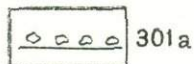
300. Каналы стока приливных вод (активные, отмершие)  
а) крупные



б) мелкие

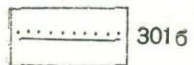
II. Аккумулятивные формы

301. Пляж, сложенный



301 а

а) глыбами



301 б

б) галькой и валунами



301 в

в) песком



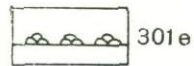
301 г

г) илом и глиной



301 д

д) с останцами (кекурами)



301 е

е) ракушечными банками



301 ж

ж) крупными волноприбойными ложбинами,  
обычно заполненными водой

302. Крупные береговые и подводные аккумулятивные формы (подводные валы, бары, косы, переймы, береговые валы), сложенные



302 а

а) галькой



302 б

б) песком



302 в

в) активные



302 г

г) неактивные



303 а

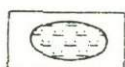
303. Подводные бары, сложенные

а) галькой



303 б

б) песком



303в

в) илом



303г

г) с внешним склоном высотой более 1 м



304а

304. Ватты, сложенные  
а) галькой



304б

б) песком



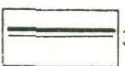
304в

в) песком и глиной



304г

г) глиной



305

305. Поперечные гряды, сформированные приливными течениями



306

306. «Песчаные волны», образованные приливными течениями



307

307. Неглубокие остаточные впадины (ванны) с водой



308а

308. Приливные дельты (конусы)  
а) активные



308б

б) неактивные, расчлененные, сложенные



308в

в) галькой



308г

г) песком



308д

д) илом или глиной



309а

309. Поднятые днища озер (особенно марши)  
а) песчаные равнины



309б

б) глинистые равнины



309в

в) торфяные равнины



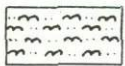
309г

г) засоленные равнины



309д

д) загипсованные равнины



310

310. Поднятые участки морского дна, сложенные коралловым наносом, коралловые плато и т. д.



311

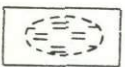
311. Отливные дельты

#### М. Биогенные формы



312

312. Плавающие торфяники



313

313. Равнины торфяных болот



314

314. Грядовые торфяные болота



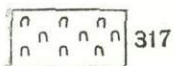
315

315. Выпуклые торфяники

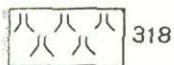


316

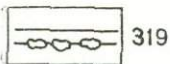
316. Висячие (склоновые) болота



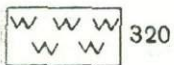
317. Бугристые торфяники



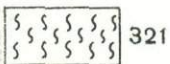
318. Бугристые солонцы с галофитами



319. Прибрежные скопления растительных остатков



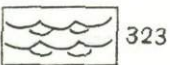
320. Тростниковые и камышовые заросли



321. Солянковыe поверхности



322. Мангровые заросли



323. Коровьи тропы



324. Западины от деятельности животных



325. Бугры от деятельности роющих животных



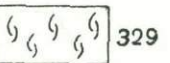
326. Термитники (из неорганического материала)



327. Поля муравейников (из органического материала)



328. Плотины бобров



329. Колонии живущих моллюсков



330. Коралловые колонии  
а) живые



330 б

б) мертвые

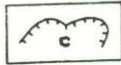


331

331. Внешний склон коралловой колонии

## Н. Антропогенные формы

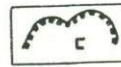
## I. Деструкционные формы



332 а

332. Карьеры в нецементированных породах (также открытые угольные разработки)  
а) крупные (действующие, недействующие)

332 б

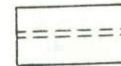
б) мелкие (действующие, недействующие)  
буквенные индексы указывают: глину, песок, гравий

333 а

333. Каменоломни, открытые рудные выработки  
а) крупные (действующие, недействующие)

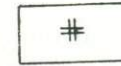
333 б

б) мелкие (действующие, недействующие)



334

334. Линейные горные выработки (например, по рудным жилам)



335

335. Устья шахт



336

336. Впадины и ямы старых горных выработок



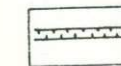
337

337. Впадины оседания над подземными горными выработками



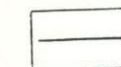
338

338. Поля ям и впадин оседания



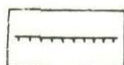
339

339. Крупные выемки дорог, железных дорог и каналов



340

340. Мелкие выемки дорог, железных дорог и каналов



341

341. Искусственные уступы



342 а

342. Отвалы  
а) конические

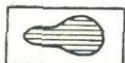
342 б

б) грядообразные



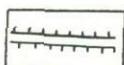
342 в

в) плосковерхие



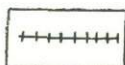
343

343. Искусственные заполненные выемки (впадины)



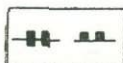
344

344. Крупные искусственные насыпи (дорожные, железнодорожные)



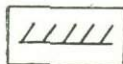
345

345. Мелкие искусственные насыпи (например, отвалы отработок жил и даек)



346

346. Молы, каменные дамбы и стенки набережных



347

347. Волноломы (береговая линия — голубым цветом)



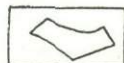
348

348. Курганы доисторические



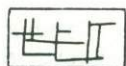
349

349. Поверхности, сильно измененные человеком



350

350. Поселения, города



351

351. Польдеры



352

352. Береговые соляные бассейны



353

353. Искусственно террасированные склоны

К XXI конгрессу в 1968 г. была закончена и издана на пяти языках легенда под руководством проф. М. Климашевского. При работе над легендой были использованы четыре ранее изданные легенды: коллектива авторов МГУ (Н. В. Башениной, О. К. Леонтьева, Ю. Г. Симонова, В. С. Выскребенцевой, И. П. Заруцкой, 1960), М. Климашевского (1962), Ж. Трикара (1965), Ф. Жоли (1966). Основные положения легенды — изображение рельефа должно быть дано по различиям внешнего облика, морфометрических показателей, генезиса и возраста — не вызвали сомнений. Было решено формы и элементы форм рельефа (склоны, уступы и пр.) объединить в генетические группы и для каждой из них разработать перечень форм. Всего было выделено 16 групп. Формы эндогенного происхождения объединены в три группы: 1) неотектонические, разделенные на две подгруппы — древние и свежие, активные; 2) формы, обусловленные вулканизмом (деструкционные, аккумулятивные); 3) формы, образованные отложениями горячих источников.

Формы экзогенного происхождения объединены в 13 генетических групп, разделенных на подгруппы: 1) денудационные (деструкционные, обусловленные денудацией и аккумуляцией); 2) флювиальные (деструкционные формы речной эрозии, аккумулятивные флювиальные); 3) флювиально-денудационные (деструкционные, обусловленные речной эрозией и денудацией); 4) флювиогляциальные (деструкционные, обусловленные предледниковой эрозией; аккумулятивные, обусловленные предледниковой флювиогляциальной аккумуляцией; деструкционные, обусловленные эрозией подледниковых потоков); 5) карстовые (обусловленные растворением коренных пород, отражением в нерастворимых породах, образованные растворением и эрозией текущей воды, образованные отложением карбоната кальция, образованные растворением, морской и озерной абразией); 6) суффозионные; 7) ледниковые (деструкционные, аккумулятивные, формы рельефа фирна и ледников); 8) нивальные, мерзлотные и морозные формы (деструкционные, аккумулятивные); 9) термокарстовые (образованные таянием гидролакколлитов и ледяных клиньев, образованные таянием погребенных глыб мертвого льда); 10) эоловые (деструкционные, аккумулятивные); 11) морские и озерные (деструкционные, аккумулятивные); 12) биогенные; 13) антропогенные (деструкционные, насыпные). Всего выделено 353 формы рельефа (см. табл. 5).

Помимо основной таблицы 5, содержащей перечень форм и элементов форм рельефа, для которых разработаны значки, в легенде приводятся еще четыре. Таблица 1 — фоновые обозначения для элементов рельефа, выделенных по происхождению. Для 16 групп предусмотрено 11 цве-

тов, более ярких для современных форм и бледных для древних. Таблица 2 — цвета и оттенки для раскраски склонов по генезису и крутизне — всего 7 цветов в соответствии с генетическими различиями. В зависимости от крутизны (пять градаций), на каждый из 7 цветов накладываются 5 оттенков серого цвета — чем круче, тем темнее. Склоны круче  $55^\circ$  переходят в обрывы, показывающиеся знаком цвета генезиса склона. Таблица 3 — обозначения для коренных пород и рыхлых отложений (всего 22 обозначения). Таблица 4 — индексы возраста.

В соответствии с таблицами 1 и 2 генетические различия могут передаваться сочетаниями фоновой окраски и цветочных значков. Если нагрузка карты позволяет, то на цветной фон, определяющий основной генезис, можно нанести черные и штриховые знаки коренных и рыхлых отложений.

В легенде недостаточно отражены тектонические элементы рельефа, и в том числе обусловленные разрывной тектоникой, она не является в достаточной мере морфоструктурной, наконец, в ней не представлены элементы рельефа в тропиках (что указывалось на конгрессе в Дели). Не очень удачно ограничение значкового изображения свободной и связанной солифлюкации только равнинами—это, скорее, склоны. Плохо смотрится изображение мелких точек, обозначающих тип склонового процесса, в сочетании со знаками форм и наложением серого цвета для крутизны. Передача относительного возраста оттенками цвета также не очень удачна для рукописных карт, так как густота цвета отражает крутизну. Вероятно, можно найти и другие недостатки. Однако в деле унификации геоморфологического картирования в странах мира издание легенды является первым и очень важным шагом. В этом весьма велика научно-организационная роль крупнейшего польского ученого проф. М. Климашевского.

К XXII Международному географическому конгрессу в 1972 г. было издано «Руководство по геоморфологическому картированию в крупных масштабах» с образцами карт в этой легенде.

## **Н. В. Башенина**

---

### **О ЛЕГЕНДЕ К МОРФОСТРУКТУРНЫМ КАРТАМ МАСШТАБОВ 1 : 50 000—1 : 500 000**

Морфоструктурное направление в геоморфологии возникло в СССР и развивается на контакте геоморфологии, картографии, геотектоники и геофизики. Развитие такого направления привело к необходимости составления геоморфологических карт нового типа — морфоструктурных. Создание морфоструктурных карт предполагает использование морфоструктурного анализа, приемы которого разнообразны. Морфоструктурный анализ позволяет распознавать блоковые и складчатые морфоструктуры, разделять морфоструктуры, обусловленные препарировкой или активной тектоникой и пр. Поскольку в настоящее время связь рельефа с движениями по глубинным разломам и разрывным нарушениям разных порядков доказана геотектоникой, геофизикой и разнообразными приемами морфоструктурного анализа, блоковую тектонику возможно рассматривать как главный фактор формирования горного рельефа.

Для горных стран блоковые морфоструктуры хорошо вырисовываются даже на топокартах (Башенина, Трещов, 1972). По рисунку греб-

ней, склонов, ступеней на склонах и при сопоставлении их с планом речной сети, схемой разрывных нарушений и линейными рисунками микрорельефа на аэрофотоснимках можно установить, является ли расчленение рельефа блоковым, тектоническим или эрозийным, наметить кольцевые морфоструктуры и выявить интрузивные тела, не показанные на геологических картах, проследить поведение разрывных нарушений, что проверяется анализом рисунков таких участков в целом в их связи с общим морфоструктурным планом.

Исходя из сказанного нам представляется целесообразной разработка легенды для морфоструктурных карт съемочных масштабов. Такая легенда предлагается в настоящем сборнике. В основу ее положена классификация разломов и разрывных нарушений по их роли в рельефе, морфоструктур и их элементов, составленная Н. В. Башениной, а также классификация склонов Башениной и Пиотровским (1968). Кроме того, использованы легенда МГУ, Международная легенда, легенда Ю. Г. Симонова и некоторые легенды к частным геоморфологическим картам: О. К. Леонтьева, В. С. Мякокина (для береговых форм), Б. А. Любимова (для мерзлотных), Р. С. Чалова и др. (для русловых).

Основным принципиальным положением легенды и карт, составленных по ней, является выделение элементов рельефа по ведущему генетическому фактору. Поскольку, на наш взгляд, таковым для большинства территорий является блоковая тектоника, легенда предполагает картирование элементов блоковых морфоструктур: гребней, вершинных поверхностей горстовых хребтов разного типа, склонов, днищ впадин-грабен и рифтовых долин, ступеней и уступов склонов хребтов и бортов впадин и т. п. Таким образом, на морфоструктурных картах съемочных масштабов предлагается аналитическое изображение морфоструктур, и тем более детальное, чем крупнее масштаб карты. Также предусмотрено изображение складчатых и вулканических морфоструктур.

Поскольку тектонические формы, выраженные в рельефе (морфоструктуры), всегда в той или иной мере проработаны денудацией или аккумуляцией, в задачу морфоструктурного картирования входит установление степени проработки. Для оценки степени денудационной моделировки, пока лишь качественной (для территорий, где отсутствуют коррелятные отложения большой мощности), составляются две итоговые карты: 1) блоковых неоструктурных форм со «снятой» экзогенной переработкой и только с тектоническим расчленением (рис. 1; рис. 1 в ст. Н. Н. Тальской; рис. 1 в ст. Е. А. Рубиной и рис. 1 в ст. А. В. Мирновой наст. сб.); 2) морфоструктурная (рис. 2; рис. 2 в ст. Н. Н. Тальской и рис. 2 в ст. Е. А. Рубиной в наст. сб.), на которой элементы морфоструктур выделены по ведущему генетическому фактору. Для элементов морфоструктур ведущим фактором в зависимости от степени проработки может быть как тектонический, так и денудационный. Так, в активных «живых» блоках склоны сохраняют первичный тектонический облик, а в том же районе склон менее активно поднимающегося блока с длительной денудационной переработкой нужно выделить уже по типу денудации (рис. 1 и рисунок в ст. Е. А. Рубиной наст. сб.). Независимо от степени денудационной переработки склон продолжает оставаться элементом морфоструктуры. Показывая его по ведущему генетическому фактору — тектоническому или денудационному, мы передаем и стадию развития склона (которая пока также оценивается по качественным показателям). Склоны разделены на склоны сноса и транзита и склоны накопления, т. е. по направленности склоноформирующего процесса.

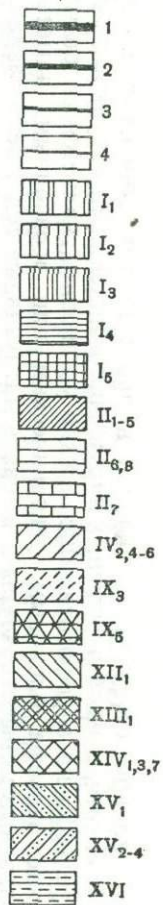
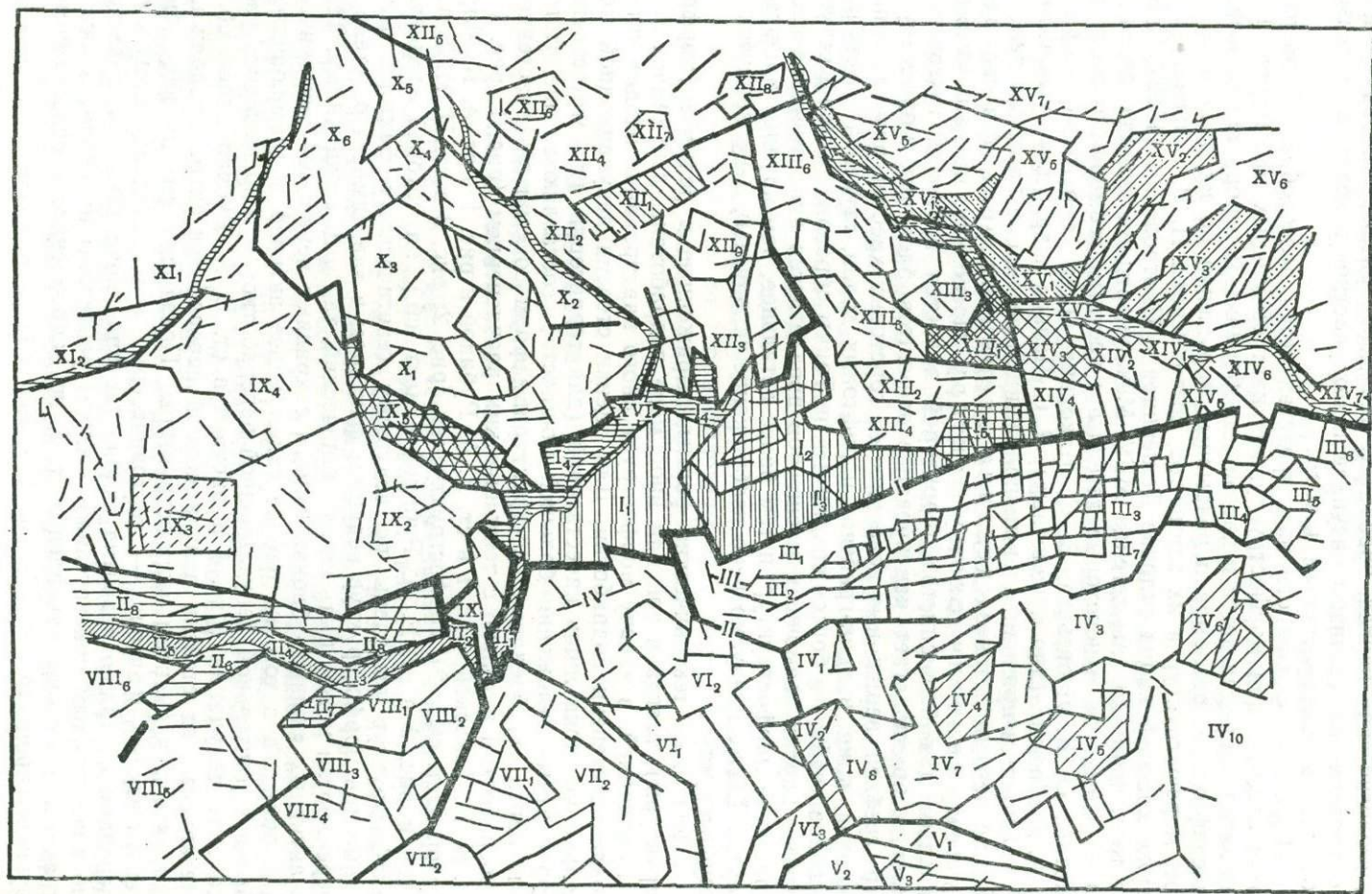


Рис. 1. КАРТА БЛОКОВЫХ НЕОСТРУКТУРНЫХ ФОРМ АЛТАЯ.

СОСТАВИЛА Н. В. БАШЕНИНА.

**Порядки разломов и разрывных нарушений:** 1 — граница зоны глубинного разлома, разделяющего системы блоков (блоки I-го порядка); 2 — разломы; 3 — разрывные нарушения; 4 — разрывные нарушения, осложняющие блоки.

**Блоки:** I<sub>1-5</sub> — ступенчатые впадины-грабены, выполненные плиоценчетвертичными отложениями (1—700, 2—1050, 3—1000, 4—1400, 5—1550). II<sub>1-8</sub> — линейные грабены, выполненные четвертичными отложениями (1—650, 2—610, 3—530, 4—450, 5—400, 6—420, 7—550, 8—650). III<sub>1-7</sub> — дифференциально раздробленный, резко ступенчатый блок, сложенный гранитами (1—1600, 2—2450, 3—2700, 4—2570, 5—2150, 6—1480, 7—2200). IV<sub>1-10</sub> — блок резко расчлененный грабенами отставания и погружения, сложенный гранитами и габбро-диоритами (1—2120, 2—1720, 3—2300, 4—1750, 5—1700, 6—1800, 7—2290, 8—1650, 9—1950, 10—2100). V<sub>1-3</sub> — монолитный блок, сложенный гранитами и габбро-диоритами (1—1870, 2—1770, 3—1550). VI<sub>1-3</sub> — ступенчатый блок, сложенный гранитами и граносиенитами (1—1650, 2—2050, 3—1480). VII<sub>1-3</sub> — ступенчатый блок, сложенный вулканогенно-осадочными породами (1—1450, 2—2200, 3—1600). VIII<sub>1-6</sub> — ступенчатый блок, сложенный вулканогенно-осадочными породами (1—1500, 2—1100, 3—1700, 4—1300, 5—1150, 6—1350). IX<sub>1-5</sub> — блок, расчлененный грабенами отставания, сложенный гранитами и гранодиоритами (1—950, 2—1150, 3—800, 4—900, 5—750). X<sub>1-6</sub> — ступенчатый блок, сложенный гранитами и гранодиоритами (1—1500, 2—1300, 3—2060, 4—1650, 5—1960, 6—1520). XI<sub>1-2</sub> — монолитный блок, сложенный гранитами и плагиогранитами (1—1200, 2—970). XII<sub>1-9</sub> — сложнодифференцированный блок, осложненный впадинами-грабенами, выполненными четвертичными отложениями, сложенный метаморфическими сланцами и туфогенными песчаниками с кольцевыми интрузиями гранодиоритов (1—1050, 2—1100, 3—1180, 4—1350, 5—1260, 6—1910, 7—1840, 8—1490, 9—1600). XIII<sub>1-6</sub> — блок, расчлененный впадинами-грабенами, сложенный алевритами и туфогенными песчаниками (1—950, 2—1250, 3—1230, 4—1320, 5—1550, 6—1170). XIV<sub>1-7</sub> — дифференцированно поднятый блок, сложенный габбро-диабазами (1—1050, 2—1280, 3—1000, 4—1200, 5—1300, 6—1360, 7—1250). XV<sub>1-7</sub> — сложно дифференцированно поднятый раздробленный блок с резким тектоническим расчленением, с линейными впадинами-грабенами, не выполненными рыхлыми отложениями, сложенный гранитами (1—900, 2—1050, 3—1050, 4—1150, 5—1750, 6—1850, 7—2150). XVI — днища современных речных долин, пересекающих блоки с разной направленностью и интенсивностью движений.

**Примечание.** Порядки даны для данного района. Поднятые блоки на схеме не заштрихованы. I—XV — блоки II порядка. 1—4, 1—10 и т. п. — блоки III порядка. 700, 1000 и т. п. — средние высоты блоков в метрах.

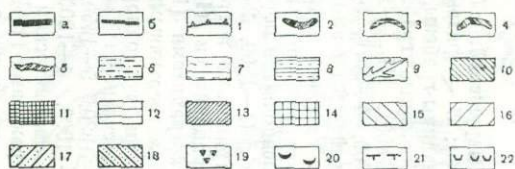
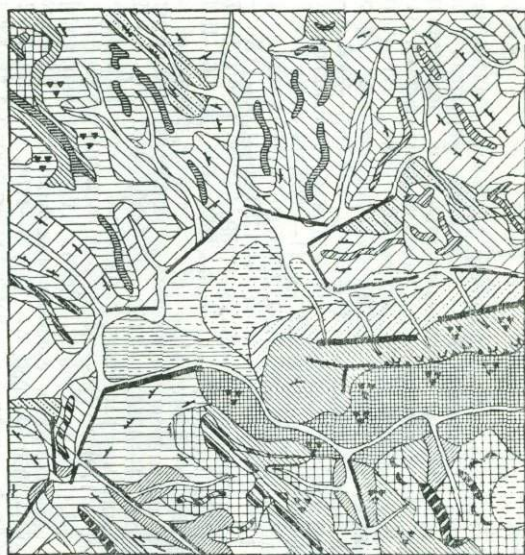


Рис. 2. Геоморфологическая карта одного из районов Алтая, масштаба 1:500 000  
Составил А. А. Трещов.

Разломы, обуславливающие рельеф: а) границы зоны глубинного разлома, разделяющего морфоструктуры I порядка; б) разломы, выкраивающие морфоструктуры II порядка. Блочные морфоструктуры и их элементы: ГРЕБНИ И ВЕРШИННЫЕ ПО-

Поскольку основные элементы рельефа выявляются как части морфоструктур, на картах отражается структурная основа рельефа.

В легенде предусмотрено также изображение форм и элементов форм экзогенного происхождения, литологии рыхлых отложений на террасах и склонах накопления, возраста рельефа и по мере необходимости изображение литологии коренных пород. Совокупность этих показателей дает достаточно полную характеристику рельефа, его развития и динамики.

Морфоструктурные карты позволяют изобразить рельеф по различиям внешнего облика, генезиса — как эндогенного, так и экзогенного возраста. Однако в отличие от прежней легенды МГУ специфика данной легенды в том, что составляемые по ней карты, отражая структурную основу рельефа, передают его первичный генезис, и эндогенная генетическая составляющая получает главное место.

В легенде сохранена и обычная нагрузка общих геоморфологических карт (хотя ее изображение подчинено изображению морфоструктур). Поэтому составленные по ней морфоструктурные карты, по нашему мнению, представляют общие геоморфологические.

Легенда состоит из трех разделов и как бы вынесенных «за скобки» общих условных обозначений, границ геоморфологических и границ морфоструктур активных и отпрепарированных, знаков общего и локального поднятия и опускания, изолиний поднятий и опусканий. Мы применяем преимущественно геоморфологические границы, оконтуривая ими элементы морфоструктур разного генезиса, а из границ морфоструктур показываем лишь границы грабенов и рифтовых зон. Положительные формы блокового рельефа вычитываются на карте из сочетания изображений гребней, склонов и др. Показ изолиний и границ положительных морфоструктур может быть необходим для равнин с локальными морфоструктурами.

**Первый раздел** представлен двумя частями. В первой даны границы зон разломов и разрывные нарушения, разделенные на порядки по их роли в рельефе: шесть порядков (красные линии разной толщины). Вторая часть содержит морфоструктуры и их элементы: тектонические, вулканические, псевдовулканические и структурные, отпрепарированные денудацией. В эту часть входят гребни и вершинные поверхности хребтов, массивов, гряд, днища прогибов, грабенов и рифтовых зон, склоны, элементы склонового микрорельефа, блоковые ступени и пр. На карте эти

---

ВЕРХНОСТИ ГОРСТОВЫХ ХРЕБТОВ: А. В гранитах: 1 — тектонически асимметричных наиболее поднятых хребтов, 2 — симметричных менее поднятых хребтов, 3 — боковых горстовых хребтов концевых ответвлений. Б. Сложных осадочных породах: 4 — наиболее поднятых, 5 — боковых горстовых хребтов концевых ответвлений. МЕЖГОРНЫЕ ВПАДИНЫ: А. Аккумулятивно-денудационные днища сложных ступенчатых опущенных изометричных и линейных грабенов: 6 — нерасчлененная аккумулятивно-денудационная поверхность днища, 7 — вторая терраса, 8 — первая терраса. Б. Денудационные днища: 9 — долины притоков, нерасчлененные. Склоны. Сноса и транзита: I — тектонические: 10 — сбросовые, 11 — ступенчатых сбросов; II — денудационные. А. Структурные отпрепарированные: 12 — дефлюкционные. Б. Без препарировки 13 — обвально-осыпного сноса, 14 — переработанные криогенными процессами, 15 — делювиально-дефлюкционные, 16 — делювиально-ложковые. Склоны накопления: 17 — шлейфы сложного комплексного накопления (водно-ледникового, лавинно-селевого, солифлюкционно-дефлюкционного), 18 — делювиально-дефлюкционного. Отдельные элементы рельефа: 19 — курумы, 20 — гольцовые террасы, 21 — блоковые ступени склонов, 22 — кары и трюги

элементы морфоструктур, в зависимости от их размера и масштаба карты, изображаются цветным качественным фоном и цветными значками, как масштабными, так и внемасштабными. Для наиболее полной передачи генезиса рельефа красочный фон на картах сочетается с различными условными знаками, которыми изображаются отдельные формы рельефа того же или иного происхождения. Например, темно-красные значки блоковых ступеней или «клиновидных» горстов наносятся на коричнево-красный фон сбросовых склонов. Формы другого происхождения, например курумы, конжелифлюкционные полосы на сбросовых или вулканических склонах и т. п., показываются значками темно-лилового цвета. Такой способ изображения позволяет уменьшить количество цветов и в целом делает легенду более гибкой. На картах конкретных территорий можно произвольно комбинировать как условные обозначения, так и формулировки к ним. Например, соединение знака поверхности выравнивания со светло-сине-фиолетовой окраской, изображающей поверхность криопланации, дает «поверхность дочетвертичного выравнивания, переработанную криопланацией», и т. п.

**Второй раздел** включает склоны сильно переработанных морфоструктур, форм рельефа экзогенного происхождения, речных долин. Эти склоны разделяются по различиям денудации. Все склоны, кроме того, разделяются и по направлению процесса: снос и транзит или накопление (Башенина, Пиотровский, 1968).

**Третий раздел** содержит перечень форм и элементов форм рельефа экзогенного происхождения. Несмотря на их климатическую обусловленность, эти элементы рельефа по-разному развиваются в разных морфоструктурах. Изображаются они, в соответствии с их размерами и масштабами карт, сочетанием цветного качественного фона с цветными значками. Этот раздел сходен с Международной легендой и легендой МГУ.

Передача пластики рельефа достигается подбором цветов: чем выше гребни или вершинные поверхности, тем более темными цветами они изображаются. Рисунок гребней и других элементов рельефа, для которых предусмотрены значковые изображения, передается их морфологический облик. Склоны, как и в Международной легенде, закрашиваются тем более темным оттенком, чем круче склон. Для склонов накопления поэтому использованы самые светлые тона. Всего предусмотрено от двух до шести градаций крутизны.

Возраст денудационного рельефа предполагается показывать только индексами. Возраст конусов выноса, участков аккумулятивных равнин и террас лучше показывать разной интенсивностью тона, что при издании достигается использованием цветных фигурных сеток (Башенина и др., 1962). Различный показ возраста отражает уровень наших знаний о возрасте денудационного рельефа.

Легенда включает четыре таблицы. В табл. 1 даются фоновые обозначения и цветные условные знаки — масштабные и внемасштабные — около 31 цвета и оттенков и 8 цветов для значков. Табл. 2 — основная — содержит 308 морфоструктур и их элементов, форм рельефа и элементов форм. Табл. 3 содержит знаки для литологического состава рыхлых отложений и коренных пород. Табл. 4 — индексы возраста и фигурные сетки (для издания карт).

Таблица 2 построена в соответствии с необходимостью генерализации, поскольку легенда предлагается для масштабов от 1:50 000 до 1:500 000. Перечень картируемых элементов расположен в середине страницы, слева даны фоновые обозначения и те внемасштабные штри-

ховые и значковые, которые наносятся на цветной фон и позволяют увеличивать количество цветов, а справа даны знаки, имеющие самостоятельное значение. Если масштаб карты не позволяет изобразить тот или иной элемент фоновой окраской, применяется знак.

Генерализация предусматривает: 1) генерализацию морфоструктурных линий (предварительную, полевую и послеполевую), линий сетки разрывных нарушений, т. е. каркаса карты; 2) сохранение в очертаниях элементов рельефа главных черт природного рисунка ведущего геоморфологического процесса, и в первую очередь разрывной тектоники (например, сложно разветвленные горстовые хребты; рифтовые долины, иногда также сложные, и т. п.). Поскольку движениям блоков подчиняется ряд явлений, например тип и направление экзогенных процессов, выявлением блоков достигается более точное их картографирование; 3) генерализацию элементов рельефа путем объединения генетических различий при сохранении принципа выделения их по ведущему фактору. Так, генерализуя участки склонов, показанных на карте масштаба 1 : 50 000 по различиям генезиса и градаций крутизны, для карты масштаба 1 : 200 000 и тем более 1 : 500 000 необходимо выбрать ведущий склоноформирующий фактор и одну-две градации крутизны. Генетическое понятие «склон» меняется в зависимости от масштаба. При уменьшении масштаба существенным в характеристике склона становится не ряд факторов, по которым на картах масштаба 1 : 50 000 — 1 : 100 000 показана система склонов, а один из них, наиболее полно характеризующий всю систему. Таким образом, предлагается сущностная, или смысловая, генерализация, а не геометрическая, при которой можно утратить ведущий фактор, обусловивший определенную морфологию и генезис того или иного элемента рельефа (Башенина, Заруцкая, 1969).

Морфоструктурные исследования, включающие и составление вспомогательных карт (Башенина, Трещов, 1971), позволяют быстро создать основу для итоговых карт — блоковых форм и морфоструктурной — и получить: 1) наглядное отражение истории развития рельефа; 2) общую интенсивность новейшей тектоники; 3) степень дифференцированности новейших деформаций, их знак и направленность; 4) план деформаций; 5) тип движений по зонам нарушений (ослабление активности зон при отсечении нарушениями другого направления, равномерные вертикальные движения или перекосы блоков и т. п.). Сопоставление карты блоков с морфоструктурной объясняет историю формирования рельефа территории. Легенды к таким картам, как это видно из помещенных в сборнике, разнообразны.

Морфоструктурное картирование способствует решению ряда практических задач — выявлению рудных тел, купольных структур, перспективных на нефть и газ, возможной трещинной водоносности и т. п. Большое значение имеет разделение разломов и разрывных нарушений на порядки вначале по роли в рельефе, а далее при сопоставлении геоморфологических признаков с данными геологии и геофизики — по их глубине, геологическому строению. Геоморфологические признаки могут быть эталоном для выявления разломов разной глубины заложения, определенного их типа и, следовательно, перспективности на тот или иной вид полезных ископаемых.

Морфоструктурные исследования с использованием данных о тектоническом строении территории и анализа космических снимков, видимо, будут способствовать и постепенному разъяснению генезиса сводово-блоковых морфоструктур.

## ЛЕГЕНДА К МОРФОСТРУКТУРНЫМ КАРТАМ

МАСШТАБОВ 1 : 50 000 — 1 : 500 000

Составили: Н. В. Башенина, А. В. Мирнова, В. К. Бронникова, М. В. Пиотровский, Е. А. Рубина

ЦВЕТА И ОТТЕНКИ ДЛЯ ФОНОВЫХ, ШТРИХОВЫХ И ЗНАЧКОВЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

## ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ГРАНИЦЫ

(линии черного цвета)

Границы «живых» структурных форм,  
выраженных в рельефе

знаки красного цвета

Границы отпрепарированных унаследованных структурных форм

знаки черного цвета

## РАЗДЕЛ ПЕРВЫЙ

## ГЛУБИННЫЕ РАЗЛОМЫ И РАЗРЫВНЫЕ НАРУШЕНИЯ

(линии красного цвета)

## ЗНАКИ НАПРАВЛЕННОСТИ НЕОТЕКТОНИЧЕСКИХ ДВИЖЕНИЙ И ИЗОАМПЛИТУДЫ НОВЕЙШИХ ДЕФОРМАЦИЙ

(линии и знаки красного цвета)

МОРФОСТРУКТУРЫ И ЭЛЕМЕНТЫ МОРФОСТРУКТУР<sup>1</sup>

	фон (цвета и оттенки)	штриховки и значки (цвета)		фон (цвета и оттенки)	штриховки и значки (цвета)
<b>Тектонические</b>			<b>Псевдовулканические</b>		
Гребни и вершинные поверхности хребтов, массивов и гряд, хребты и гряды	терракотово-красный	темно-красные	Вершинные поверхности возвышенностей и гряд, гряды	малиново-грязный	черные
Днища впадин и впадины <sup>2</sup>	бледно-розовый	»	Днища впадин	светло-малиновый, грязный	»
Склоны морфоструктур <sup>3</sup>	коричнево-красный	»	Склоны	бледно-розовый, грязный	»
<b>Вулканические</b>			<b>Структурные отпрепарированные денудацией</b>		
Гребни и вершинные поверхности хребтов, массивов и гряд	малиновый	темно-красные	Гребни и вершинные поверхности массивов, хребтов и гряд, хребты и гряды	штриховка на фоне цвета денудации	черные
Днища впадин и впадины <sup>2</sup>	светло-малиновый	»	Днища впадин и впадины <sup>2</sup>	»	»
Склоны и формы склонового микро-рельефа	малиновый и розовый	»	Склоны и формы склонового микро-рельефа	»	»

РАЗДЕЛ ВТОРОЙ

ДЕНУДАЦИОННЫЕ СКЛОНЫ<sup>3</sup> МОДЕЛИРОВАННЫХ МОРФОСТРУКТУР  
И ДОЛИН И ФОРМЫ СКЛОНОВОГО МИКРОРЕЛЬЕФА

	фон (цвета и оттенки)	штриховки и значки (цвета)		фон (цвета и оттенки)	штриховки и значки (цвета)
Гравитационные, азональные	коричневый	черные	Нивально-ледниковые и водно-ледниковые	розово-лиловый	темно-лиловые
Флювиальные, азональные	зелено-коричневый и оливковый	темно-зеленые	Нивальные, конжелифлюкционные, мерзлотные	сине-фиолетовый, розово-фиолетовый	»
Флювиальные, аридные, семиаридные	желто-коричневый	темно-коричневые	Карстовые	ярко-оранжевый	темно-коричневые
Флювиальные и солифлюкционные влажных тропиков	желтый и желто-оранжевый	»	Биогенные		черные
Созданные деятельностью моря	синий	темно-синие	Антропогенные		»

ГРАДАЦИИ КРУТИЗНЫ СКЛОНОВ<sup>4</sup>

(серый цвет разной интенсивности в зависимости от крутизны)

2—5°	6—15°	16—25°	26—35°	36—55°	>55°
------	-------	--------	--------	--------	------

РАЗДЕЛ ТРЕТИЙ

ФОРМЫ И ЭЛЕМЕНТЫ ФОРМ, СОЗДАНЫЕ ЭКЗОГЕННЫМИ ПРОЦЕССАМИ  
И ПЕРЕРАБОТАННЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ МОРФОСТРУКТУР

	фон (цвета и оттенки)	штриховки и значки (цвета)		фон (цвета и оттенки)	штриховки и значки (цвета)
Флювиальные, азональные	зеленый и желто-зеленый	темно-зеленые	Нивально-конжелифлюкционные и мерзлотные	фиолетовый	темно-лиловые
Флювиальные, аридные	желтый	темно-коричневые	Карстовые и суффозионные	темно-оранжевый и оранжевый	темно-коричневые
Флювиальные, влажных тропиков	коричневато-оранжевый	»	Эоловые		ярко-оранжевый точечный рисунок <sup>5</sup>

Морские и озерные Формы снежно-ледяных тел	синий белый	темно-синие темно-лило- вые	Биогенные Антропогенные	черные »
Нивально-ледниковые	лиловый	темно- лиловые	Прочие обозначения	разные цвета
Ледниковые и водно- ледниковые	сиреневый	»		

<sup>1</sup> Если геоморфологические границы совпадают с границами активных морфоструктур, они показываются красными линиями соответствующего рисунка (см. табл. 2). Фоновой окраской показываются крупные элементы морфоструктур и форм рельефа. Элементы мезо- и микрорельефа, которые в масштабах 1:200 000 — 1:500 000 нельзя изобразить фоном, показываются по возможности, значками того же цвета, но более темного оттенка, если их генезис одинаков с генезисом крупных элементов, и другого цвета, если они имеют иное происхождение.





<sup>2</sup> Аккумулятивные днища впадин большей частью показываются фоновой окраской в зависимости от типа аккумуляции (см. ниже), а денудационные — от типа денудации.

<sup>3</sup> Склоны накопления закрашиваются по цвету типа ведущего процесса, но наиболее светлым тоном этого цвета. На них также даются знаки коррелятных отложений. Формы тектонического накопления (сейсмооползни, тектонические оползни и обвалы) даются значками темно-красного цвета (см. стр. 87).

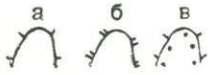

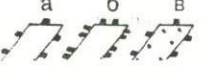
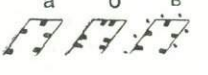
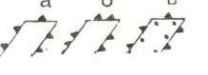
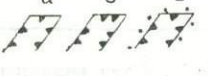
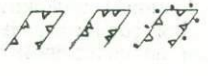
<sup>4</sup> Серый цвет разной интенсивности при издании карт сочетается с фоновой окраской генетического типа склона. В картах рукописных для отражения различия крутизны склонов можно использовать густоту основного цвета.

<sup>5</sup> Этот рисунок накладывается на фоновую окраску, применяемую для отображения первичного генезиса элементов рельефа, на которых развиваются эоловые формы (равнины аллювиальные, морские и т. д.). Рисунок различается в зависимости от происхождения эоловых форм (см. табл. 2).

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ ДЛЯ МОРФОСТРУКТУР,  
ФОРМ РЕЛЬЕФА И ИХ ЭЛЕМЕНТОВ  
ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ГРАНИЦЫ

	линии черного цвета
установленные <sup>1</sup>	
а) четко выраженные	
б) нечетко выраженные	
в) погребенные	
предполагаемые	

Границы «живых» структурных форм, выраженных в рельефе (морфоструктур)<sup>2</sup>

	знаки красного цвета <sup>3</sup>
брахиантиклиналей	
брахисинклиналей	
горстантиклиналей и сводов-горстов	
а) прямых б) инверсионных в) унаследованных	грабенсинклиналей 
горстов	
грабенов	
сложных межгорных и предгорных впадин-грабенов	

рифтовых зон



малых рифтовых долин



«наложенных» впадин-грабен



«зачаточных» горных седловин — «висячих грабен»



тектоно-вулканических депрессий



### Границы отпрепарированных унаследованных структурных форм








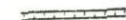
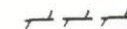
		знаки черного цвета	
а) прямых б) инверсионных	}	брахиантклиналей	а  б
		брахисинклиналей	а  б
		горстантклиналей	а  б
		грабенсинклиналей	а  б
		горстов	а  б
		грабен	а  б

<sup>1</sup> Если эти границы совпадают с границами морфоструктур, то на карте показывается только граница морфоструктур.



<sup>2</sup> Границы положительных неструктурных форм предусмотрены лишь для равнины. Для горного рельефа горсты, горстантклинали и другие структуры должны читаться по сочетаниям обозначений гребней и склонов горстовых хребтов и пр.

## РАЗДЕЛ ПЕРВЫЙ

### ГЛУБИННЫЕ РАЗЛОМЫ И РАЗРЫВНЫЕ НАРУШЕНИЯ<sup>3</sup>

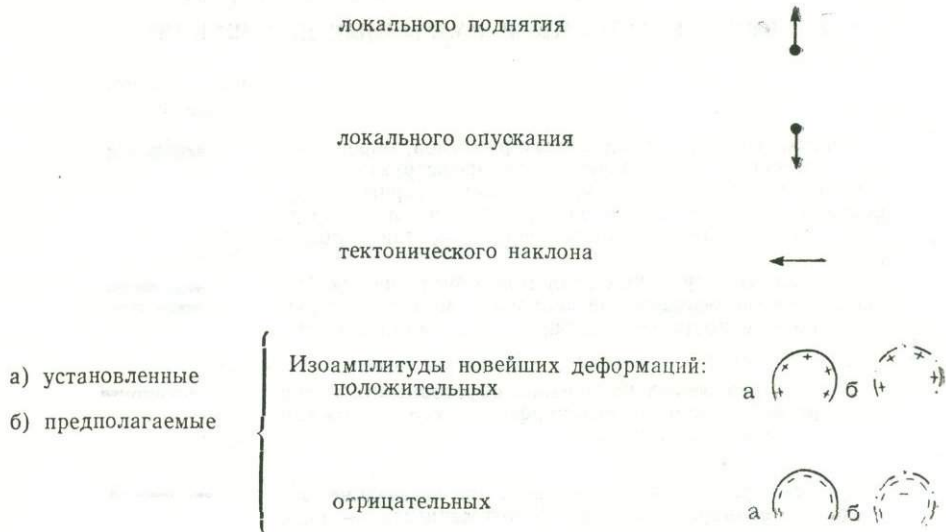
	линии красного цвета
<p>Участки границ зон глубинных разломов, определяющих основные региональные мегаморфоструктуры подвижных поясов и платформ, отделяющие горные сооружения от краевых прогибов, прогибы от платформы, синеклизы от антеклиз (протяженность—сотни километров)</p>	
<p>Участки зон глубинных разломов, обусловивших блоковое строение основных региональных мегаморфоструктур (протяженность — десятки и сотни километров)</p>	
<p>Участки разрывных нарушений, обусловивших блоковое строение макро- и мезоморфоструктур (протяженность — десятки километров)</p>	
<p>Участки разрывных нарушений, определяющие элементы мезоморфоструктур (протяженность — километры)</p>	
<p>Участки разрывных нарушений, определяющие детали мезоморфоструктур и микроморфоструктур (протяженность — сотни и десятки метров)</p>	
<p>Участки разломов и разрывных нарушений разного порядка, безамплитудно ослабленных</p>	
<p>Мелкие трещины и системы мелких трещин (протяженность — метры и первые десятки метров)</p>	
<p>Сейсмические рвы</p>	
<p>Сейсмические трещины</p>	

### ЗНАКИ НАПРАВЛЕННОСТИ НЕОТЕКТОНИЧЕСКИХ ДВИЖЕНИЙ И ИЗОАМПЛИТУДЫ<sup>4</sup> НОВЕЙШИХ ДЕФОРМАЦИЙ

	линии и знаки красного цвета
Знаки:	
<p>общего поднятия</p>	
<p>общего опускания</p>	

<sup>3</sup> Толщина линий зависит от порядка разлома.

<sup>4</sup> Даются по мере необходимости и не являются обязательными для территорий сильнораздробленных, со сложной блоковой тектоникой.



### МОРФОСТРУКТУРЫ И ЭЛЕМЕНТЫ МОРФОСТРУКТУР

Фон (цвета и оттенки) штриховки<sup>5</sup>

знаки

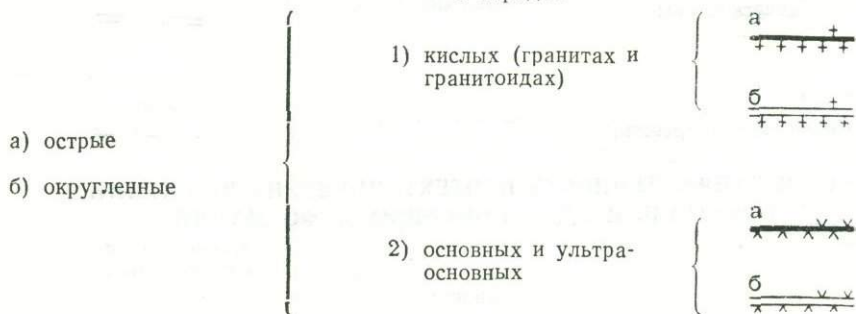
### ТЕКТОНИЧЕСКИЕ

терракотово-красный: фон   
темно-красные штриховки

темно-красные<sup>6</sup>

### ГРЕБНИ И ВЕРШИННЫЕ ПОВЕРХНОСТИ ХРЕБТОВ<sup>7</sup>, МАССИВОВ И ГРЯД, ХРЕБТЫ И ГРЯДЫ

1. горстово-интрузивные,  
в породах<sup>8,9</sup>



<sup>5</sup> Часто фон сочетается со штриховкой условными знаками. Штриховки помещаются в левой стороне таблицы; цвет их оговаривается в каждом конкретном случае.

<sup>6</sup> В легендах к картам на конкретные территории возможно подразделение вершинных поверхностей и гребней по высоте, так как они могут быть представлены несколькими высотными уровнями.

<sup>7</sup> Рисунок пород, данный по обе стороны линии или по одну, всюду в легенде показывает симметричность или асимметричность хребта. На асимметричном гребне знак пород дается по пологому склону.

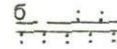
<sup>8</sup> Обозначение литологии коренных пород см. в табл. 3.

<sup>9</sup> При большой нагрузке карты породы можно не показывать в рисунке гребней, а указывать в заголовках легенды. В этом случае рисунки гребней подбираются произвольно в зависимости от типов хребтов.

2. складчатые и блоково-  
складчатые,  
(осевые) в породах  
1) флишевых



2) молассовых



3) карбонатных

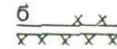
а) острые



б) округленные



4) вулканогенно-  
осадочных

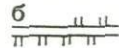


5) метаморфических

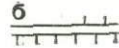


3. Горстовые и сводово-  
горстовые надвиговые  
(осевые) в породах  
1) флишевых

темно-красные:



2) карбонатных



а) острые

б) округленные

3) вулканогенно-  
осадочных



4) метаморфических












}	4. Блоковые «куэсты» косые горсты	
	5. Боковые и концевые ответвления горстовых хребтов и гряд <sup>10</sup> : а) острые б) округленные	а б
}	6. Горстовые гряды («клавишные» и др.), отдельные горстовые возвышенности 1) монолитные	12
	2) ступенчатые	
	3) «клиновидные» <sup>11</sup>	
	4) «чешуйчатые» <sup>12</sup>	
}	7. Выдвинутые вершины-горсты 1) монолитные	
	2) ступенчатые	
	3) «граненные» (в плане разной конфигурации)	

<sup>10</sup> Гребни боковых и концевых ответвлений будут на карте различаться по породам тогда, когда слагающие их породы отличаются от пород осевых гребней.

<sup>11</sup> «Клиновидные» и «чешуйчатые» горсты могут быть малого размера и не образуют отдельных гряд. В таком случае они даются значками на фоне склонов ступенчатых сбросов.

<sup>12</sup> Имеются в виду разновидности горстов.

8. Вершины горстовых хребтов
- а) конические 
- б) округленные 
- в) ступенчатые 
9. Блоковые боковые ступени (уровни) хребтов 
10. Вершинные поверхности сейсмогорстов и сейсмогорсты 
11. Локальные боковые блоковые ступени 
12. Блоковые «террасы» 
13. Блоковые карнизы 
14. Вершинные поверхности соляных штоков и соляные штоки 



### ДНИЩА ПРОГИБОВ И ВПАДИН<sup>13</sup>

темно-красные

(межгорные и предгорные впадины, рифты, малые рифтовые долины и долины-грабены)

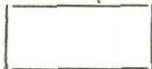
15. Днища прогибающихся впадин, аккумулятивные<sup>14</sup>
16. Днища, прекратившие прогибаться, расчлененные, террасированные, аккумулятивные<sup>15</sup>
17. Днища высокогорных впадин с «насаженной» аккумуляцией<sup>14</sup>

<sup>13</sup> Рельеф сложных грабенов, их форма, высотное положение и генетические особенности на картах должны читаться из комбинации соответствующих фоновых и значковых обозначений (днищ, склонов определенного генезиса, границ впадин и пр.). При этом возможны произвольные комбинации названий перечисленных типов впадин, например: «денудационно-аккумулятивные днища малых рифтовых долин» и др.

<sup>14</sup> Закрашиваются в зависимости от типа аккумуляции — ледниковой или водноледниковой, аллювиальной, комплексной и т. д., но прогибающиеся впадины изображаются цветом наибольшей интенсивности.

<sup>15</sup> Закрашиваются цветом соответствующей террасы.

желтый фон



бледно-розовый фон

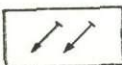


коричнево-красный фон

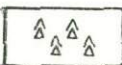


темно-красные штриховки

24



26



18. Сложные денудационные<sup>16</sup> и денудационно-аккумулятивные<sup>17</sup> днища ступенчатых грабенов<sup>18</sup> и рифтов

19. Днища «отставших» впадин, измененных денудацией<sup>18</sup>  
а) монолитные  
б) ступенчатые<sup>18</sup>

20. Днища тектонических, почти не измененных «отставших» впадин  
а) монолитные  
б) ступенчатые<sup>18</sup>

21. Днища тектонических седловин и седловины

22. «Водораздельные» седловины рифтовых долин и межгорных впадин

23. Тектонические ложбины

### СКЛОНЫ МОРФОСТРУКТУР (склоны, обрывы, уступы)

темно-красные

### Сноса и транзита

24. Тектонические наклоны — склоны перекошенных блоков<sup>19</sup>

25. Сбросовые<sup>20</sup>

26. «Фацеты» и «фацетки»

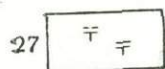
<sup>16</sup> Закрашиваются по типу денудации. На картах конкретных территорий расчлененные днища крупных впадин могут быть изображены системой склонов и гребней.

<sup>17</sup> Днища и ступени днищ показываются специальной фоновой закраской в том случае, если по условиям масштаба или из-за недостатка данных не могут быть разделены на денудационные и аккумулятивные участки.

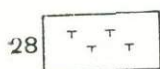
<sup>18</sup> Ступени в зависимости от генезиса показываются разным цветом. Малые ступени изображаются знаком ступени.

<sup>19</sup> Тектонические «наклоны», как правило, представляют собой пологие склоны и закрашиваются самыми светлыми оттенками.

<sup>20</sup> Сбросовые склоны понимаются широко, преимущественно как образованные движениями блоков по круто падающим разрывам, без разделения по направлению движения — поднятию или опусканию.

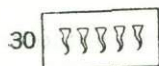


27. Ступенчатых сбросов

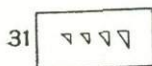


28. Сбросовые ступенчатые (тектонического и гравитационного отседания) <sup>21</sup>

29. Тектонопедименты <sup>22</sup>

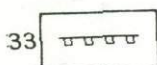


30. Сбросово-флексурные



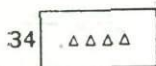
31. Надвиговые

32. Сейсмических рвов

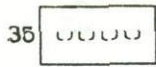


33. Соляных куполов (неизменные)

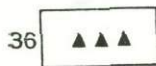
#### Накопления



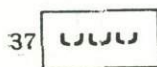
34. Сбросовые обвалы



35. Сбросовые «оползни»



36. Сейсмообвалы



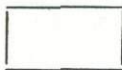
37. Сейсмооползни

<sup>21</sup> Если позволит масштаб карты, эти склоны могут различаться в зависимости от типа перерабатывающей их денудации. В таком случае красные линии мелких трещин и красные значки ступенек, обусловленных отседанием, наносятся на цвет, выбранный по фактору денудации.

<sup>22</sup> Поскольку тектонопедименты — блоковые ступени, в дальнейшем развивающиеся как нормальные педименты (см. примечание 27), красная линия разрывного нарушения наносится (под крутым склоном) на цвет, выбранный по агенту денудации.

# ВУЛКАНИЧЕСКИЕ ГРЕБНИ И ВЕРШИННЫЕ ПОВЕРХНОСТИ ХРЕБТОВ, МАССИВОВ И ГРЯД

малиновый фон



темно-красные штриховки

темно-красные

Обусловленных извержениями  
трещинного типа

38. Вершинные поверхности нагорий, массивов и плато<sup>23</sup>

39. Гребни хребтов и гряд, хребты и гряды

а) острые

б) округленные



Обусловленных извержениями  
центрального типа

40. Гребни хребтов и гряд

а) острые

б) округленные



41. Вулканические конусы

а) действующие

б) потухшие



42



42. Вершинные поверхности экструзивных куполов и экструзивные купола

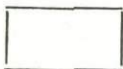


43. Вершинные поверхности лавовых гор и лавовые горы



## ДНИЩА ВПАДИН, ВПАДИНЫ

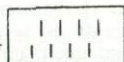
светло-малиновый фон



темно-красные штриховки

темно-красные

44



44. Днища кальдер и кальдеры



<sup>23</sup> Изображение литологических различий лав, пеплов и травертинов см. в табл. 3.



45. Днища кратеров и кратеры

а) действующих вулканов



б) потухших вулканов



46. Днища тектоно-вулканических депрессий, не измененные денудацией

47. Маары



48. Кратерные «озера» с жидкой лавой



малиновый и розовый фон

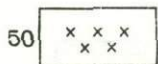
СКЛОНЫ И ФОРМЫ  
СКЛОНОВОГО МИКРОРЕЛЬЕФА  
(склоны, обрывы, уступы)

темно-красные



темно-красные  
штриховки

49. Лавовых плато и массивов<sup>23</sup>



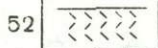
50.

50. Вулканических массивов, хребтов и конусов



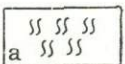
51.

51. Лавовых гор



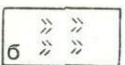
52.

52. Экструзивных куполов



53. Внутренние склоны и стенки кратеров и кальдер

а) действующих вулканов



б) потухших вулканов



54. Лавовые потоки, покровы<sup>23</sup>

55. Пепловые покровы<sup>23</sup>

56. Лавовые нагромождения



57. Лавовые столбы



58. Лавовые ступени



59. Лавовые гроты



60. Лавовые желоба



61. Паразитические конусы



62. Конусы горячих источников



63. Гейзеры, конусы гейзеров и террасы гейзеров



64. Отверстия фумарол



### ПСЕВДОВУЛКАНИЧЕСКИЕ ВЕРШИННЫЕ ПОВЕРХНОСТИ ВОЗВЫШЕННОСТЕЙ И ГРЯД, ГРЯДЫ

малиновый  
грязный  
фон



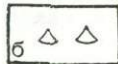
черные  
штриховки



65. Возвышенности и плато с грязевыми вулканами и грязевые вулканы

а) действующие  
б) потухшие

черные



66. Сопочные поля и гряды

а) свежие  
б) реликтовые



67. Грязевые грифоны



68. Кратерные валы



## ДНИЩА ВПАДИН

светло-малиновый фон



черные штриховки



69. Днища кратеров грязевых вулканов

а) действующих

б) потухших

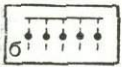
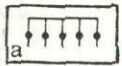
черные

## СКЛОНЫ

бледно-розовый грязный фон



черные штриховки



70. Склоны грязевых вулканов (внутренние и внешние)

а) действующих

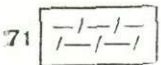
б) потухших

черные

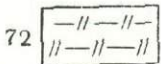
## СТРУКТУРНЫЕ ОТПРЕПАРИРОВАННЫЕ ДЕНУДАЦИЕЙ ГРЕБНИ И ВЕРШИННЫЕ ПОВЕРХНОСТИ МАССИВОВ, ХРЕБТОВ И ГРЯД, ХРЕБТЫ И ГРЯДЫ

черные штриховки <sup>24</sup>

черные



71. Отпрепарированных сложных блоково-скалчатых хребтов <sup>25</sup>



72. Интрузивных массивов, хребтов и гряд, хребты и гряды <sup>24</sup>

<sup>24</sup> Структурные отпрепарированные элементы морфоструктур разделяются в соответствии с экзогенными склоноформирующими факторами, поэтому по мере необходимости черные штриховки и знаки наносятся на цветной фон, выбранный по агенту денудационной переработки.

<sup>25</sup> Такие гребни можно показывать в зависимости от состава пород (см. табл. 3).

73. Моноклиналильных гряд



74. Куэст



75. Гряды отпрепарированных складок

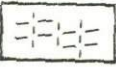
а) острые



б) округленные



76

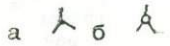


76. Фрагменты структурных поверхностей

77. Структурные вершины

а) конические

б) округленные



78. Структурные останцы



79. Моноклиналильные «твердыши»



80. Лакколиты



81. Возвышенности нежков



82. Гряды даек



83. Гранитные «городки» («торос»)



84. Вулканические руины



## ДНИЩА ВПАДИН, ВПАДИНЫ <sup>24</sup>

черные  
штриховки

черные



85. Днища структурных впадин, впадины и ложбины



86. Седловины



## СКЛОНЫ И ФОРМЫ СКЛОНОВОГО МИКРОРЕЛЬЕФА <sup>24</sup> (склоны, обрывы, уступы)

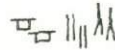
черные  
штриховки

черные

87. Сбросовые



88. Склоны с карнизами и грядками, ложбинами



89. Структурно обусловленные педименты

- а) с продолжающейся денудационной моделировкой
- б) реликтовые

90. Обусловленные препарировкой разнообразных интрузивных и вулканических тел:

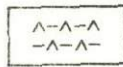
1) малых интрузивных тел



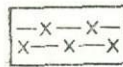
2) пластовых интрузий



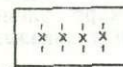
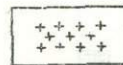
3) лакколитов

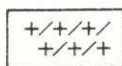


4) некков



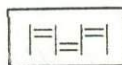
5) даек



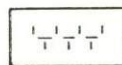


91. Бронированные

1) эффузивными образованиями<sup>8</sup>

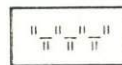


2) стойкими осадочными породами и массивными пластами крыльев-складок

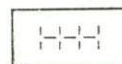


92. Бронированные пустынными корами:

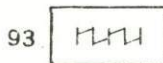
1) известковыми



2) гипсовыми



3) соляными



93. Структурные небронированные

94. Структурные ступени

T

РАЗДЕЛ ВТОРОЙ

ДЕНУДАЦИОННЫЕ СКЛОНЫ МОДЕЛИРОВАННЫХ МОРФОСТРУКТУР И ДОЛИН И ФОРМЫ СКЛОНОВОГО МИКРОРЕЛЬЕФА<sup>26</sup>

фон (цвета и оттенки), штриховки<sup>5</sup>

коричневый фон



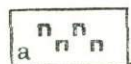
темно-коричневые штриховки

Гравитационные (азональные)

Сноса и транзита

знаки

черные



95. Обвально-осыпного

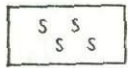
а) формирующиеся



б) реликтовые

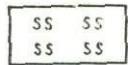
знаки

<sup>26</sup> Нередко склоны, сильно моделированные денудацией, также могут представлять склоны морфоструктур. Следуя общему принципу изображения на карте элементов рельефа по ведущему генетическому фактору, в ряде районов склоны показываются по экзогенному склоноформирующему фактору.



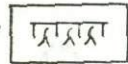
96. Дефлюкционного

1) массового движения коры выветривания (крип)



2) влажного дефлюкционного сноса

97

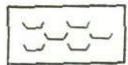


97. Дефлюкционно-ложкового сноса

98. Отседания



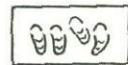
99. Оползневого сноса:



1) с оползнями-«блоками»



2) с осовами



3) с оползнями-потоками



100. Стенки оползневого срыва



101. Оползневые ступени



102

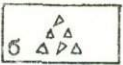


102. Оползни-обвалы скальных пород



103. Лотки камнепадов

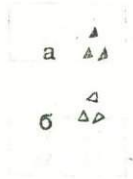




104. Курумового сноса с курумами

а) формирующиеся

б) реликтовые



Накопления



105. Шлейфы и конусы обвальные



106. Шлейфы и конусы осыпные



107. Склоны и отдельные формы оползневых накопления:

1) бугристые



2) «языки»

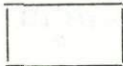


3) валы



Флювиальные, азональные

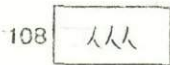
зелено-коричневый  
оливковый фон



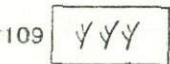
темно-зеленые  
штриховки

темно-зеленые

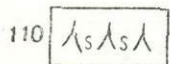
Сноса и транзита



108. Делювиального смыва



109. Делювиально-ложкового смыва



110. Делювиально-дефлюкционного



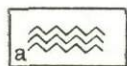
111. Фрагменты поверхностей флювиального и комплексного выравнивания:

1) педиментов (долинных)<sup>27</sup>

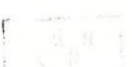
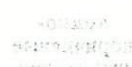
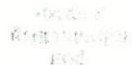
2) педиленов

3) пенепленов

а) первичные  
б) откопанные



Символы в квадратных рамках, обозначающие различные типы выравниваний.

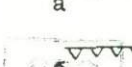
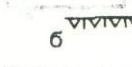


112. Обрывы и уступы эрозионные:

1) в рыхлых породах

2) в коренных породах

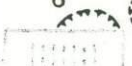
а) активные  
б) реликтовые



113. Стенки водосборных воронок и воронки

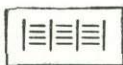
а) растущие

б) отмершие



Накопления

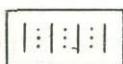
114



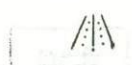
114. Шлейфы и конусы делювиальные



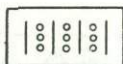
115



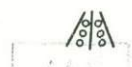
115. Шлейфы и конусы делювиально-дефлюкционные



116

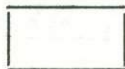


116. Шлейфы и конусы делювиально-пролювиальные



<sup>27</sup> Эти поверхности представляют систему склонов. Показываются черными штриховыми значками на пологих склонах определенного генезиса и определенного цвета.

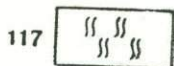
желто-коричневый фон



темно-коричневые штриховки

темно-коричневые

Сноса и транзита



117. Комплексного делювиально-гравитационного сноса



118. Делювиального и мелколожкового сноса (типа «бедленд»)



119. Фрагменты поверхностей комплексного аридного выравнивания:

1) педиментов

2) педипленов

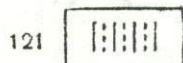
}<sup>27</sup>



120. Стенки островных гряд и гор



Накопления



121. Шлейфы и конусы пролювиальные<sup>28</sup>

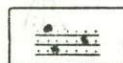


122. Шлейфы и конусы комплексного аридного накопления

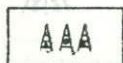


123. Конусы и подгорные шлейфы, образованные селевыми потоками

1) грязевыми



2) грязекаменными



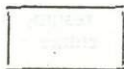
3) воднокаменными



<sup>28</sup> Могут быть в любой климатической зоне.

Флювиальные и солифлюкционные влажных тропиков

желтый  
и желто-  
оранжевый  
фон



темно-  
коричневые  
штриховки

темно-  
коричневые

Сноса и транзита

124. Солифлюкционного и солифлюкционно-делювиального

125. Фрагменты поверхностей комплексного выравнивания<sup>27</sup>:

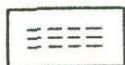
1) педиментов



2) педипленов



3) пенеппленов



126. Стенки островных гор



127. Солифлюкционные лотки

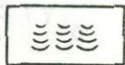


128. Солифлюкционные делли



Накопления

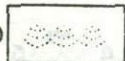
129



129. Шлейфы и конусы открытой солифлюкции



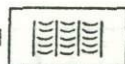
130



130. Шлейфы и конусы закрытой солифлюкции



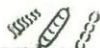
131



131. Шлейфы и конусы солифлюкционно-делювиальные



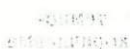
132. Солифлюкционные «языки», валы, полосы и т. д.



синий фон



темно-синие штриховки



темно-синие



Абразионные

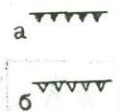
133. Склоны и обрывы (клифы)

1) в рыхлых породах

а) формирующиеся

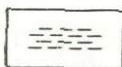
б) реликтовые

2) в коренных породах



Накопления

134



134. Аккумулятивные подводные склоны<sup>29</sup>

Нивально-ледниковые и водно-ледниковые

розово-лиловый фон



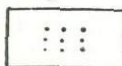
темно-лиловые штриховки



темно-лиловые

Сноса и транзита

135



135. Лавинно-осыпного и лавинного

136. Склоны и стенки каров, трогов и нивально-ледниковых цирков

а) активные

б) реликтовые



137. Морозно-ледниково-нивальные педименты и каровые ступени

а) активные

б) реликтовые



138. Лавинные лотки



<sup>29</sup> Наносятся знаки литологии рыхлых отложений (см. табл. 3).

Накопления

139. Шлейфы и конусы

1) морозно-ниважно-ледниковые



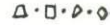
2) лавинные



3) ледниково-селевые



140. Каменные «глетчеры»



Нивальные, конжелифлюкционные, мерзлотные

сине-фиолетовый,  
розово-фиолетовый  
фон

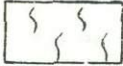


темно-  
лиловые  
штриховки

Сноса и транзита

темно-  
лиловые

141



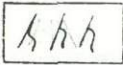
141. Конжелифлюкционного



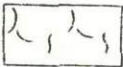
1) курумового



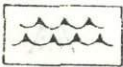
2) курумово-перлювиального<sup>30</sup>



3) деллевого



4) конжелифлюкционно-делювиального



5) фестончатой конжелифлюкции



6) продольно-полосчатой конжелифлюкции

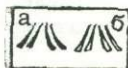
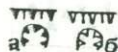
7) нивально-конжелифлюкционного (стенки лавинно-водно-ниважных ниш и цирков)



<sup>30</sup> С преобладанием подповерхностного смыва и конжелифлюкции.

142. Склоны и стенки инвальных цирков

- 1) в коренных породах }  
 а) активные  
 б) реликтовые
- 2) в рыхлых породах }  
 а) формирующиеся  
 б) реликтовые



143. Гольцовые педименты  
 а) формирующиеся  
 б) реликтовые

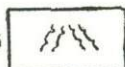
144. Конжелифлюкционные террасы и полосы



145. Курумовые террасы



146

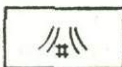


146. Термокарстовые педименты

147. Термоабразионные уступы



148



148. Наледные долинные педименты

149. Уступы наледных форм

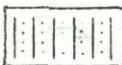


150. Стенки конжелифлюкционных и маревых воронок и воронки



Накопления

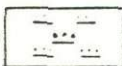
151



151. Шлейфы и конусы конжелифлюкционные



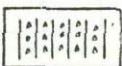
152



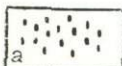
152. Шлейфы и конусы лавинно-водно-камнепадные



153

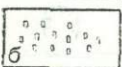


153. Шлейфы и конусы курумные



154. Курумы площадные

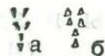
а) активные



б) реликтовые

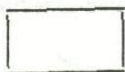
155. Курумы линейные

- а) активные
- б) реликтовые



**Карстовые**

ярко-оранжевый фон



темно-коричневые штриховки

темно-коричневые

156. Польев, крупных воронок, котловин



157. Останцов «башенного» карста

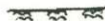


**Биогенные**

черные штриховки

черные

158. Рифовых плато и рифов



159. Коралловых построек (первичных)

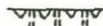


**Антропогенные**

черные штриховки

черные

160. Карьеров



161. Терриконов



162. Курганов



163. Выемок, насыпей



**РАЗДЕЛ ТРЕТИЙ**  
**ФОРМЫ И ЭЛЕМЕНТЫ ФОРМ, СОЗДАННЫЕ ЭКЗОГЕННЫМИ ФАКТОРАМИ**  
**(И ПЕРЕРАБОТАННЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ МОРФОСТРУКТУР)**

**Флювиальные, аazonальные**

зеленый,  
желто-зеленый фон



темно-зеленые  
штриховки

164. Гребни эрозионных хребтов и хребты <sup>31</sup>



165. Террасы <sup>32</sup>

- 1) аккумулятивные
- 2) покровные
- 3) коренные <sup>8</sup>
- 4) «террасоувалы»



166. Высокая пойма

167. Низкая пойма (формирующая)

- 1) сегментно-гривистая



- 2) параллельно-гривистая



- 3) обвалованная



- 4) островная



- 5) высокогорных рек



168. Участки дельтовых равнин

- а) с продолжающейся аккумуляцией



- б) реликтовые, эродированные

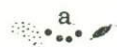


<sup>31</sup> Если они вырезаны эрозией по активным разрывным нарушениям, это подчеркивается красной линией. Так же может быть показана приуроченность и других форм рельефа к разрывным нарушениям.

<sup>32</sup> Террасы закрашиваются по возрасту. Для этого при издании карты применяются цветные фигурные сетки, а на рукописных картах террасы показываются разной интенсивностью зеленого и желтого цветов, за исключением темного оттенка зеленого цвета, используемого в изображении поймы. На коренных террасах можно нанести знаки пород, а на аккумулятивных (как и на других аккумулятивных элементах рельефа) — знаки литологии рыхлых отложений.

169. Прирусловые отмели, валы и осередки

а) активные



б) реликтовые



170. Останцы обтекания<sup>33</sup>

а) формирующиеся



б) отмершие



171. Псевдоостанцы обтекания



172. Останцы, отчлененные эпигенетическим врезанием



173. Старицы

а) сухие



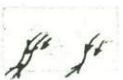
б) с водой



174. Участки врезавшегося русла



175. Участки перегибов в продольном профиле русла



176. Пороги в русле

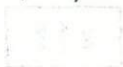


177. Уступы всячих долин



178. Погребенные долины

а) установленные



б) предполагаемые



179. Овраги, рытвины, промоины<sup>31</sup>



180. Балки и лога



<sup>33</sup> Закрашиваются цветом террасы, в которой сформированы.

181. Днища долин малых рек, долины



182. Конусы выноса временных водотоков

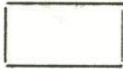


183. Участки внутренних дельт и дельтовые равнины  
а) формирующиеся  
б) реликтовые



**Флювиальные, аридные**

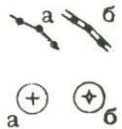
желтый фон



темно-коричневые  
штриховки

темно-коричневые

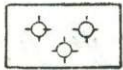
184. Гребни и вершинные поверхности островных гряд и гор, островные гряды и горы  
а) острые  
б) округленные



185. Гребни мелкосопочных гряд, гряды  
а) острые  
б) округленные



186



186. Мелкосопочные массивы, отдельные сопки

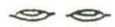


187

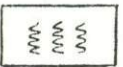


187. Долинный мелкосопочник

188. Бугры Бэра



189



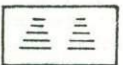
189. Днища флювиально-дефлюкционно-озерных понижений, понижения и ложбины



190. Вадн<sup>31</sup>



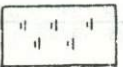
191



191. Днища долин селевых потоков и долин



192



192. Засоленные днища высохших озер (соры и шоры)





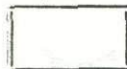
193. Конусы выноса временных водотоков равнинных пустынь



194. Участки каменистых пустынь

**Флювиально-солифлюкционные влажных тропиков**

коричнево-оранжевый фон

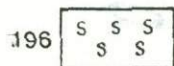


темно-коричневые штриховки

темно-коричневые



195. Вершинные поверхности островных гор, островные горы



196. Днища дефлюкционно-солифлюкционных долин, долины

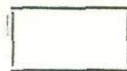


197. Солифлюкционные ложбины



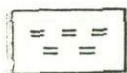
**Морские и озерные**

синий фон

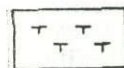


темно-синие штриховки

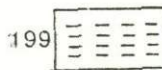
темно-синие



198. Бенчи  
1) грядовый



2) ступенчатый



199. Бенчи выровненные

200. Бенчи потрепанные

201. Абразионные террасы <sup>32</sup>



202. Абразионные гrotы и ниши



204



203. Абразионные гряды и останцы — кекуры



204. Осыхающие поверхности бенчей



205. Пляжи



206. Аккумулятивные террасы <sup>32</sup>



207. Участки аккумулятивных равнин <sup>29,32</sup>



208. Береговые валы



209. Межваловые депрессии

а) сухие



б) заболоченные



в) солончаковые



210. Авандельтовые равнины



211. Аккумулятивные подводные формы

1) валы



2) отмели



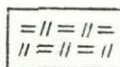
3) косы



4) бары и т. д.

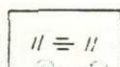


212



212. Аккумулятивные осушки

213



213. Марши

214. Каналы стока  
 а) действующие  
 б) отмершие



215. Конусы выноса по каналам стока



216. «Песчаные» гряды, созданные приливными или нагонными течениями



217. Участки приливных дельт  
 а) подводные  
 б) надводные



белый фон

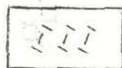


темно-лиловые штриховки

Формы снежно-ледяных тел

218. Снежники, фирники и ледники

219



219. Участки мертвых льдов

Формы нивально-ледниковые

лиловый фон



темно-лиловые штриховки

220. Нивально-ледниковые гребни («альпийские»), в том числе «межкарбовые» и «межтроговые»



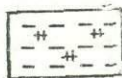
221. Вершины карлингов и карлинги



222. Нунатаки



223



223. Днища трогов и цирков, трогов и цирки



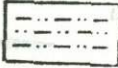
224. Ригели



225. Валы боковых, срединных и конечных морен (горных)



226



226. Днища котловин горных озер (моренных и др.) и котловины



227. Нивально-ледниковые седловины



сиреневый фон

228. Маргинальные каналы

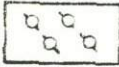


**Ледниковые и водно-ледниковые**

темно-лиловые штриховки

темно-лиловые

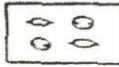
229



229. Участки холмисто-моренных равнин и крупные моренные холмы и гряды



230



230. Участки холмисто-западных флювиогляциальных равнин

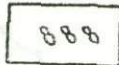
231



231. Участки камовых равнин, камовые гряды и камы



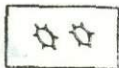
232



232. Поля озов и озы



233



233. Участки друмлинных равнин, друмлины и друмлиноподобные формы

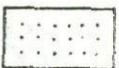


234




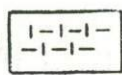





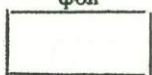
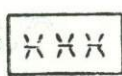
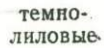

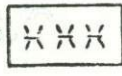


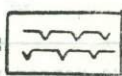


234. Участки озерно-ледниковых равнин

235



235. Участки зандровых равнин

236.  236. Внутриледниковые зандры
237.  237. Днища реликтовых озерных котловин в понижениях доледникового рельефа
238. Ложбины стока 
239.  239. Днища краевых долин и краевые долины 
240. Конусы выноса надледниковых рек 
241. Террасы камовые 
242. Террасы краевые 
243. Террасы зандровые 
- фиолетовый фон 
- темно-лиловые штриховки 
- Нивально-конжелифлюкционные и мерзлотные 
244. Нивальные и двойные нивальные гребни 
245.  245. Нивальная «мостовая»
246. Гольцовые террасы 
247. Останцы гольцовой денудации — «тумпы» 
248.  248. Поверхности сплошной криопланиции



249. Днища долин и долины нивально-конжелифлюкционных потоков

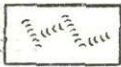


250. Днища нивально-конжелифлюкционных цирков и ложбин, ложбины и цирки



251. Останцы снежного разьедания  
252. Участки распространения форм, predetermined морозобойным трещинообразованием<sup>34</sup>

1) плоскополигональные



2) валиконолигональные

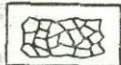


3) скрытополигональные

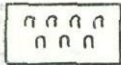


253. Участки распространения форм, predetermined совместными действиями вымораживания, морозобойного трещинообразования, трещины усыхания<sup>34</sup>

1) пятна-медальоны



2) каменные многоугольники



3) мелкобугристые

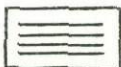
254. Участки распространения форм, predetermined пучением

1) бугры пучения сезонные



2) бугры пучения многолетние — «булгуньяхи»

255. Участки с западинно-бугристыми термокарстовыми формами



256. Термокарстовые формы<sup>34</sup>

1) байджарахи

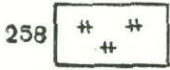
2) днища термокарстовых котловин (аласов) и котловины

<sup>34</sup> Все эти формы рельефа как отдельные можно показать лишь на картах крупных масштабов.

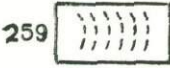
3) термокарстовые долины



257. Эрозивно-термокарстовые овраги



258. Участки пойм, переработанные наледями



259. Расширенные сложные поймы, формирующиеся в условиях многолетней мерзлоты



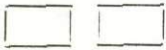
260. Мари вершинных поверхностей

261. Мари долинные



**Карстовые и суффозионные формы**

темно-оранжевый, оранжевый фон



Коррозионные, обусловленные поверхностным выщелачиванием

темно-коричневые

темно-коричневые штриховки

262. Вершины карстовых «башен», «башни» и карстовые останцы



263. Поля карров

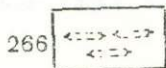


264. Днища полей, котловин слившихся воронок; поля, котловины, увалы, воронки



265. Поля воронок

Коррозионные, провальные, обусловленные растворением и обрушением



266. Днища полей, котловины, поля, воронки



267. Навесы, ниши



268. Колодцы, шахты



269. Пропасти, пещеры<sup>31</sup>



270. Поноры



Коррозионные, обусловленные  
растворением под действием  
текущей воды

271. Участки и концы слепых долин, оврагов и  
ложбин



272. Участки подземных долин, ложбин



273. Висячие карстовые долины



Обусловленные суффозией

274. Просадочные воронки



275. Просадочные блюдца



276. Просадочные ложбины



277. Колодцы и норы



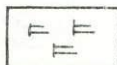
ярко-  
оранжевый  
точечный  
рисунок

Эоловые формы<sup>35</sup>

Аккумулятивные

коричневые

278



278. Участки равнин с эоловой аккумуляцией

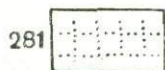
<sup>35</sup> Все изображения закрепленных песков даются в сочетании со знаками растительности, густота которых зависит от степени закреплённости песков.



279. Участки распространения грядовых форм, отдельные гряды



280. Участки распространения лунковых форм



281. Участки распространения ячеистых и решетчатых форм

282. Барханные цепи и гряды, отдельные барханы  
1) комплексные гряды — «китовые спины»



2) простые барханные цепи



3) комплексные барханные цепи



4) скрещенные комплексные барханы



5) серповидные барханы



6) групповые барханы



283. Дюнные формы

1) комплексные дюны



2) шпильковидные дюны



3) параболические дюны



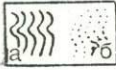
4) кольцевидные дюны



Формы выдувания  
(дефляционные)



284. Поля ярдангов (параллельные гребни, крутые гряды, разделяющие борозды выдувания) и коррозионных ложбин



285. Днища котловин выдувания и котлы выдувания

а) активные  
б) неактивные



286. Коридоры, ложбины, борозды выдувания  
287. Участки распространения мелких форм пустынного выветривания и дефляции



1) «эоловых городов»



2) каменных многоугольников



3) сот выветривания и т. д.



Внепустынные эоловые  
формы

288. Прибрежные дюнные валы и дюны



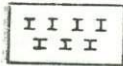
289. Прикустовые бугры



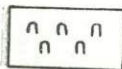
черные  
штриховки

Биогенные

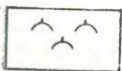
черные



290. Торфяники  
1) плавучие

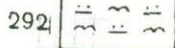


2) бугристые



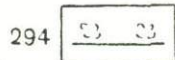
3) выпуклые

291. Бугристые солонцы с галофитами



292. Вершинные поверхности рифовых плато и рифов

293. Кораллово-водорослевые валы



294. Участки распространения живых кораллов

295. Коралловые постройки



черные  
штриховки

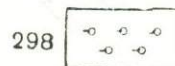
Антропогенные

черные



296. Распаханные территории

297. Поселения



298. Участки отработанных россыпей

299. Вершины терриконов и терриконы



300. Вершины курганов и курганы



301. Насыпи, отвалы



302. Днища карьеров и карьеры



303. Прирусловые дамбы



304. Впадины отседания над подземными горными выработками



305. Выемки



306. Пolders



307. Искусственные террасы



308. Устья скважин



### Прочие обозначения

#### штриховки

темно-  
синие

309. Руслу постоянных водотоков



310. Руслу временных водотоков



311. Береговая линия морей и озер



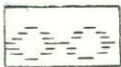
312. Преобладание движения береговых наносов  
а) продольное



б) поперечное



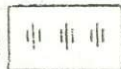
313



313. Болота



314



314. Солончаки



#### коричневые

315



315. Такыры


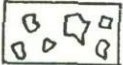
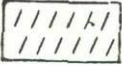
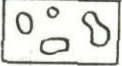
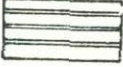
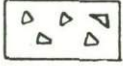
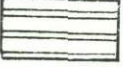


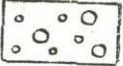
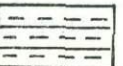


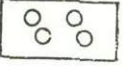

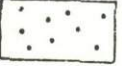


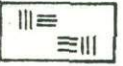


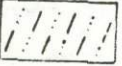
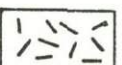


темно-  
коричневые

316. Остаточные груды глыб



317. Знак возобновления карстообразования	∨
318. Знак участия растительности	ℓ
319. Знак участия мерзлотных процессов	# (темно-лиловый)
320. Знаки «забоев» — «педиментных переломов»	h
1) грунтово-водного	
2) мерзлотно-грунтово-водного	h
3) морозно-ниважно-ледникового	#
321. Знаки сноса	
1) гравитационного	n
2) тропической солифлюкции	ч
3) дефлюкционного	s
4) конжелифлюкционного	})
5) делювиального	^
6) комплексного	§

I. ЛИТОЛОГИЧЕСКИЙ СОСТАВ РЫХЛЫХ ПОРОД<sup>1</sup> Таблица 3  
(знаки серого цвета)

	конгломерат		
	глыбы		лёссовидный суглинок
	валуны		глины
	щебень (перемещенный)		ленточные глины
	щебень (неперемещенный)		лёсс (разного генезиса)
	крупный галечник		ил
	морской галечник		ракушечник и другие морские биогенные
	единичные гальки		оолиты и другие хемогенные
	гравий		самосадочная соль
	песок крупный		торф и сапропели
	песок мелкий		уголь
	супесь		вулканический пепел
	суглинок		травертин

**Коры выветривания**  
(штриховка темно-коричневого цвета)



каолинизированная



красноцветная



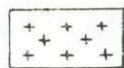
латеритизированная



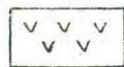
пестроцветная

**II. ЛИТОЛОГИЧЕСКИЙ СОСТАВ КОРЕННЫХ ПОРОД**

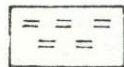
(знаки серого цвета)



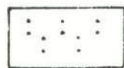
кислые



основные  
эффузивные  
породы



флишевые

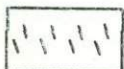


молассовые

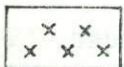
эффузивные



карбонатные



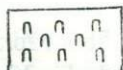
вулканогенно-осадочные



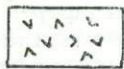
метаморфические

**Типы лав**

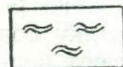
(знаки серого цвета)



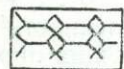
пузырчатая



глыбовая



волнистая



мостовая гигантов

<sup>1</sup> Литология рыхлых отложений будет показана только на элементах аккумулятивного рельефа (склоны накоплений, террасы, конусы и т. д.).

**ЛИТОГРАФСКИЕ ФИГУРНЫЕ СЕТКИ ДЛЯ ОБОЗНАЧЕНИЯ ВОЗРАСТА  
ЭЛЕМЕНТОВ РЕЛЬЕФА<sup>1</sup> (при издании карт) И ИНДЕКСЫ ВОЗРАСТА<sup>2</sup>**

30-А-II — мезозойский — Mz	10-Д-IV — миоценовый — N <sub>1</sub>	
31-Б-V — триасовый — T	25-Д-VI }	плиоценовый — N <sub>2</sub>
10-В-IV — юрский — J	25-Д-III }	
31-Б-V — меловой — K	31-А-II }	
40-Б-II — кайнозойский — Kz	33-А-V — неоген-четвертичный N—Q	
31-Б-III — третичный — Tg (нерасчлененный)	25-Д-IV — плиоцен-четвертичный N <sub>2</sub> —Q	
40-Е-IV — палеогеновый — P (нерасчлененный)	31-Б-I — четвертичный — Q (нерасчлененный)	
31-В-II — палеоценовый — P <sub>1</sub>	39-В-I }	плейстоценовый <sup>3</sup>
31-Б-IV — эоценовый — P <sub>2</sub>	31-Б-III } Q <sub>1</sub>	
24-Б-VI — олигоценовый — P <sub>3</sub>	39-А-III } Q <sub>1</sub> —Q <sub>3</sub>	
31-В-IV — неогеновый — N (нерасчлененный)	33-А-IV } Q <sub>1</sub> —Q <sub>3</sub>	
	24-В-III — Q <sub>3</sub> <sup>1</sup>	
	5-Д-Q — Q <sub>3</sub> <sup>2</sup>	
	31-В-IV }	голоценовый
	заливка }	

<sup>1</sup> Номера рисунков сеток даны по таблице цветовых обозначений Д. Г. Жваня (1960).

<sup>2</sup> При более дробном возрастном делении можно вводить дополнительные индексы в соответствии с геологической шкалой.

<sup>3</sup> На рукописных картах возраст аккумулятивных элементов рельефа (террас, склонов накопления, участков аккумулятивных равнин разного генезиса и т. д.) рекомендуется показывать оттенками или интенсивностью основного цвета, а возраст денудационных элементов — индексами.

## Н. Н. Тальская

### ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКОЕ КАРТОГРАФИРОВАНИЕ ОДНОГО ИЗ ГОРНЫХ РАЙОНОВ РУДНОГО АЛТАЯ В МАСШТАБЕ 1 : 50 000

В результате полевой съемки в 1968—1969 гг. и камеральной обработки фактического материала для Лениногорского района Рудного Алтая автором под руководством Н. В. Башениной были составлены аналитическая общая геоморфологическая карта и синтетическая карта блоковых неоструктурных форм.

Общие геоморфологические карты масштаба 1 : 50 000, составляемые в процессе проведения комплексных геологосъемочных работ, должны давать полную геоморфологическую характеристику рельефа района применительно к цели его изучения, отражать историю развития рельефа района, ее направленность в настоящее время и динамику современных рельефообразующих процессов. Такую задачу помогают решить карты, составленные на основе разных приемов морфоструктурного анализа и выделения элементов рельефа по ведущему генетическому фактору и процессам вторичной моделировки.

Морфоструктурный план Рудного Алтая обусловлен блоковыми перемещениями по разломам в неоген-четвертичное время.

Легенда к геоморфологической карте строится по типу общей легенды (см. легенду Н. В. Башениной, А. В. Мирновой, В. К. Броннико-

вой, М. В. Пиотровского, Е. А. Рубиной в этом сборнике). Первый раздел легенды — «Разрывные нарушения, выраженные в рельефе». На геоморфологической карте показываються только наиболее четко выраженные. Поскольку фрагмент карты выполнен в черно-белом штриховом варианте, разрывные нарушения показаны линейными знаками черного цвета, но разного рисунка.

В соответствии с основным разделом общей легенды элементы рельефа рассматриваются в пределах крупных блоковых морфоструктур. На геоморфологической карте, как видно из рис. 1, такие крупные морфоструктуры читаются по сочетанию условных обозначений их элементов (гребней, склонов, днищ впадин и пр.), в разной степени подработанных денудацией и аккумуляцией.

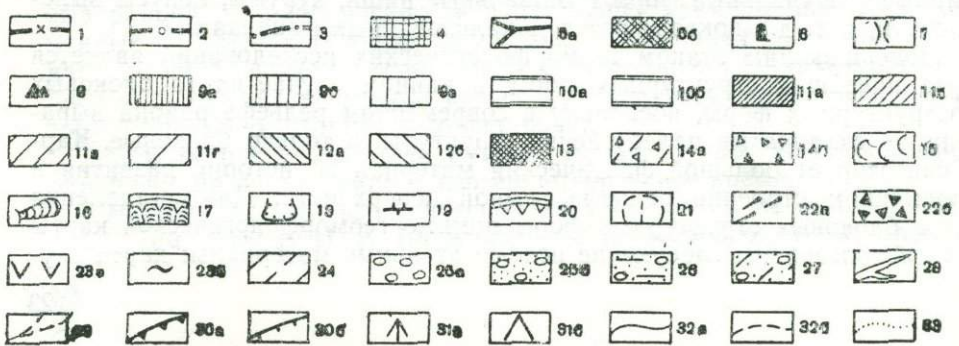
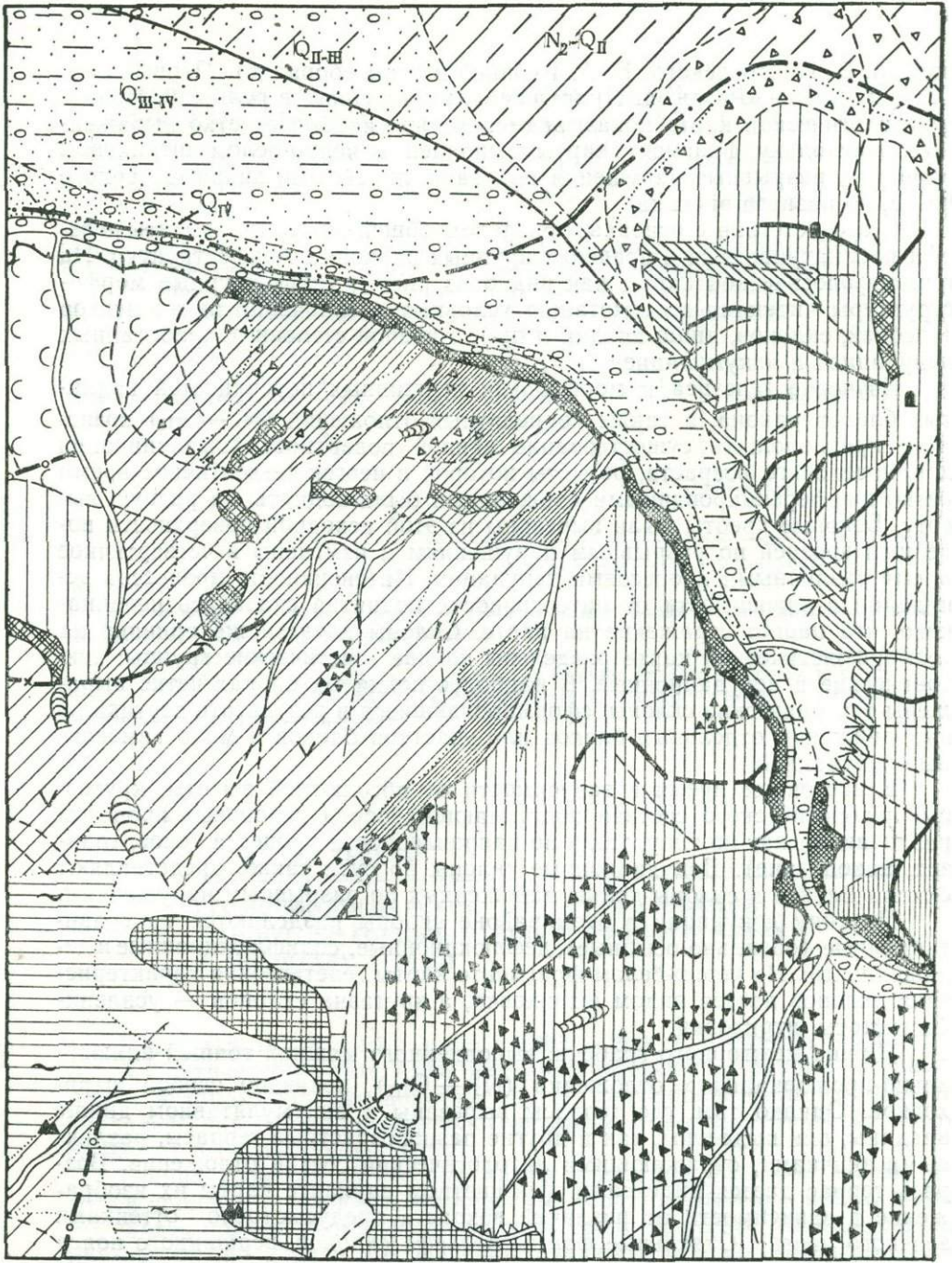
Изучение генезиса и морфологии вершинных поверхностей поднятых блоков района, а также коррелятных отложений ( $N_2^3 - Q_{III}$ ) позволяет предположить существование единой поверхности выравнивания доплиоценового возраста, реликты которой в неоген-четвертичное время резко дифференцированными движениями были подняты на разную высоту. Боковые хребты были вырезаны из этой исходной поверхности новейшей эрозией по разрывным нарушениям и изменены в четвертичное время различными процессами денудации. Интенсивность процессов денудации в зависимости от интенсивности поднятия сказались неодинаково, что нашло отражение на карте. Склоны по этой же причине на геоморфологической карте разделены на две генетические группы: тектонические и денудационные. В наиболее поднятых блоках четко выражены тектонические склоны, сформировавшиеся в результате вертикальных движений отдельных блоков или участков блоков и мало измененные денудацией.

В настоящее время в зависимости от абсолютной высоты, крутизны, литологического состава подстилающих пород склоновые процессы различаются как по типу, так и по направленности процесса (снос, транзит, накопление). Денудационные склоны по сути также представляют склоны блоков и склоны долин, заложённых по разрывным нарушениям.

По типу денудации в этом районе склоны разделяются на гравитационные (обвальнo-осыпные), дефлюкционные, солифлюкционные и делювиальные. На черно-белом фрагменте карты генетическая характеристика склонов дается видом штриховки, а крутизна склонов — усилением густоты штриховки.

Днище межгорного грабена, выполненного мощной толщей аллювиально-пролювиальных отложений ( $N_2^3 - Q_{III}$ ), показано особой штриховкой. Однако там, где террасы вырезаны в аккумулятивном днище впадины, они выделены, как и другие разновозрастные террасы, различными значками, отражающими литологический состав отложений. Возраст террас дается индексами (на цветном варианте карты их изображение в зависимости от различий возраста предусмотрено оттенками зеленого цвета). Отдельные формы рельефа склонов, вершинного пояса и малые флювиальные формы (нивальные ниши, курумы, конусы выноса, делли и т. д.) показываються локализованными значками.

Завершающим этапом геоморфологических исследований является карта новейших структурных форм, в данном случае карта блоковых неоструктурных форм, поскольку в современном рельефе района выражены не складчатые палеозойские структуры, а только блоковые. Карта синтезирует большой фактический материал об истории развития и современного строения рельефа земной поверхности. Для составления карты блоковых структурных форм помимо геоморфологической карты были использованы следующие вспомогательные материалы: карта глу-



бины вертикального расчленения, схема разрывных нарушений, геологическая карта, карта мощностей рыхлых отложений.

В результате сводового поднятия и резко дифференцированных движений по древним и вновь образованным разломам в неоген-четвертичное время палеозойский фундамент был разбит на ряд блоков разных порядков и различных очертаний в плане. Каждый крупный блок представлен сложной и разнопорядковой системой меньших блоков, что отражено на карте. Для каждого масштаба могут быть приняты свои порядки разрывных нарушений и соответственно порядки блоков, ограниченных ими (Башенина, Заруцкая, 1969; Башенина, Трешов, 1971). На фрагменте карты (рис. 2) выделены разрывные нарушения I, II, III порядков, а также системы мелких трещин (порядки разломов и блоков даны для данного района).

Дополнительно на карту способом изолиний нанесены мощности рыхлых отложений, выполнивших межгорную впадину и линейные грабены на разную мощность.

Представленные фрагменты карт являются одним из вариантов решения задач морфоструктурного картографирования. Карты, созданные по изложенным принципам, дают достаточное представление о генезисе рельефа, его связи с геологическим строением, об истории развития рельефа, неотектоническом режиме и процессах моделировки.

Геоморфологическая карта и карта блоковых структурных форм, составленные в одном масштабе и увязанные между собой, а также с другими картами геологической серии (геологической, четвертичных отложений, полезных ископаемых и др.), полученными в результате комплексных геологосъемочных работ, дают возможность их дальнейшего совместного использования для создания оценочных и прогнозных карт.

Рис. 1. Фрагмент геоморфологической карты масштаба 1 : 50 000.  
Составила Н. Н. Тальская.

**Разрывные нарушения, выраженные в рельефе:** 1 — выделенные по геоморфологическим данным и доказанные геологически, 2 — выделенные по геоморфологическим данным и дешифрированию аэроснимков, 3 — граница межгорной впадины-грабена. **Блоковые морфоструктуры и их элементы. ВЕРШИННЫЕ ПОВЕРХНОСТИ, ГРЕБНИ ХРЕБТОВ И ФОРМЫ ВЕРШИННОГО КОМПЛЕКСА:** 4 — поверхности выравнивания доверхнеплиоценового возраста, переработанные криопланацией (выше 1600 м), 5 — ступенчатые гребни боковых хребтов, вырезанные процессами эрозии (а — острые, узкие, скалистые; б — округлые, плоские) 6 — денудационные вершины, 7 — денудационные седловины, 8 — останцы морозного выветривания. **СКЛОНЫ И ФОРМЫ СКЛОНОВОГО МИКРОРЕЛЬЕФА.** Сноса и транзита; 9 — **тектонические** (а — 36—55°, б — 26—35°, в — 25—16°); **денудационные:** 10 — солифлюкционные (а — 6—10°, б — 3—5°); 11 — дефлюкционные (а — 36—55°, б — 26—35°, в — 16—25°, г — 11—15°); 12 — делювиально-ложковые (а — 11—15°, б — 6—10°); 13 — обвалы-осыпные (36—55°). **Накопления:** 14 — подгорный шлейф комплексного накопления (солифлюкционно-делювиального): а — реликтовый, б — формирующийся; 15 — делювиально-пролювиальный шлейф; 16 — структурные ступени; 17 — экзарационные стенки каров; 18 — экзарационные котловины; 19 — ригели каров; 20 — нивальные ниши; 21 — эрозивно-деллевые водосборные воронки; 22 — курумы (а — каменные реки, б — каменные моря); 23 — современные процессы моделировки (а — солифлюкционного сноса, б — дефлюкционного сноса). **ДНИЩА ВПАДИН.** 24 — днище межгорной впадины, аккумулятивное, выполненное озерно-пролювиально-аллювиальными отложениями ( $N_2^3 - Q_{III}$ ). **Флювиальные формы.** 25 — пойма аккумулятивная: а — низкая ( $Q_{IV}^2$ ), б — высокая ( $Q_{IV}^1$ ); 26 — I терраса аккумулятивная ( $Q_{III-IV}$ ), высотой 3—5 м; 27 — II терраса цокольная, вырезанная в отложениях впадины ( $Q_{II-III}$ ) высотой 10—12 м; 28 — поймы и участки террас малых рек и ручьев; 29 — ложбины; 30 — уступы эрозийные (а — в коренных породах, б — в рыхлых породах); 31 — конусы выноса. **ГРАНИЦЫ.** 32 — геоморфологические (а — достоверные, б — предполагаемые); 33 — границы склонов разной крутизны

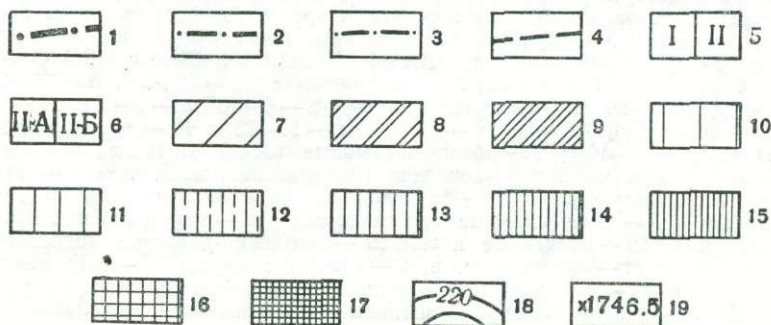
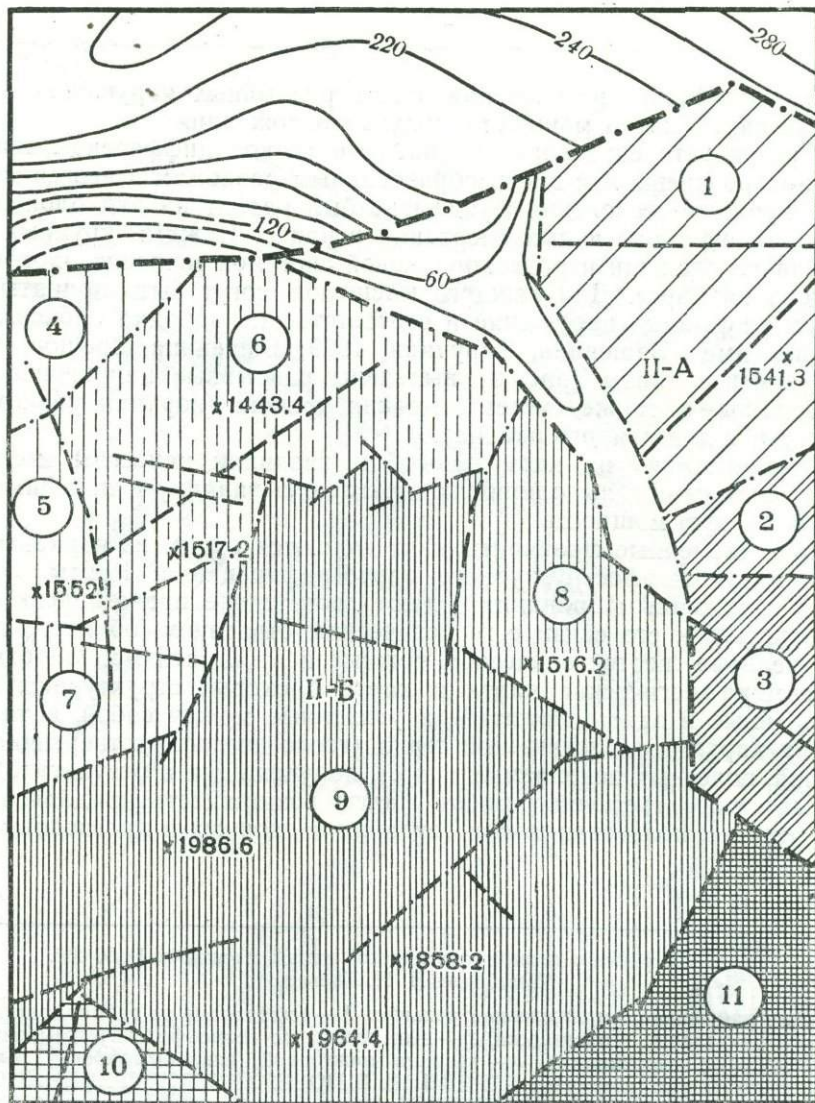


Рис. 2. Фрагмент карты блоковых неоструктурных форм масштаба 1:50 000.  
**Разломы и разрывные нарушения:** 1 — границы зоны глубинного разлома, разделяющего блоки первого порядка — межгорную впадину и высокоподнятый блок; 2 — разрывные нарушения, разграничивающие блоки второго порядка, выраженные в рельефе крупными долинами, глубокими седловинами; 3 — разрывные нарушения, разделяющие блоки третьего и более высоких порядков, выраженные в рельефе малыми долинами, перегибами склонов, ложбинами; 4 — трещины, выявленные дешифрированием аэроснимков, определяющие более мелкие прямолinéйные водотоки и ложбины, перегибы склонов, малые ступени, останцы и седловины и т. д. **Блоки.** 5 — блоки первого порядка: а — пониженный блок межгорной впадины-грабена (I), б — поднятый блок среднегорного рельефа (II); 6 — блоки второго порядка: а — наиболее поднятый блок (II-A), б — менее поднятый блок (II-B); 7-9 — мелкие блоковые структурные формы внутри блока второго порядка II-A (порядковые номера блоков 1-3); 10-17 — мелкие блоковые структурные формы внутри блока второго порядка II-B (порядковые номера блоков 4-11); 18 — изолинии мощностей рыхлых отложений в пониженном блоке; 19 — максимальные отметки высот внутри каждого блока

Используя методику морфоструктурного анализа, разрабатываемую в Кабинете геоморфологического картографирования географического факультета, как один из приемов ускоренной групповой съемки (Башенина, Трещов, 1971), автором составлена на район Южного Урала геоморфологическая карта масштаба 1 : 500 000. Карта иллюстрирует методику и разработанные принципы геоморфологического картографирования (см. легенду и статью Н. В. Башениной, опубликованные в наст. сборнике).

Рельеф Урала сложен и неоднороден. Ведущим генетическим фактором формирования рельефа Урала, как и всех горных областей, является блоково-разрывная тектоника. Это показано в работах Штейнберга, И. Д. Соболева, А. В. Пронина, И. И. Краснова и других авторов. Крупные зоны разломов достаточно четко доказываются геофизическими исследованиями. Сочетание разломов различного порядка и простирания, преимущественно продольных, определило в основном продольно-блоковый характер рельефа Урала (см. рисунок).

Рельеф Урала образовался в результате наложения различных денудационных процессов на неодинаковые структурные формы и литологические комплексы на фоне неоднородного неотектонического режима этой горной страны.

Как видно из геоморфологической карты, рельеф исследованной территории разделяется на горный, более низкий грядово-мелкосопочный и почти плоские сыртовые равнины.

В горной области хребты и долины в целом представляют собой орографическое выражение **дифференцированно перемещенных** и отпрепарированных древних складчатых структур. Этому способствовало и распределение пород различной твердости: к ядрам и крыльям антиклинорий приурочены плотные докембрийские кварциты. Три интрузивных массива, *наиболее интенсивно поднимающихся в настоящее время*, представляют собой крупную морфоструктурную зону, разбитую разрывными нарушениями, с тектоническими склонами, осложненными трещинами. Там же, в горной области, расположены две сложно построенные, относительно опущенные продольные зоны блоков: Белорецкая депрессия и Сакмаро-Кизило-Миндякская сложно построенная впадина, в пределах которой долины современных рек ориентированы в разные стороны. В южной части района находится выровненное Зилаирское плоскогорье, в неоген-четвертичное время интенсивно расчлененное эрозией.

Сложное расчленение грядово-мелкосопочного рельефа обусловлено прежде всего тектоникой, в результате которой была выработана система вытянутых гряд и продольных понижений. Гряды вытянуты в соответствии с простиранием стойких кремнистых сланцев. Часто они орографически кулисообразно продолжают одна другую, разделяясь узкими поперечными долинами.

На востоке мелкосопочник граничит с пониженным блоком, выраженным в рельефе ступенчатыми равнинами, сложными слабометаморфизованными дислоцированными породами, — так называемыми зауральскими «сыртами». Равнинная поверхность «сыртов» срезает склад-

чатые породы. Следовательно, здесь происходило денудационное выравнивание.

Изображение морфоструктур на карте построено по сочетанию их элементов — гребней и вершинных поверхностей хребтов разного происхождения, склонов разного генезиса, а также флювиальных форм, нередко неодинаковых в разных морфоструктурах, а также отдельных малых форм рельефа. Гребни и вершинные поверхности хребтов разделены по породам на две группы, так как различие пород обусловило и различную форму гребней.

Склоны в соответствии с общей легендой и характеристикой рельефа территории разделены на тектонические и денудационные. В районе, на который составлена карта, преобладают склоны, настолько переработанные денудацией, что тот или иной ее тип выступает уже как ведущий фактор. Однако некоторые склоны, например склоны массивов Крака, благодаря их интенсивному поднятию лишь слегка моделированы экзогенными процессами и, по нашему мнению, являются тектоническими.

Из флювиальных форм выделяются террасы разного возраста (иногда нерасчлененные по возрасту), а также малые флювиальные формы. Наиболее древние и высокие 200-метровые террасы выделены в долине р. Белой вблизи массивов Крака, что также заставляет предположить большее поднятие именно этой территории в неоген-четвертичное время. Возраст этих террас предположительно по высотам и составу галек (кварц, кварцит и интрузивные породы, слагающие массивы Крака) можно датировать как олигоцен-миоценовый (Башенина, 1948).

Генетической характеристике элементов рельефа должен быть отведен основной и самый наглядный картографический способ — качественный фон. Дополняют характеристику рельефа значковые изображения отдельных малых форм рельефа и серая штриховка литологии и рыхлых отложений. Однако предлагаемый образец представлен в черно-белом штриховом исполнении.

## **А. В. Мирнова**

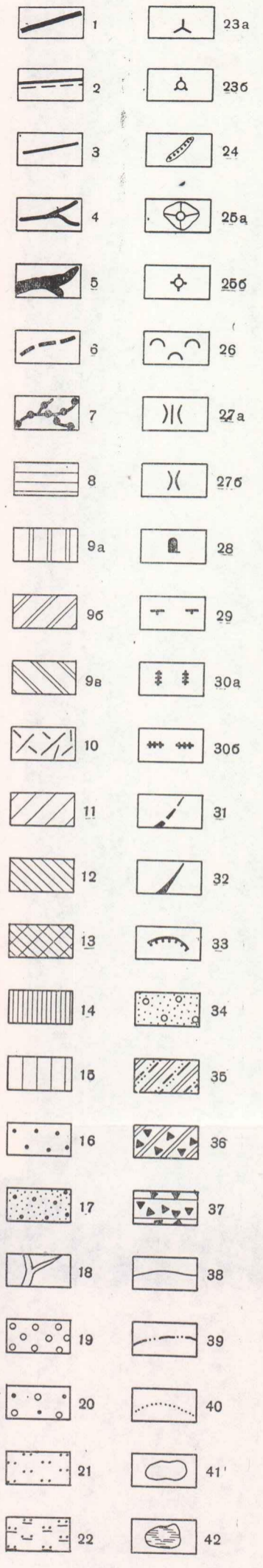
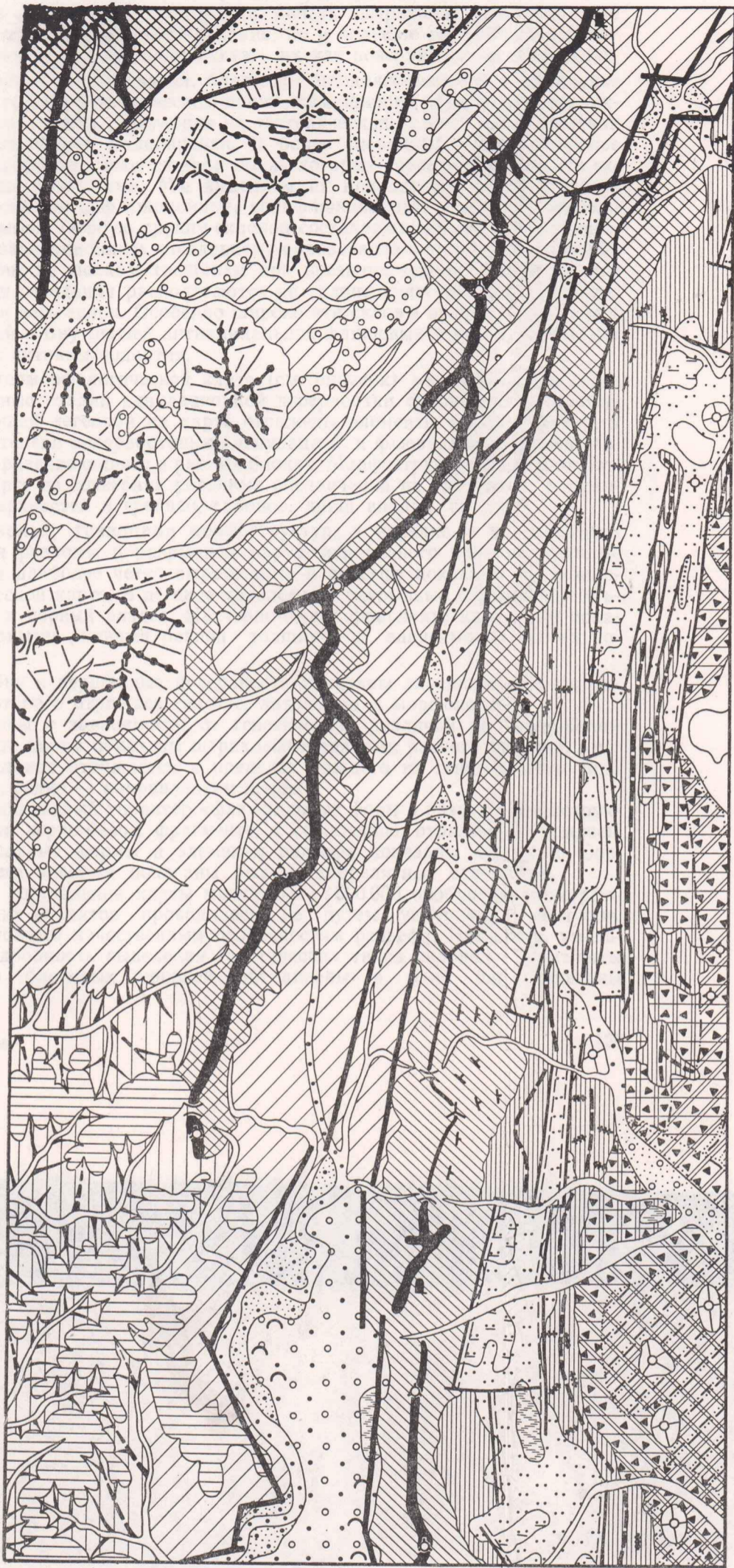
---

### **ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА МАСШТАБА 1 : 500 000 (НА ПРИМЕРЕ РАЙОНА СОВЕТСКИХ КАРПАТ)**

Предлагаемая геоморфологическая карта района Советских Карпат масштаба 1 : 500 000 выполнена в результате генерализации карты более крупного масштаба с использованием дополнительных материалов полевых исследований.

Сложный путь тектонического развития Карпатской горной страны обусловил специфику ее рельефа, отражающего блоковую тектонику. Подтверждением этого положения, по данным И. Д. Гофштейна (1964) и нашим исследованиям, является отсутствие связи основных черт рельефа со складчатой структурой.

Блоковый характер рельефа подчеркивает и долинная сеть Карпат. Крупные реки приурочены к разломам и разрывным нарушениям, малые следуют трещинам. Высоты террас и пойм одной и той же реки в разных морфоструктурах различны. Нередко реки текут по коренным породам, резко меняется мощность аллювия, что свидетельствует о продолжающихся и в настоящее время дифференцированных тектонических движениях.



Геоморфологическая карта масштаба 1 : 500 000 одного из районов Южного Урала.

**РАЗЛОМЫ И РАЗРЫВНЫЕ НАРУШЕНИЯ, ВЫРАЖАЮЩИЕСЯ В МАСШТАБЕ:**

1 — разломы, ограничивающие крупные сложные межгорные впадины; 2 — разломы и разрывные нарушения, ограничивающие «рифтовые» долины; 3 — разрывные нарушения, ограничивающие малые депрессии восточного склона. **МОРФОСТРУКТУРЫ И ИХ ЭЛЕМЕНТЫ. ГРЕБНИ И ВЕРШИННЫЕ ПОВЕРХНОСТИ:** в метаморфических породах: 4 — узкие, слегка округленные; 5 — широкие уплощенные; 6 — гребни мелкосопочных гряд. В интрузивных породах: 7 — острые гребни массивов. **ПОВЕРХНОСТИ ПЛОСКОГОРЬЯ И РАВНИН:** 8 — участки приподнятой предгорной выровненной поверхности (Зилаирское плоскогорье, расчлененное эрозией); 9 — сырцовые выровненные поверхности третичного возраста нерасчлененные (а), палеогеновые (б), неогеновые (в). **СКЛОНЫ: тектонические:** 10 — поднимающихся блоко-интрузивных массивов, ступенчатые; **денудационные:** 11 — делювиальные; 12 — дефлюкционные; 13 — делювиально-дефлюкционные; 14 — делювиально-ложкового сноса; 15 — сильно и дробно расчлененные эрозией (склоны стока). **ФЛЮВИАЛЬНЫЕ ФОРМЫ:** 16 — комплекс низких террас крупных рек; 17 — комплекс высоких террас крупных рек; 18 — долины малых рек с нерасчлененным комплексом террас; 19 — древние террасы; 20 — нерасчлененный комплекс террас, слагающих днища сложных межгорных впадин; 21 — денудационные днища «рифтовых» долин и малых депрессий восточного склона; 22 — ступени в днищах («тектонопедименты»). **ОТДЕЛЬНЫЕ ФОРМЫ РЕЛЬЕФА:** 23 — вершины конические (а), округлые (б); 24 — отдельные сопочные гряды; 25 — отдельные сопки: большие (а), малые (б); 26 — долинный мелкосопочник; 27 — седловины тектонические (а), денудационные отпрепарированные (б); 28 — отпрепарированные останцы на гребнях; 29 — мелкие структурные ступени на склонах; 30 — формы препарировки на склонах: продольные грядки (а), карнизы (б); 31 — ложбины временных водотоков; 32 — овраги, эрозионные борозды; 33 — эрозионные обрывы. **РЫХЛЫЕ КАИНОЗОЙСКИЕ ОТЛОЖЕНИЯ, ПЕРЕКРЫВАЮЩИЕ СЫРЦОВЫЕ ПОВЕРХНОСТИ:** 34 — аллювиальные; 35 — элювиально-делювиальные; 36 — делювиальные; 37 — делювиально-пролювиальные. **ГРАНИЦЫ:** 38 — геоморфологические; 39 — возрастные; 40 — границы распространения рыхлых отложений. **Прочие обозначения:** 41 — озера; 42 — заболоченность мелких понижений

Резкая дифференциация неотектонических движений привела, во-первых, к «выдвиганию» осевых частей поднятых блоков и образованию горстовых хребтов разного типа, долин и впадин-грабен, блоковых ступеней, а во-вторых, к нарушению и осложнению и этих тектонических форм. Например, перекося горстов Полонинской зоны обусловил формирование асимметричных гребней и склонов этих хребтов.

В Карпатах повсеместно распространены блоковые ступени. Они образуют определенные уровни, а иногда выражены локально. Не только отсутствие кор выветривания, но и большое разнообразие высот этих ступеней не позволяют считать их как поверхности выравнивания.

В горной части Карпат, благодаря продолжающимся в настоящее время активным тектоническим движениям, широко распространены тектонические склоны. Денудация на тектонических склонах выступает как фактор вторичной моделировки. В более спокойных блоках широкое распространение имеют склоны, облик которых значительно изменен экзогенными процессами. Мы выделяем их как склоны денудационные. Таковы склоны дефлюкционные, солифлюкционные, делювиально-ложкового смыва. Особую группу склонов составляют склоны с тектоническим и гравитационным отседанием, образование которых обусловлено отседанием по мелким трещинам при врезании долин. Такие мелкие ступеньки отседания располагаются на склоне кулисообразно, захватывая почти весь склон. Особенно широко эти склоны представлены в Полонинской и Внутренней антиклинальной флишевых зонах, т. е. там, где наиболее активны поднятия.

На геоморфологической карте (см. рисунок) мы попытались отразить разные стадии денудационной переработки склонов. В соответствии с общей легендой на карте отражены элементы морфоструктур, в разной степени переработанные денудацией, и флювиальные формы, по-разному развивающиеся в разных блоках. Морфоструктуры вычитываются на карте из сочетания условных обозначений их элементов: вершинных поверхностей и гребней, склонов, днищ впадин, ступеней.

Поскольку границами морфоструктур, а нередко и их элементов являются разломы и разрывные нарушения разного порядка, главные из них и наиболее четко выраженные в рельефе показаны на геоморфологической карте. В легенде «разломы и разрывные нарушения» объединены в первый раздел. На черно-белом фрагменте карты они показаны черными линиями разной толщины в зависимости от их порядка.

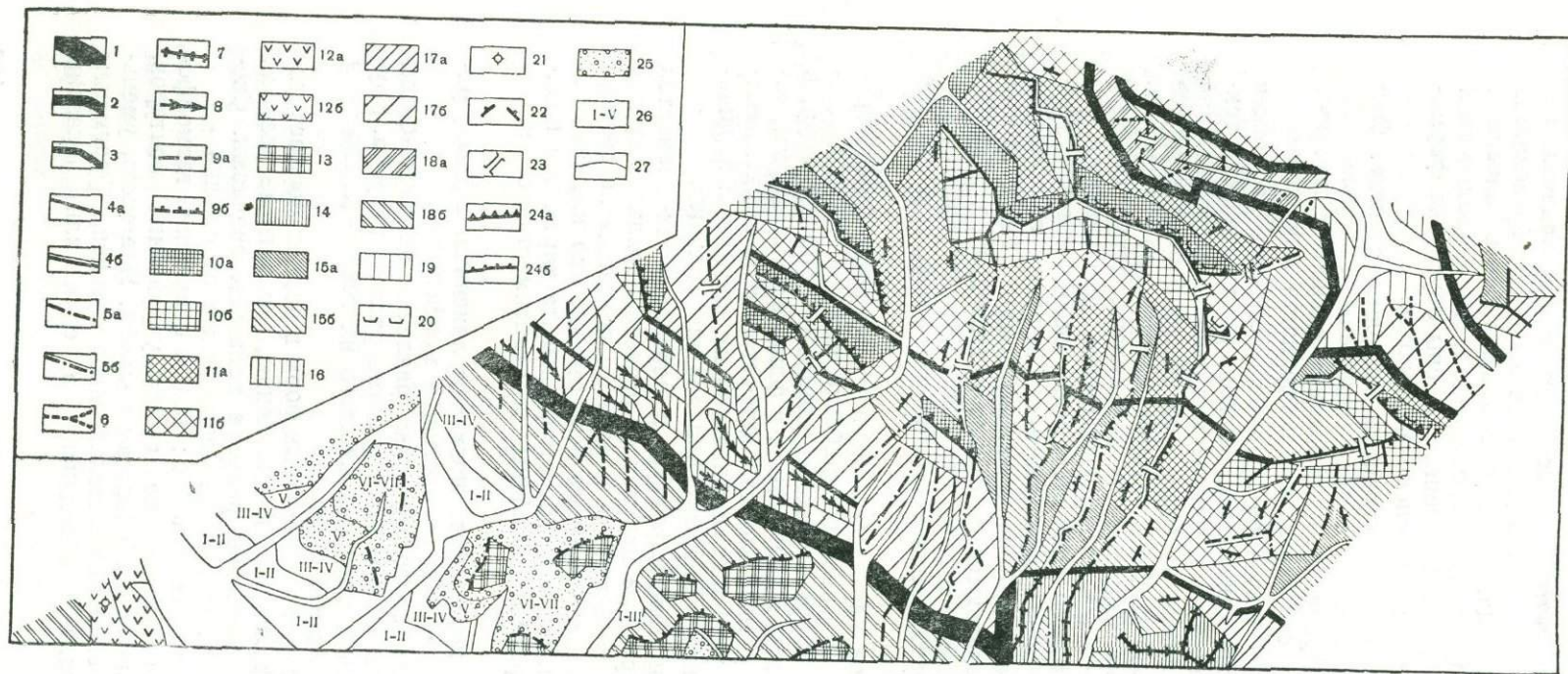
Гребни и вершинные поверхности показаны линейным знаком, рисунок которого отражает генезис, литологию и морфологию.

Склоны в зависимости от генетических различий на черно-белом фрагменте карты показаны штриховыми знаками разного рисунка. Крутизна склонов отражается в пределах каждого их генетического типа частотой, редко — направлением штриха.

Неодинаковый характер «флювиальных форм в разных морфоструктурах» на черно-белом фрагменте, к сожалению, отразить не удалось.

Отдельные формы и элементы рельефа показаны знаками. Специальными знаками показаны рыхлые коррелятные отложения.

При составлении карты масштаба 1 : 500 000 обобщение геоморфологических объектов проводилось не путем укрупнения контуров, а по основным качественным особенностям рельефа. Например, уменьшалась дробность выделения генетических типов склонов, фрагменты ступеней блоковых уровней объединены в один или показаны знаком.



Геоморфологическая карта района Советских Карпат масштаба 1 : 500 000

Составила А. В. Мирнова.

**РАЗЛОМЫ И РАЗРЫВНЫЕ НАРУШЕНИЯ:** 1 — отделяющие горное сооружение от прогиба; 2 — определяющие зональное блоковое строение горного сооружения и прогибов; 3 — определяющие блоковое строение зон. **БЛОКОВЫЕ МОРФОСТРУКТУРЫ И ИХ ЭЛЕМЕНТЫ:** ГРЕБНИ И ВЕРШИННЫЕ ПОВЕРХНОСТИ МАССИВОВ, ХРЕБТОВ И ГРЯД; ФЛИШЕВЫХ ЗОН. 4 — косых горстов: острые (а), округлые (б); 5 — симметричных горстов и горстовых массивов острые (а), округлые (б); 6 — плоские вершинные поверхности хребтов, вырезанных эрозией из блоковых ступеней, тектонически отчлененных; в кристаллических породах: 7 — сводово-горстовых массивов, острые; в карбонатных породах: 8 — отпрепарированных горстовых хребтов — «утесовых» гряд, острые; в молассах: 9а — симметричных гряд, округлые, 9б — куэст. **СКЛОНЫ тектонические:** 10 — сбросовые 35—45° (а), 45—55° (б); 11 — ступенчатых сбросов 30—45° (а), 45—55° (б); вулканические: 12 — склоны лавовых массивов, моделированных денудацией 30—45° (а), 20—30° (б); денудационные: А — структурные отпрепарированные; 13 — склоны куэст; 14 — «утесовых» гряд; Б — без препарировки: с тектоническим и гравитационным отседанием (мелкоступенчатые): 15 — дефлюкционные 20—30° (а), 30—45° (б); 16 — оползне-солифлюкционные 5—20°. **ОТДЕЛЬНЫЕ ФОРМЫ И ЭЛЕМЕНТЫ РЕЛЬЕФА:** 20 — кары; 21 — вулканические конусы; 22 — блоковые ступени; 23 — тектонические седловины; 24 — обрывы сбросовые (а), денудационные (б). **Прочие обозначения:** 25 — рыхлые коррелятные отложения; 26 — номера террас; 27 — геоморфологические границы; 28 — индексы возраста

Различные типы горстовых хребтов объединены в более крупные, которые получают обобщенную характеристику. Отражение связи элементов рельефа с блоковой структурой подчеркивается рисовкой контуров. Связь эта прослеживается тем более четко, чем мельче масштаб карты. Поэтому рисовка контуров на карте масштаба 1 : 500 000 более «жесткая». Такое обобщение для данного масштаба позволяет избежать излишней дробности и отразить главные особенности геоморфологического строения территории.

**Е. М. Великовская, А. В. Кожевников, Н. Е. Фельдбарг**

#### **НЕКОТОРЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКОГО КАРТИРОВАНИЯ ВОСТОЧНЫХ КАРПАТ**

Восточные Карпаты представляют собой молодую горную страну с глубоко расчлененным рельефом и контрастным сочетанием мягко очерченных вершин с крутыми склонами хребтов.

Карпатские горы сложены преимущественно флишевыми отложениями мелового и палеогенового возраста, представленными тонко-, средне- и груборитмичным чередованием песчаников, алевролитов и аргиллитов. Эти породы образуют сложно построенные структуры с преобладанием линейно вытянутых складок, запрокинутых на северо-восток и надвинутых друг на друга с амплитудой до нескольких километров. В юго-восточной части горного сооружения на дневную поверхность выходят палеозойские и более древние метаморфические образования. Кроме горной области с денудационно-тектоническим рельефом выделяются предгорья, пространственно совпадающие с краевым Предкарпатским и внутренним Закарпатским прогибами, заполненными мощными толщами молассовых отложений. Рельеф предгорий преимущественно эрозионно-аккумулятивный, реже аккумулятивный или низкогорный.

Для Восточных Карпат характерна продольная структурная зональность<sup>1</sup>. Каждая зона отличается определенным набором слагающих ее пород и своеобразными чертами тектонического строения, хорошо выраженными в рельефе. Так, Предкарпатскому краевому прогибу (внешняя и часть внутренней зон) отвечает Предкарпатская эрозионно-аккумулятивная равнина. Бориславской подзоне прогиба соответствуют Майданский останец и возвышенности Покутско-Буковинских Карпат, Скибовой зоне — Бескиды, Горганы и приподнятая часть Центральной Карпатской депрессии, зоне Кросно — большая часть Центральной Карпатской депрессии, Черногорской и Раховской зонам — хребты Черногора, Свидовец, Полонина Боржава и их отроги, Мармарошской зоне — массивы Чивчин и Попа Ивана, Дуклянской зоне — Полонинские хребты, Магурской — Турье-Боржавская межгорная депрессия. В Закарпатском внутреннем прогибе неогеновыми эффузивами сложен Выгорлат-Гутинский хребет, Солотвинской впадине соответствует низкогорный и холмистый рельеф, Чоп-Мукачевской впадине — аллювиальная равнина.

Зональность рельефа Восточных Карпат и предгорных равнин отражена на составленной авторами среднемасштабной геоморфологической

<sup>1</sup> В данной статье за основу принята тектоническая схема В. В. Глушко и соавторов (1965).

карте (см. рисунок и легенду). На ней выделены реликтовые и современные формы рельефа. К первым отнесены сравнительно ровные или слабоволнистые вершинные поверхности хребтов, наиболее широко распространенные в районах развития прочных метаморфических пород палеозоя, меловых и палеогеновых песчаников. По мнению большинства исследователей, это — реликты древней равнины, формирование которой, как полагает Е. М. Великовская (1968), завершилось в плиоцене.

К реликтам древнего рельефа относятся также внутригорные депрессии, узкие и крутосклонные в центральной части горного сооружения, широкие и пологосклонные по его периферии. Эти депрессии приурочены к легко разрушающимся палеогеновым породам и нередко совпадают с зонами продольных разрывных нарушений. По бортам депрессий прослеживаются ступени (две-три и более), прислоненные друг к другу. Морфология депрессий и находки галечного материала позволили прийти к выводу о преимущественно эрозионном их происхождении. Поскольку как депрессии, так и ступени не связаны с современной речной сетью и часто приурочены к водоразделам, можно рассматривать их как элементы древних речных долин.

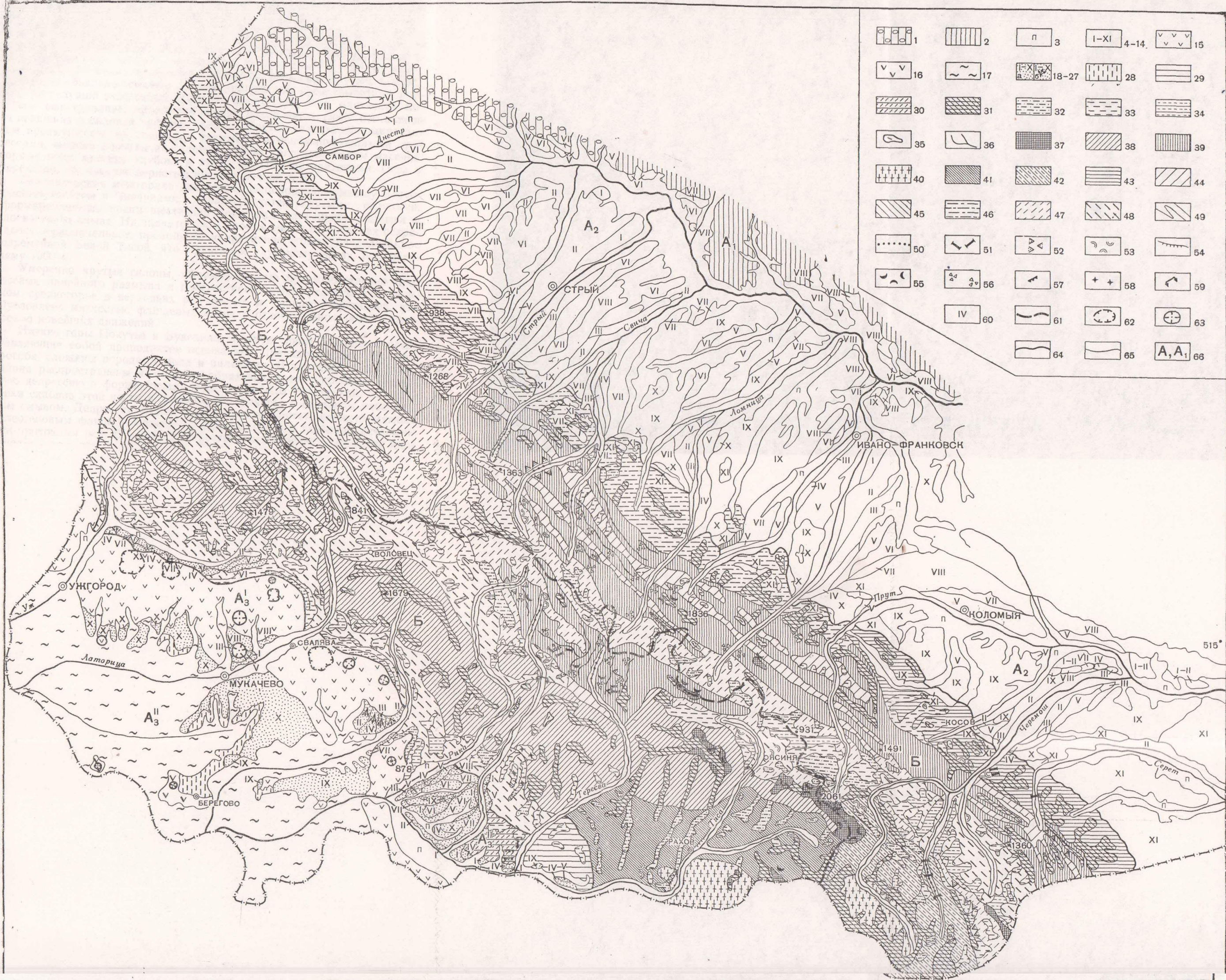
Наиболее обширные древние продольные долины расположены в Центральной Карпатской депрессии и Верхнесанских Бескидах. Менее крупные — установлены почти повсеместно. Террасы этих долин могут быть сгруппированы в комплексы, разделенные крутосклонными ( $20^\circ$  и более) уступами. Сопряженные с ними террасы поперечных рек местами сохранились в виде «плеч» на склонах хребтов при пересечении их долинами.

При среднемасштабном картировании невозможно было показать каждую террасу отдельно. В связи с уменьшением масштаба в 5 раз проведена значительная генерализация закартированных террас и на карту были нанесены комплексы террас: два плиоценовых и один раннечетвертичный.

Формирование древних элементов рельефа завершилось до современной эпохи, когда все они подвергаются разрушению. В условных обозначениях к карте показано примерное время завершения формирования этих элементов рельефа.

К современным элементам рельефа отнесены водораздельные возвышенности и их склоны, речные долины и их склоны, которые длительно формировались под действием определенного комплекса агентов и в том же направлении формируются и в настоящее время, в связи с чем их возраст обозначен двумя индексами. Среди современных форм рельефа в горной части региона выделяются «высокие горы», «горы средних высот», «низкие горы», характеризующиеся различным строением хребтов и склонов. На карте выделены плоские, слабоволнистые и гребневидные участки водораздельных хребтов, разнотипные склоны водоразделов и речных долин, а также склоны речных долин. Гребневидные вершинные поверхности хребтов характерны для районов развития метаморфических пород, а также меловых и палеогеновых песчаников (Мармарошский массив и Горганы). Плоские или слабоволнистые вершины хребтов приурочены к мягким породам флиша (Бескиды, Буковина). Аналогичная зависимость характерна для склонов хребтов и долин.

На среднемасштабной карте невозможно показать все разнообразные типы склонов, поэтому для каждого из горных районов выделен преобладающий тип склонов. В высоких горах развиты формы альпийского рельефа. Наиболее широкое их развитие типично для хребтов Черногора и Свидовец, менее значительное отмечено на Мармарош-



ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ВОСТОЧНЫХ КАРПАТ. Составили Е. М. Великовская, А. В. Кожевников, Н. Е. Фельдбарг.

**ЗОНА «А». РАВНИННЫЙ И НИЗКОГОРНЫЙ ЭРОЗИОННО-АККУМУЛЯТИВНЫЙ РЕЛЬЕФ.**

- А<sub>1</sub>. РАВНИНА РУССКОЙ ПЛАТФОРМЫ:** 1 — пологохолмистый, преимущественно аккумулятивный рельеф задровой равнины максимального оледенения (Q<sub>2-4</sub>); 2 — холмистый, преимущественно эрозионный рельеф высокого левобережья Днестра (Q).
- А<sub>2</sub>. ПРЕДГОРНАЯ ЭРОЗИОННО-АККУМУЛЯТИВНАЯ РАВНИНА ПРЕДКАРПАТСКОГО КРАЕВОГО ПРОГИБА.** Террасы и их склоны нерасчлененные. 3 — поймы низкая и высокая (Q<sub>4</sub>). Низкие террасы: 4 — I терраса (Q<sub>4</sub>), 5 — II терраса (Q<sub>3</sub>), 6 — III терраса (Q<sub>3</sub>), 7 — IV терраса (Q<sub>3</sub>), 8 — V терраса (Q<sub>3</sub>). Террасы средних высот: 9 — VI терраса (Q<sub>2</sub>), 10 — VII терраса (Q<sub>2</sub>), 11 — VIII терраса (Q<sub>2</sub>). Наиболее высокие террасы (остатки древней речной сети): 12 — IX терраса (N<sub>2</sub><sup>3</sup>), 13 — X терраса (N<sub>2</sub><sup>3</sup>), 14 — XI терраса (N<sub>2</sub><sup>3</sup>).
- А<sub>3</sub>. ЭРОЗИОННО-АККУМУЛЯТИВНАЯ РАВНИНА И НИЗКОГОРНЫЙ РЕЛЬЕФ ЗАКАРПАТСКОГО ВНУТРЕННЕГО ПРОГИБА.** А<sub>3</sub><sup>1</sup>. НИЗКОГОРНЫЙ И ХОЛМИСТЫЙ ЭПИВУЛКАНИЧЕСКИЙ РЕЛЬЕФ ВЫГОРЛАТ-ГУТИНСКОГО ХРЕБТА И БЕРЕГОВСКОГО МАССИВА: 15 — поверхность плиоценовых лавовых массивов, сильно расчлененных эрозией (N<sub>2</sub>-Q), 16 — холмистый, преимущественно эрозионный, эпивулканический рельеф Береговского массива (N<sub>2</sub>-Q).
- А<sub>3</sub><sup>2</sup>. АККУМУЛЯТИВНЫЙ И ЭРОЗИОННО-АККУМУЛЯТИВНЫЙ РЕЛЬЕФ ЧОП-МУКАЧЕВСКОЙ И СОЛОТВИНСКОЙ ВПАДИН.** Террасы и конусы выноса: 17 — аллювиальная равнина (пойма и I терраса Тисы нерасчлененные) (Q<sub>4</sub>), 3 — поймы, низкая и высокая (Q<sub>4</sub>). Низкие террасы: 18 — I терраса и конусы выноса I генерации (Q<sub>4</sub>), 19 — II терраса и конусы выноса II генерации (Q<sub>3</sub>), 20 — III терраса и конусы выноса III генерации (Q<sub>3</sub>), 21 — IV терраса и конусы выноса IV генерации (Q<sub>3</sub>). Террасы средних высот: 22 — V терраса и конусы выноса V генерации (Q<sub>2</sub>), 23 — VI терраса и конусы выноса VI генерации (Q<sub>2</sub>), 24 — VII терраса и конусы выноса VII генерации (Q<sub>2</sub>). Высокие и наиболее высокие террасы (остатки древней речной сети): 25 — VIII терраса и конусы выноса VIII генерации (Q<sub>1</sub>), 26 — IX терраса и конусы выноса IX генерации (N<sub>2</sub><sup>3</sup>), 27 — X терраса и конусы выноса X генерации (N<sub>2</sub><sup>3</sup>). Склоны: 28 — склоны пологие (<10°), сформированные преимущественно процессами линейного размыта и плоскостного смыва с накоплением солифлюкционно-делювиальных шлейфов (N<sub>2</sub><sup>3</sup>-Q); 29 — низкогорный рельеф — размытые террасы и их склоны (N<sub>2</sub><sup>3</sup>-Q); 30 — низкогорный рельеф — слабо расчлененные куэстовые гряды (N<sub>2</sub><sup>3</sup>-Q).

**ЗОНА «Б». ГОРНЫЙ ДЕНУДАЦИОННО-ТЕКТОНИЧЕСКИЙ РЕЛЬЕФ.**

- РЕЛИКТОВЫЕ ФОРМЫ РЕЛЬЕФА:** 31 — вершинные поверхности горных хребтов — фрагменты древних водораздельных пространств (N<sub>2</sub>). Межгорные продольные депрессии — верхнеогенные долины (N<sub>2</sub><sup>3</sup>): 32 — комплекс высоких террас и их склонов нерасчлененных, 33 — комплекс низких террас и их склонов нерасчлененных.
- МЕЖГОРНЫЕ ПРОДОЛЬНЫЕ ДЕПРЕССИИ — НИЖНЕЧЕТВЕРТИЧНЫЕ ДОЛИНЫ (Q<sub>1</sub>):** 34 — комплекс высоких и низких террас нерасчлененных.
- СОВРЕМЕННЫЕ ФОРМЫ РЕЛЬЕФА. Водораздельные пространства:** 35 — плоские и слабо волнистые участки водоразделов (N<sub>2</sub>-Q), 36 — гребневидные водоразделы (N<sub>2</sub>-Q). Склоны водоразделов и речных долин нерасчлененные. Высокие горы: 37 — склоны крутые (>20°), преимущественно эрозионно-экзарационные (Q<sub>2-4</sub>). Горы средних высот: 38 — склоны крутые (>20°), сформированные преимущественно процессами линейного размыта (N<sub>2</sub>-Q), 39 — склоны крутые (>20°), преимущественно обвально-осыпные (N<sub>2</sub>-Q), 40 — склоны крутые (>20°), сформированные преимущественно процессами линейного размыта и обвально-осыпными процессами (N<sub>2</sub>-Q), 41 — склоны крутые (>20°), сформированные преимущественно процессами линейного размыта и плоскостного смыва (N<sub>2</sub>-Q), 42 — склоны умеренно крутые (>10° <20°), сформированные преимущественно процессами линейного размыта и плоскостного смыва (N<sub>2</sub>-Q). Низкие горы: 43 — склоны крутые (>20°), сформированные преимущественно процессами плоскостного смыва (N<sub>2</sub>-Q), 44 — склоны крутые (>20°), сформированные преимущественно процессами линейного размыта (N<sub>2</sub>-Q), 45 — склоны крутые (>20°), сформированные преимущественно процессами линейного размыта и плоскостного смыва (N<sub>2</sub>-Q), 46 — склоны умеренно крутые (>10° <20°), сформированные преимущественно процессами плоскостного смыва с накоплением солифлюкционно-делювиальных шлейфов (N<sub>2</sub>-Q). Склоны речных долин: 47 — склоны пологие (<10°), сформированные преимущественно процессами плоскостного смыва с накоплением солифлюкционно-делювиальных шлейфов (N<sub>2</sub><sup>3</sup>-Q), 48 — склоны пологие (<10°), сформированные преимущественно процессами плоскостного смыва с накоплением солифлюкционно-делювиальных шлейфов и оползевыми процессами (Q), 49 — террасы речных долин нерасчлененные (Q).

**ОТДЕЛЬНЫЕ ФОРМЫ РЕЛЬЕФА.** Флювиальные: 50 — участки долин со скалистыми ложами, 51 — водопады и пороги. Гравитационные: 52 — осыпи, 53 — оползни и оплывины, 54 — обрывистые склоны. Ледниковые: 55 — кары. Морозно-солифлюкционные: 56 — россыпи. Денудационные и литоморфные: 57 — мелкие куэсты и куэстообразные гребни, 58 — остроконечные вершины утесовых гряд. ПРОЧИЕ ЗНАКИ: 59 — перехваты рек, 60 — номенклатура террас и конусов выноса, 61 — главный водораздел Восточных Карпат (бассейны Днестра, Прута и Тисы), 62 — крупные вулканы, разрушенные эрозией, 63 — мелкие вулканы, сохранившиеся в рельефе, 64 — границы зон, 65 — прочие геоморфологические границы, 66 — геоморфологические зоны и подзоны.

ском массиве, на западных хребтах Полонин, в Горганах. Эрозионные ледниковые формы представлены главным образом карами, а аккумулятивные формы на северных склонах хребтов Свидовец и Черногора — моренами. Типичной чертой высокогорного рельефа является широкое распространение крупноглыбовых россыпей и осыпей. Для средневысотных Полонинских хребтов характерны крутые склоны, сформированные преимущественно процессами линейного размыва. Крутые, преимущественно обвально-осыпные склоны типичны для средневысотных Горган, где ведущий экзогенный агент — физическое, и в частности морозное выветривание, способствовавшее накоплению глыб песчаников на вершинах и склонах крупных хребтов. Крутые склоны, сформированные преимущественно линейным размывом и обвально-осыпными процессами, широко развиты на Мармарошском кристаллическом массиве. Горные цепи массива глубоко и густо расчленены притоками Тисы и Черемоша, что создало перистый рисунок речной сети.

Белотисенская межгорная депрессия, расположенная между Черногорским хребтом и Чивчинами, характеризуется крутыми склонами, сформированными преимущественно процессами линейного размыва и плоскостного смыва. На значительном протяжении в ее пределах сохранилось первоначальное, продольное направление стока, унаследованное современной Белой Тисой, что привело к глубокому врезу, превысившему 1000 м.

Умеренно крутые склоны, сформированные преимущественно процессами линейного размыва и плоскостного смыва, развиты в Гринявском среднегорье в верховьях рек Белого и Черного Черемошей, что обусловлено мягкостью флишевых пород и относительно слабой активностью новейших движений.

Низкие горы Покутье и Буковина, в структурном отношении представляющие собой приподнятое основание Предкарпатского краевого прогиба, сложены породами мела и палеогена. В западной части этого района распространены неогеновые образования, выполняющие Ославскую депрессию и формирующие массив Слободы Рунгурской. Моделировка склонов этой части Карпат осуществляется в основном плоскостным смывом. Депрессии, разделяющие хребты Горган, сложены мягким палеогеновым флишем. Склоны их крутые, густо и глубоко расчлененные притоками рек. В районе распространения юрских и меловых карбонатных отложений, слагающих зону «утесов», прочные и трещиноватые породы образуют крутосклонные густо и резко расчлененные возвышенности.

Восточные Карпаты с северо-востока обрамлены низкогорными умеренно крутосклонными краевыми хребтами (Береговые Карпаты), отвечающими скибам, надвинутым на Предкарпатский крайовой прогиб. Здесь более интенсивно развиты процессы плоскостного смыва, чему способствуют мягкость пород и мощный чехол склоновых образований.

Во внутригорных продольных депрессиях (древних долинах), там, где террасы размыты, возник пологосклонный рельеф, чему способствовала мягкость пород и интенсивные процессы плоскостного смыва. У подножий склонов формировались шлейфы, особенно мощные и обширные в эпохи оледенений. В раннечетвертичных долинах процессы рельефообразования протекали аналогичным образом. В позднем плейстоцене и голоцене в межгорных котловинах развивались оползни нижних частей склонов, подрезанных реками.

Современные долины, узкие, глубоко расчленяющие горный рельеф Карпат, крутосклонны и слабо террасированы. Лишь во внутригорных котловинах, на пересечении продольных и поперечных долин просле-

живаются полные спектры террас. На карте террасы горных рек объединены вместе со склонами. Время формирования речных долин в их современном виде относится главным образом к среднему — позднему плейстоцену и голоцену. Возрастное расчленение террас произведено по их положению в рельефе, по сопоставлению с террасами предгорий и в известной мере условно. Строение рельефа предгорных равнин также сложно. В Предкарпатье развита предгорная аллювиальная террасовая равнина. С севера, в Ополе, она органичена пологохолмистой зандровой равниной, в Подольской возвышенности — высокоподнятой равниной, резко расчлененной левыми притоками р. Днестра.

По р. Днестру и его притокам выделяется пять низких террас (кроме пойменных) высотой до 30 м, три средние террасы с высотами 30—80 м и три-четыре высокие террасы с отметками 100—170 м.

Южные предгорья отличаются резкой дифференцированностью рельефа: поднятая в новейшее время миоценовая Солотвинская впадина резко контрастирует с Чоп-Мукачевской впадиной, представляющей собой область опускания и аккумуляции. Разделены они тектоническим швом, вдоль которого преимущественно в плиоцене возник вулканический Выгорлат-Гутинский хребет, сильно расчлененный эрозией.

Террасы наиболее полно развиты на р. Тисе и ее притоках — Теребле и Рике, выше пересечения р. Тисой Выгорлат-Гутинского хребта, где отмечено 10—11 террас. Относительные высоты террас комплекса низких не превышают 30 м, террасы комплекса средних высот располагаются в интервале 30—80 м, остальные — в интервале 100—240 м. В Чоп-Мукачевской впадине фиксируются лишь низкие террасы.

Эпивулканический рельеф Выгорлат-Гутинского хребта отличается значительной эрозионной расчлененностью. На склонах долин рек, пересекающих вулканический хребет, широко развиты многоступенчатые системы конусов выноса.

Сравнение террасовых рядов, установленных для речных долин Предкарпатья, с закарпатскими показывает несовпадение числа низких и высоких террас, в связи с чем в легенде геоморфологической карты террасовые ряды Предкарпатья и Закарпатья даны раздельно.

Для Восточных Карпат производственными и научно-исследовательскими организациями составлены многочисленные геоморфологические карты, как обзорные, охватывающие почти весь регион, так и средне- и крупномасштабные для отдельных районов. На большинстве карт в горной зоне выделяются главным образом типы рельефа, что приводит к известному схематизму в его изображении. Предлагаемая авторами карта представляет первую попытку составления среднемасштабной геоморфологической карты всей территории Восточных Карпат и предгорий с отображением генезиса, морфологии и возраста отдельных элементов рельефа.

При разработке основных принципов составления этой карты (так же, как и карт Кавказа, Копетдага и других горных областей СССР) авторы исходили из положения, что одной из главных задач геоморфологического картирования является установление закономерностей в развитии рельефа. На карте необходимо показывать морфологию и генезис рельефа с помощью наилучшего способа изображения — фоновой окраской. Возраст рельефа, который в ряде случаев не может быть точно установлен, особенно для денудационных форм, лучше показывать индексами, кроме возраста террас, о времени образования которых можно говорить более определенно. При показе террас следует совместить данные об их морфологии и возрасте. На карте отражена также связь форм рельефа с тектоническими структурами.

**ЛЕГЕНДА К ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИМ КАРТАМ  
ГОРНЫХ СТРАН (НА ПРИМЕРЕ ТЯНЬ-ШАНЯ)**

Одним из возможных вариантов легенд к геоморфологическим картам горных стран может быть легенда, предложенная Н. П. Костенко (1949), которая предусматривает изображение на картах возраста различных по своему генезису элементов рельефа (рис. 1).

В основу возрастной геоморфологической карты положены принципы, выдвинутые ранее крупнейшими исследователями горного рельефа — В. Дэвисом (1899, 1920), В. Пенком (1924), К. К. Марковым (1947), Ю. А. Скворцовым (1941), С. С. Шульцем (1948). Дальнейшая разработка их идей имела палеогеографическую направленность, главной целью картирования являлось выяснение истории становления в рельефе новейших поднятий и впадин в виде возвышенностей и понижений разного масштаба и морфологии.

Наиболее удобным естественным «прибором», фиксирующим рост структурных форм в рельефе, являются повсеместно распространенные реки и ручьи. Направленность, длительность и интенсивность их эрозионно-аккумулятивной деятельности находятся в непосредственной зависимости от тектонических деформаций земной поверхности и косвенно отражают последние особенностями эрозионных или аккумулятивных форм рельефа. Поэтому изучение и картирование разновозрастных эрозионно-денудационных врезов наряду с изучением коррелятивных им отложений орогенического комплекса дает основной материал для познания условий и истории формирования рельефа.

Методика геоморфологического анализа, выделения и картирования эрозионно-денудационных врезов была предложена для Тянь-Шаня Ю. А. Скворцовым (1941) и получила дальнейшее развитие во многих работах Н. П. Костенко (1953—1966). Эти ученые рассматривали четвертичные и палеоген-неогеновые эрозионно-денудационные врезы как формы однотипные, отражающие последовательные этапы расчленения неравномерно растущих поднятий. Каждый врез состоит из двух главных элементов — склона и ниже расположенной, сопряженной с ним, выположенной площадки<sup>1</sup>. На картах 1 : 500 000 и более мелкого масштабов эти две поверхности, представляющие в генетическом и историческом аспектах единую форму рельефа, не разграничиваются; на картах более крупного масштаба они могут быть разделены.

Данная методика геоморфологического анализа и картирования совершенствовалась в процессе региональных и локальных (специальных) геоморфолого-съёмочных работ различного масштаба, которые проводятся в течение 20 лет экспедициями геологического факультета МГУ в пределах разнообразных в геологическом, структурно-орографическом и климатическом отношениях районов Тянь-Шаня, Памира и Копетдага. Опыт совместной работы Н. П. Костенко с И. Л. Шофман, Г. А. Голодковской и В. А. Селивановым в пределах плоскогорий Сибири, Витимо-Патомского нагорья и Канской впадины, показал возможность широко использования данной методики и для платформ.

<sup>1</sup> Аналогичные элементы рельефа (склон и площадка) выделяются и другими исследователями в различных районах, однако рассматриваются с иных позиций (Д. В. Борисевич, А. И. Спиридонов и др.).

Цели, которые преследует составление возрастных геоморфологических карт, состоят в выявлении последовательности становления и дальнейшего развития структурных элементов в рельефе. Решение этих вопросов находит широкое применение при поисках полезных ископаемых и инженерно-геологических исследованиях.

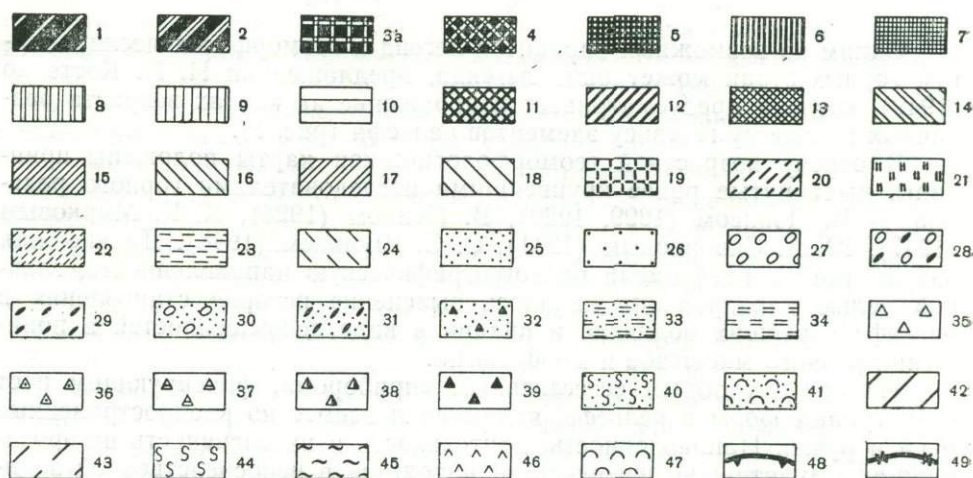


Рис. 1. Условные знаки к легенде геоморфологической карты Тянь-Шаня (цифры соответствуют номерам в тексте легенды)

## ЛЕГЕНДА К ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТЕ ТЯНЬ-ШАНЯ

### ДООРОГЕННЫЙ РЕЛЬЕФ (доолигоценый)

Древние денудационные поверхности выравнивания

- |  |   |
|--|---|
| 1. Домезозойские (ярко-красный цвет)                     | а) плоские, почти нерасчлененные (сплошная закрашка)  |
| 2. Мезозойские (ярко-зеленый цвет)                       | б) пологохолмистые, местами мелкосопочные, в различной степени расчлененные (штриховка соответствующего цвета)          |
| 3. Преодолигоценовая предорогренная (ярко-лиловый цвет)  | в) значительно расчлененные и разрушенные экзарационными и эрозийными молодыми процессами (крап соответствующего цвета) |
| 4. Доорогенные по возрасту нерасчлененные (ярко-розовый) |   |

### ОРОГЕННЫЙ РЕЛЬЕФ (олигоцен-четвертичный)

#### А. ЭРОЗИОННО-ДЕНУДАЦИОННЫЙ

##### 1. Преимущественно денудационный

Высокоподнятый умеренно- и слаборасчлененный рельеф с уплощенными водоразделами, пологими ступенчатыми склонами и плоскими днищами долин, приуроченный к внутренним частям горного сооружения («сырты»).

Фрагменты склонов и днищ региональных врезов, а также гребни одновозрастных водоразделов, возвышенностей, выработанные (гамма лилово-фиолетовых цветов):

5. в олигоцене — начале миоцена  $\left( \frac{P_3 - N_1^1}{200 - 400} \right)^2$
6. в неогене  $\left( \frac{N_{1-2}}{400 - 500} \right)$
7. в конце плиоцена — начале плейстоцена  $\left( \frac{N_2^3 - Q_1^1}{400} \right)$
8. в раннем плейстоцене  $\left( \frac{Q_I}{100 - 200} \right)$
9. в среднем плейстоцене  $\left( \frac{Q_{II}}{200 - 300} \right)$
10. горные склоны, по возрасту нерасчлененные

## II. Преимущественно эрозионный

Низко-, средне- и высокогорный глубокорасчлененный, нередко альпийского облика рельеф с островершинными водоразделами, крутыми ступенчатыми склонами и V-образными ущелистыми долинами, приуроченный к периферии горного сооружения.

Фрагменты склонов и днищ региональных врезов, а также гребни одновозрастных водоразделов, возвышенностей, выработанные (гамма красных или коричневых цветов):

11. в олигоцене — начале миоцена  $\left( \frac{P_3 - N_1^1}{400 - 800} \right)$
12. в неогене  $\left( \frac{N_{1-2}}{400 - 1000} \right)$
13. в конце плиоцена — начале плейстоцена  $\left( \frac{N_2^3 - Q_1^1}{700 - 800} \right)$
14. в раннем плейстоцене  $\left( \frac{Q_I}{100 - 400} \right)$
15. в первой половине среднего плейстоцена  $\left( \frac{Q_{II}^1}{200 - 400} \right)$
16. во второй половине среднего плейстоцена  $\left( \frac{Q_{II}^2}{100 - 200} \right)$
17. в среднем ( $Q_{II}$ ) плейстоцене (нерасчлененные)
18. горные склоны, по возрасту нерасчлененные

## Б. АККУМУЛЯТИВНО-ЭРОЗИОННЫЙ

Низко- и среднегорный в различной степени расчлененный холмисто-грядовый рельеф с уплощенными водоразделами, приуроченный к зонам предгорных и внутри-депресссионных возвышенностей.

Фрагменты поднятых и расчлененных аккумулятивных предгорных равнин, сформированных (гамма оранжево-желтых цветов):

19. в конце плиоцена — начале плейстоцена  $\left( \frac{N_2^3 - Q_1^1}{300 - 600} \right)$
20. в раннем плейстоцене  $\left( \frac{Q_I}{100 - 400} \right)$

<sup>2</sup> Здесь и ниже числитель дроби характеризует возрастной интервал формирования данной ступени рельефа, знаменатель — глубину расчленения за тот же период времени в метрах.

21. в первой половине среднего плейстоцена  $\left( \frac{Q_I^1}{200 - 400} \right)$   
 22. во второй половине среднего плейстоцена  $\left( \frac{Q_{II}^2}{100 - 200} \right)$   
 23. в среднем ( $Q_{II}$ ) плейстоцене (нерасчлененные)  
 24. склоны речных долин, по возрасту нерасчлененные

#### В. АККУМУЛЯТИВНЫЙ И ЭРОЗИОННО-АККУМУЛЯТИВНЫЙ

Разновозрастные слабонерасчлененные аккумулятивные равнины, приуроченные к днищам впадин.

##### I. Аллювиальные, почти горизонтальные террасированные (зеленый цвет):

25. ранне-среднеплейстоценовые  $\left( \frac{Q_{I-II}}{100} \right)$   
 26. позднеплейстоцен-голоценовые  $\left( \frac{Q_{III-IV}}{50 - 60} \right)$

##### II. Пролувиальные, пологонаклонные (табачно-зеленые цвета):

27. ранне-среднеплейстоценовые  $\left( \frac{Q_{I-II}}{100 - 150} \right)$   
 28. позднеплейстоценовые  $\left( \frac{Q_{III}}{30 - 60} \right)$   
 29. позднеплейстоцен-голоценовые  $\left( \frac{Q_{III-IV}}{10 - 20} \right)$

##### III. Аллювиально-пролувиальные пологонаклонные поверхности слившихся конусов выноса и сухих дельт (голубовато-зеленые цвета):

30. среднеплейстоценовые  $\left( \frac{Q_{II}}{50 - 100} \right)$   
 31. позднеплейстоцен-голоценовые  $\left( \frac{Q_{III-IV}}{10 - 50} \right)$

##### IV. Делювиально-пролувиальные:

32. позднеплейстоцен-голоценовые  $Q_{III-IV}$

##### V. Аллювиально-озерные (голубой цвет):

33. средне-позднеплейстоценовые  $\left( \frac{Q_{II-III}}{150} \right)$

##### VI. Озерные, плоские, практически горизонтальные (синий цвет):

34. позднеплейстоцен-голоценовые  $\left( \frac{Q_{III-IV}}{20 - 30} \right)$

##### VII. Ледниковые (моренные), холмисто-западинные и увалистые (зеленовато-голубые цвета):

35. раннеплейстоценовые  $Q_I$   
 36. среднеплейстоценовые  $Q_{II}$   
 37. средне-позднеплейстоценовые  $Q_{II}-Q_{III}$  нерасчлененные  
 38. позднеплейстоценовые  $Q_{III}$   
 39. позднеплейстоцен-голоценовые  $Q_{III}-Q_{IV}$  нерасчлененные

##### VIII. Водно-ледниковые (зеленовато-голубые цвета):

40. средне-позднеплейстоценовые  $Q_{II}-Q_{III}$

##### IX. Эоловые, бугристо-грядовые (палевый цвет):

41. позднеплейстоцен-голоценовые  $Q_{III}-Q_{IV}$

## Г. НАЛОЖЕННЫЙ РЕЛЬЕФ, СВЯЗАННЫЙ С РАЗВИТИЕМ ОЛЕДЕНЕНИЙ

### Экзарационно-аккумулятивный

42. позднеплейстоцен-голоценового возраста  $Q_{III}-Q_{IV}$   
43. ранне- и среднеплейстоценового возраста  $Q_I-Q_{II}$

### Нивальный (связанный с процессами подснежной денудации и солифлюкции)

44. позднеплейстоцен-голоценового возраста  $Q_{III}-Q_{IV}$

## Д. СПЕЦИФИЧЕСКИЕ ТИПЫ РЕЛЬЕФА

45. Сглаженные водоразделы гряд, возвышенностей, «чули».  
46. Дробно расчлененный рельеф типа «бедленд».  
47. Плоско-грядовый и увалистый рельеф («адыры»).

## Е. ФОРМЫ РЕЛЬЕФА

48. Уступы, приуроченные к разрывам.  
49. Ложбины, приуроченные к зонам разрывов, и многие другие формы (уступы речных террас, конусы выноса, кары, цирки, трог, ущелья и т. д.).

Примечание. Площади развития наложенных форм ледникового рельефа обозначаются голубой штриховкой. Специфические типы рельефа показываются площадными знаками черного цвета. Отдельные формы рельефа обозначаются общепринятыми знаками черного цвета.

Здесь приводится краткое содержание легенды к возрастным геоморфологическим картам, составленным для высокогорных областей Средней Азии. В этой легенде выделяются формы рельефа, сформированные в период, предшествовавший новейшему (олигоцен-четвертичному) орогенезу, и формы, сформированные в течение новейшего тектогенеза, которому главным образом и обязан своим существованием современный рельеф Тянь-Шаня, Памира и Копетдага.

Доорогенный рельеф представлен характерными для Тянь-Шаня и Памира фрагментами древних денудационных поверхностей выравнивания, характеризующих платформенный режим развития этих областей в течение мезозоя, раннего и среднего палеогена. Среди них выделяются домезозойские (1)<sup>3</sup>, мезозойские (2), предорогенная или предолигоценная (3) и доорогенные по возрасту нерасчлененные поверхности выравнивания (4). Особое значение для палеогеографических и неотектонических реконструкций имеет предорогенная поверхность. Древние поверхности выравнивания в настоящее время лучше и на большей площади сохранились на склонах молодых внутридепресссионных поднятий и предгорных возвышенностей («откопанные» поверхности). Они характеризуются плоским (а) или пологохолмистым малоамплитудным (б) рельефом. Древние денудационные поверхности выравнивания, сохранившиеся в верхних частях склонов и в приводораздельной части хребтов, в значительной степени разрушены молодыми эрозионными и экзарационными процессами (в).

Орогенный рельеф занимает более широкие площади по сравнению с доорогенным. В нем выделяются три комплекса, отвечающих различным тектоническим условиям и характеризующихся различным ходом и качеством экзогенных процессов. В зонах устойчивых поднятий развит преимущественно эрозионно-денудационный комплекс (А), в зонах устойчивых погружений (абсолютных и относительных) развит аккумуля-

<sup>3</sup> Здесь и ниже заключенные в скобки цифры и буквы соответствуют таковым в легенде и условных обозначениях к ней (см. ниже).

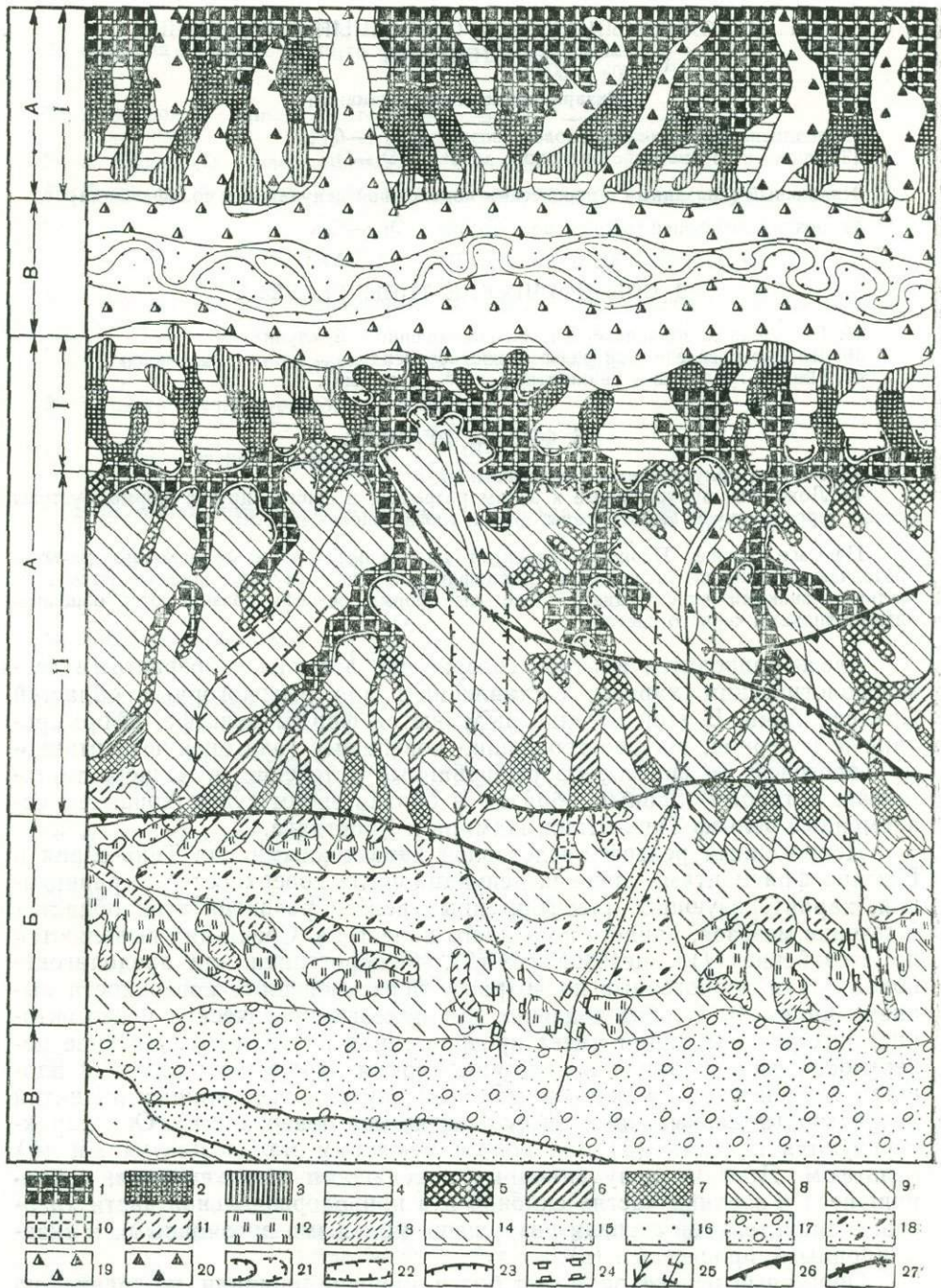


Рис. 2. Макет геоморфологической карты одного из высокогорных районов Тянь-Шаня.  
 А. Зона развития эрозионно-денудационного рельефа. I. Умеренно- и слабрасчлененный денудационный рельеф с уплощенными водоразделами, пологими ступенчатыми склонами и плоскими днищами долин: 1 — фрагменты предорогеной (предолигоценной) денудационной поверхности выравнивания с плоским почти нерасчлененным рельефом; 2 — фрагменты склонов и днщ региональных врезов, выработанных в олиго-

лятивный и эрозионно-аккумулятивный (В), а в пограничных зонах, в предгорьях и молодых внутридепрессийных поднятиях — аккумулятивно-эрозионный (Б).

Наиболее распространенной формой эрозионно-денудационного комплекса рельефа являются врезы, последовательно вложенные друг в друга, в различной степени расчлененные более молодыми эрозионными и другими деструкционными процессами и определяющие ярко выраженную ступенчатость горных склонов. Их выположенные участки представляют собой фрагменты днищ эрозионных долин того или иного возраста или фрагменты предгорных эрозионно-денудационных поверхностей выравнивания, которые формируются в условиях дифференцированных, преимущественно восходящих тектонических движений и называются нами орогенными.

В обширных высокогорных странах, какими являются Памир и Тянь-Шань, выделяются два типа эрозионно-денудационного рельефа. В присводовых, внутренних частях горного сооружения развит преимущественно денудационный, умеренно- и слабо расчлененный («сыртовый») рельеф (А, I). На склонах горных сооружений по периферии общего свода развит эрозионный, крутосклонный, глубоко расчлененный рельеф альпийского облика (А, II).

Обособление этих типов рельефа в пределах единого горного сооружения связано с особенностями новейших тектонических движений и создаваемой ими структуры. Все ускоряющееся воздымание горного сооружения на определенном этапе его развития привело, по-видимому, уже в главную фазу горообразования (Костенко, 1966, 1970), к изоляции внутренних районов от региональных базисов эрозии и сохранению режима рельефообразования, присущего первым стадиям горообразования, или близкого к нему. Рельеф развивается (нередко вплоть до современной эпохи) автономно, к местным высоким базисам эрозии, и вследствие относительно слабой энергии эрозионных процессов характеризуется небольшой глубиной расчленения и обширными выровненными пространствами — «сыртами». В связи с этим следует рассматривать хорошую сохранность и широкое распространение в таких районах реликтов доэрозионных поверхностей выравнивания (хребты Кокша-

цене — раннем миоцене; 3 — фрагменты склонов и днищ региональных врезов, выработанных в неогене; 4 — горные склоны, по возрасту нерасчлененные. II. Глубокорасчлененный, альпийского облика рельеф с островершинными водоразделами, крутыми ступенчатыми склонами и глубокими ущелистыми долинами: 5—8 — фрагменты склонов и днищ региональных врезов, выработанных: 5 — в олигоцене — раннем миоцене; 6 — в неогене; 7 — в конце плиоцена — начале плейстоцена; 8 — в раннем плейстоцене; 9 — горные склоны, по возрасту нерасчлененные.

Б. Зона развития аккумулятивно-эрозионного рельефа. Предгорные возвышенности с уплощенными водоразделами — фрагменты поднятых и в различной степени расчлененных предгорных равнин, сформированных: 10 — в конце плиоцена — начале плейстоцена; 11 — в раннем плейстоцене; 12 — в первой половине среднего плейстоцена; 13 — во второй половине среднего плейстоцена; 14 — склоны по возрасту нерасчлененные.

В. Зона развития аккумулятивного и эрозионно-аккумулятивного рельефа. Слаборасчлененные аккумулятивные равнины днищ долин-впадин: аллювиально-аллювиальные почти горизонтальные террасированные равнины ранне-среднеплейстоценового (15) и позднеплейстоцен-голоценового (16) возрастов; аллювиально-пролювиальные (пологонаклонные поверхности слившихся конусов выноса и сухих дельт) среднеплейстоценовые (17) и позднеплейстоцен-голоценовые (18); ледниковые (холмисто-западный рельеф) позднеплейстоценовые (19) и позднеплейстоцен-голоценовые (20). Формы рельефа: 21 — цирки и кары современные (а) и древние (б); 22 — трюги; 23 — уступы террас; 24 — антецедентные участки долин; 25 — эрозионные долины v-образной (а) и u-образной (б) форм; наиболее крупные разрывные нарушения, выраженные в рельефе уступами (26) или ложбинами (27)

ал, Терской, Борколдой). Резкие формы рельефа здесь являются наложенными и связаны главным образом с деятельностью четвертичных ледников.

Большой контраст с внутренними районами горных сооружений представляют их периферические части — склоны, рельеф которых развивался и развивается в непосредственной связи с региональными процессами и базами эрозии. В связи с огромной энергией эрозионных процессов в них развит крутосклонный, глубоко и дробно расчлененный эрозионный рельеф.

Эти типы рельефа на карте выделяются определенными цветовыми гаммами, различные оттенки которых характеризуют возрастные подразделения. Каждое из них объединяет склоны и днище регионального эрозионно-денудационного вреза и характеризуется морфологическими особенностями, отражающими ороклиматические особенности времени формирования этого вреза (5—9, 11—17).

Аккумулятивно-эрозионный рельеф представляет собой древние подгорные равнины, которые в процессе прогрессирующего развития смежных хребтов были вовлечены в поднятие и в настоящее время более или менее высоко подняты и значительно расчленены. По времени формирования этих равнин, от которых к настоящему времени сохранились лишь более или менее обширные останцы, в пределах данного комплекса рельефа выделяются позднеплейстоцен-раннеплейстоценовые, раннеплейстоценовые и среднеплейстоценовые формы (19—23), различающиеся дробностью и глубиной расчленения.

Аккумулятивный и эрозионно-аккумулятивный комплекс рельефа наиболее широко распространен в центральных частях впадин и представлен слабо расчлененными аккумулятивными равнинами аллювиального, пролювиального и озерного генезиса, а также холмисто-грядовыми и бугристыми поверхностями ледникового и эолового происхождения. По времени формирования все они четвертичные. Более древние аккумулятивные поверхности практически не сохранились, во всяком случае, на сколько-нибудь значительной площади. В зависимости от масштаба карт и их назначения проводится возрастное подразделение этих равнин, отделяемых друг от друга незначительными эрозионными или абразионными уступами, которые могут и отсутствовать (25—41).

В дополнение к данной характеристике рельефа на соответствующем цветовом фоне штриховкой обозначены формы рельефа, связанные с развитием четвертичного оледенения (42—44). Крапом или штриховкой на картах обозначаются площади широкого развития специфических форм рельефа (например, бедленд, адыры, чули). Отдельные формы рельефа, приуроченные к зонам разрывов, — уступы и ложбины, обрывы, уступы речных и озерных террас, конусы выноса, цирки, трог и другие формы — обозначаются общепринятыми знаками. При необходимости специальными знаками может быть дана и литологическая характеристика рельефа.

В качестве примера геоморфологической карты масштаба 1 : 500 000, составленной по рассматриваемой легенде, приводится фрагмент карты одного из районов Тянь-Шаня (рис. 2). Замена цвета штриховкой<sup>4</sup> затруднила показ наложенных типов рельефа и различных значков, вследствие чего карта схематизирована и упрощена. Этот небольшой участок горного сооружения не исчерпывает всех типов, подтипов и отдельных форм рельефа, предусмотренных легендой для всего горного сооружения.

<sup>4</sup> Предлагаемые авторами цветовые обозначения различных по генезису и возрасту комплексов, типов и подтипов рельефа указаны в тексте легенды.

**ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ ОСНОВА ЛЕГЕНДЫ  
ДЛЯ АНАЛИТИЧЕСКИХ ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИХ КАРТ  
КОНСОЛИДИРОВАННЫХ ОБЛАСТЕЙ СНОСА  
ПРИЕНИСЕЙСКОЙ ЧАСТИ СИБИРИ**

Разработанный авторами способ составления аналитических геоморфологических карт основывается на использовании «жесткой» историко-динамической таксономии поверхностей денудационного рельефа и на представлении о денудационной системе как определенном сочетании граней рельефа и фиксирующем его закономерно построенном парагенезе континентальных осадочных образований, синхронных одному более или менее завершеному морфоциклу. Предлагаемая методика в первую очередь может быть применена к регионам длительной денудации и слабого проявления неотектоники.

Методика основана на представлении авторов о том, что денудационный рельеф консолидированных областей сноса разграничен на ярусы выравнивания и расчленения, отличные по динамике образования. Так, в Приенисейском регионе (запад Сибирской платформы, Енисейский кряж, северо-запад Восточного Саяна) выделяются два яруса выравнивания и два яруса расчленения. К первым принадлежат плоские или слабоволнистые вершины островных гор — реликты ранне-среднеюрского (?) пенеппена и находящееся на 200—400 м ниже основное водораздельное плато, представляющее собой, по-видимому, раннемеловой педиппен, который подвергся дополнительному выравниванию в позднем мелу и раннем и среднем палеогене. Верхний ярус расчленения разделяет островной пенеппен и основное плато. Морфологически он выражен склонами плосковершинных островных гор, сниженными островными горами и другими формами. В нижний ярус расчленения входит наложенная на плато долинная сеть, включающая и низкие водораздельные поверхности, сформированные в процессе ее развития. Возникновение верхнего яруса расчленения относится к предыдущему геократическому этапу (поздняя юра — ранний мел), образование долинной сети — к геократическому этапу, начавшемуся в позднем палеогене и продолжающемуся поныне.

При построении легенды авторы исходили из принципиального отличия ярусов выравнивания и расчленения, состоящего в том, что первые сформировались в условиях относительно полной компенсации эндогенных процессов экзогенными, а вторые — в обстановке нарушения указанного равновесия и опережения общим восходящим движением массы материковой плиты процессов удаления минерального материала. Смена этих разных динамических режимов денудации определяет, по нашему мнению, главные особенности рельефа консолидированных областей сноса. Внутри ярусов выравнивания (категория I) и ярусов расчленения (категория II) разграничиваются поверхности площадного и линейного движения продуктов денудации.

Если в понятия «склон» и «водораздел» (водораздельная поверхность) вкладывать только морфологический смысл и основными критериями для их различия считать наклонность первого и субгоризонтальность второго, то оказывается, что соответствующие им поверхности будут вполне закономерны для всех ярусов. При этом «водоразделы» и склоны в основном будут относиться к типу площадных поверхностей. К линейным поверхностям «предельного» рельефа принадлежат днища

древних долин. Однако на их месте, как правило, располагаются более молодые поверхности категории III (см. ниже). Линейные поверхности ярусов расчленения — это доплейстоценовые террасы, сложенные инстративным и перстративным аллювием.

Кроме того, в рельефе региона выделяются два комплекса поверхностей: наложенной планации (категория III) и наложенного расчленения (категория IV). Их строение мало зависит от приуроченности к тому или иному ярусу. Поверхности наложенной планации принадлежат аккумулятивным телам, образовавшимся при поступлении продуктов денудации на днища долин и другие понижения. В основном они относятся к перигляциальному этапу развития, что, по-видимому, связано со способностью перигляциальных процессов максимально выполаживать рельеф.

К площадным поверхностям наложенной планации относятся аккумулятивные гласисы, обычно имеющие наклон от долей градуса до первых градусов. К линейным поверхностям наложенной планации принадлежат выполнения «талвегов» долин климатическим констративным аллювием или образованиями «склонового» ряда, например «долинные мари» (Симонов, 1964). При углублении долин их заполнения превращаются в аккумулятивные террасы.

В комплекс поверхностей наложенного расчленения входят поймы и русло, сложенные инстративным и перстративным аллювием, а также современные склоны, обычно оползневые и обвально-осыпные.

Представление о том, что существующий рельеф в основном составляют поверхности, подобные древним поверхностям, почти равнины, или поверхности наложенного расчленения (того или иного возраста, типа и морфологии), дает возможность в достаточно общей форме судить о времени и условиях возникновения отдельных граней исходного рельефа. Однако исходные поверхности превратились в существующие лишь в результате последующей моделировки, которая проявилась в некотором срезании или наращивании их в целом или на отдельных участках, а также в незначительном изменении первичных уклонов. При этом к моделирующим, по-видимому, можно отнести все способы площадного субаэрального перемещения минеральных масс. Знать конкретные изменения способов моделировки в процессе эволюции денудационного рельефа не менее важно, чем и его исходные особенности.

Прямые геолого-геоморфологические данные (см. рисунок) показывают, что поверхности основного плато (предпозднемиоценового педиплена) прошли три наиболее существенных цикла моделировки. Первоначально они перерабатывались в ходе образования коры выветривания (максимум переработки в эоцене), затем были в различной степени видоизменены в условиях широкого развития плоскостного смыва (вторая половина миоцена — плиоцен) и, наконец, их моделировка завершилась в обстановке господства перигляциальных «склоновых» процессов (плейстоцен или плейстоцен — голоцен). Моделировка долинной сети в основном была двухэтапной в доантропогеновых врезках и одноэтапной в антропогеновых. Этапы моделировки чередовались с циклами врезки. Во время последних деятельность моделирующих процессов ослабевала.

В целом существующий денудационный рельеф можно рассматривать как итог последовательного наложения разновозрастных денудационных систем на «исходную», первичную, т. е. на предверхнемеловую педиплени с островными горами. Это позволяет денудационную систему последнего завершающего цикла моделировки считать интег-

ральным выражением всех предыдущих и в расшифровке особенностей ее строения видеть главный ключ к познанию эволюции денудации. Естественно, что наиболее выразительно эта эволюция может быть отображена картографическим показом строения денудационной системы завершающего цикла моделировки.

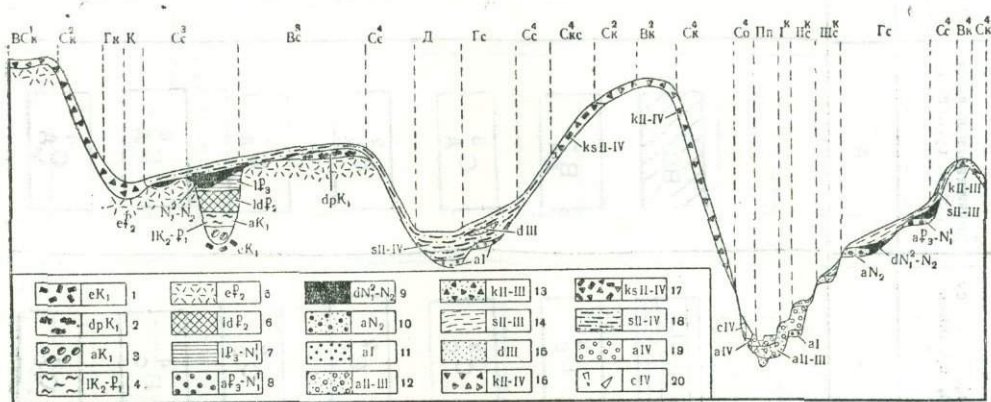


Схема строения рельефа и поверхностных образований консолидированных областей сноса Приенейского региона (северо-запада Восточного Саяна, Енисейского края, запада Сибирской платформы).

Семиаридная красноцветная формация нижнего мела: 1 — кора выветривания; 2 — пролювиально-делювиальные бокситы; 3 — аллювиальные галечники, пески, глины. Гумидная обеленная формация верхнего мела — палеоцена: 4 — озерные пески и глины. Семиаридная пестроцветная формация эоцена: 5 — кора выветривания; 6 — озерно-делювиальные бокситоносные накопления. Гумидная обеленная формация олигоцен-миоцена: 7 — озерные глины и алевриты; 8 — аллювиальные галечники, пески, алевриты. Семиаридная красноцветная формация «мю-плиоцена»: 9 — делювиальные глины и суглинки; 10 — аллювиальные галечники (плиоцен). Гумидная коричнево-бурая формация доледникового антропогена: 11 — аллювиальные галечники террас и переуглублений днщ долин. Сероцветная перигляциальная формация плейстоцена (плейстоцен-голоцена), плейстоценовые накопления: 12 — аллювий; 13 — отложения криогенного крипа; 14 — отложения солифлюкций; 15 — верхнеплейстоценовый делювий. Плейстоцен-голоценовые накопления: 16 — криогенного крипа; 17 — крипосолифлюкций; 18 — солифлюкций. Бореальная (гумидная) сероцветная формация голоцена: 19 — аллювий поймы; 20 — обвально-осыпные накопления.

Расшифровка индексов поверхностей рельефа дана в легенде к геоморфологической карте

Задача показа на геоморфологической карте денудационной системы завершающего цикла моделировки распадается на три части: 1) отображение унаследованного ею историко-динамического плана — выделение поверхностей рельефа с учетом их принадлежности к категориям и ярусам (если поверхности ярусные); 2) отображение типа завершающей моделировки или наложенного рельефообразования в пределах выделенных поверхностей; 3) показ типов моделировки или рельефообразования предшествовавших морфоциклов.

Характер поставленной задачи свидетельствует о значительном усложнении содержания составляемой карты по сравнению с картами, созданными обычным путем на основе применения «геоморфологической триады» (морфология, генезис, возраст).

В соответствии с перечисленными положениями легенда к карте разделяется на три части по вертикали (см. легенду). В левой приведен перечень категорий (I—IV), ярусов (1—4, от наиболее древнего к молодому) рельефа и выделяемых внутри них поверхностей. В средней

ЯРУСНЫЕ ПОВЕРХНОСТИ	Цвет знака	ТИПЫ ЗАВЕРШАЮЩЕЙ (ПЕРИГЛЯЦИАЛЬНОЙ) МОДЕЛИРОВКИ И СОСТАВ ОТЛОЖЕНИЙ (Q <sub>2-4</sub> )				
		криогенный крип: глыбы с мелкоземом и без него (курумы)	крипосолифлюкция: щебеночники	солифлюкция: супеси, суглинки	делювиальный смыв: пески, суглинки	делювиально-солифлюкционный снос: пески, суглинки
		к	кс	с	д	дс
<b>I. ВЫРАВНИВАНИЯ</b>						
1. Островного ленеблена (J <sub>1-2</sub> ) площадные „водоразделы“ и склоны (нерасчлененные)	малиновый*					
3. Основного плато (K-P <sub>2</sub> ) „водоразделы“ площадные склоны	сиренево-серый					
	серый					
<b>II. РАСЧЛЕНЕНИЯ</b>						
2. Островных гор (J <sub>3</sub> -K <sub>1</sub> ) площадные „водоразделы“ склоны	розовый					
	светло-серый					
4. Долинной сети (P <sub>3</sub> -Q) площадные „водоразделы“ склоны	темно-серый					
	светло-коричневый					

линейные (перстративные П, инстративные—И) V терраса					
VI терраса					

НЕЯРУСНЫЕ ПОВЕРХНОСТИ	ТИПЫ МОДЕЛИРОВКИ И НЕФЛЮВИАЛЬНОЙ НАЛОЖЕННОЙ ПЛАНАЦИИ					
III. НАЛОЖЕННОЙ ПЛАНАЦИИ (Q <sub>2-4</sub> ) площадные гласисы линейные заполнения „талъвегов“ долин	бурые					
нефлювиальные К—каменные реки Д—долинные мари Б—балочные заполнения	серо-желтый					
террасы аккумулятивные флювиальные (констративные—К)	желтые					
I терраса						
II терраса						
III терраса						
IV терраса						

IV. НАЛОЖЕННОГО РАСЧЛЕНЕНИЯ***	Цвет знака	ТИПЫ МОДЕЛИРОВКИ И СОСТАВ ОТЛОЖЕНИЙ		МОДЕЛИРОВКА ОТСУТСТВУЕТ
		обвалование и осыпание: глыбы и щебень	оползание: рыхлые, брекчии	
		oo	o	
<p>площадные</p> <p>склоны</p> <p>линейные (перстративные—П, инстративные—И)</p> <p>русло</p> <p>поймы</p> <p>низкая</p> <p>высокая</p> <p>нерасчлененная</p>	темно-коричневый	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">C<sup>4</sup><sub>oo</sub></div>	коричневый	<p>зеленые</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block; margin-bottom: 5px;">P<sup>n</sup></div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block; margin-bottom: 5px;">П<sub>н</sub><sup>n</sup></div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block; margin-bottom: 5px;">П<sub>в</sub><sup>n</sup></div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">П<sup>n</sup></div>

\* Обозначения цветов относятся ко всей строчке по горизонтали.

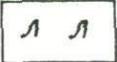

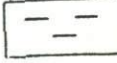
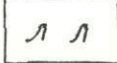



\*\* Обозначения штриховки относятся ко всему столбцу по вертикали.

\*\*\* Поверхности наложенного расчленения показываются сплошной заливкой.

ПРЕДШЕСТВОВАВШИЕ ДЕНУДАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

Тип системы	индекс типа и возраста	генезис и состав погребенных образований	знак
I. Гумидная, коричнево-бурая (врезания) цвет синий	$\Gamma(Q_1)$	аллювиальные галечники переуглублений долин ( $Q_1$ )	
II. Семиаридная, красноцветная (моделировки) цвет оранжевый	$C(N_1^2-N_2)$	аллювиальные галечники V террасы ( $N_2$ )	
		делювиальные суглинки и глины ( $N_1^2-N_2$ )	
III. Гумидная, обеленная (врезания) цвет коричневый	$\Gamma(P_3-N_1^1)$	аллювиальные галечники VI террасы ( $N_1^1$ )	
		озерные глины	
		сиаллитная кора выветривания	
IV. Семиаридная, пестроцветная (моделировки) цвет красный	$C(P_2)$	сиаллитная и аллитная кора выветривания	

## ПРЕДШЕСТВОВАВШИЕ ДЕНУДАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

Тип системы	индекс типа и возраста	генезис и состав погребенных образований	знак
		латериты	
V. Гумидная, обеленная (врезания) цвет зеленый	$\Gamma(K_2-P_1)$	заполнения карстовых воронок и полей щебнисто-глинистым делювием, озерными глинами и латеритно-осадочными бокситами	
VI. Семиаридная, красноцветная (моделировки) цвет фиолетовый	$C(K_1)$	озерные алевриты и глины	
		латериты	
		пролювиально-делювиальные бокситы	
		аллювиальные суглинки, пески, галечники	
		заполнения карстовых полей, аналогичные эоценовым	

дана индексация и цветовая характеристика каждой поверхности в зависимости от ярусной приуроченности и типа завершающей моделировки или от характера наложенной планации. В правой части легенды приведены условные обозначения погребенных образований, возникших в процессе предшествовавших этапов моделировки или рельефообразования. Характер рисунка обозначений погребенных образований отображает их генезис, а цвет — возраст денудационной системы. Если необходимо дать дробную возрастную индексацию образований одинакового генезиса одной и той же денудационной системы, то это возможно путем изменения деталей рисунка знака.

Усложнение содержания геоморфологической карты требует изменения технических приемов ее создания. Главная трудность, которую необходимо преодолеть, заключается в показе разных типов завершающей моделировки одних и тех же поверхностей. В изученных районах выделено шесть типов моделировки: криогенный крип, солифлюкция, делювиальный смыв, крипсолифлюкция, обваливание — осыпание, оползание, а также совместное действие делювиального смыва и солифлюкции. Поскольку обвальное-осыпные и оползневые процессы приурочены, как правило, к развивающимся склонам долин, эти типы моделировки можно исключить из разряда универсальных, сразу закрепив за ними два оттенка яркого цвета для показа на карте обвальное-осыпных и оползневых склонов долинной сети. Крип, крипсолифлюкция, солифлюкция, делювиальный смыв и делювиально-солифлюкционный снос могут проявиться на всех поверхностях рельефа категорий I и II (см. легенду). По отношению к поверхностям категории III (наложенной планации) они могут быть как моделирующими, так и рельефообразующими.

Обладая ограниченным количеством тонов, по-видимому, трудно подобрать для каждого из них еще по четыре оттенка, тем более что некоторые поверхности (например, террасы) различаются оттенками одного цвета. Поэтому наиболее целесообразно оформлять карту не фоновой окраской, а бледными цветовыми сетками, приняв определенный рисунок сетки для отображения каждого из пяти универсальных типов моделировки. Варьируя размерами сетки, можно отображать и крутизну склонов. Таким образом, цвет сетки покажет динамический тип и возраст исходной поверхности, рисунок сетки — характер завершающей моделировки, размер ячеек сетки — приуроченность к той или иной категории крутизны. Сходный технический прием использования цветовых сеток предложен Д. В. Борисевичем (1970).

Из-под бледной цветовой сетки на различных участках карты будут просвечивать знаки фрагментов погребенных образований предшествовавших денудационных систем. Их показ должен осуществляться так, чтобы отобразить в отдельных случаях двойное погребение. Возможны случаи, когда какая-либо поверхность в одних местах полностью погребена, а в других просвечивает в рельефе (высокие террасы). Принятая методика изображения на карте позволяет показать обе ситуации. Если какие-то погребенные поверхности или формы рельефа можно оконтурить, то контуры должны быть того же цвета, что и знаки образований, которые их фиксируют.

Остальная нагрузка (знаки препарировки, микроформы и т. п.) карты должна изображаться черным цветом, за исключением обозначений линий разрывов. Принятая для данного региона классификация поверхностей рельефа в значительной мере позволяет различать аккумулятивные и денудационные поверхности уже по их названию или индексации. К таковым принадлежат гласисы, «долинные мари», тер-

расы, сложенные констративным аллювием. Когда имеются данные для выделения аккумулятивных участков водораздельных поверхностей или склонов, такие участки, по-видимому, можно оконтуривать пунктиром.

Если геоморфологическая карта имеет прикладное значение, то из различных разделов легенды в особую группу могут быть выделены обозначения, которые вместе с узкоспециальными знаками дадут информацию по интересующей проблеме.

Предлагаемая легенда является рабочей и должна дополняться по мере использования в различных консолидированных областях сноса. Накопление данных с помощью предлагаемого способа составления карт может дать полезную научную информацию и разносторонние сведения, важные для практических целей.

**Л. Б. Аристархова, Е. И. Сахарова, А. П. Гришина**

**ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКОЕ КАРТИРОВАНИЕ  
ПРИ СРЕДНЕМАСШТАБНЫХ СТРУКТУРНО-  
ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ  
НА СРЕДНЕСИБИРСКОМ ПЛОСКОГОРЬЕ**

Главными задачами геоморфологических исследований, выполняемых в процессе геологосъемочных работ и отраженных на геоморфологической и, нередко, на сопутствующих ей специальных картах, являются: а) изучение различных элементов рельефа и коррелятных ему рыхлых отложений с целью восстановления последнего периода геологической истории и этапов развития рельефа; б) структурно-геоморфологический анализ с целью выяснения новейшей тектонической структуры территории, прогноза ее глубинного строения и получения дополнительных данных для выявления ее общего тектонического плана. Одну из основных целей исследования представляло выявление новейшей тектонической структуры отдельных районов Среднесибирского плоскогорья.

Изученная территория представляет собой возвышенную платовую, глубоко расчлененную равнину с господством выработанного денудационного рельефа и широким развитием бронированных (структурно-денудационных) форм. Последнее обусловлено резкими различиями в устойчивости к агентам денудации пород, в которых выработан рельеф. Эти специфические черты рельефа нашли свое отражение в легенде к геоморфологической карте.

Карта составлялась на основе всех собранных полевым и камеральным путями сведений о генезисе, возрасте рельефа, его морфологии в морфометрии, строении рыхлых отложений, о пассивном отражении в рельефе геологической структуры и проявлении в рельефе активных тектонических движений. Эти данные предварительно фиксировались на полевых геоморфологических картах, отдешифрированных аэроснимках, морфометрических картах, геолого-гипсометрических профилях и т. п. В задачи геоморфологической карты входило дать общую характеристику морфологии, истории развития (возраста), структурно-тектонической обусловленности и экзогенезиса рельефа и подчеркнуть выявленные при картировании геоморфологические аномалии тектонического происхождения. Важно было сохранить наглядность изображения и не допустить перегрузки карты.

Как видно из нашей легенды (табл. 1—2), в основу классификации рельефа по генезису положено выделение основных генетических типов

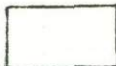
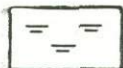
## ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА ЛЕГЕНДЫ

Элементы содержания геоморфологической карты среднего масштаба для денудационных платовых равнин	Изобразительные средства для цветного варианта	Изобразительные средства для черно-белого варианта	Примечания
<p>Основные генетические типы элементов рельефа:</p> <p>а) поверхности водораздельных равнин (в том числе реликты поверхностей выравнивания)</p> <p>б) склоны</p> <p>в) поверхности террас (речных, озерных)</p> <p>г) днища озерных котловин</p>	<p>линии границ, смысловые генетические индексы</p>	<p>линии границ, смысловые генетические индексы</p>	
<p>Возраст типов элементов рельефа</p>	<p>геологические индексы</p>	<p>геологические индексы</p>	<p>в некоторых случаях выносятся в легенду</p>
<p>Генезис типов элементов рельефа</p>	<p>цветовой фон, смысловой генетический индекс</p>	<p>тип и толщина штриховки, смысловой генетический индекс</p>	
<p>Ступенчатость для водораздельных равнин и террас, крутизна для склонов</p>	<p>густота и оттенки цвета</p>	<p>толщина и тип штриховки</p>	
<p>Морфология типов элементов рельефа: водораздельных равнин террас, склонов</p>	<p>горизонталы топографической основы</p>		
<p>Формы рельефа, в том числе и структурные</p>	<p>значки разного цвета в зависимости от генезиса</p>	<p>различные значки</p>	
<p>Отражение в типах водораздельных поверхностей элементов геологической структуры (пасивная, тектоника)</p>	<p>цветная штриховка</p>	<p>толщина штриховки</p>	
<p>Отражение в современном рельефе элементов разрывной тектоники</p>	<p>красные линии: а) сплошные, б) пунктирные</p>	<p>черные линии</p>	
<p>Палеогеоморфологические элементы</p>	<p>линии границ, значковые обозначения</p>	<p>линии границ, значковые обозначения</p>	
<p>Геоморфологические аномалии тектонического происхождения</p>	<p>цветовые линии границ</p>	<p>различные линии границ</p>	

элементов рельефа: а) возвышенных водораздельных равнин, не затронутых современными активными процессами склонообразования и эрозии, в том числе реликтов поверхностей выравнивания; б) склонов; в) днищ долин (террас и пойм) и озерных котловин. Эти основные типы поверхностей подразделяются по характеру ведущих рельефообразующих процессов на выработанные и аккумулятивные. Так, склоны делятся на склоны сноса, транзита и склоны накопления, террасы — на эрозионные, эрозионно-аккумулятивные и аккумулятивные. Среди водораздельных равнин выделяются выработанные (создан-



### 3. Озеровидные заболоченные понижения (мари)



образованные на месте древних озерных впадин, остатков брошенных долин и ложбин стока, выполненных озерно-ледниковыми, водно-ледниковыми, ледниковыми аллювиальными, озерно-аллювиальными, озерными отложениями четвертичного возраста (микрорельеф формируется современными мерзлотно-солифлюкционными процессами)

развивающиеся в днищах долин в основном за счет мерзлотно-солифлюкционных процессов в верхнечетвертичное время ( $Q_{III}$ ) и в голоцене ( $Q_{IV}$ ).

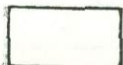
### 4. Террасы



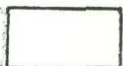
пойма ( $T_n$ )



нерасчлененные поймы и первая надпойменная терраса ( $T_n$ )



первая надпойменная терраса ( $T_1$ )



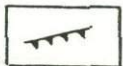
вторая надпойменная терраса ( $T_2$ ) и т. д.

## Б. ФОРМЫ РЕЛЬЕФА И ГРУППЫ ФОРМ

### 1. Структурно-денудационные, выработанные на базальтах и долеритах



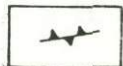
скальные обрывы



крутые, высокие уступы (высота десятки метров)



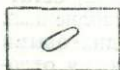
структурные ступени



скальные и островерхие гряды

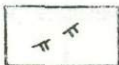


плосковерхие гряды, ограниченные уступами



плосковерхие гряды, сравнительно пологосклонные

## 2. Денудационные

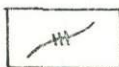


отчетливые перегибы



рвы отседания

## 3. Флювиальные



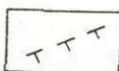
пороги, крупные шиверы



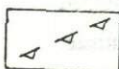
узкие крутосклонные долины интенсивно встречающихся мелких водотоков



уступы террас и пойма с выходами надводного цоколя

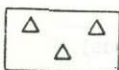


эрозионные уступы, выработанные в коренных породах

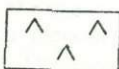


скалистые эрозионные обрывы

## 4. Мерзлотно-солифлюкционные, мерзлотные



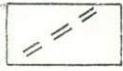
курумы (каменные моря)



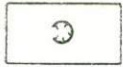
зарастающие курумы



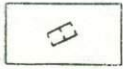
солифлюкционные полосы (образованы потоковой солифлюкцией и частично эрозией)



линейные курумы

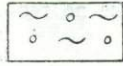


нивальные цирки



участки долин, переработанные наледями

### В. ПАЛЕОГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ



участки, на которых сохранились среднечетвертичные отложения:

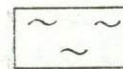
а) ледниковые (валунные суглинки, супеси)



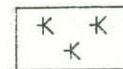
б) водно-ледниковые (пески, галька)



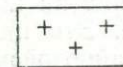
в) озерно-ледниковые или озерно-аллювиальные (пески, глина, реже супеси, суглинки)



участки, на которых предположительно сохранились среднечетвертичные ледниковые отложения (отдешифрованы по интенсивно развитой потоковой солифлюкции)

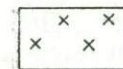


участки с остатками кор выветривания

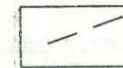


участки холмисто-западного, ложбинно-западного рельефа:

а) развитие в области распространения валунных суглинков



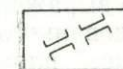
б) намеченные по дешифровочным признакам



граница распространения морены самаровского оледенения



ложбины стока галых ледниковых вод



реликты древних речных долин

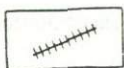


речные перехваты



сквозные долины

### Г. ОТРАЖЕНИЕ В РЕЛЬЕФЕ ТЕКТОНИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ



основные тектонические нарушения, намеченные по геоморфологическим признакам



геоморфологические аномалии тектонической природы.  
а) положительные



б) отрицательные

### Д. ПРОЧИЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

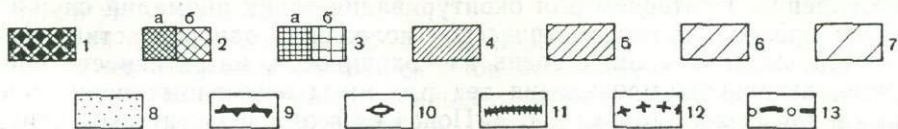
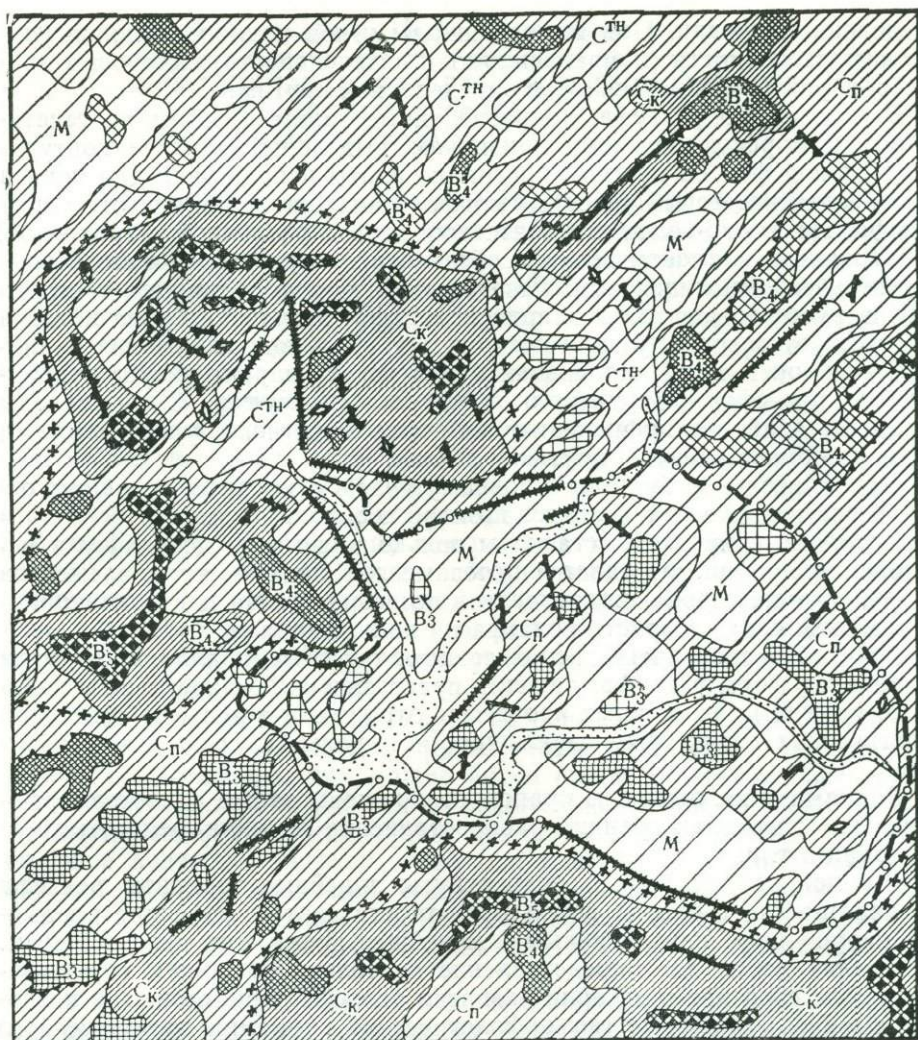


граница распространения элементов рельефа

ные комплексной денудацией) и аккумулятивные. Последние на исследованных участках имеют ограниченное распространение. Это низкие равнины древних озерных котловин, сложенные рыхлыми кайнозойскими отложениями. Особо показаны широко распространенные водораздельные денудационные поверхности, перекрытые сравнительно маломощным (5—15 м) плащом рыхлых отложений четвертичного возраста. При разделении выработанных водораздельных поверхностей учитывается также значение в их формировании структурно-литологического фактора, т. е. выделены отдельно поверхности структурно-денудационные (бронированные), выработанные на долеритах и базальтах.

По положению в пространстве водораздельные поверхности разбиты на высотные ступени, террасы охарактеризованы относительной высотой, склоны разделены по крутизне.

Разделение междуречий на высотные ступени сделано с целью отразить на геоморфологической карте гипсометрическое положение водораздельных поверхностей, что важно для структурно-геоморфологического анализа. Выбор шкалы картируемых высотных ступеней произведен формально, через 100 м, поскольку, несмотря на ярко выраженную ступенчатость водораздельной равнины, в пределах исследованного обширного района не удается выделить выдержанные для всей площади



Фрагмент геоморфологической карты одного из участков Среднесибирского плоскогорья: 1 — водораздельные поверхности структурно-денудационные с абсолютными отметками  $>700$  м ( $B_5$ ); 2а — водораздельные поверхности структурно-денудационные 600—700 м ( $B_4$ ); 2б — водораздельные поверхности денудационные 600—700 м ( $B_4$ ); 3а — водораздельные поверхности структурно-денудационные 500—600 м ( $B_3$ ); 3б — водораздельные поверхности денудационные 500—600 м ( $B_3$ ); 4 — склоны сноса и транзита крутизной  $6-15^\circ$ ,  $>15^\circ$  ( $C^+$ ); 5 — склоны сноса и транзита,  $2-6^\circ$  ( $C^+$ ); 6 — склоны транзита и накопления,  $<2^\circ$ ,  $2-6^\circ$  ( $C^+$ ); 7 — озеровидные заболоченные понижения (мари) (М); 8 — нерасчлененные поймы и первая надпойменная терраса ( $T^H$ ); 9 — гряды скальные и островерхние, структурно-денудационные; 10 — гряды плосковерхие, ограниченные уступами, структурно-денудационные; 11 — тектонические нарушения, намеченные по геоморфологическим признакам; 12 — геоморфологические аномалии тектонической природы, положительные; 13 — геоморфологические аномалии тектонической природы, отрицательные

определенные уровни. При выборе шкалы углов наклона склонов учитывались особенности (направленность и интенсивность) склоновых процессов, характерные для склонов определенной крутизны.

Все элементы рельефа, подразделенные таким образом по генетическому и морфологическому признакам, выделены на карте контурами. Цветовой фон на цветном оригинале карты использован для показа генетических категорий (цвет) и морфологии (оттенки и густота тона) рельефа. На черно-белом варианте это дается различной штриховкой.

Указанные элементы рельефа обозначены возрастными и смысловыми генетическими индексами. Генетический индекс составной, построен из букв русского алфавита и арабских цифр: заглавная буква индекса соответствует основному типу поверхности (В — водораздельная равнина, С — склон и т. д.), маленькая буква вверху характеризует направленность рельефоформирующего процесса (например, С<sup>т</sup> — склоны транзита), арабская цифра внизу — номер высотной ступени террасы, маленькая буква внизу — крутизну склона.

Дополнительные буквы к основному индексу, характеризующему основную тип поверхности, ставятся по мере необходимости.

Возрастные индексы оставлены только в легенде, поскольку в исследованном районе не удастся основные генетические типы элементов рельефа (кроме террас) подразделить по возрасту. На цветном варианте возможен показ возраста рельефа на кальке-накладке.

Значковые обозначения использованы, как обычно, для показа форм и элементов форм рельефа, дающих представление о характере и энергии современных экзогенных процессов, отражении в рельефе пассивной геологической структуры, выраженности в рельефе разрывных нарушений.

Знаками и наложенным крапом отображены также палеогеоморфологические элементы: граница распространения ледника, реликты древних долин и т. п.

*Жирной черной линией подчеркнуты линейные элементы рельефа или ландшафта, с разной долей вероятности соответствующие разрывным нарушениям, как активным в новейшее время, так и неактивным.*

Анализ карты дает представление не только об общем геоморфологическом строении и истории развития рельефа территории, но позволяет выявить локальные геоморфологические аномалии тектонического происхождения. Критерием для оконтуривания таких аномалий служит комплекс признаков: гипсометрическое положение разновозрастных поверхностей выравнивания, степень их сохранности, интенсивность расчленения, активность проявления тех или иных экзогенных процессов, ширина и тип речных террас и т. д. Показ на геоморфологической карте структурно-денудационных поверхностей и форм рельефа позволяет при выявлении геоморфологических аномалий неотектонического происхождения исключить влияние литологического фактора. Контуров аномалий либо наносятся на геоморфологическую карту линией (или штриховкой), либо используются при составлении дополнительных карт морфоструктур или новейшей, тектонической структуры.

На рисунке приведен фрагмент среднemasштабной геоморфологической карты участка Среднесибирского плоскогорья, составленной по данной легенде. Черно-белый вариант заставил несколько упростить легенду, объединить некоторые типы склонов, низкие террасы, пойму и т. д.

ОПЫТ СОСТАВЛЕНИЯ ДЕТАЛЬНОЙ ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКОЙ  
КАРТЫ РАВНИННЫХ ТЕРРИТОРИЙ  
(НА ПРИМЕРЕ ЗАУРАЛЬЯ)

Детальная карта крупного масштаба, описанная в настоящей статье, была составлена авторами при проведении Сосновской экспедицией МГУ геоморфологической съемки на территории Южного Зауралья. Работы имели целью разработку геоморфологических критериев для поисков хрусталеносных россыпей. Это позволило показать элементы форм рельефа — склоны, поверхности террас, поверхности междуречий и т. д. По содержанию карта характеризует рельеф по совокупности показателей (морфография, морфометрия, генезис, возраст, современная динамика рельефообразующих процессов). Так как карта составлялась на начальных этапах изучения территории, показатели эти мало обобщены, что заставляет отнести ее к аналитической (Спиридонов, 1970). Например, в легенде формы и элементы рельефа группируются по положению их в рельефе (террасы, склоны, поверхности междуречий, днища впадин и т. д.), причем каждая группа обобщается определенным цветом; деление внутри группы производится по морфологическому признаку (степень расчлененности, профиль, угол наклона и т. д.), и в зависимости от этого элементы рельефа показываются оттенком цвета, выбранного для данной группы (см. таблицу).

Поскольку составленная карта по существу являлась сводкой первичных данных, полученных при изучении территории, нам представлялось существенным как можно более полно характеризовать рельеф непосредственно на карте, без объяснительной записки. Поэтому легенда карты содержит развернутые текстовые характеристики. Придавая большое значение генезису элементов рельефа, мы особо отметили в легенде различие процессов, создавших тот или иной элемент рельефа, и процессов, происходящих на нем в настоящее время. Совпадение этих групп процессов наблюдается лишь для некоторых современных образований.

Так как контуры рыхлых отложений обычно совпадают с контурами элементов рельефа, показанных на карте, состав и мощности отложений указаны в легенде.

Для облегчения чтения карты применена индексировка контуров. Например, для обозначения склонов используется индекс «С». Вверху справа обозначается направленность процесса (денудация или аккумуляция), а внизу — тип процесса. Перед основным индексом внизу слева ставится обозначение возраста. Так,  $nC_d^a$  обозначает неогеновый склон делювиального накопления, а  $qC_d^c$  — склон делювиального сноса четвертичного возраста.

Группировка элементов рельефа, показанных на карте в три яруса — четвертичный, неогеновый и палеогеновый, — явилась попыткой обобщения. Отчасти это связано с практической направленностью карты — имеющиеся данные позволили предположить неогеновый возраст россыпей и подробнее исследовать элементы рельефа этого яруса. Выделенные ярусы соответствуют основным этапам развития рельефа территории в кайнозое:

1) трансгрессия моря со стороны Западно-Сибирской низменности, захватившая восток изучавшейся территории и перекрывшая выровненную мезозойскую поверхность маломощным чехлом рыхлых отложений;

## ЛЕГЕНДА ОБЩЕЙ ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКОЙ КРУПНОМАСШТАБНОЙ КАРТЫ

Способ изображения	Название формы и элементов форм рельефа	Морфологическая и метрическая характеристика	Основные процессы		Состав рыхлых отложений	Мощность рыхлых отложений, м
			сформировавшие рельеф в прошлом	преобразующие рельеф в настоящее время		
I. Четвертичный ярус рельефа						
	низкая пойма (QP <sub>1</sub> )	галечные косы, песчаные острова, сильно расчлененная ложбинами стока паводковых вод поверхность высотой над меженным уровнем до 2 м	эрозия и аккумуляция реки		песок, гравий, галька, суглинок, супесь	2
	высокая пойма (QP <sub>2</sub> )	ровная поверхность, осложненная ложбинами стока паводковых вод высотой 2—4 м	эрозия и аккумуляция реки в паводок, боковая эрозия		песок, галька, глина, суглинок, супесь	до 4,5
Фоновая за- раска и индс- сы	первая надпойменная терраса (QT <sub>1</sub> )	ровная, слабонаклонная поверхность высотой 6—10 м	эрозия и аккумуляция реки	делювиальный смыв и накопление, эрозийная деятельность временных водотоков	песок, гравий, супесь, суглинок, галька в нижней части разре- за—глина, суг- линок, выше— песок и галька »	до 8
	вторая надпойменная терраса (QT <sub>2</sub> )	ровная или слабовыпуклая поверхность высотой от 8—12 до 20—30 м	»	дефлюкционно-делювиальный смыв		в переуглуб- ленных участ- ках долины до 20
	третья надпойменная терраса (QT <sub>3</sub> )	неровная, наклонная поверхность высотой до 18—25 м с частыми выходами коренных пород	»	»		»

Способ изображения	Название форм и элементов форм рельефа	Морфологическая и метрическая характеристика	Основные процессы		Состав рыхлых отложений	Мощность рыхлых отложений, м
			сформировавшие рельеф в прошлом	преобразующие рельеф в настоящее время		
Фоновая зарисовка и индексы	конусы выноса (QK)	слабоволнистая, наклонная поверхность	аккумуляция временных водотоков		песок, супесь	до 2
	склоны (QС <sub>о</sub> )	крутизной более 30—45°, прямые или слабовогнутые	обвально-осыпной снос		дресва, щебенка, глыбы	—
	склоны (QС <sub>до</sub> <sup>с</sup> )	крутизной около 15—20° прямые или слабовыпуклые	дефлюкционно-осыпной снос на отдельных участках (накопление)		щебенка, дресва	до 1
	склоны (QС <sub>д</sub> <sup>с</sup> )	крутизной 8—25°, интенсивно расчлененные мелкими ложками и бороздами	эрозивная деятельность временных водотоков	делювиально-дефлюкционный и бороздовый снос	суглинок, дресва, щебенка	до 4
	склоны (QС <sup>а</sup> )	крутизной 3—5°, прямые или вогнутые	аккумулятивная деятельность временных водотоков			
	склоны (QС <sub>д</sub> <sup>а</sup> )	крутизной до 15°, ровные или слаборасчлененные, слабовыпуклые	делювиально-дефлюкционный снос и эрозивная деятельность временных водотоков		суглинок, пески, щебень	
	склоны (QС <sub>д</sub> <sup>н</sup> )	крутизной до 3°, ровные или слабоволнистые вогнутые	делювиально-дефлюкционное накопление		суглинок, щебень, дресва	до 8
	днища впадин (QВ <sup>а</sup> )	ровные, плоские, заболоченные, частично занятые озерами	озерная аккумуляция		суглинок, глина	более 4

Способ изображения	Название форм и элементов форм рельефа	Морфологическая и морфометрическая характеристика	Основные процессы		Состав рыхлых отложений	Мощность рыхлых отложений, м
			сформировавшие рельеф в прошлом	преобразующие рельеф в настоящее время		
Фоновая зараска и индексы	днища впадин (QB <sup>a</sup> <sub>д</sub> )	ровные или слабоволнистые	озерная аккумуляция	расчленение временными водотоками и делювиально-дефлюкционное накопление	суглинок, песок, гравий, щебень	более 10
	вершинные поверхности междуречий (QM <sub>p</sub> , QM <sub>c</sub> )	ровные или слабвыпуклые	выветривание		суглинок, щебень	
		останцово-сопочные	избирательная аридная денудация	дефлюкционный снос и накопление	щебень, глыбы	
	II. Неогеновый ярус рельефа					
четвертая надпойменная терраса (NT <sub>4</sub> )	склоны (NC <sup>c</sup> <sub>д</sub> )	ровная, слабонаклоненная поверхность высотой от 23 до 40 м	эрозия и аккумуляция реки	эрозионная деятельность временных водотоков, дефлюкционное накопление и снос	песок, галька, гравий, щебень, супесь	до 5
	склоны (NC <sup>c</sup> <sub>д</sub> )	крутизной 3—5°, ровные или слабвыпуклые	делювиально-дефлюкционный снос	дефлюкционный снос	суглинок, щебень	до 20
склоны (NC <sup>a</sup> <sub>д</sub> )	склоны (NC <sup>a</sup> <sub>д</sub> )	крутизной 1—2°, ровные, слабогнутые	делювиально-дефлюкционное накопление	слабый делювиальный снос	суглинок, глина, щебень	до 7
	днища впадин (NB <sup>a</sup> )	ровные или слабоволнистые, сплошь покрытые рыхлыми отложениями	делювиально-дефлюкционная и озерная аккумуляция	расчленение временными водотоками	суглинок, глина, щебень	до 40?
	вершинные поверхности междуречий	ровные или слабвыпуклые	выветривание		суглинок, щебень	—

Способ изображения	Название форм и элементов форм рельефа	Морфологическая и морфометрическая характеристика	Основные процессы		Состав рыхлых отложений	Мощность рыхлых отложений, м
			сформировавшие рельеф в прошлом	преобразующие рельеф в настоящее время		
Фоновая зарисовка и индексы	(NMr, NMс, NMr)	останцово-сопочные холмисто-грядовые	избирательная денудация	дефлюкционный снос и накопление избирательная денудация	щебень суглинок, щебень	— —

## III. Палеогеновый ярус рельефа

поверхность морской равнины (РМРа, РМРр)	ровная, плоская, с углами наклона менее 0°30', осложненная слабовыраженными западинами	морская абразия и аккумуляция	суффозия	пески, галечники, конгломераты	?
	ровная, с углами наклона от 0°30' до 1°, слаборасчлененная ложбинами стока талых вод	то же	слабый делювиальный, снос, эрозионная деятельность временных водотоков	то же	—

## IV. Элементы форм рельефа, не имеющие ярусной приуроченности

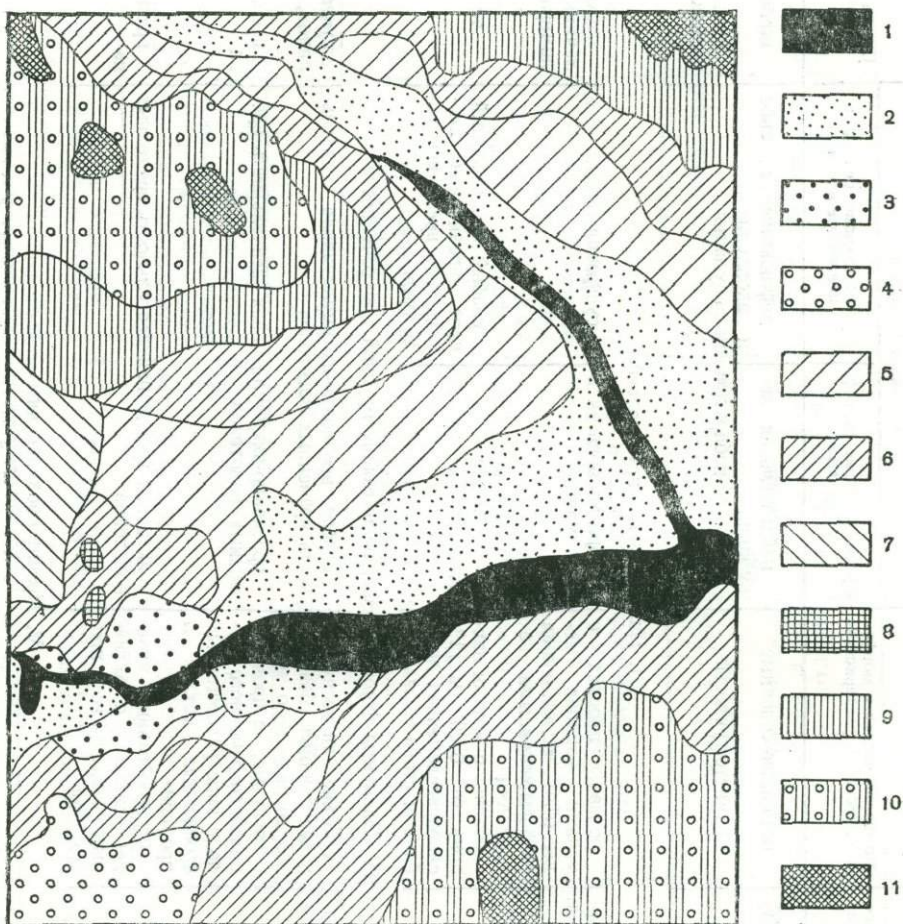
Цветные линейные значки	днища логов (мелких долин временных водотоков)	плоские или вогнутые, задернованные, без следов современного врезания	слабая эрозионно-аккумулятивная деятельность временных водотоков	супесь, суглинок, песок	до 2—3
		вогнутые, с проявлениями современного врезания в виде разобщенных эрозионных котлов и промоин	эрозионно-аккумулятивная деятельность временных водотоков	песок, галька	до 2—3
		оврагообразные, задернованные, с активным врезом на всем протяжении	активная эрозионная деятельность временных водотоков	гравий, галька	менее 1

## V. Прочие обозначения

границы распространения неогеновых отложений, выполняющих погребенные лога

2) некоторое усиление эрозионной деятельности водотоков в неогене и последовавшее за ним заполнение и погребение эрозионных форм; в конце этого этапа в долинах формируется так называемая «главная» терраса (высотой 20—30 м над дном долины);

3) врезание рек и привязанных к ним мелких водотоков в четвертичном периоде, что привело к активизации склоновых процессов в придолинной зоне.



Фрагмент геоморфологической карты равнинной территории Южного Зауралья. Четвертичный ярус рельефа: 1 — низкая пойма ( $Q\Pi_1$ ); 2 — высокая пойма ( $Q\Pi_2$ ); 3 — I надпойменная терраса ( $QТ_1$ ); 4 — II надпойменная терраса ( $QТ_2$ ); 5 — склоны аккумуляции ( $QС_д^a$ ); 6 — склоны сноса ( $QС_д^c$ ); 7 — днища впадин ( $QВ^a$ ); 8 — останцово-сопочные поверхности междуречий ( $QМ_с$ ). Неогеновый ярус рельефа: 9 — склоны аккумуляции ( $NC_д^a$ ); 10 — склоны сноса ( $NC_д^c$ ); 11 — плоские ровные поверхности междуречий ( $NC_д^p$ ).

Верхний (палеогеновый) ярус рельефа ограничен крайним востоком исследованной территории. К нему относится плоская поверхность морской аккумулятивной равнины верхнеолигоценового возраста.

Остальная территория относится к неогеновому и четвертичному ярусам, первый из которых занимает обширные междуречные равнины с малыми углами наклона (1—2°), хорошей сохранностью коры выветривания и неогеновых красноцветных отложений, выполняющих погребенные эрозионные формы. Четвертичный ярус прослеживается вдоль долин рек, характеризуется большими углами наклона (до 5—10°) и интенсивным расчленением бороздами и ложками. Граница ярусов проводится по бровке «главной» террасы или там, где она не выражена, по выпуклому перегибу, отделяющему пологие приводораздельные склоны от более крутых и расчлененных придолинных. Кроме того, к четвертичному ярусу нами отнесены плоские поверхности днищ впадин, замкнутых или открывающихся в речные долины и характеризующихся преимущественно озерной аккумуляцией, создавшей толщу отложений четвертичного возраста около 10 и более метров. В отличие от них днища впадин, сложенные неогеновыми красноцветными отложениями и имеющими волнистую поверхность, расчлененную современными ложками, отнесены нами к неогеновому ярусу.

Представленный на рисунке образец геоморфологической карты изображает небольшой участок, расположенный при слиянии двух речных долин и потому преимущественно включающий элементы рельефа, относящиеся к четвертичному ярусу; неогеновый ярус представлен фрагментами междуречных равнин, окруженными пологими склонами. Изображение схематизировано — опущены индексы и цветные значки, а цветной качественный фон заменен штриховкой, что обедняет содержание карты. В оригинале для показа форм и элементов форм всех трех ярусов использовалась фоновая закраска, причем наиболее интенсивные цвета использовались для четвертичного яруса придолинного рельефа. На цветной фон накладывались цветные линейные значки тальвегов современных логов, различающихся по наличию или отсутствию современного эрозионного вреза, а также границы распространения неогеновых красноцветных отложений, выполняющих погребенные эрозионные формы.

Параллельно с общей геоморфологической в том же масштабе составлялась структурно-геоморфологическая карта (автор Г. С. Ананьев). Содержание карты составляли наиболее крупные (предположительно структурно обусловленные) формы рельефа с помощью обобщенных горизонталей, геолого-литологической обстановки (значковый фон), ареалов распространения коры выветривания, особенностей продольного профиля рек, зон повышенной трещиноватости (линейные значки), участков повышенных мощностей рыхлых отложений (мощность показывалась цифрой на карте). Синтез всех этих показателей позволил автору выделить неоморфоструктуры и определить их развитие: поднятия или относительные опускания различной активности.

Сравнение общей геоморфологической и структурно-геоморфологической карт, изучение пространственного распространения форм крипто-рельефа (погребенных логов, к которым приурочены россыпи) и связи их с определенными формами рельефа дневной поверхности и новейшими структурами позволили в дальнейшем перейти к оценке россыпной хрусталености территории и составлению карт прогноза.

ОПЫТ КРУПНОМАСШТАБНОГО ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКОГО  
КАРТИРОВАНИЯ РЕЛЬЕФА ОКЕАНИЧЕСКИХ ОСТРОВОВ  
(НА ПРИМЕРЕ ОСТРОВОВ НАУРУ, ФУНАФУТИ, ЛОРД-ХАУ)

В 1971 г. научно-исследовательское судно «Дмитрий Менделеев» посетило ряд океанических островов тропической зоны Тихого океана с целью проведения комплексных исследований природы, в том числе их геоморфологии, с картографированием полученных данных. Выяснилось, что несмотря на существенные отличия природных условий островов от привычных для нас берегов и островов советских морей, применение морфогенетического принципа картографирования рельефа и здесь дает удовлетворительные результаты.

В настоящей статье рассматриваются три составленные нами на основе полевых наблюдений крупномасштабные геоморфологические карты. Одна из них—карта уникального о. Науру, поднятого атолла, располагающегося в центральной части Меланезийской котловины Тихого океана; другая—карта типичного атолла Фунафути, из группы островов Эллис; третья—геоморфологическая карта о. Лорд-Хау. Несмотря на то что он находится за пределами тропической зоны (в Тасмановом море, на 31-й параллели), здесь встречаются черты природы, свойственные тропическим островам.

Геоморфологическая съемка проводилась с частичным использованием аэрофотоматериалов. Важное место занимали также инструментальные и барометрические нивелировки, а при обследовании подводного берегового склона — эхолотирование при помощи шлюпочного эхолота «Язь» и подводные наблюдения с использованием аквалангов. Для исследования донных грунтов в лагуне атолла Фунафути применялась вибропоршневая грунтовая трубка.

**Остров Науру** (рис. 1). В рельефе острова выделяются следующие геоморфологические элементы: внешняя зона с развитыми здесь несколькими террасами, реликты древнего кольцевого барьера, дно бывшей лагуны с возвышающимися над ним холмами — реликтами бывших внутрилагунных рифов. Интересно то, что дно лагуны выстлано толщей фосфатов, являющихся здесь объектом интенсивной промышленной разработки. После удаления слоя фосфатов обнажается чрезвычайно расчлененная известняковая поверхность, представляющая собой чередование огромного числа столообразных останцов и разделяющих их понижений и являющаяся одной из форм проявления тропического карста (рельеф типа «диенте де перра», хорошо известный, например, в известняковых районах Кубы). Наличие такого рельефа свидетельствует о том, что отложению фосфатной толщи, заполняющей понижения между карстовыми зубцами, предшествовал этап субаэрального развития рельефа. Предполагается, что сама фосфатная толща образовалась в условиях мелкой лагуны в результате сложных геохимических превращений и переотложения гуано.

Система условных обозначений, принятых для геоморфологической карты о. Науру, предусматривает выделение следующих генетических групп форм рельефа: 1) современные морские формы — пляж, бенч, клиф, абразионные останцы; 2) реликтовые морские формы — поверхности и уступы террас; 3) современные коралловые формы — небольшой современный риф, приуроченный к внешнему краю бенча; 4) реликтовые

коралловые формы — останцы кольцевого барьера атолла, дно бывшей лагуны и древняя (предположительно верхнечетвертичная) коралловая терраса на внешней стороне острова, а также реликты внутрилагунных рифов; 5) древние карстовые формы рельефа. Последние показаны на карте там, где они вскрыты разработкой фосфатов.

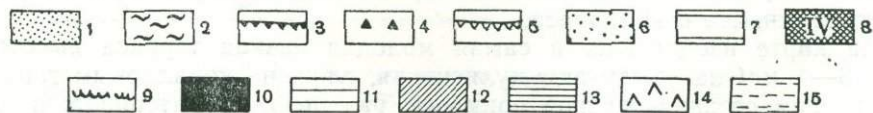
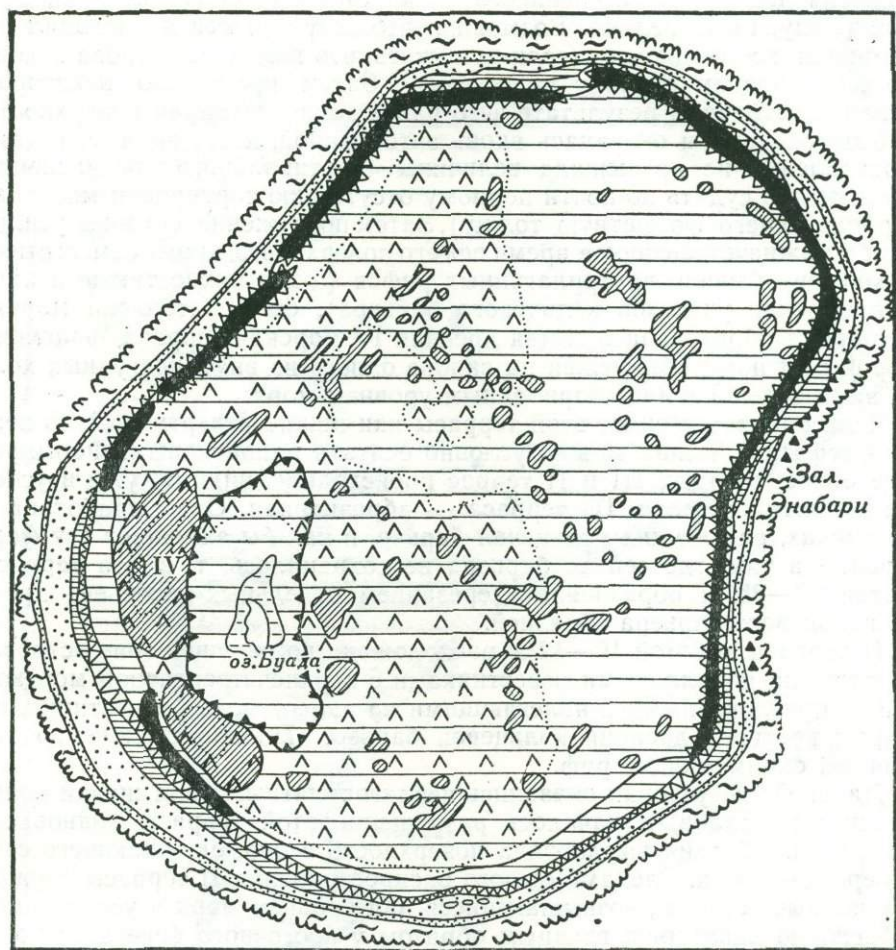


Рис. 1. Геоморфологическая карта о. Науру.

Современные морские формы: 1 — пляж; 2 — бенч; 3 — клиф; 4 — абразивные останцы. Древние морские формы: 5 — отмерший клиф; 6 — поверхность I террасы (голоценовой); 7 — поверхность III террасы (среднечетвертичной); 8 — IV терраса (нижнечетвертичная?). Современные коралловые формы: 9 — окаймляющий риф. Древние коралловые формы: 10 — кольцевой барьер; 11 — донная лагунная равнина; 12 — внутрилагунные рифы (10—12 — палеогеновый атолл); 13 — коралловая верхнечетвертичная терраса. Другие формы и комплексы форм рельефа: 14 — древний (миоцен?) карст, вскрытый в результате разработок фосфатов; 15 — аккумулятивная терраса оз. Буада

Геоморфологическая карта о. Науру масштаба 1:14 000 показывает, что рельеф острова пережил сложную историю развития. По палеонтологическим данным коралловые известняки, слагающие кольцевой барьер, дно лагуны и внутрилагунные рифы, имеют палеоценовый возраст. Следовательно, поднятие острова и превращение его в поднятый атолл произошло в послепалеоценовое время, причем длительность, необходимая для столь интенсивного закарстовывания его поверхности, по-видимому, была велика. Возможно, что этот процесс происходил на протяжении всего миоцена (если допустить, что поднятие острова закончилось в основном к концу палеогена). Затем произошло некоторое опускание острова, в результате чего ранее закарстованная поверхность дна бывшей лагуны оказалась вновь затопленной, хотя, видимо, глубина затопления не превышала величины вертикального расчленения (о чем можно судить по почти полному отсутствию сортировки материала, образующего фосфатную толщу). Затем погружение острова усилилось, и в нижнечетвертичное время вся его поверхность, кроме самых высоких холмов—бывших внутрилагунных рифов (а возможно, также и наиболее высоких участков кольцевого барьера), была затоплена морем. В это время образовалась самая древняя IV морская терраса, фрагмент которой был нами обнаружен на склоне одного из внутрилагунных холмов, на высоте 65 м над современным уровнем моря.

Если принять возраст этой террасы как нижнечетвертичный, то возраст фосфатной толщи можно условно считать плиоценовым. Формирование более молодых III и II террас происходило, видимо, уже в условиях поднятия острова. III терраса — абразионная. Она выработана в известняках, слагающих кольцевой барьер, и как бы замещает эту форму рельефа там, где сейчас барьера не сохранилось, т. е. эта терраса высотой 20—25 м образовалась срезанием отдельных «звеньев» древнего кольцевого барьера абразией.

II терраса высотой 10—12 м расположена во внешней зоне острова. Она сложена коралловыми известняками с верхнечетвертичной морской фауной, прислоненными и налегающими на палеогеновые известняки, из которых построен древний кольцевой барьер. По происхождению это типичный окаймляющий риф.

Дальнейшие условия оказались неблагоприятными для жизни колониальных кораллов, и началось разрушение этой террасы волновыми процессами. Абразия выработала поверхность бенча, окружающего сейчас берега острова. Следы бывшего распространения II террасы служат абразионные останцы, возвышающиеся над уровнем моря и усеивающие прибрежную акваторию главным образом у восточного берега острова. Эти останцы, как и поверхность бенча, сложены теми же коралловыми известняками, что и II терраса.

На карте изображена и самая молодая низкая терраса высотой около 3—4 м. Она всюду аккумулятивная, сложена коралловым гравием и песком со значительной примесью ракушечного материала, представленного раковинами современных *Surfea*, *Turbo* и др. Терраса имеет вид широкого (до 200 м) аккумулятивного вала, насаженного на абразионную поверхность, выработанную в известняках II террасы. На внешнем крае этой террасы формируется современный пляж. Мы полагаем, что терраса маркирует кратковременное повышение уровня до отметок на несколько метров выше, чем современный уровень моря. Повышение имело место в голоцене и получило название фландрской трансгрессии.

**Атолл Фунафути** (рис. 2) — современный атолл, состоящий из следующих морфологических элементов: кольцевого барьера, насажен-

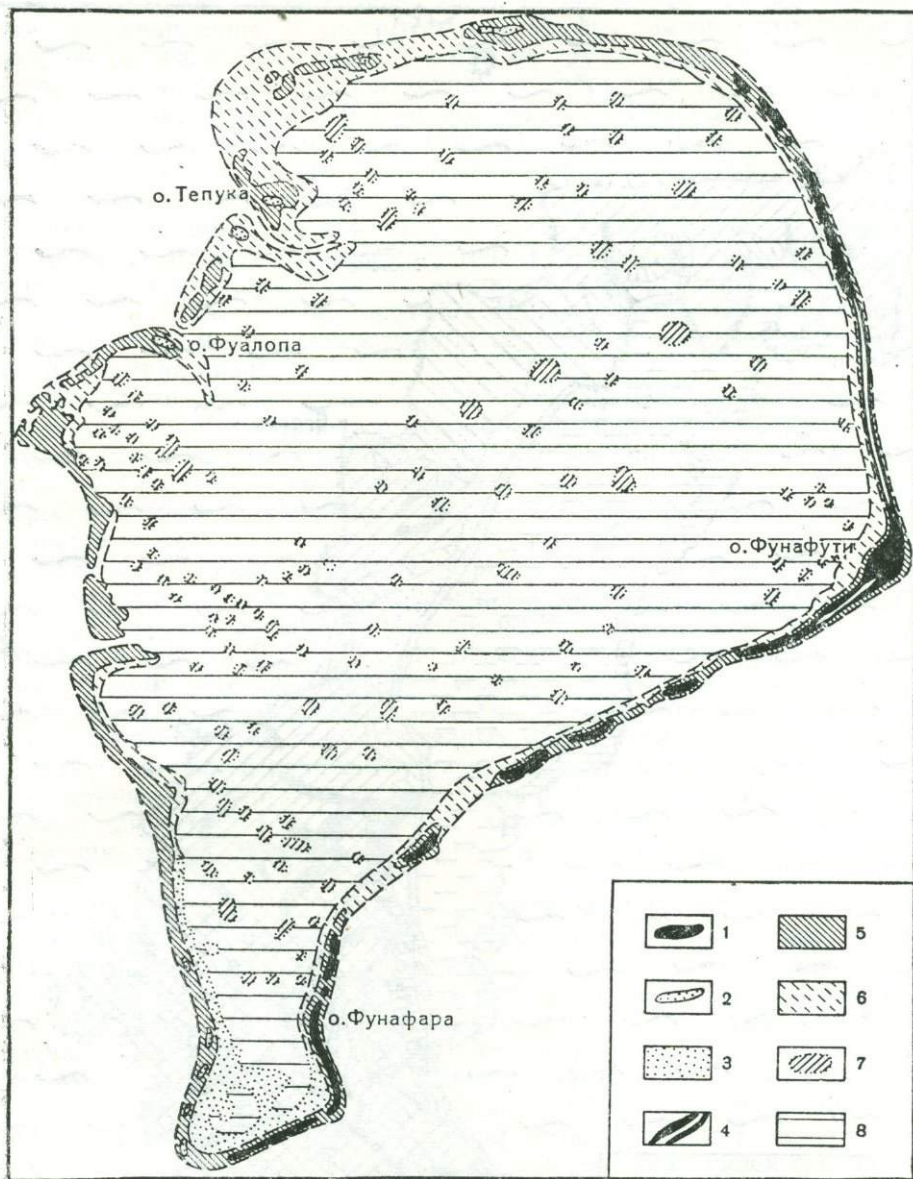
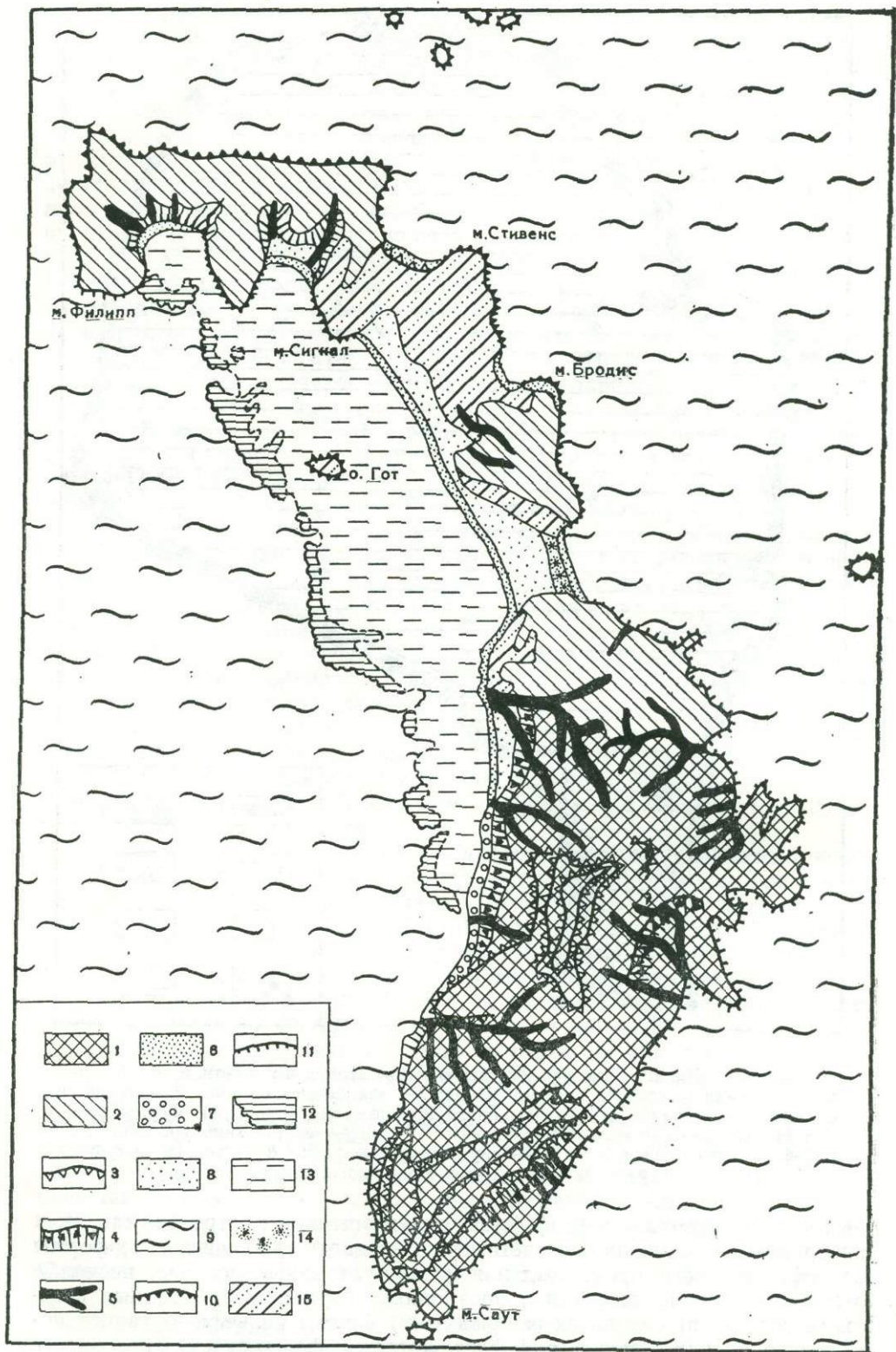


Рис. 2. Геоморфологическая карта атолла Фунафути.

Формы рельефа морского происхождения: 1 — «каменные» острова; 2 — песчаные острова; 3 — песчаные отмели; 4 — подводные ложбины (проходы). Формы рельефа органогенно-морского происхождения: 5 — риф-флет (верхний уровень); 6 — риф-флет (нижний уровень); 7 — внутрелагунные рифы; 8 — донная лагунная равнина аккумуляции халимедового песка

ных на его поверхность (риф-флет) аккумулятивных островов, лагуны и внутрелагунных рифов. Соответственно на карте выделяются: 1) формы рельефа морского происхождения (аккумулятивные острова, песчаные отмели, абразионные уступы, эрозионные формы, выработанные сточными водами при сильных штормах); 2) формы рельефа органогенно-морского происхождения: риф-флет, который, формируясь в результате



разрастания кораллового рифа, одновременно подвергается абразионному выравниванию, и внутрилагунные рифы, также испытывающие в ходе роста воздействие волн. К этой же группе должна быть отнесена и донная равнина лагуны, сложенная своеобразным грунтом — халимедовым песком, представляющим скопление слоевищ водоросли халимеды (пластинок почти округлой формы). Этот очень рыхлый грунт сплошь выстилает дно лагуны и имеет мощность более 4 м (по некоторым данным даже более 20).

На карте показано два типа островов: «каменные» и песчаные. «Каменные» острова сложены крупными обломками (до глыб) кораллового известняка, частично цементированными. Такие острова сосредоточены на наветренной восточной стороне атолла. Ширина рифового барьера здесь минимальная, живые кораллы приурочены к узкой зоне внешнего края рифа.

Песчаные острова меньше, чем каменные. Они приурочены к подветренной части атолла и находятся посреди широких риф-флетов, образуемых отдельными звеньями кольцевого барьера, разделенными глубокими проходами — проливами. Заселенность этой части кольцевого барьера колониальными кораллами гораздо большая, чем узкой наветренной его части.

Таким образом, разделение островов на два типа, принятое на карте, показывает существенные различия в динамике процессов и в условиях рельефообразования, характеризующие наветренную и подветренную части атолла. Формирование «каменных» островов происходит главным образом катастрофическими волнениями, возникающими во время ураганов, а также, возможно, волнами цунами. Основным материалом для построения этих аккумулятивных форм служат обломки рифовой породы, слагающей разрушающийся такими волнами риф-флет. Песчаные острова формируются из продуктов разрушения живых колоний кораллов при воздействии на них не только крупных, но и умеренных волн, являющихся повседневным фактором динамики рельефа в этой части атолла.

Из сказанного следует, что карта атолла Фунафути не только обобщает данные по морфологии и генезису форм рельефа атолла, но и содержит информацию о современной динамике рельефа. Такое же значение имеет показ на карте продольной эрозивной формы, которая наблюдается на большей части самого крупного острова в восточной стороне атолла — о. Фунафути. Это узкая ложбина с обрывистыми бортами, разделяющая прилагунную часть и приморский край острова, возникшая вследствие эродирующего действия потоков прибойных вод, переливающихся при катастрофических штормах через гребень приморского берегового вала и стекающих по пониженной осевой части острова между внутренними склонами лагунного и приморского береговых валов.

Рис. 3. Геоморфологическая карта о. Лорд-Хау.

Эрозионно-денудационный рельеф вулканических массивов (возраст вулканитов миоцен-плиоцен): 1 — низкогорье; 2 — холмогорье; 3 — структурно-денудационные уступы; 4 — осыпи; 5 — эрозионные формы. Формы рельефа морского происхождения: 6 — песчаный пляж; 7 — валунно-глыбовый пляж; 8 — голоценовая аккумулятивная терраса; 9 — абразионная платформа (бенч); 10 — клиф; 11 — абразионно-денудационные уступы. Формы рельефа органогенно-морского происхождения: 12 — окаймляющий риф, внешний вал (рампарт); 13 — пониженная часть рифа. Эоловые формы: 14 — современные дюны; 15 — волнистая верхнечетвертичная эоловая равнина

Карта атолла Фунафути (см. рис. 2) представляет результат предварительной обработки собранных материалов. В ходе окончательной обработки могут быть выявлены данные, которые позволяют восстановить новейшую историю островов и атолла в целом. Возможно, что, например, разделение риф-флета на два уровня, а также наличие останцов на поверхности риф-флета получат историческое истолкование.

**Остров Лорд-Хау**, расположенный на склоне одноименного подводного поднятия, состоит из нескольких вулканических массивов, соединенных перемычками аккумулятивной суши. С запада к острову примыкает широкий окаймляющий риф. Со всех сторон остров окружен абразионной платформой, достигающей в поперечнике 25 миль. Остров имеет длину около 12 км и от 2 до 3,5 км ширину.

Карта острова (рис. 3) показывает: эрозионно-денудационный рельеф холмогорья и низкогорья в пределах вулканических массивов; аккумулятивный рельеф низкой, 4—5-метровой террасы, соединяющей основной, наиболее высокий и древний вулканический массив; своеобразную поверхность, образующую перемычку между средним и северным вулканическими массивами, сложенную сцементированными древними эоловыми отложениями; окаймляющий риф и современные формы морского генезиса.

Анализ содержания этой карты и полевых материалов дает представление о генезисе и истории развития рельефа острова. Основа острова возникла в результате вулканизма. Южный вулканический массив, по данным австралийских геологов, имеет миоценовый возраст. Морфологически — это горный рельеф с крутыми труднодоступными склонами, местами прорезанными ущельями временных водотоков. Характерны мощные осыпи. Осыпные процессы, видимо, представляют здесь основной механизм поступления обломочного материала в береговую зону. Средний и северный вулканические массивы сложены более молодыми вулканитами (плиоцен), как и южный массив, сложенный основными породами: базальтами, оливинowymi и авгитовыми базальтами и их туфами и агломератами.

Обширная абразионная платформа, посреди которой возвышается остров, свидетельствует о том, что когда-то он был больше. Современная «коренная» часть острова представляет лишь небольшой абразионный останец некогда крупного вулканического массива.

Как уже упоминалось, значительная часть — между средним и северным массивами — сложена древними эоловыми отложениями, так называемыми калькаренидами. Поверхность острова на участках развития этой толщи имеет пологоволнистый рельеф. Калькарениды состоят из хорошо отсортированного крупного и среднего известкового кораллового песка, кослоистого, сцементированного известковым цементом. При исследованиях острова нами были использованы данные бурения, проведенного на Лорд-Хау в инженерно-геологических целях (при проектировании посадочной площадки для самолетов). Эти данные показывают, что подошва калькаренидов местами лежит ниже уровня моря, т. е. их образование протекало в условиях более низкого стояния уровня моря, чем современное. Очевидно, что для образования этой толщи калькаренидов эолового происхождения было необходимо: а) более низкое положение уровня океана; б) относительная аридность климата; в) интенсивное поступление на пляжи продуктов разрушения кораллов. Всем этим условиям удовлетворяет время последнего оледенения. Молодая морская терраса — аккумулятивная форма, соединяющая южный и средний вулканические массивы острова, — сложена прибрежноморскими отложениями голоцена, залегающими на неровной поверхности

калькаренитов, что не расходится с нашим предположением о верхне-четвертичном (по американской хронологии — висконсинском) возрасте толщи эоловых калькаренитов.

Мы привели несколько примеров применения морфогенетических принципов геоморфологического картирования к достаточно «экзотическим» объектам — океаническим островам тропической зоны. Как нам кажется, эти примеры убедительно показывают целесообразность их применения и в таких условиях. Построенные на этой основе геоморфологические карты содержат весьма разностороннюю информацию о морфологии, генезисе, истории развития рельефа обследованных и закартированных островов.

С. А. Лукьянова

---

### КАРТИРОВАНИЕ МОРСКИХ ПОБЕРЕЖИЙ В КРУПНЫХ МАСШТАБАХ

Береговой экспедицией географического факультета МГУ накоплен достаточно обширный опыт составления крупномасштабных геоморфологических карт морских побережий. Такие карты оказались необходимыми при решении многих важных народнохозяйственных вопросов, связанных с освоением морских побережий, в частности при выявлении нефтегазоносных структур, при поисках россыпных полезных ископаемых, при возведении гидротехнических сооружений, при берегоукрепительных работах, в курортостроительном деле и т. д.

При всем разнообразии целевой направленности эти карты (как и любые крупномасштабные геоморфологические) должны прежде всего отразить общий геоморфологический облик рельефа побережья, его генезис и возраст. В соответствии с этим положением основой геоморфологической карты побережья является выделение разных генетических типов рельефа наиболее выразительным средством изображения — цветом (на геоморфологической карте участка азербайджанского побережья Каспийского моря цвет заменен штриховкой). Главное внимание при этом уделяется анализу талассогенного рельефа, поскольку он является господствующим на морских побережьях и его анализ позволяет выяснить особенности того или иного участка побережья, восстановить характер эволюции этого побережья в прошлом и настоящем и представить направление будущих изменений. Остальные генетические типы рельефа изучаются обычно несколько менее детально, лишь с целью показать общий фон, на который накладывались морские процессы (см. на рисунке структурно-денудационный рельеф), или специфику последующей переработки морского рельефа (например, флювиальный или эоловый рельеф).

Дальнейшее подразделение в пределах каждого генетического типа рельефа ведется на основе возрастного признака, причем последний отражается на карте оттенками цвета данного генезиса. Так, для фоновой окраски талассогенного рельефа применяется обычно синий цвет; соответственно различные по возрасту морские поверхности (террасы) получают серовато-голубые и зеленовато-синие тона (с возрастом увеличивается интенсивность цвета). Опыт работы показал, что цветовое

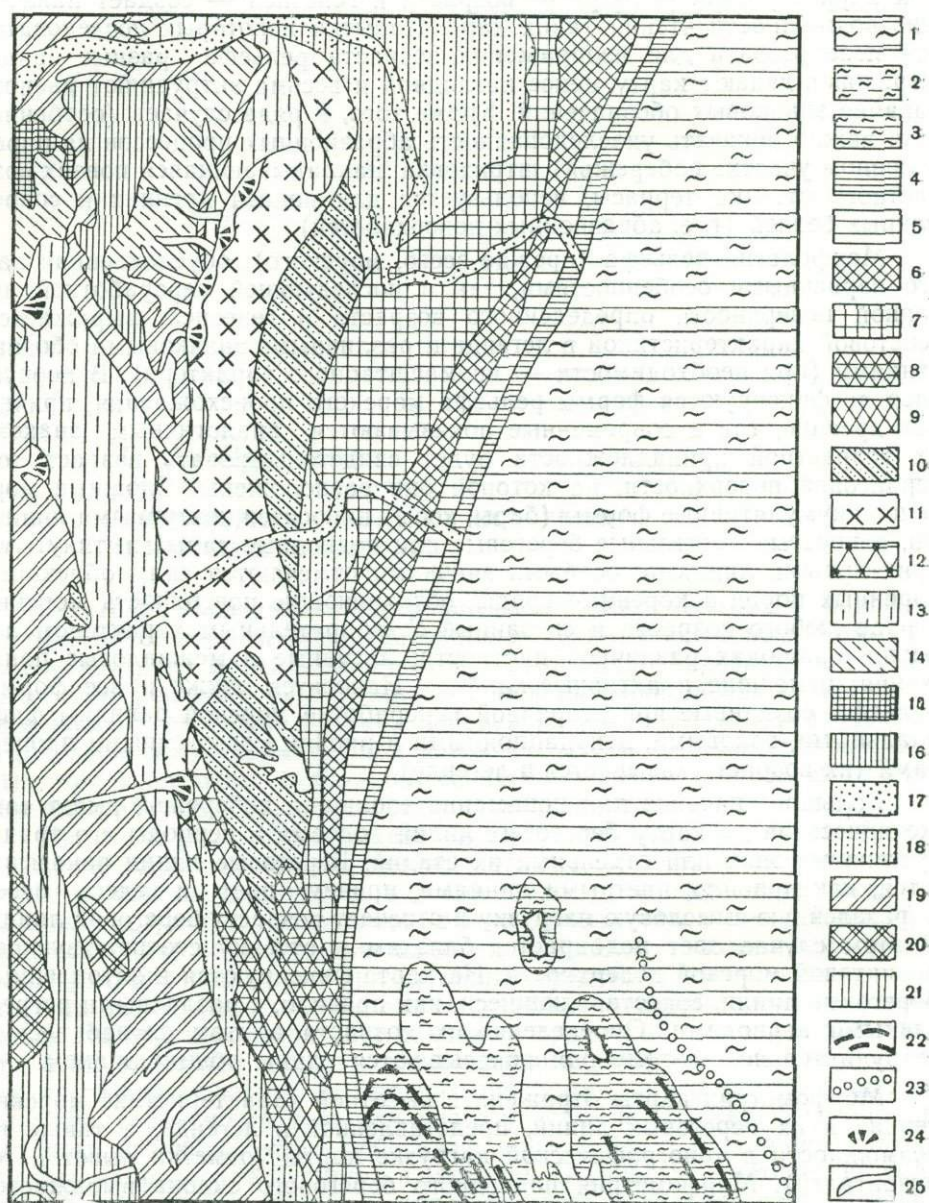
отображение на геоморфологических картах морских побережий основных характеристик рельефа — возраста и генезиса — создает наилучшие возможности чтения таких карт. Попытки некоторых исследователей использовать для изображения возраста рельефа разные виды штриховок делают карту менее наглядной и весьма затрудняют распознавание значковых обозначений. Кроме того, в ряде случаев (особенно, если важно показать унаследованность абразионных процессов на определенном участке побережья) штриховка, накладываемая поверх возрастного оттенка террасы, используется для показа древних и современных бенчей (т. е. абразионных поверхностей).

Морфология рельефа (прежде всего, морского), обусловленная как его первичными особенностями, так и последующей переработкой исходной поверхности определенного возраста и генезиса, выражается текстовой характеристикой в легенде и различными значковыми обозначениями (при необходимости — внемасштабного характера). В первую очередь фиксируются формы рельефа морского происхождения, причем как древние, так и современные показываются аналогичным знаком: их возрастной принадлежности будет свидетельствовать возраст той террасовой поверхности, на которой они расположены. Сложные морские аккумулятивные формы (бары, косы) наносятся контурными линиями, а простые (отдельные береговые или подводные валы) вытянутыми пунктирными линиями; особыми значками отмечаются валы облекания коренных пород и коренные гряды, осложняющие поверхность морских террас любого возраста и связанные с избирательным характером абразии в породах различной плотности; лагунные и межваловые понижения; отмершие и активные клифы. Наносятся также и все формы рельефа, созданные при вторичной переработке морской равнины флювиальными, эоловыми, денудационными и прочими экзогенными процессами (их возраст указывается в легенде).

Большое значение для понимания эволюции побережья имеет также нанесение на карту береговых линий водоема в периоды его трансгрессивных эпох или отдельных их стадий. Береговые линии показываются, как правило, цветными линиями, причем цвет и здесь несет определенную смысловую нагрузку и отвечает возрасту береговой линии. В этом случае цвет подбирается близким к оттенку соответствующей реликтовой морской поверхности. На карте фиксируются и затопленные береговые линии, сопоставляющиеся, как правило, с различными регрессивными периодами. Определение их возраста в этом случае весьма затруднительно, поэтому они показываются одним общим знаком.

Морфометрия карты отражена в высотной характеристике морских террас и их береговых линий, представленной в легенде, а также по возможности в топографической нагрузке карты (отметки высот и горизонталей). Морфометрия подводного берегового склона выражается системой изобат, которая является обязательным элементом изображения подводного рельефа.

Важное место в легенде (и на карте) занимает группа значковых обозначений (в основном стрелки различных видов), определяющих главные черты современной динамики берега и гидрометеорологических условий — направление волновой равнодействующей, роза волнения и ветров, приливно-отливные и стонно-нагонные течения, твердый сток рек, направление перемещения песчаных и галечных наносов и т. д. Наряду с фактическими данными эта группа обозначений (и в частности, выводы о направлении перемещения наносов) отражает некоторый результат обобщения геоморфологического материала и итоговых данных



Геоморфологическая карта участка азербайджанского побережья Каспийского моря.

Составили О. К. Леонтьев, С. А. Лукьянов, В. С. Мякотин, Г. Д. Соловьева.  
**Талассогенный рельеф:** 1 — аккумулятивный подводный склон; 2 — современный бенч, выработанный в рыхлых древнекаспийских отложениях; 3 — современный бенч, выработанный в коренных дочетвертичных породах; 4 — современная прибрежно-морская терраса; 5 — новокаспийская морская терраса. Верхнехвалынские морские террасы: 6 — дагестанской стадии (абс. высота 18—17 м); 7 — сартаской стадии (абс. высота — 10 м); 8 — максимальной стадии (абс. высота — 2—0 м); 9 — верхнехвалынская лагунная терраса. Нижнехвалынские морские террасы: 10 — первая; 11 — вторая; 12 — нижнехвалынская лагунная терраса. Хазарские морские террасы: 13 — первая; 14 — вторая. Бакинские морские террасы:

15 — первая; 16 — вторая. **Флювиальный рельеф:** 17 — современное русло, пойма и дельта; 18 — верхнехвалынская пролювиальная равнина. **Структурно-денудационный рельеф:** 19 — склоны антиклинальных возвышенностей; 20 — вершинные поверхности синклинальных плато. **Аструктурный денудационный рельеф:** 21 — аструктурные склоны. **Формы рельефа, не выражающиеся в масштабе карты.** Морские: 22 — гряды, отпрепарированные абразией; 23 — затопленные древние береговые линии. Пролувиальные: 24 — отдельные конусы выноса временных водотоков. Флювиальные: 25 — днища временных водотоков.

**Примечание.** Нижнехвалынские террасы даны в обобщенном виде: первая (10) соответствует комплексу низких нижнехвалынских террас; вторая (11) включает в себя максимальную нижнехвалынскую террасу и стадальную, располагающуюся непосредственно ниже ее.

Хазарские морские террасы даны обобщенно: первая (13) включает в себя три низкие хазарские террасы (абсолютные отметки тылового шва террасы от 80 до 120 м); вторая (14) включает три верхние террасы (от 140 до 180 м).

Бакинские морские террасы также обобщены: первая (15) объединяет три низкие бакинские террасы (от 220 до 300 м); вторая (16) объединяет останцы бакинских террасовых поверхностей (до абсолютной отметки 410 м).

---

различных анализов (главным образом, механического и минералогического).

Определенная целевая направленность геоморфологической карты лишь дополняет соответствующие разделы легенды и несколько расширяет комплекс условных обозначений (например, при выявлении тектонических структур появляется группа структурных обозначений), но не меняет сущности карты и основных принципов ее построения.

Геоморфологические карты, составленные по указанным выше принципам для различных побережий Каспийского, Азовского и Охотского морей, показали их весьма высокую «жизнеспособность», поскольку они наглядно и объективно отражают особенности прибрежной территории, происхождение и длительность формирования морского рельефа и могут служить непосредственной основой для решения многих практических задач.

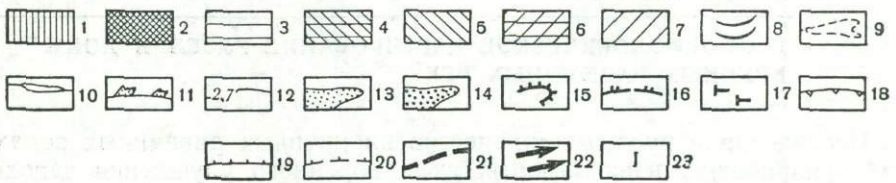
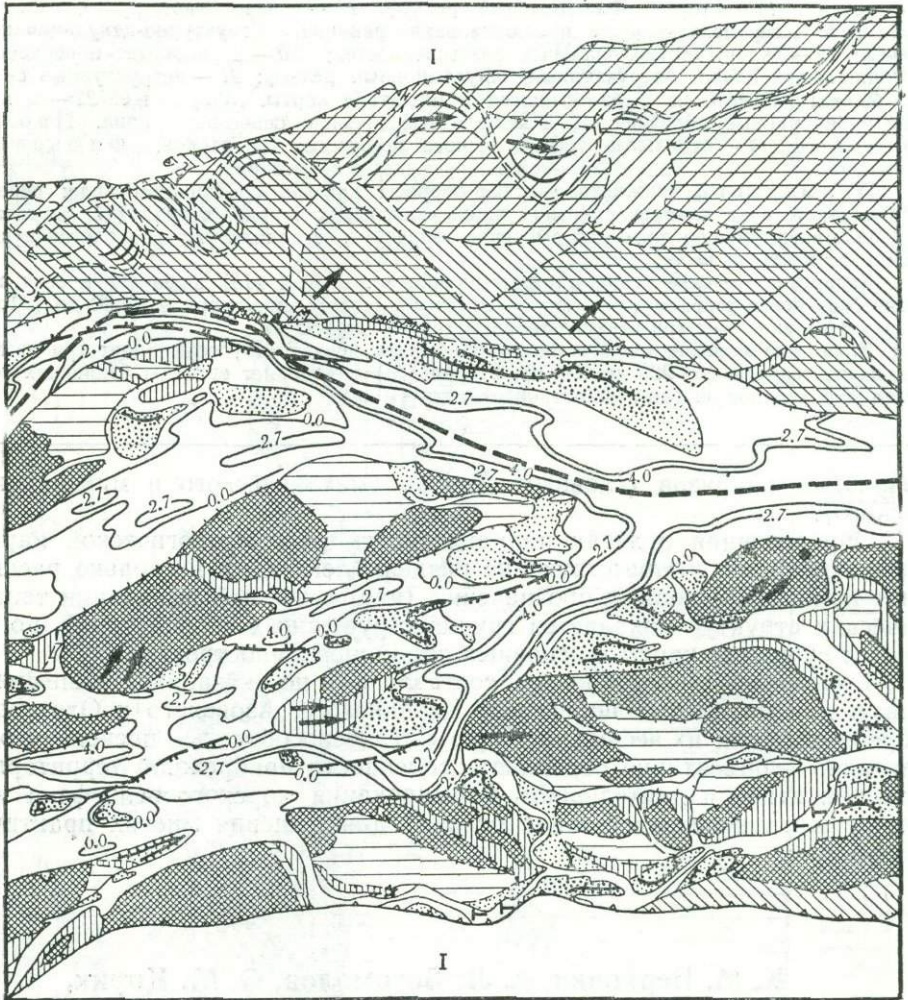
**К. М. Беркович, А. Л. Богомолов, О. М. Кирик,  
Р. С. Чалов**

---

#### **ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКОЕ КАРТИРОВАНИЕ РУСЕЛ И ПОЙМ КРУПНЫХ РАВНИННЫХ РЕК**

Исследование русловых процессов на крупных равнинных реках в целях разработки перспективных схем коренного улучшения судоходных условий включает в себя в качестве обязательного элемента составление геоморфологических карт дна речных долин. Эти карты предназначены, с одной стороны, для того, чтобы показать условия формирования современного русла, а с другой — чтобы отразить особенности русловых деформаций и рельефа поймы и самого русла. Опыт исследований, проведенных Русловой экспедицией МГУ на реках: Северной Двине (Сахарова, 1960, Маккавеев и др., 1961), Оби (Русловой режим средней Оби, 1969), Амударье, Лене, Тазе и Пуре, позволяет высказать соображения по методике съемки, составлению и содержанию геоморфологической карты при проведении русловых исследований.

Геодезической основой для производства русловой съемки служат планы перекаатов, снятые изыскательскими русловыми партиями бассей-



ФРАГМЕНТ РУСЛОВОЙ ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТЫ.

**Пойма:** 1 — молодая (низкая) аккумулятивная пойма (светло-зеленый цвет); 2 — молодая (высокая) аккумулятивная пойма, поверхности элементарных островов (оттенки травяно-зеленого цвета); 3 — молодая (высокая) аккумулятивная пойма, днища бывших протоков (оттенки травяно-зеленого цвета); 4 — старая (высокая) аккумулятивная пойма, бывшие большие острова (оттенки темно-зеленого цвета); 5 — старая (высокая) аккумулятивная пойма, бывшие крупные протоки (оттенки темно-зеленого цвета); 6 — наиболее старая аккумулятивная пойма, повышенные участки (оттенки серо-болотного цвета); 7 — наиболее старая аккумулятивная пойма, бывшие протоки (оттенки серо-болотного цвета); 8 — системы основных ложбин (заболоченных); 9 — системы основных ложбин (сухих); 10 — наиболее крупные ложбины (озера); 11 — свежие набросы песка (оранжевый цвет). **Русло:** 12 — изобаты, 13 — прирусловые отмели (желтый цвет); 14 — прирусловые отмели высокие (густо-желтый цвет); 15 — крупные ни-

новых управлений пути, ориентированные по лоцманским и топографическим картам. По планам составляются рабочие планшеты, которые при помощи оптического проектора переводятся в нужный масштаб. На планшеты наносятся теодолитные ходы, контуры берегов, устья притоков, т. е. все, что могло бы служить ориентиром при полевых работах и составлении карт по аэрофотоснимкам. В поле производится мензуральная съемка русла реки, островов, осередков, побочней, отмелей и т. д. Там, где нет опорной сети, она создается. Для этого продолжают теодолитные ходы изыскательских партий, строятся топознаки, которые привязываются к триангуляционной сети. Высотные отметки определяются от уреза воды и при составлении карты приводятся к единому уровню, называемому в гидротехнической и изыскательской практике проектным. С этой целью на каждом участке съемки организовываются временные речные водомерные посты, показания которых увязываются с данными опорных постов ГМС. Во время мензуральной съемки производится привязка аэрофотоснимков к опорной сети и их дешифрирование. Привязка заключается в опознавании на снимке некоторых точек или контуров, которые выбираются с таким расчетом, чтобы иметь возможность точно ориентировать снимки. Рисовка контуров выполняется в камеральный период на стереопроекторе Романовского (СПР-2). Карты, полученные в результате русловой съемки, дешифрирования и привязки аэрофотоснимков, используются в качестве топографической основы для составления русловой геоморфологической карты (см. рисунок). Главное внимание при составлении карты уделяется изображению дна долины-поймы и русла, которые являются двумя активно взаимодействующими элементами руслового процесса. Зона взаимодействия потока с ложем реки ограничивается уступами надпойменных террас.

При составлении карты по фондовым источникам и натурным наблюдениям устанавливаются относительный возраст и высота террас, характер литологии их уступов, обращенных к реке и подмываемых в ту или иную фазу гидрологического режима. Продукты размыва склонов и уступов являются одним из главных источников пополнения влечковых наносов, формирующих перекаты. По участкам наиболее интенсивных подмывов берегов можно установить положение динамической оси потока при различных уровнях, так как она перемещается вслед за их изменением. Поэтому при картировании тщательно фиксируется интенсивность подмыва и литология подмываемого берега. Выделяется четыре типа подмыва по его интенсивности: слабый (1—2 м/год), средний (3—5 м/год), сильный (5—10 м/год) и очень сильный (более 10 м/год). Эти типы подмыва изображаются цветным линейным знаком — пунктиром, коротким или длинным штрихом, сплошной линией, причем цвет является показателем литологии берега, т. е. его противэрозионной устойчивости (красным — показаны пески и супеси, коричневым — суглинки, синим — глины и торф). Отдельным знаком изображаются выходы скальных пород в русле реки и на ее берегах, что имеет особое значение для характеристики противэрозионной устойчивости берега или дна реки.

Изображение русла на русловой геоморфологической карте, являющейся заключительным звеном в анализе планового материала за мно-

---

зовые откосы песчаных гряд (подвалья); 16 — подвалья крупных песчаных гряд в подводящей части русла; 17 — валунно-галечные прирусловые отмели ниже проектного уровня, уступы, возникшие в ходе эрозионной деятельности реки; 18 — обрывистые уступы террас; 19 — обрывистые уступы поймы; 20 — сглаженные уступы поймы; 21 — слабо-выраженные в рельефе поймы. **Прочие обозначения:** 22 — направление струй водотока по пойме в половодье. **Террасы:** 23 — первая надпойменная (оттенки коричневого цвета)

голетний период, преследует цель получить представление о его морфологии и общих чертах динамики. На карте изображаются рельеф надводной (в межень) части русла и подводный рельеф, исследованный и зафиксированный в процессе русловой съемки и промерных работ. Для точности отображения и сравнения с другими подобными картами все высотные отметки приводятся к проектному уровню. Русловая карта дает представление об общей форме русла в плане, характере положения динамической оси потока, прослеживаемой по линии наибольших глубин. Чередование перекатов и плесов — важнейшая черта рельефа речного русла — на карте выделяется по взаимному соотношению глубин. Положение перекатов к другим русловым формам дает возможность судить о генезисе отдельных перекатов. Карта дает полную характеристику морфологии и морфометрии переката — побочни переката, верхняя и нижняя плесовые ложины, гребень; охарактеризованы их параметры.

Надводные (в межень) части побочней изображаются двумя обозначениями, что определяется изменением гидродинамических условий в процессе формирования побочни. Как известно, аккумуляция на перекате происходит в период половодья; по мере спада уровней прибрежные части переката (побочни) выходят из-под воды, рельеф их является продолжением подводного и имеет облик гряды, отметки которой увеличиваются вниз по течению. На спаде половодья, когда динамическая ось потока сильнее искривляется, обтекая побочни, в нижних частях последних формируется коса, которая является следствием оттока донных струй потока под влиянием перекаса водной поверхности (Чалов, 1964). Коса в устье побочни отличается иными чертами рельефа и осадконакопления, поэтому выделение ее очень важно. Еще одним элементом рельефа русла являются зарастающие пески, которые, хотя и покрываются первичной растительностью, но еще не вступили на пойменный путь развития и представляют собой промежуточное звено между руслом и поймой. Подводная часть русла изображается изобатами, проведенными через 2 м.

Пойма реки является следствием современной боковой эрозии и существенным фактором, определяющим ход русловых процессов. Рельеф поймы дает возможность сделать заключение об изменениях руслового режима в голоцене и судить о дальнейшем поведении реки. Изображение рельефа поймы достигается благодаря дифференциации ее поверхности по высотному принципу; это позволяет выделить массивы, находящиеся на разной стадии формирования. Наиболее молодые массивы поймы представляют собой элементарные острова (Чалов, 1966) или пригребневые возвышенные части побочней и кос, причленившиеся к старым островам и береговой пойме, закрепленные кустарниковой растительностью. Слой наилка, как правило, не превышает нескольких сантиметров. Эти участки поймы затапливаются уже при незначительных подъемах уровней. Более высокие части поймы представляют и более древние образования. Слой наилка на них достигает 1,5—2,0 м. В периоды низких половодий затапливаются лишь наиболее пониженные части, а вся поверхность высокой поймы затапливается только при высоких половодьях.

Благодаря подробной градации высоты поймы оказывается возможным отобразить на высокой пойме как ложбины, отвечающие бывшим рукавам и ныне направляющие сток полых вод, так и незатапливаемые массивы, уже несущие в себе черты перехода к надпойменной террасе. Последние затапливаются лишь при уровнях, наблюдаемых раз в 50—100 лет. Ширина поймы и, следовательно, ширина разливов в поло-

воде, выделение отдельных ступеней поймы дают возможность судить об изменении ее затопляемости в разные по водности годы и, напротив, характеризуют различную степень влияния поймы на русло в разные годы и периоды лет. Выделение древних ложбин (ложбин стока вод по пойме) конкретизирует сам процесс затопления поймы. Места активного перелива вод из русла в пойму ввиду резкого падения транспортирующей способности отличаются аккумуляцией в прибрежной части поймы — наличием наложенных прирусловых валов и набросов песка, изображаемых на карте внемасштабным условным знаком. Частоту затопления, мощность слоя воды на пойме характеризует количество эрозионных котлов и рытвин на ее поверхности. При обозначении поймы на карте учитывается изменение ее отметок (т. е. продолжительность пойменного осадконакопления и развитие того или иного массива).

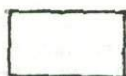
Кроме форм рельефа, создаваемых русловым потоком, на русловой геоморфологической карте внемасштабными знаками показываются формы, созданные процессами, так или иначе влияющими на русловые преобразования: обвалы, оползни, конусы выносов оврагов, эоловые гривы, мерзлотные бугры и др.

Ниже прилагается легенда для геоморфологических карт русел рек (см. условные обозначения). В тексте легенды приведены цвета. Знаки, при которых цвет в легенде не указан, изображаются черными. В качестве иллюстрации мы приводим фрагмент крупномасштабной карты в черно-белом исполнении.

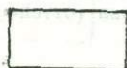
#### Условные обозначения к русловым геоморфологическим картам

##### А. РУСЛО

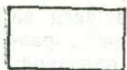
##### а) Подводная часть



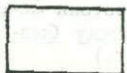
Плесовые ложбины глубиной более 4 м от проектного уровня<sup>1</sup> (темно-синий)



Участки русла глубиной от гарантированной<sup>2</sup> до 4 м от проектного уровня (синий)



Отмелые участки русла от проектного уровня до гарантированной глубины (голубой)

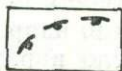


Мели в русле от рабочего уреза<sup>3</sup> до проектного уровня (лимонно-желтый)

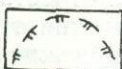
<sup>1</sup> Проектный уровень — наинизший навигационный уровень воды в многолетнем разрезе, устанавливаемый на судоходных реках в качестве нулевого для отсчета глубин.

<sup>2</sup> Гарантированная глубина — наименьшая глубина воды, необходимая для прохода судов, наблюдаемая при проектном уровне.

<sup>3</sup> Рабочий урез — урез воды в период производства наблюдений и съемок.



Подвалья подводных частей перекатов (черный)

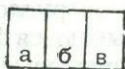


Подвалья крупных песчаных гряд в подводной части русла (черный)



Каменистая отмостка в русле (черный)

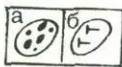
### б) Надводная часть



Прирусловые отмели (побочни и осередки): а) низкие — до 2 м над проектным уровнем (желтый); б) высокие — выше 2 м над проектным уровнем (густо-желтый); в) закрепленные травой и кустарником (оранжевый)

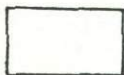


Круглые низовые откосы крупных песчаных гряд на поверхности прирусловых отмелей — подвалья (черный)

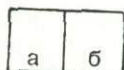


Валуново-галечные прирусловые отмели — насыпки и огрудки: а) поднимающиеся над проектным уровнем; б) ниже проектного уровня (черный)

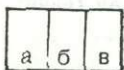
## Б. ПОЙМА



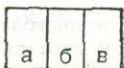
Молодая (низкая) аккумулятивная пойма со слабоукрепленной поверхностью, формирующаяся в настоящее время при зарастании осередков, побочней, обмелевших проток (светло-зеленый)



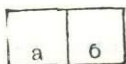
Молодая (высокая) аккумулятивная пойма, в основном сформировавшаяся, заросшая густым кустарником и представляющая собой: а) поверхности элементарных островов, развитых в русле или причленившихся к берегам, или укрепленных бывших побочней; б) днища бывших проток, разделяющих элементарные острова (оттенки травяного зеленого цвета)



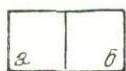
Старая высокая аккумулятивная пойма, затопляемая полностью водами половодья не каждый год: а) повышенная прирусовая часть поймы, образовавшаяся за счет интенсивной аккумуляции наносов во время разливов, и незатопляемая во время низких паводков; б) повышенные участки поймы, незатопляемые во время низких и средних паводков; в) пониженные участки, затопляемые ежегодно, — бывшие крупные протоки между большими островами или понижения между бывшими побочнями (оттенки темно-зеленого цвета)



Наиболее старая аккумулятивная пойма с измененным первичным рельефом процессами осадконакопления и болотообразования, заросшая таежной или луговой растительностью и затопляемая частично только во время высоких паводков: а) повышенные участки; б) понижения, развитые на месте бывших проток; в) участки, практически незатопляемые (оттенки серо-болотного цвета)



Наложенная пойма аккумулярующих рек, образовавшаяся: а) при затоплении бывшей низкой надпойменной террасы; б) при затоплении заболоченных понижений на современной I надпойменной террасе (оттенки бирюзово-зеленого цвета)



Цокольная пойма: а) молодая, находящаяся в стадии формирования; б) старая, в основном сформировавшаяся (оттенки желто-зеленого цвета)

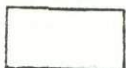
### В. ТЕРРАСЫ (оттенки коричневого цвета)



I надпойменная терраса и ее останцы в пределах поймы



II надпойменная терраса



III надпойменная терраса

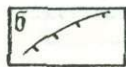
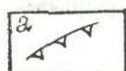


Склоны высоких террас, водораздельных поверхностей и плато

### Г. ПРОЧИЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

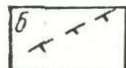
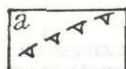
Формы, созданные деятельностью реки

Эрозионные

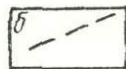
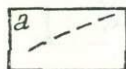


Уступы и границы склонов водоразделов (а), террас (а) и поймы (б) (черный):

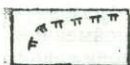
обрывистые



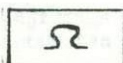
сглаженные



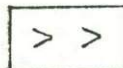
слабо выраженные в рельефе



Крутые уступы прирусловых отмелей, созданные в результате эрозионной работы потока (черный)



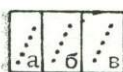
Эрозионные котлы на пойме (красный)



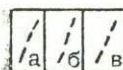
Эрозионные рытвины (красный)



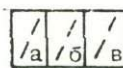
Следы ледовой эрозии (синий)



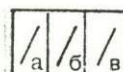
Уступы террас и поймы, слабоподмываемые, сложенные: а) песками и супесями (красный), б) суглинками (коричневый) и в) глинами и торфом (синий)



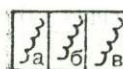
Уступы террас и поймы, среднеподмываемые, сложенные: а) песками и супесями (красный), б) суглинками (коричневый) и в) глинами и торфом (синий)



Уступы террас и поймы, сильноподмываемые, сложенные: а) песками и супесями (красный), б) суглинками (коричневый) и в) глинами и торфом (синий)

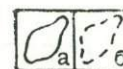


Уступы террас и поймы, очень сильно подмываемые, с образованием вертикального уступа, сложенные: а) песками и супесями (красный), б) суглинками (коричневый) и в) глинами и торфом (синий)

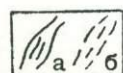


Уступы, очень сильноподмываемые, с обрушением по трещинам глыб мерзлого грунта, сложенные: а) песками и супесями (красный), б) суглинками (коричневый) и в) глинами и торфом (синий)

#### Эрозионно-аккумулятивные



Наиболее крупные ложбины на пойме: а) заполненные водой (озера); б) сухие и заболоченные (черный)

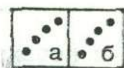


Системы основных ложбин (озер, заболоченных, сухих) на пойме (черный)

## А к к у м у л я т и в н ы е



Свежие набросы песка на поверхности поймы (оранжевые)

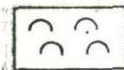


Наложенные прирусловые валы: а) молодые, образовавшиеся во время последнего половодья (красный), б) старые, закрепленные растительностью (коричневый)

Формы рельефа, созданные нефлювиальными процессами



Конусы выноса оврагов и небольших речек в притеррасной части поймы (коричневый)



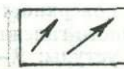
Оползни, оплывины, обвалы на склонах и уступах террас и водоразделов (красный)



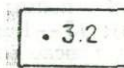
Булгуниахи (гидролакколиты) на поверхности поймы (синий)



Эоловые гряды на поверхности поймы: а) свежие, б) закрепленные растительностью (коричневый)



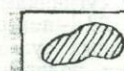
Направление струй водотока по пойме в половодье (черный)



Отметки прирусловых отмелей и поймы над проектным уровнем



Существующие выправительные сооружения (черный)



Надводные прирусловые отмели, образовавшиеся в местах отвалов грунта при землечерпании (черный)









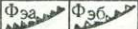























**О ПРИНЦИПАХ СОСТАВЛЕНИЯ КРУПНОМАСШТАБНЫХ  
ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИХ КАРТ ДЛЯ РАЙОНОВ,  
РАСПОЛОЖЕННЫХ В ЗОНЕ МНОГОЛЕТНЕМЕРЗЛЫХ  
ГОРНЫХ ПОРОД (НА ПРИМЕРЕ ПРЕДГОРИЙ  
КУЛАРСКОГО ХРЕБТА)**

Район геоморфологических исследований расположен в переходной области от Приморской низменной озерно-аллювиальной аккумулятивной равнины к останцам денудационного низкогорья северных отрогов Куларского хребта. В районе два типа рельефа (аккумулятивный и денудационный), приуроченные к двум различным морфоструктурам: отрицательной и положительной, которые на протяжении кайнозоя испытывали непрерывные движения различного знака, что зафиксировано в сложном строении рыхлого кайнозойского чехла. Как современный рельеф, так и рельеф поверхности коренных пород имеет особенности, характерные для зоны сочленения: наряду с погребенными древними депрессиями (глубиной от 50 до 100 м ниже уровня моря и не выражеными в современном рельефе) возвышаются останцы коренных пород от 200 до 300 м над ур. моря, лишенные рыхлых отложений.

На аккумулятивной равнине в древних погребенных речных долинах открыты аллювиальные россыпи золота.

Рис. 1. Легенда для крупномасштабной геоморфологической карты.

**Структурно-тектонический рельеф:** 1 — уступы, обусловленные выходами устойчивых к денудации пластов осадочных коренных пород; 2 — линейные понижения в рельефе, ориентированные вдоль разрывных нарушений в коренных породах. **Склоновый рельеф:** 3 — делювиальные склоны (10—16°). Супесь с включением щебня глинистых сланцев и песчаников мощностью 1—1,5 м; 4 — делювиально-солифлюкционные склоны (8—15°). Супесь с включением щебня глинистых сланцев и песчаников мощностью 2—3 м; 5 — солифлюкционные склоны (1—8°). Супесь с редким включением щебня глинистых сланцев и песчаников (2—5 м); 6 — делювиально-солифлюкционные склоны (8—20°), в области развития супесчаных отложений озерно-аллювиальной равнины; 7 — солифлюкционные склоны (1—8°) озерно-аллювиальной равнины. **Вершинные поверхности:** 8 — плоские поверхности вершин, сложенные коренными породами. Щебнисто-галечно-дресвяный элювий мощностью 1—3 м. **Флювиальный рельеф.** Эрозионные уступы: 9 — в коренных породах; 10 — в рыхлых; 11 — в смешанных; 12 — врезающиеся в коренные породы русла водотоков с щебнисто-галечным аллювием мощностью 1—2 м; 13 — пойма, сложенная песчано-галечными отложениями мощностью 2—5 м; 14 — поймы слабо-врезанных зарастающих мелких водотоков. Торф, супесь (0,5—1,5 м); 15 — I надпойменная терраса высотой 4—5 м, сложенная песчаными отложениями с прослоями гальки мощностью 10—12 м; 16 — II терраса высотой 7—8 м, сложенная песками, супесями мощностью 8—9 м; 17 — III терраса высотой 15—18 м, сложенная песками, супесями с включением полигонально-жильного льда (20—25 м); 18 — поверхность озерно-аллювиальной равнины, сложенная супесями, песками с включением полигонально-жильного льда мощностью 20—35 м. **Криогенный рельеф:** 19 — солифлюкционные натеки и терраски, сложенные супесями и суглинками (1—3 м); 20 — солифлюкционно-термокарстовые мочажины; 21 — солифлюкционно-термокарстово-эрозионные ложбины стока; 22 — поверхность днища термокарстовых (аласных) котловин, сложенного суглинками, торфом с включением полигонально-жильного льда мощностью 5—7 м; 23 — поверхность озерно-термокарстовых (аласных) террас высотой 1,5—3,0 м, сложенных суглинками, торфом, полигонально-жильным льдом (5—10 м); 24 — термокарстовые, полигональные в плане западинки, заполненные водой; 25 — байджарахи; 26 — термо-абразионные уступы в рыхлых отложениях; 27 — нивационные уступы в рыхлых отложениях; 28 — полигонально-валиковый рельеф морозобойного трещинообразования; 29 — гидролаколлиты. **Геоморфологические границы:** 30 — четкие; 31 — нечеткие; 32 — границы погребенных речных долин; 33 — относительная высота уступов (эрозионных и термоабразионных); 34 — озера

Комплекс генетических однородных групп форм рельефа	Денудационный рельеф	Денудационно-аккумулятивный рельеф	Аккумулятивный рельеф	Аккумулятивно-денудационный рельеф
Структурно-тектонический	 T <sub>1</sub> 1  T <sub>2</sub> 2			
С К Л О Н Ы	 Д <sub>д</sub> 3  Д <sub>дс</sub> 4	 ДА <sub>с</sub> 5		 АД <sub>дс</sub> Q <sub>II</sub> -Q <sub>IV</sub> 6  АД <sub>с</sub> Q <sub>II</sub> -Q <sub>IV</sub> 7
Вершинные поверхности	 Д <sub>эл</sub> 8			
Ф Л Ю В И З А Л Ы	 Ф <sub>эв</sub> , Ф <sub>эб</sub> 9  Ф <sub>д</sub> 12	 ФQ <sub>IV</sub> <sup>1-2</sup> 13	 ФБ 14  Ф <sub>1</sub> Q <sub>III</sub> <sup>4</sup> 15  Ф <sub>2</sub> Q <sub>III</sub> <sup>3</sup> 16  Ф <sub>3</sub> Q <sub>III</sub> <sup>1</sup> 17  Ф <sub>4</sub> Q <sub>II</sub> 18	 Ф <sub>эв</sub> 11
К Р И В О Г О Р Ы			 К <sub>с</sub> 19   К <sub>ТО2</sub> 23	 К <sub>ст</sub> 20  К <sub>стэ</sub> 21  К <sub>ТО1</sub> 22  К <sub>т</sub> 24  К <sub>тб</sub> 25  К <sub>та</sub> 26  К <sub>н</sub> 27  К <sub>м</sub> 28
 30	 31	 32	 7 33	 34

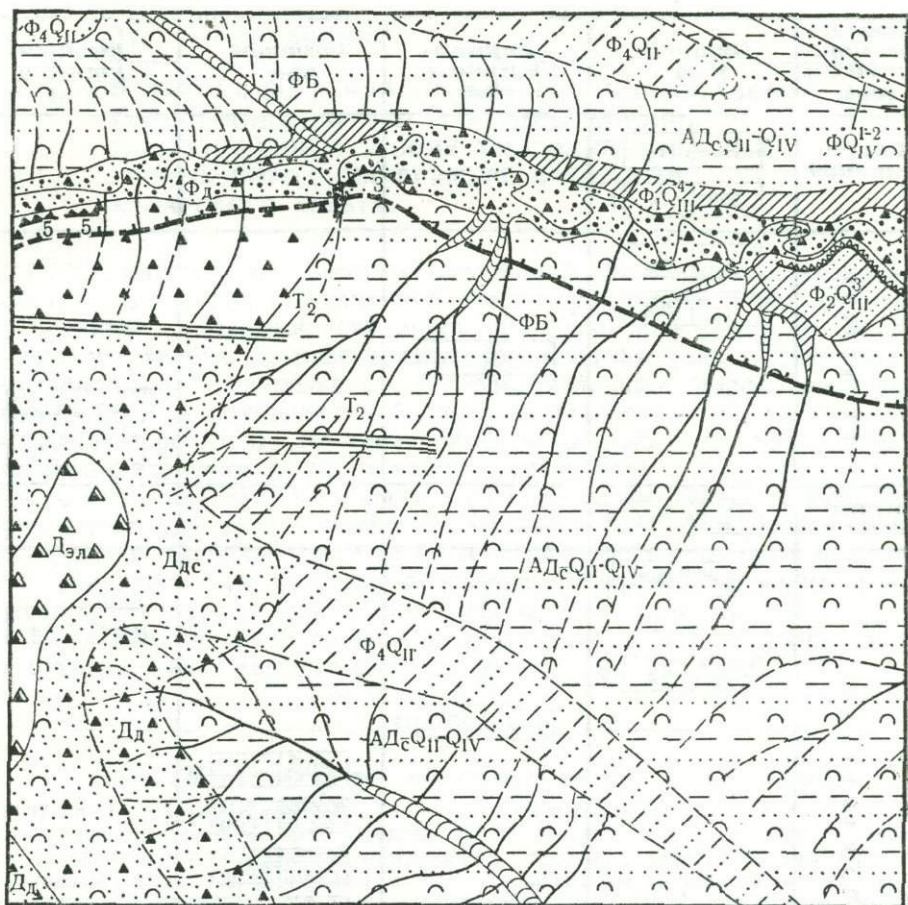


Рис. 2. Схематическая карта рельефа предгорий Куларского хребта. Условные обозначения см. на рис. 1

Геоморфологическое картирование проводилось сотрудниками Северо-Восточной экспедиции МГУ с целью выявления древних погребенных долин и выяснения строения рыхлого кайнозойского чехла для реконструкции условий россыпеобразования.

На геоморфологической карте основным элементом содержания являются формы рельефа. Генезис крупных форм рельефа показывается цветом, а линейные формы рельефа или занимающие небольшую площадь ( $25-70 \text{ м}^2$ ), т. е. те, которые не могут быть выражены в масштабе карты, показываются знаками. Если на генетическом выделе наблюдается значительное развитие мелких форм, эти участки мы оконтуриваем нечеткой границей. Для выражения дополнительных сведений о генезисе рельефа и возрасте рыхлых отложений применяется буквенная индексация. Например:  $K_{\text{ст}}$  — криогенный рельеф, солифлюкционно-термокарстовые формы;  $\Phi, Q_{\text{III}}^1 - Q_{\text{IV}}^1$  — флювиальный рельеф, первая надпойменная терраса; возраст рыхлых отложений верхнеплейстоценовый — раннеголоценовый. Заглавные буквы предназначены для главных генетических выделов, маленькие — для выражения конкретных формообразующих процессов моделировки такого выдела.

Все формы рельефа разделены в легенде (рис. 1) на денудацион-



Возраст денудационных форм мы считаем современным, поскольку рельефообразующие процессы протекают и в настоящее время. В последнее время появились данные, подтверждающие, что вершины различного уровня, сложенные коренными породами, разновозрастны и представляют собой реликты определенных рельефообразующих этапов. Это отражается и в ритмическом строении рыхлых кайнозойских отложений. Однако это пока дискуссионно. Нижний предел возраста аккумулятивно-денудационных форм рельефа определяется временем накопления рельефообразующих рыхлых отложений, верхний предел — современным.

Генезис форм рельефа мы определяем с учетом ведущих экзогенных процессов. На предлагаемой легенде к геоморфологической карте выделено несколько генетически однородных групп форм рельефа: структурно-тектонический, склоновый, вершинный, флювиальный и криогенный. Общие принципы составления подобных легенд были предложены И. П. Карташовым (1958) для северо-восточных районов СССР. Аналогичную легенду в течение ряда лет применяли геологи Янской геологоразведочной экспедиции. Учитывая специфику геоморфологического строения района, расположенного в зоне сплошного развития многолетней мерзлоты, с широким развитием льдонасыщенных рыхлых отложений, особое внимание мы уделяем изучению и классификации криогенных форм рельефа (рис. 2, 3).

Наиболее мощными криогенными факторами являются термокарст и солифлюкция. Анализ строения мерзлотных форм помогает выявить как элементы погребенного рельефа, так и особенности неотектонического развития района. Геоморфологическую съемку с поставленными конкретными задачами невозможно проводить без детального геологического бурения и анализа строения конкретных форм рельефа: вершин, склонов, речных долин. Такой анализ помогает вести разведку россыпей с меньшим объемом бурения.

Выделение солифлюкционно-термокарстовых мочажин, софлюкционно-термокарстово-эрозионных ложбин и анализ их строения и распределения в плане помогает выявить пути современной денудации рыхлого материала. Солифлюкционно-термокарстовые мочажины изменяют свою конфигурацию при малейшем изменении уклона земной поверхности и очень четко отражают перегибы на склонах, что позволяет дешифрировать погребенные речные долины. По наиболее четко выраженным термокарстово-солифлюкционно-эрозионным ложбинам можно судить о мощности склоновых отложений, что позволяет провести границу между склоновыми и озерно-аллювиальными отложениями.

Анализ строения термокарстовых (аласных) котловин и распределение термокарстовых форм на поверхности озерно-аллювиальной равнины также позволяет дешифрировать элементы погребенного рельефа. Например, цепочка линейно вытянутых термокарстовых котловин свидетельствует о тектонических нарушениях в коренных породах, скрытых под 50—60-метровой толщей рыхлых мерзлых пород. Часто аласные котловины приурочены к древним речным долинам, заложенным по тектоническим нарушениям, которые в настоящее время проявляются озерно-аллювиальной равниной. Изучение аласного рельефа позволило выявить особенности неотектонического развития территории.

Предлагая такую легенду для районов с широким развитием криогенных форм рельефа, мы не ставили своей задачей дать полную классификацию криогенных форм. Выводы, к которым мы пришли путем анализа строения ряда криогенных форм, подтверждались при геологическом бурении.

**ЛЕГЕНДА КРУПНОМАСШТАБНОЙ  
ГЛЯЦИОГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТЫ ИЗ АТЛАСА  
ЛЕДНИКОВ ЭЛЬБРУСА**

Крупномасштабная гляциогеморфологическая карта Эльбруса была составлена в 1960—1961 гг. по материалам, собранным во время Международного геофизического года Эльбрусской экспедицией географического факультета МГУ.

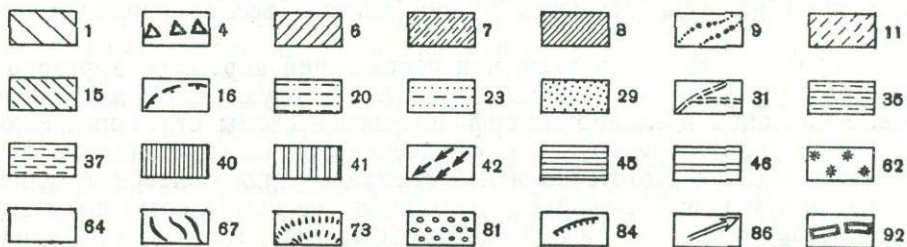
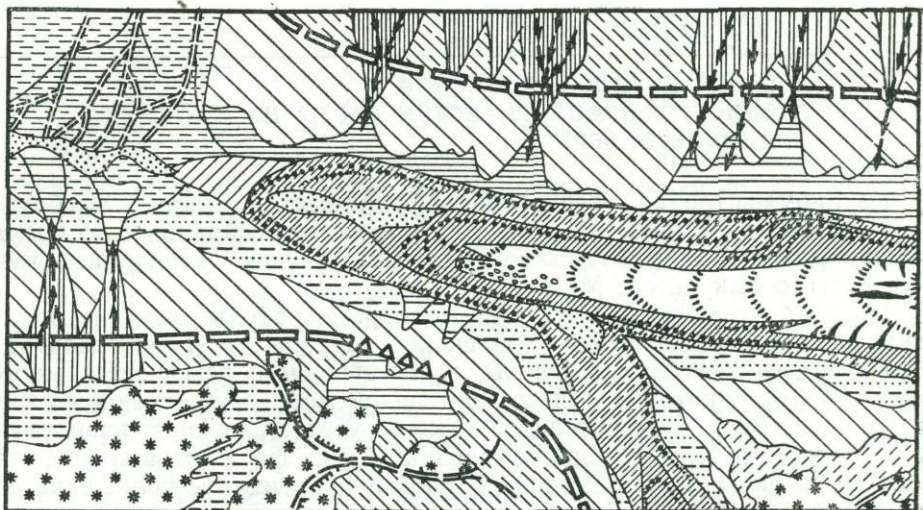
Приэльбрусье, как и другие высокогорные районы, очень разнообразно в геоморфологическом отношении. Процессы преобразования рельефа здесь весьма интенсивны, вследствие чего встречается много таких его форм, которые при сравнительной молодости (поздний плейстоцен — голоцен) в значительной степени утратили свой первоначальный облик. При этом степень изменения облика форм зависит не только от их возраста, но и ряда других факторов (высотное положение, освещенность солнцем, экспозиция к снеговетровым потокам и пр.), т. е. формы рельефа меняются в пространстве весьма сложным образом.

Материалы, использованные при составлении карты, по характеру можно разделить на три основные группы. В первую входят детальные полевые описания и гляциогеморфологические схемы отдельных ключевых районов. Вторая группа — это специально составленные по материалам сплошной фототеодолитной съемки крупномасштабные общегеографические карты Эльбруса; благодаря тесному сотрудничеству специалистов разных отраслей (геоморфологов, гляциологов, ландшафтоведов и картографов) эти карты содержат большой объем специальной информации, в том числе и гляциогеморфологического характера. В третью группу входят различные аэрофотоснимки, а также фототеодолитные наземные снимки.

На основании всех этих материалов составлен Атлас ледников Эльбруса, который является комплексным картографическим произведением, призванным с максимальной подробностью осветить природу одного из крупнейших горноледниковых массивов Кавказа (Атлас, 1965). Многие из тематических карт атласа изображают отдельные элементы гляциогеморфологического характера (морфометрические карты, карты тектонической структуры ледников, карта изменения оледенения Эльбруса в позднечетвертичное время и др.). Наличие этих карт одновременно увеличило общий объем гляциогеморфологической информации и сократило задачи собственно гляциогеморфологической карты.

При учете всех перечисленных особенностей природы Приэльбрусья, количества и качества исходной информации и комплексного характера Атласа ледников Эльбруса назначение нашей карты может быть сформулировано следующим образом: для суждения об истории развития рельефа, в первую очередь в связи с развитием оледенения, показать с максимально возможной детальностью распространение различных форм рельефа приледниковой зоны и льда, их генезис, возраст и степень преобразованности последующими экзогенными процессами. С этой позиции и была составлена специальная легенда карты, приведенная ниже.

Отдельные формы рельефа показаны на карте контурами или немасштабными значками (см. рисунок). Генезис отдельных форм показан оттенками цвета, присвоенного данной генетической группе. Воз-



Образец гляциогеоморфологической карты (упрощенный). Нумерация условных обозначений соответствует нумерации основной легенды

### УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ ПРИЛЕДНИКОВЫЙ РЕЛЬЕФ I. ЛЕДНИКОВЫЕ ФОРМЫ РЕЛЬЕФА

#### А. Формы экзарации

1. Борта и днища трогов, нунатаки
2. Верхние границы бортов трогов
3. Участки бортов и днищ трогов с сохранившейся ледниковой полировкой
4. Бровки ригелей

#### Б. Формы аккумуляции

- Валы боковых, срединных и конечных морен с поверхностью, сильно преобразованной последующими процессами
5. возраста  $Q_3^{2I}$
  6. возраста  $Q_3^{2II}$
- Валы боковых, срединных и конечных морен с поверхностью, слабо преобразованной последующими процессами
7. возраста  $Q_3^{2III}$
  8. возраста  $Q_4$
  9. Гребни моренных валов
  10. Террасы оседания

Холмисто-западинные и выровненные поверхности основных морен, сильно преобразованные последующими процессами

11. возраста  $Q_3^{2I}$

12. возраста  $Q_3^{2II}$

Холмисто-западинные и выровненные поверхности основных морен, слабо преобразованные последующими процессами

13. возраста  $Q_3^{2III}$

14. возраста  $Q_4$

## II. НИВАЛЬНЫЕ ФОРМЫ РЕЛЬЕФА

### А. Формы сноса

15. Стенки каров и троговых долин выше плеч трогов
16. Гребни, окаймляющие кары и небольшие висячие долины
17. Карлинги
18. Днища каров
19. Гляциально-нивальные террасы
20. Поверхности гольцовой денудации

### Б. Формы аккумуляции

21. Псевдоморены

## III. МЕРЗЛОТНО-СОЛИФЛЮКЦИОННЫЕ ФОРМЫ РЕЛЬЕФА

### А. Формы сноса

22. Склоны делювиально-солифлюкционного сноса

### Б. Формы аккумуляции

23. Делювиально-солифлюкционные шлейфы

Каменные глетчеры

24. возраста  $Q_3^{2I}$

25. возраста  $Q_3^{2II}$

26. возраста  $Q_3^{2III}$

27. Отдельные крупные солифлюкционные оплывины

## IV. ФЛЮВИОГЛЯЦИАЛЬНЫЕ ФОРМЫ РЕЛЬЕФА

Флювиогляциальные террасы и конусы

28. пойма
29. нерасчлененный комплекс террас
30. Флювиогляциально-пролювиальные террасы и конусы

## V. ПРОЛЮВИАЛЬНЫЕ И ДЕЛЮВИАЛЬНЫЕ ФОРМЫ РЕЛЬЕФА

### А. Форма эрозии и сноса

31. Русла селевых потсков
32. Склоны делювиально-пролювиального сноса
33. Склоны делювиального сноса

### Б. Формы аккумуляции

Пролювиальные конусы выноса

34. древние
35. современные

Лавинно-пролювиальные шлейфы и конусы

36. древние
37. современные
38. Делювиально-пролювиальные шлейфы
39. Делювиальные шлейфы

## VI. ГРАВИТАЦИОННЫЕ ФОРМЫ РЕЛЬЕФА

### А. Формы сноса

40. Склоны обвально-осыпного сноса
41. Склоны лавинно-осыпного сноса
42. Лавинные лотки
43. Склоны пролювиально-осыпного сноса
44. Склоны солифлюкционно-осыпного сноса

### Б. Формы накопления

45. Обвально-осыпные конусы и шлейфы
46. Лавинно-осыпные конусы
47. Пролувиально-осыпные конусы и шлейфы
48. Оползни

## VII. ВУЛКАНИЧЕСКИЕ ФОРМЫ РЕЛЬЕФА

49. Вулканические кратеры
50. Потоки лав с сохранившимися формами рельефа поверхности глыбовой лавы
51. Потоки лав с сохранившимися на поверхности первичными формами течения
52. Потоки лав с поверхностью, сильно преобразованной экзогенными процессами
53. Гребни лавовых потоков

## VIII. ЗОНЫ ДЕЙСТВИЯ ЭКЗОГЕННЫХ ПРОЦЕССОВ, АКТИВНО ПРЕОБРАЗУЮЩИХ СОВРЕМЕННЫЙ РЕЛЬЕФ

### Процессы мерзотно-солифлюкционного комплекса

54. Обвально-солифлюкционный снос
55. Пролувиально-солифлюкционный снос
56. Делювиально-солифлюкционный снос

### Процессы флювиального комплекса

57. Делювиально-пролювиальный снос
58. Делювиальный снос

### Процессы гравитационного комплекса

59. Обвально-осыпной снос
60. Лавинно-осыпной снос
61. Пролувиально-осыпной снос

## РЕЛЬЕФ СНЕЖНО-ЛЕДЯНЫХ ТЕЛ ОСНОВНЫЕ ФОРМЫ РЕЛЬЕФА

62. **I. Формы снежных тел, образованные в результате многолетнего накопления и метаморфизации неподвижного снега — снежники и фирники**

### **II. Формы, образованные в результате течения накопленного и метаморфизованного снега — ледники**

63. Область преобладающего накопления — фирновый бассейн
64. Область преобладающего расхода — языки ледников

### **III. Формы, образованные в результате прекращения движения льда — мертвые льды**

65. Формирующиеся мертвые льды
66. Сформированные мертвые льды

## ФОРМЫ РЕЛЬЕФА, ОСЛОЖНЯЮЩИЕ ПОВЕРХНОСТЬ ОСНОВНЫХ ФОРМ

### **I. Формы рельефа, возникшие в результате движения ледников**

67. Открытые трещины
68. Швы закрытых трещин
69. Бергшруды
70. Ледопады
71. Ледяные осыпи
72. Уступы срыва фирновых масс
73. Полосчатость льда

## II. Формы рельефа, возникшие в результате абляции

74. Кора таяния
75. Бугристая поверхность
76. Ледниковые столы
77. Муравьиные кучи
78. Абляционные краевые уступы
79. Уступы таяния («сколы льда»)

## III. Формы рельефа, возникшие в результате движения и одновременной абляции основных форм с местными различиями в ее интенсивности

80. Валы боковых и срединных морен со сплошным моренным чехлом
81. Сложный микрорельеф зон разреженного моренного чехла
82. Валы огив
83. Поля серраков

## IV. Формы рельефа эолового происхождения

84. Снежные карнизы
85. Ветровые борозды
86. Снежные косы в ветровых тенях
87. Ложбины выдувания
88. Дефляционные уступы и воронки

## V. Формы рельефа преимущественно эрозионного происхождения

89. Русла водотоков на льду
90. Участки плоскостного мелкоструйчатого размыва
91. Ледяные гроты

## ГРАНИЦЫ

Границы распространения ледников

92. стадии оледенения  $Q_3^{2I}$
93. стадии оледенения  $Q_3^{2II}$
94. стадии оледенения  $Q_3^{2III}$
95. стадии оледенения середины XIX в. современных ледников
96. границы древних ледников
97. границы фирновых бассейнов
98. Ледоразделы
99. Фирновая линия
100. Границы снежного покрова в конце периода абляции
101. Границы распространения лав плейстоцена
102. Границы распространения лав голоцена

раст форм рельефа во всех возможных случаях показан на карте и в легенде индексами, в других случаях в тексте легенды указан относительный возраст. Кроме того, изображения нескольких однородных форм разного возраста (например, боковых морен) на карте показаны одним цветом, но с различной интенсивностью.

Для характеристики степени преобразованности форм рельефа современными экзогенными процессами первоначально предполагалось включить в легенду специальный раздел (степень преобразованности и характер преобразующих процессов), а на карте показывать эту характеристику штриховкой различной густоты и цвета. Однако по чисто технологическим соображениям штриховка была оставлена лишь для изображения зон действия экзогенных процессов, активно преобразующих современный рельеф, а степень преобразованности форм при необходимости была указана в легенде словесно. Тут, по-видимому, уместно обратить внимание на то, что для горных районов выделение форм рельефа по признакам первичного генезиса и степени моделиров-

ки часто не имеет однозначного решения. Например, прислоненная боковая морена может являться одновременно склоном, формируемым делювиально-пролювиальным или иного характера сносом. Такие ситуации требуют индивидуальных решений с учетом задач составляемой карты (для нашей карты предпочтительнее показать боковую морену, преобразуемую процессами делювиально-пролювиального сноса). Найти универсальные приемы формализации подобных решений, по-видимому, невозможно, хотя строго и последовательно составленная легенда, безусловно, помогает сузить диапазон возможных субъективных решений.

Чтобы подчеркнуть особенности генезиса отдельных форм рельефа, можно использовать дополнительные условные знаки. В нашей легенде изображения разного рода геоморфологических границ выделены в специальный раздел; границы прежнего распространения ледников, показанные на карте, помогли «собрать» в единые комплексы расположенные в их пределах формы рельефа даже в тех случаях, когда собственно ледниковые формы были малочисленны.

Снежно-ледяные тела обладают большей или меньшей подвижностью, выражающейся различной степенью развития соответствующих форм течения, что было положено в основу их классификации. Формы рельефа, осложняющие поверхность ледников и снежников, как и формы неледникового рельефа, разделены по генетическому принципу.

В настоящее время, по прошествии десяти лет с момента составления гляциогеоморфологической карты Эльбруса, эта часть легенды карты представляется нам несколько схематичной. К такой оценке побуждает появление за истекшее время новых знаний о рельефе поверхности ледников, излагаемых порой в виде цельных классификаций. В то же время следует иметь в виду, что именно строение и рельеф ледников являются в Атласе оледенения Эльбруса той областью гляциогеоморфологической информации, которая была поделена между наибольшим числом тематических карт. Ниже приведены сокращенные варианты легенд двух таких карт — карты структуры поверхности льда (авторы Н. А. Володичева, В. И. Кравцова, Е. С. Трошкина) и карты распределения снежного покрова (автор В. И. Кравцова).

Карты структуры поверхности льда. А. Области различного залегания слоев льда: I. Области преобладающего ненарушенного залегания. II. Области нарушенного залегания. Б. Структурные формы, возникшие в результате движения льда: I. Разрывные нарушения без смещений: 1 — трещины отрыва; 2 — трещины скалывания; 3 — расколы (зачаточные формы разрывов). II. Разрывные нарушения со смещением: 1 — вертикальные смещения; 2 — горизонтальные смещения. III. Ледопады (комплексы смещенных и несмещенных разрывов). IV. Огивы: 1 — валы огив; 2 — полосы огив.

Карта распределения снежного покрова. I. Снежный покров, сохраняющийся к концу периода абляции. А. Участки снежного покрова значительной мощности: 1 — с ненарушенной поверхностью; 2 — с поверхностью, нарушенной ветровой деятельностью; 3 — с поверхностью, нарушенной гравитационными процессами и процессами движения льда. Б. Участки снежного покрова незначительной мощности: 1 — со следами сдувания снега; 2 — со следами протаивания. II. Поверхность льда, освобождающаяся от снега. III. Снежники на склонах (сезонные и перелетовывающие). IV. Формы рельефа поверхности снега. А. Эоловые (участки различного развития ветровых борозд, участки ячеистого рельефа, снежные шлейфы). Б. Гравитационные (лотковые лавины и осовы).

Наметившиеся тенденции в развитии гляциологического картографирования позволяют в настоящее время говорить о двух группах гляциологических карт. К первой группе относятся карты, предназначенные для общего изучения ледников и их колебаний во времени. По содержанию и средствам изображения эти карты близки к топографическим, но отличаются от них, во-первых, более высокой геометрической точностью, во-вторых, более подробным изображением традиционных топографических элементов — ледниковых трещин и морен и, в-третьих, расширением условных обозначений за счет введения специальных гляциологических элементов. На этих картах изображаются ледниковые формы и непосредственно связанные с ними элементы ландшафта, которые показываются более подробно и глубоко, что дает основание считать карты подобного типа общими гляциологическими (аналогично общим геологическим). По традиции их называют картами ледников. Вторая группа — тематические гляциологические карты. Каждая из карт посвящена полной и детальной характеристике отдельных элементов или свойств оледенения, комплексов близких элементов или их взаимосвязей.

Карты ледников предназначены для изучения оледенения в комплексе с другими элементами ландшафта, поэтому в легенде нашли отражение не только рельеф самого ледника, но и рельеф окружающих ледник склонов, гидрографическая сеть, растительный покров и грунты.

В снежно-ледниковом комплексе можно выделить несколько элементов, составляющих один генетический ряд: снежный покров (включая снежники на склонах), фирн, ледниковый лед и «мертвые» льды вне границ ледника. Определение особенностей размещения и площади, занимаемой ледником в целом и каждым из названных выше элементов, необходимо при получении наиболее существенных количественных характеристик изучаемого ледника — запасов влаги и изменения размеров ледника во времени. Для того чтобы выделить на карте ледник в целом, в дополнение к штриховым знакам границы ледника и снежного покрова использован бирюзовый фон, который при желании может быть дополнен отмывкой. Показывая фоном также снежники и обнажения «мертвого» льда, можно передать генетическую связь всех элементов снежно-ледникового комплекса.

Поскольку карты составляются по материалам инструментальной (фототеодолитной или воздушной) съемки, появляется возможность использовать для изображения рельефа горизонтали, которые дают не только качественную, но и количественную его характеристику. Крупные черты поверхности ледника — его продольный и поперечный профили, характер конца языка, моренные валы, крупные бугры, повторяющие рельеф подледного ложа, и т. п. могут быть выражены горизонталями.

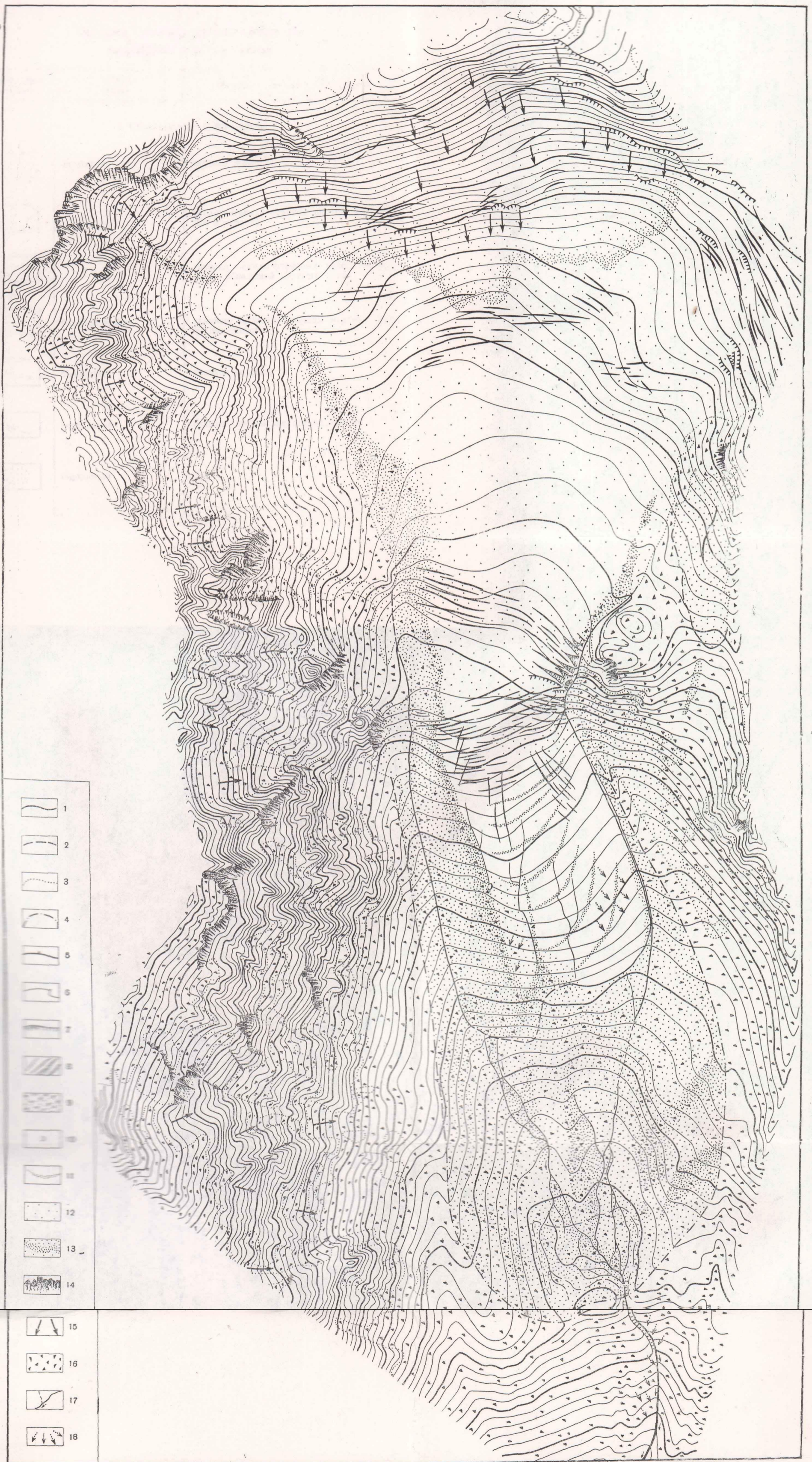
Наряду с этим поверхность ледника (льда или снега) осложнена многочисленными и разнообразными по происхождению и строению формами микрорельефа, которые из-за незначительных размеров не могут быть изображены горизонталями, но играют существенную роль при изучении ледника и поэтому должны быть отражены на карте. Так, изображение огив можно использовать для суждения о скоростях движения льда. Для изучения процессов таяния можно использовать

изображение «муравьиных куч», ледниковых столов и ледяных бугров. Изображение на карте эоловых форм рельефа снега (снежных надувов и карнизов, ветровых борозд, котловин выдувания) дает возможность установить направление снеговетрового потока над бассейном питания, что очень существенно при изучении ледника.

В рельефе приледниковой зоны выделяют несколько генетических групп. Формы рельефа, созданные эрозией деятельностью льда и снега (троговые долины, кары), имеют большое протяжение и могут быть показаны горизонталями в сочетании с условными знаками гребней моренных валов, бугров и сколов льда (в рельефе мертвых льдов). Формы рельефа мерзлотно-солифлюкционного происхождения интересны при картографировании ледников потому, что создающие их процессы непосредственно связаны с существованием оледенения. Рельеф поверхности каменных глетчеров может быть передан рисунком горизонталей, а для выделения склонов с интенсивно развитыми мерзлотно-солифлюкционными процессами предлагается ввести условные знаки для участков, подверженных сползанию, и полигональных поверхностей. Широко представлены в ледниковом высокогорье аккумулятивные формы пролювиально-делювиального и гравитационного происхождения — конусы и шлейфы. Особенности морфологии конусов различного генезиса должны быть переданы при изображении их горизонталями. Существенную роль в жизнедеятельности ледника играют лавины, являясь дополнительным источником питания ледника и загрязнения его поверхности. Для карты предлагаемого типа достаточно ограничиться отражением возможности схода лавин (см. соответствующий знак в легенде).

Для изображения гидросети в дополнение к традиционным условным знакам, используемым на топографических картах, предлагается показывать участки безруслового мелкоструйчатого стока, водотоки под моренными отложениями, выход водотоков на дневную поверхность, селеносные водотоки, участки, подверженные заболачиванию. Показ на карте участков безруслового мелкоструйчатого стока позволяет, во-первых, отразить одну из характерных особенностей стока с ледника, а во-вторых, облегчает проведение микроводоразделов на ледниковой поверхности. Вводя условные знаки ледниковых воронок, водотоков под моренными отложениями и выхода вод на поверхность удастся отразить еще одну особенность гидрографической сети вблизи ледника — подповерхностный сток. Условным знаком селеносных водотоков предлагается показывать ручьи и речки, в русле которых обнаруживаются следы прохождения недавних селей (свежие эрозийные рытвины в верховьях, незадернованные пролювиальные поля или конусы выноса и т. д.). Основной сток с ледников и постоянных снежников осуществляется через сезонные водотоки, поэтому их изображение имеет особое значение для гляциологов. Исходя из этого предлагается на картах ледников показывать условным знаком постоянных водотоков речки и ручьи, текущие в течение всего теплого периода года, а знаком временных водотоков водотоки, функционирующие только в период таяния сезонного снежного покрова.

Требования гляциологов к изображению растительности на картах ледников в основном удовлетворяются содержанием топографических карт, которое может быть расширено введением некоторых дополнительных показателей. Для того чтобы отразить характер растительного покрова вблизи верхней границы его распространения и на участках, освоение которых растительностью только начинается, предлагается ввести условный знак травянистой растительности с несомкнутым по-





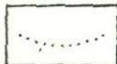
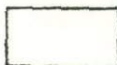
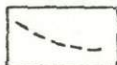

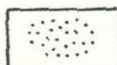
Образец карты горного ледника масштаба 1:10 000 (горизонталы проведены через 10 м): 1—граница языка ледника; 2—предполагаемая граница ледника подо льдом и мореной; 3—граница снежно-фирновых полей и снежников; 4—граница оледенения стадии Фернау; 5—утолщенные горизонталы; 6—основные горизонталы и указатели направления скатов; 7—ледяные обрывы; 8—ледниковые трещины; 9—перемещаемые морены и отложенные морены стадии Фернау; 10—воронки, провалы на леднике; 11—огивы; 12—снег; 13—лавинные конусы на снегу; 14—скалы и скалистые обрывы; 15—пути схода лавин; 16—грубообломочный материал; 17—ручьи и пересыхающие водотоки; 18—участки безруслового стока на леднике

кровом. Кроме того, необходимо также указывать состав и высоту насаждений не только для взрослого леса и поросли, но также для криволеся и редкого леса, поскольку эти данные имеют существенное значение при изучении изменений в растительном покрове, вызванных колебаниями оледенения и лавинной деятельностью (см. легенду).

Предлагаемая легенда разработана на основе опыта по картографированию и изучению ледников Кавказа и Тянь-Шаня. Она не может претендовать на абсолютную полноту и универсальность. При картографировании оледенения других горных районов содержание карт может быть несколько расширено за счет введения условных обозначений для отдельных форм рельефа (см. рисунок).

## ЛЕГЕНДА К КАРТАМ ГОРНЫХ ЛЕДНИКОВ

МАСШТАБОВ 1:10 000 и 1:25 000

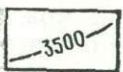
Изображение на карте	Цвет знака	Названия условных обозначений
<b>1. Снежно-ледниковый комплекс</b>		
	бирюзовый	граница ледника
	»	предполагаемая граница ледника под снегом и мореной
	»	граница снежно-фирновых полей, снежников и обнажений мертвого льда
	бирюзовый фон	ледники, снежники, выходы мертвого льда на поверхность
	бирюзовый	граница питания
	коричневый	граница оледенения стадии фернау
	бирюзовый	снег



бирюзовый

фирн

## 2. Рельеф ледника



бирюзовый

горизонтالي основные утолщенные и их подписи в метрах



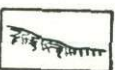
»

горизонтали основные и указатели направления скатов



»

полугоризонтали



»

ледяные обрывы



бирюзовый

ледниковые трещины



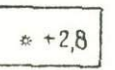
коричневый

морены на леднике:  
а) разреженный покров  
б) сплошной чехол



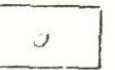
бирюзовый

сколы льда и их высота



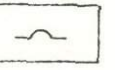
»

ледяные бугры и их высота



»

воронки, провалы, ледяные мельницы



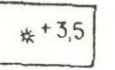
бирюзовый

гроты и их высота



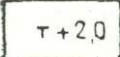
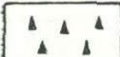
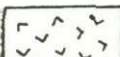
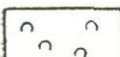



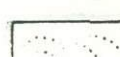

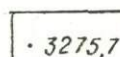
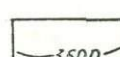
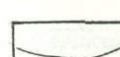

коричневый

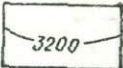

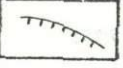
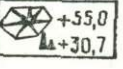
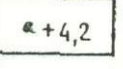
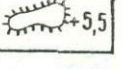
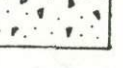
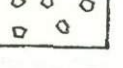
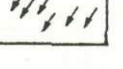

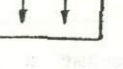

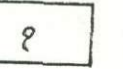
огивы



»

«муравьиные кучи» и их высота

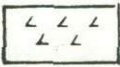
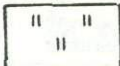
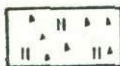

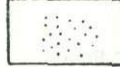

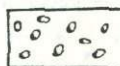
	бирюзовый	ледниковые столы и их высота
	»	район распространения серраков
	»	торосистая поверхность (битый лед)
	»	бугристая поверхность ледника
	»	лавинные конусы на снегу
	»	снежные надувы
	»	котловины выдувания
	»	ветровые борозды
	»	снежные карнизы
<b>3. Рельеф днищ и склонов долин</b>		
	черный	отметки высот
	коричневый	горизонтالي основные утолщенные и их подписи в метрах
	»	горизонтали основные и указатели направления скатов
	»	полугоризонтали

	черный	горизонтали на коренных породах
	»	скалы и скалистые обрывы
	коричневый	обрывы и их высота
	черный	скалы-останцы и их высота
	»	отдельно лежащие камни и их высота
	коричневый	бугры и их высота
	»	морены стадии фернау
	»	полигональные поверхности
	»	участки, подверженные сползанию
	сизий	наледи
	красный	пути схода лавин
<b>4. Гидрографическая сеть</b>		
	синий	водопады, ручьи, реки и пересыхающие водотоки, отметки урезов вод
	»	источники

	синий	водотоки под льдом и мореной и выход вод на поверхность
	»	участки безруслового стока на леднике
	»	озера
	синий, красный	селеносные водотоки
	синий	участки, подверженные заболачиванию

### 5. Растительный покров и грунты

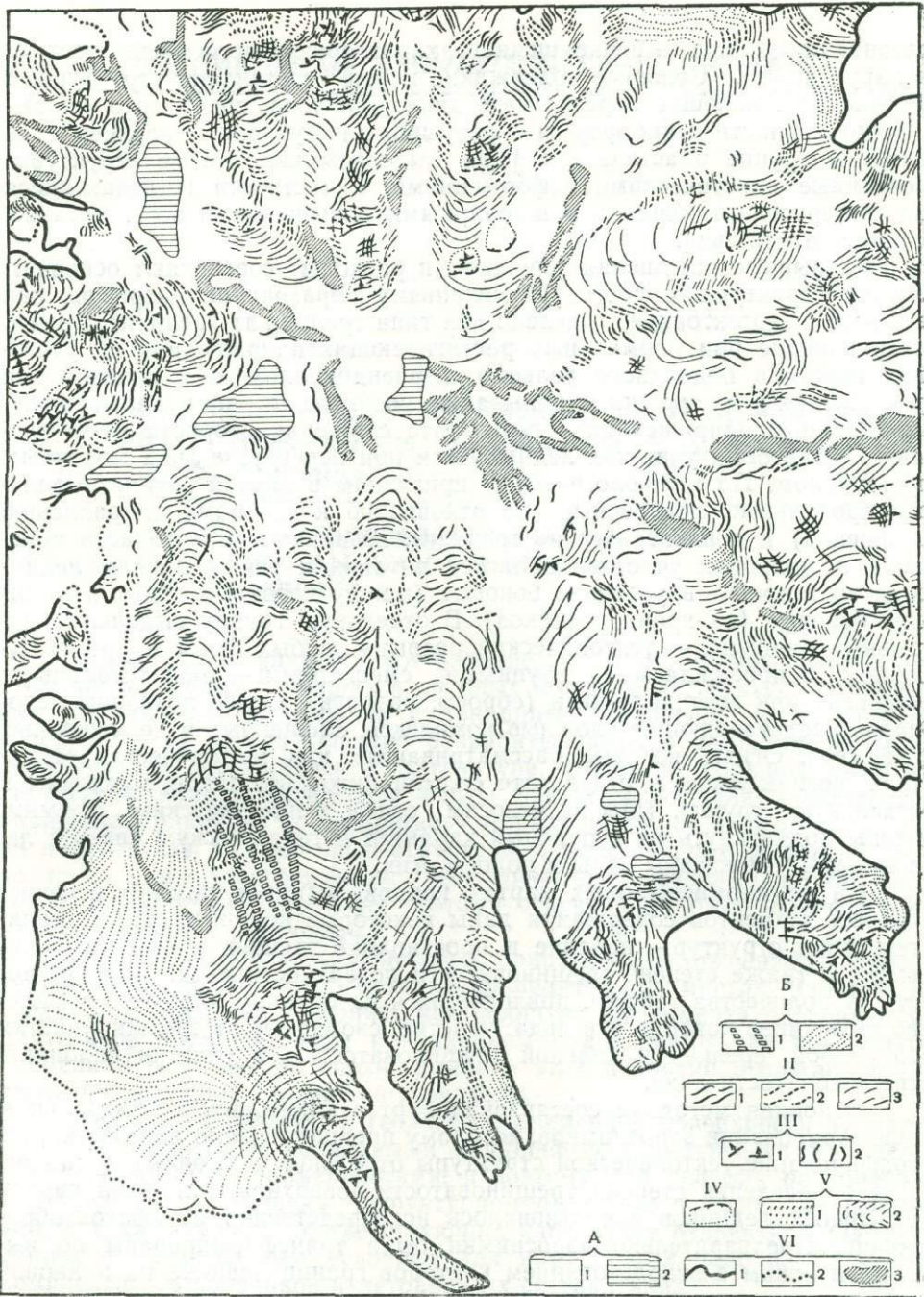
	зеленый фон, черный	леса, породы леса, характеристика древостоя в метрах (в числителе — высота, в знаменателе — толщина, справа — расстояние между деревьями)
	черный	отдельно стоящие деревья
	зеленый фон, черный	криволесье (5-средняя высота деревьев в метрах)
	зеленый фон, черный	поросль (2-средняя высота деревьев в метрах)
	зеленый	редкий лес
	»	редкое криволесье
	»	кустарник
	зеленый, черный	сплошные заросли кустарников (порода и средняя высота в метрах)

	зеленый	поваленный лавинами лес
	»	травянистая растительность (сомкнутый покров)
	зеленый, коричневый	травянистая растительность (несомкнутый покров)
	коричневый	грубообломочный материал
	»	участки скопления песка и мелкозема
	черный, коричневый	россыпи камней на коренных породах
	коричневый	галечник

**Н. А. Володичева, В. И. Кравцова, Е. С. Трошкина**

**КАРТЫ ТЕКТОНИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ  
ПОВЕРХНОСТИ ЛЕДНИКОВ ЭЛЬБРУСА**

В соответствии с программой Международного геофизического года географическим факультетом МГУ были проведены многосторонние гляциологические исследования оледенения Эльбруса и выполнено общегеографическое и специальное гляциологическое картографирование отдельных ледников и оледенения в целом. Часть большого комплекса составленных карт посвящена характеристике поверхности ледников и прилегающих склонов. Это в первую очередь общегеографические карты оледенения, созданные по материалам фототеодолитной съемки, и гляциогноморфологическая карта, составленная в результате дешифрирования аэроснимков. Некоторые из других гляциологических карт также дают характеристику поверхности ледников. К их числу относятся карты тектонической структуры ледников, которые, характеризуя по существу структуру лишь его поверхностного слоя, проявляющиеся в формах рельефа поверхности, могут быть отнесены с некоторой долей условности к картам рельефа ледников. Составлена карта тектонической структуры поверхности оледенения Эльбруса, фрагмент которой приведен на рис. 1, и аналогичные карты концов отдельных ледников. Они несколько различаются по содержанию. На карте оледенения Эльбруса показаны в первую очередь области различного за-



Карта тектонической структуры поверхности ледников Эльбруса.

**А.** Области различного залегания слоев льда: 1 — области преобладающего ненарушенного залегания слоев льда; 2 — области нарушенного залегания слоев льда. **Б.** Структурные формы, возникшие в результате движения льда. **И.** Пластические формы: 1 — складки (антиклинали с шарнирными повышениями осей); 2 — формы сланцеватости льда. **ИИ.** Разрывные нарушения без смещений: 1 — трещины отрыва; 2 — трещины скалывания; 3 — расколы (зачаточные формы разрывов любого генезиса). **ИИИ.** Разрывные нарушения со смещением: 1 — вертикальные смещения (сбросы, надвиги); 2 — горизонтальные смещения (сдвиги). **ИИИИ.** Ледолады (комплексы смещенных и несмещенных разрывов). **ИИИИИ.** Огивы: 1 — валы огив; 2 — полосы огив. **ИИИИИИ.** Прочие обозначения: 1 — границы ледниковых языков; 2 — границы фирновых бассейнов ледников; 3 — выходы коренных пород среди льда

легания слоев льда — ненарушенного, характеризующегося слоистостью, и нарушенного. Основное содержание карты составляют структурные формы, возникающие в результате движения льда, среди которых выделяются пластические формы и разрывные нарушения в верхнем слое льда. В группе пластических форм выделены складчатые структуры, созданные пластическими деформациями, в частности встречающиеся на Эльбрусе антиклинали с шарнирными повышениями осей, а также сланцеватость льда.

Разрывные нарушения (трещины и расколы) составляют основную группу структурных форм. По механизму образования разрывов, как принято в геотектонике, выделено два типа трещин: а) трещины отрыва, возникающие при нормальных растягивающих напряжениях на участках перегиба подледного рельефа, перпендикулярного к главной оси растяжения и б) трещины скалывания, возникающие при скалывающих касательных напряжениях в результате снижения скорости из-за трения на бортовых участках ледника или при перегрузке льда моренным материалом. По морфологическим признакам в первой группе выделены продольные, поперечные (по отношению к главному направлению движения) и концентрические трещины, возникающие в области перехода от широких участков областей питания к узким языкам ледников; во второй — внутренние боковые (между потоками льда) и внешние боковые (на краях ледников). В отдельную группу выделены разрывные смещения — тектонические разрывы любых форм и происхождения, сопровождаемые крупными смещениями — горизонтальными (сдвиги) или вертикальными (сбросы, надвиги). Особо показаны ледопады, представляющие сложные комплексы смещенных и несмещенных разрывов. Огивы, которые рассматриваются как тектоническая структура, возникающая в результате сжатия ниже ледопадов, выделены в отдельную группу. (Мы не относим огивы к пластическим формам, чтобы подчеркнуть их вторичный характер и генетическую связь с ледопадами.) Показаны валы и полосы огив.

На крупномасштабных картах концов ледников помимо перечисленных элементов содержания даны некоторые количественные характеристики структур — падение и простирание трещин, огив и полосчатости, а также степень трещиноватости поверхности льда. В зависимости от количества трещин, приходящихся на единицу площади, выделено пять типов поверхности льда: участки, свободные от трещин, участки со слабой, средней и сильной трещиноватостью и участки сплошной трещиноватости льда.

Основная методика составления карт заключалась в камеральном дешифрировании аэроснимков, которому предшествовало полевое картографирование тектонической структуры отдельных эталонных ледников. Для определения степени трещиноватости поверхности льда на картах отдельных ледников использовалось непосредственно аэрофотоизображение. Предварительно аэроснимки были трансформированы по высотным зонам с использованием контуров границ ледника на плановой основе, затем на них накладывалась прямоугольная сеть квадратов и производился подсчет числа трещин в каждом квадрате.

Приведенный в качестве примера тип карты тектонической структуры поверхности ледников может быть использован для характеристики поверхности горных ледников различных географических районов. Так, работая над гляциологическими картами ледников Актуру на Алтае, мы использовали те же принципы картографирования и ту же легенду структурно-тектонической карты, которая была разработана на примере Эльбруса.

А. Е. Додонов, Ю. М. Клейнер, Л. П. Кондакова,  
Ю. Г. Наместников, Н. А. Сягаев, А. А. Чистяков,  
А. Ф. Якушова

---

### СТРУКТУРНО-ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ СЪЕМОЧНЫХ МАСШТАБОВ И ПРИНЦИПЫ ИХ СОСТАВЛЕНИЯ

Обязательным является составление при комплексном геологическом картировании в средних и крупных масштабах структурно-геоморфологических карт. Методика и принципы составления таких карт и содержание их легенд успешно разрабатываются в последние годы и неоднократно освещались в литературе. Особенно большой интерес структурно-геоморфологические карты представляют для «закрытых» равнинных районов, большинство которых являются перспективными на нефть и газ. Погребенные структуры в этих районах не всегда выявляются даже дорогостоящими геофизическими методами, но так или иначе отражаются в рельефе, поэтому структурно-геоморфологические методы являются поисковыми.

Теоретические основы поисковых принципов, заложенных в структурно-геоморфологических картах, приводятся во многих работах и сводятся к тому, что тектонические поднятия фундамента развиваются длительное время в одном или сходном плане, вплоть до новейшего времени и современной эпохи. Влияние этих поднятий отражается на строении новейших отложений и рельефе.

Особенности рельефа и геологии современной поверхности во многом определяются региональными ландшафтно-климатическими и неотектоническими закономерностями, и поэтому для рельефа различного происхождения методика структурно-геоморфологических исследований, а также легенда соответствующих карт будут отличаться. Однако общим и обязательным условием для карт любых районов является комплексность признаков и методика их составления.

Геологические и геофизические данные должны составлять необходимую часть комплекса, так как всякая геологическая структура представляет объемное тело, имеющее свой вещественный состав, фациальные особенности и изменяющуюся мощность. Накопление или размыв слоев, образование структуры и ее выражение в рельефе представляют лишь разные формы проявления единого процесса развития тектонических движений. Поэтому изучая морфологию рельефа, мы не можем оставить без внимания его генезис и историю развития, геологический субстрат и историю формирования новейших отложений.

Только взаимосвязанное изучение этих естественных объектов позволит выявить закономерности строения и развития каждого из указанных элементов единого комплекса.

Структурно-геоморфологические исследования предполагают одновременное использование всевозможных методов и приемов: геоморфологических, морфометрических, геолого-литологических, палеогеографических, структурных, геофизических, геодезических, аэрофотографических, историко-археологических, ландшафтно-геоботанических и др. Каждый из них в отдельности позволит выяснить лишь одну сторону сложной системы.

Основная задача структурно-геоморфологических карт состоит в изображении комплекса таких природных особенностей, которые могли бы служить критериями выявления формы и местоположения предполагаемых новейших структур. Конечной целью структурно-геоморфологических исследований при комплексной геологической съемке является изучение новейшей структуры и изображение ее на специальных геоморфологических картах.

Легенды комплексных структурно-геоморфологических карт при всем разнообразии должны по возможности отражать следующие стороны рельефа и структуры: морфологию и морфографию, плановые и профильные особенности долинной и овражно-балочной сети, возраст и генезис, величину новейших деформаций тех или иных опорных поверхностей, фациальные особенности и изменения мощностей, перерывы и несогласия, особенности распределения геофизических полей, ландшафтно-геоботанические черты и закономерности, гидрогеологические и гидрологические характеристики, степень активности и направленность современных физико-геологических процессов и почвообразования. Каждый из перечисленных пунктов включает несколько групп обозначений, соответствующих тем или иным природным особенностям или приемам их изучения.

Степень сложности легенд и разнообразия их знаков определяется геолого-геоморфологическим строением, сочетанием различных генетических типов, сложных и простых форм рельефа. Мы ограничились описанием легенд некоторых равнин, для которых, как нам кажется, легенды среднемасштабных карт разработаны с достаточной полнотой.

Содержание легенд, детальность карт и схем для рассмотренных районов различны. Признаки, по которым выделены те или иные новейшие структуры, также разнородные, но главные принципы комплексного структурно-геоморфологического картографирования с той или иной полнотой выдержаны во всех видах легенд.

Ниже приводится краткое описание перечисленных карт, особенностей выражения и признаков выделения новейших тектонических структур.

**Структурно-геоморфологические карты денудационных равнин** (рис. 1) являются сравнительно простыми. Здесь легко устанавливаются площади, где рельеф прямо отражает геологическую структуру и «аномальные» участки обратного взаимоотношения рельефа и структуры. Последние обычно отвечают локальным формам или группе форм, чаще одного и того же типа, как, например, котловины на антиклиналях плато Устюрт, на Южном Мангышлаке, обширная инверсионная впадина Карын Тарык, которая разделила названные структурно-денудационные равнины. Естественно, что на геоморфологических картах показываются повышения и понижения прямого и обратного рельефа, а также другие формы, отражающие геологическую структуру. При этом необходимо учитывать особенности строения различных

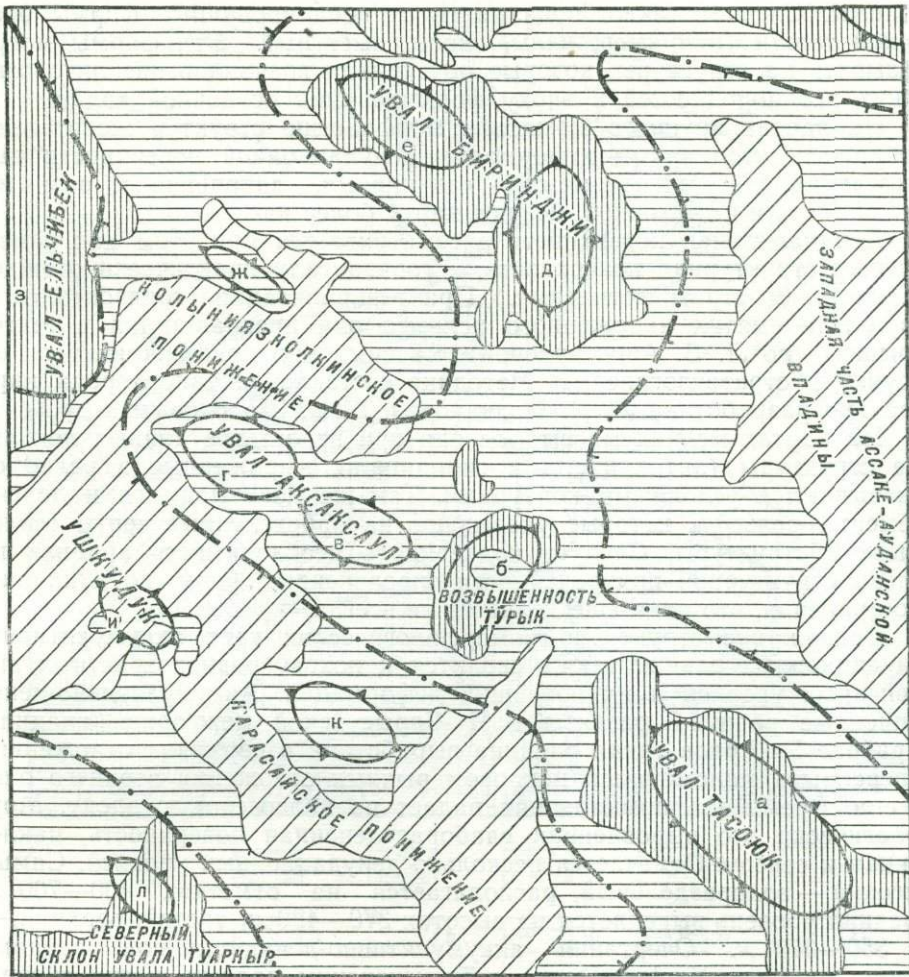


РИС. 1. ФРАГМЕНТ СТРУКТУРНО-ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТЫ ЮГО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ПЛАТО УСТЮРТ (ПО В. В. ШОЛОХОВУ).

Структурно-денудационный рельеф: 1 — увалы и возвышенности; 2 — повышенные участки плато; 3 — пониженные участки плато. Структурные элементы: 4 — границы зон поднятий, выделенные по геолого-геоморфологическим данным; 5 — локальные поднятия, выделенные по геоморфологическим данным (на карте обозначены буквами): а — Тасоюкское, б — Турыкское, в — Восточноаксаульское, г — Западноаксаульское, д — Восточнобиринджинское, е — Западнобиринджинское, ж — Колкинское, з — Ельчибекское (Саксорское), и — Восточноаксарайское, к — Колбалойское, л — Атаиязское

форм, так как они нередко образуются на различных структурах. Примером могут служить те же замкнутые котловины Устырта и Мангышлака, где крутосклонные впадины образуются на антиклиналях, а пологие — приурочены к синклиналям. На структурно-денудационных равнинах и плато, кроме того, индикаторами структур могут быть карстовые образования, суффозионно-дефляционные впадины, такыры, рисунок эрозионной сети, солончаки и шоры. Особо следует выделять зоны линейного расположения форм рельефа, обычно указывающие на

разломы. Следует также показывать отпрепарированные формы осадочной толщи (например, валы, косы, выступы). Эти формы могут указывать на структуры, которые обусловили возникновение литологических неоднородностей в эпоху формирования осадочной толщи.

На картах крупного масштаба морфологию структур желательнее изображать изолиниями деформации денудационной поверхности выравнивания. Интервалы между изолиниями, закрашенные разными оттенками или штриховкой, делают карту более наглядной.

Денудационная поверхность рассматривается при этом как самая молодая структурная поверхность, и горизонталы практически отождествляются со стратоизогипсами. При генерализации горизонталей в результате смятия наложенного рельефа они превращаются в тектоизогипсы (по Л. Б. Аристарховой), максимально приближающиеся по рисунку к стратоизогипсам. Методика составления такого рода карт детально разработана Л. П. Полкановой, В. В. Шолоховым и др.

На картах мелких масштабов или при недостатке данных локальные структуры (антиклиналы и синклинали, выраженные в рельефе) показываются условными контурами. Так же показываются и другие элементы рельефа, которые указывают на определенные черты геологической структуры. Следует подчеркнуть необходимость анализа не только структурной приуроченности определенных форм, но и их распространения, что пока еще делается не всегда.

Содержание структурно-геоморфологических карт аккумулятивно-денудационных равнин также сводится к показу разновозрастных выровненных уровней и их новейших деформаций. Аккумулятивно-денудационные равнины развиты в Чу-Сарысуйской межгорной впадине. В районе Уч-Арала такая равнина выработана в пермских отложениях и перекрыта маломощным покровом рыхлых отложений верхнего олигоцена. Время ее формирования падает на палеогеновую эпоху. Морфологически это выровненная слабобрасчлененная поверхность, наклоненная к северу. Отмечается несколько денудационных уровней. Самый высокий — водораздельный, располагается на отметках 400—700 м. Средний уровень выделяется на высотах 370—420 м; третий, верхний, — на 350—370 м. Очертания аккумулятивно-денудационной равнины контролируются Уч-Аральским и Тогускенским валами, четко обозначаемыми по поверхности отложений турнейского яруса. Отдельные возвышенные равнины на разных уровнях отвечают локальным поднятиям, намечаемым в породах верхнего палеозоя (см. рис. 1). За пределами аккумулятивно-денудационной поверхности в зоне аккумулятивного рельефа долин рек Ассы и Таласса выделяется ряд останцовых гряд, которые, по данным М. Н. Афонского, А. А. Чистякова и Т. Н. Ларьковой, совпадают с Кемпыртобинским, Елимесдатынским, Кызылжарским, Уч-Аральским локальными поднятиями, выделяемыми в породах верхнего палеозоя (рис. 2). Четкая приуроченность останцов аккумулятивно-денудационной равнины к структурным формам позволяет использовать их как поисковый признак локальных поднятий.

На картах пролювиальных аккумулятивных равнин наиболее важно показать разновозрастные конусы выноса, развитие и распространение которых тесно связано с новейшими тектоническими движениями. Кроме того, необходимо тщательно картировать различные эрозионные формы, которые нередко отражают локальные структуры. Классическим примером является пролювиальная равнина Качи, занимающая межгорную впадину Сиби (Западный Пакистан). Она имеет площадь около 22 000 км<sup>2</sup>, ограничена с запада, севера и востока среднегорными антиклинальными хребтами и раскрывается на юг к долине

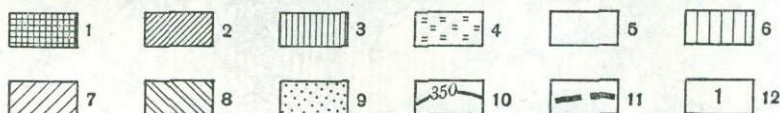
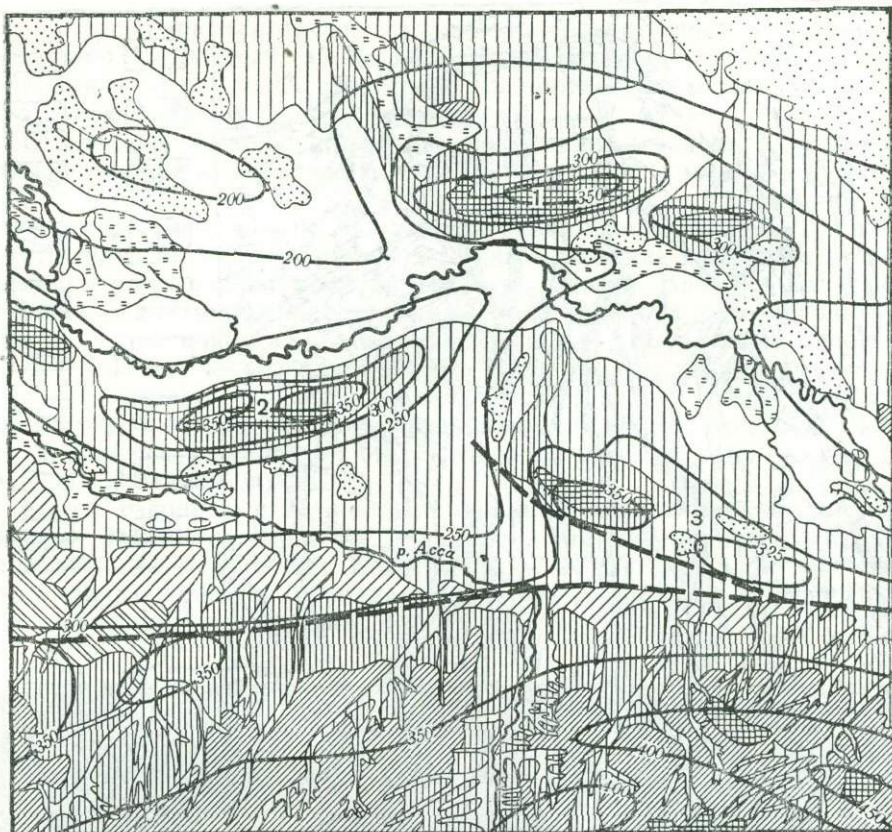


РИС. 2. СТРУКТУРНО-ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА УЧ-АРАЛЬСКОГО РАЙОНА. СОСТАВИЛИ М. Н. АФОНСКИЙ, Т. Н. ЛАРЬКОВА, А. А. ЧИСТЯКОВ

Аккумулятивно-денудационная равнина палеогенового возраста: 1 — высокий уровень, 2 — средний уровень, 3 — низкий уровень. Флювиальный рельеф: 4 — низкая пойма, 5 — высокая пойма, 6 — первая надпойменная терраса, 7 — вторая надпойменная терраса, 8 — третья надпойменная терраса. Золотой рельеф: 9 — бугристые пески, 10 — изогипсы поверхности палеозойских отложений, 11 — разрывные нарушения. 12 — поднятия: 1 — Кызылжарское, 2 — Уч-Аральское, 3 — Кемпыртобинское

Инда. Пролувиальная равнина (рис. 3) образовалась аккумулятивной деятельностью временных потоков, отложивших мощную толщу песчано-суглинистых образований. На юго-востоке выделяется участок древней поймы р. Инд с песчаными скоплениями сложной конфигурации, отмершими старицами и протоками, хорошо выраженными на аэро-снимках. Пролувиальная равнина четко подразделяется на участки с многочисленными ложбинами временного стока. Они образуют широкие долинообразные понижения и участки плоских водоразделов без следов стока, слабо выраженные в рельефе.

Непосредственно к горному обрамлению примыкает полоса конусов выноса, среди которых выделяются три возрастные генерации, отделен-

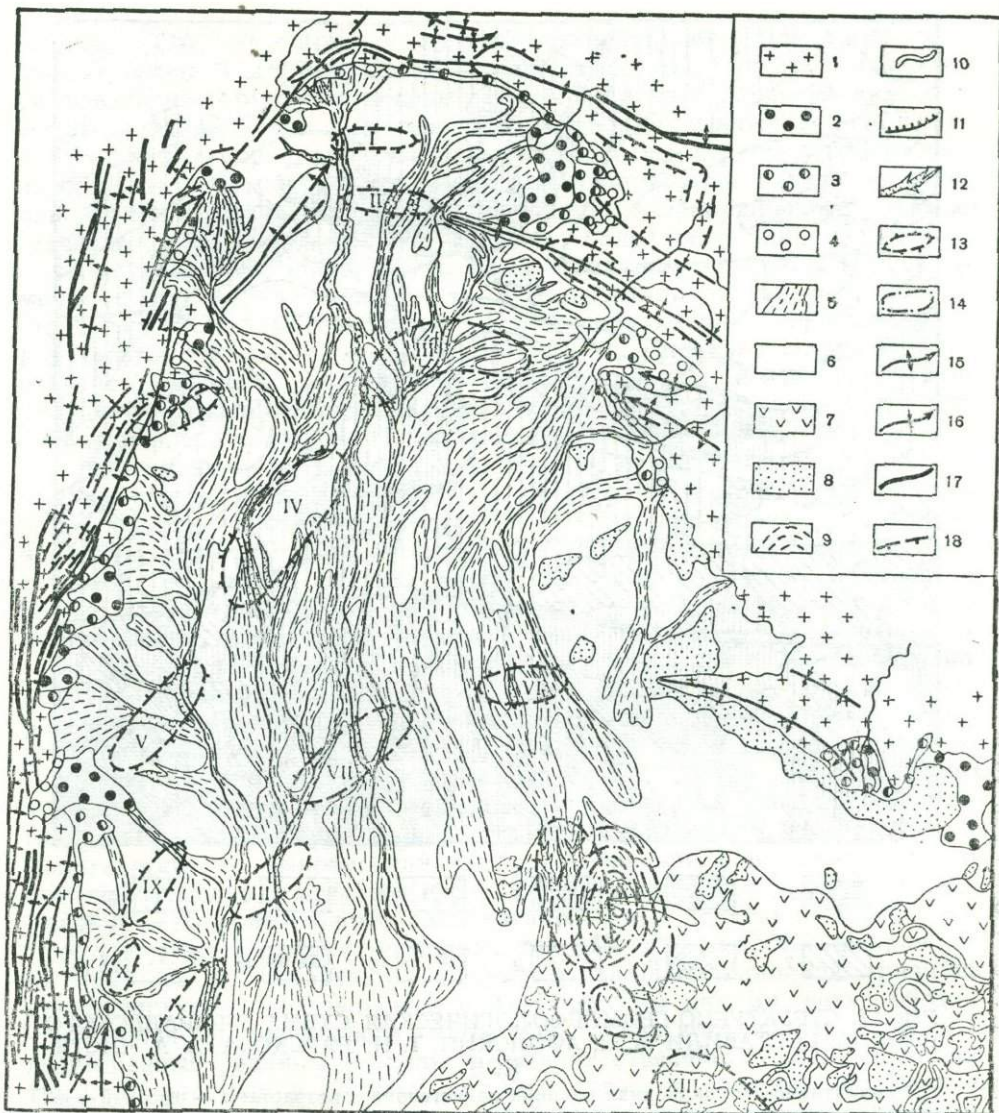


РИС. 3. СТРУКТУРНО-ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА РАВНИНЫ КАЧИ (ПАКИСТАН). СОСТАВИЛ А. А. ЧИСТЯКОВ.

1—горно-складчатые сооружения; 2—верхнеплейстоценовые конусы выноса; 3—среднеплейстоценовые конусы выноса; 4—нижнеплейстоценовые конусы выноса; 5—пониженные участки пролювиальной равнины со следами временного стока; 6—пролювиальная равнина; 7—высокая пойма р. Инд; 8—песчаные скопления; 9—ложбины временного стока; 10—отмершие старицы и протоки Инда; 11—повышенные эрозионные уступы; 12—глубокие эрозионные врезы; 13—контуры локальных поднятий, предполагаемых по геоморфологическим данным; 14—сейсмозоны по опорному горизонту в палеогеновых отложениях; 15—оси антиклиналей; 16—оси синклиналей; 17—основные разрывные нарушения; 18—некоторые элементы залегания коренных пород. Локальные новейшие поднятия (на карте показаны римскими цифрами): I—Сиби, II—Митри, III—Лахри, IV—Бхаг, V—Гандава, VI—Нуттал, VII—Ваджа, VIII—Хашим, IX—Джахал, X—Мирва, XI—Мурад, XII—Джакобабад, XIII—Шикарпур, XIV—Санни

ные друг от друга четкими эрозионными уступами. Местами конусы выноса подверглись развеванию, образуя массивы бугристо-грядовых

песков. Эрозионно-тектонический рельеф, образовавшийся активными новейшими поднятиями, кроме горного обрамления, прослеживается и в антиклинальной возвышенности Банн, протягивающейся узкой полосой в аккумулятивной пролювиальной равнине.

В молодом рельефе пролювиальной равнины основной прием выявления локальных новейших поднятий — анализ планового расположения и глубины вреза временных потоков, чутко реагирующих даже на незначительные изменения уклонов земной поверхности. Для предгорного шлейфа было использовано также изучение характера распределения и направления миграции конусов выноса. Важным признаком новейших поднятий являются выходы более древних четвертичных отложений (галечников с прослоями суглинков), образующих эрозионные останцы на такыровидной поверхности пролювиальной равнины.

На основании перечисленных признаков в результате камерального дешифрирования аэрофотоматериалов, обработки топографических карт и полевых наблюдений по геоморфологическим данным был выделен ряд новейших поднятий.

Карта озерных, озерно-аллювиальных и озерно-морских аккумулятивных равнин показана на примере одного из районов Манычской депрессии, где в пределах Белоглинского поднятия можно выделить три новейших поднятия, совпадающих с блоками в своде и выделенных по сейсмическим данным (рис. 4).

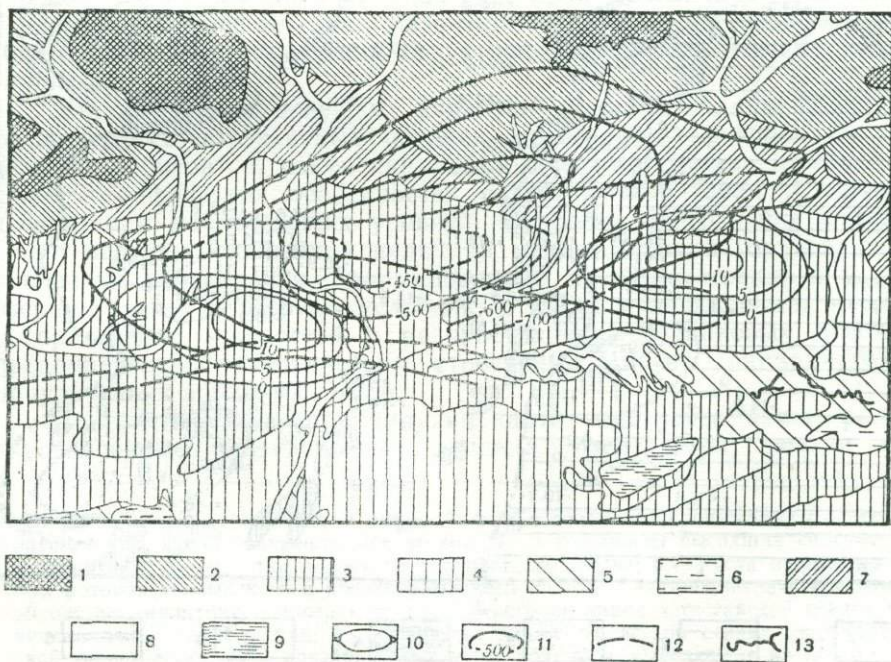


РИС. 4. СТРУКТУРНО-ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БЕЛОГЛИНСКОГО ПОДНЯТИЯ (ПО Л. П. КОНДАКОВОЙ): 1 — водоразделы; 2 — склоны; 3 — полигенетическая террасовидная поверхность хазарского (?) возраста; 4 — буртаская терраса, верхний уровень; 5 — буртаская терраса, нижний уровень; 6 — первая надпойменная терраса; 7 — делювиально-пролювиальный шлейф; 8 — речные и балочные долины; 9 — заболоченные участки; 10 — изолинии относительной деформации хазарской поверхности; 11 — изогипсы по третьему отражающему горизонту в верхнемеловых отложениях; 12 — разломы, предполагаемые по сейсмическим данным; 13 — глубокие активные эрозионные врезы

При структурно-геоморфологических исследованиях в районах подобного типа наиболее эффективным является анализ гидрографической сети и выявление последующих неотектонических деформаций первоначально выровненных поверхностей.

Анализ фактического материала показывает, что в рельефе хорошо выражается не только все Белоглинское поднятие в целом, но и даже его отдельные блоки, ограниченные разрывами.

На картах морских аккумулятивных равнин новейшие структуры выражаются формами эрозионного расчленения и в изменениях мощностей и фаций осадков. Кроме того, большой интерес представляет также отображение древних береговых линий, конфигурация и высотное положение которых нередко связаны с развитием локальных новейших поднятий. Так, на южном склоне вала Карпинского (Северо-Западный Прикаспий) ряд поднятий, выделенных по различным данным, огибается с востока древними береговыми линиями дагестанской и сартасской стадий позднехвалынской морской трансгрессии (рис. 5).

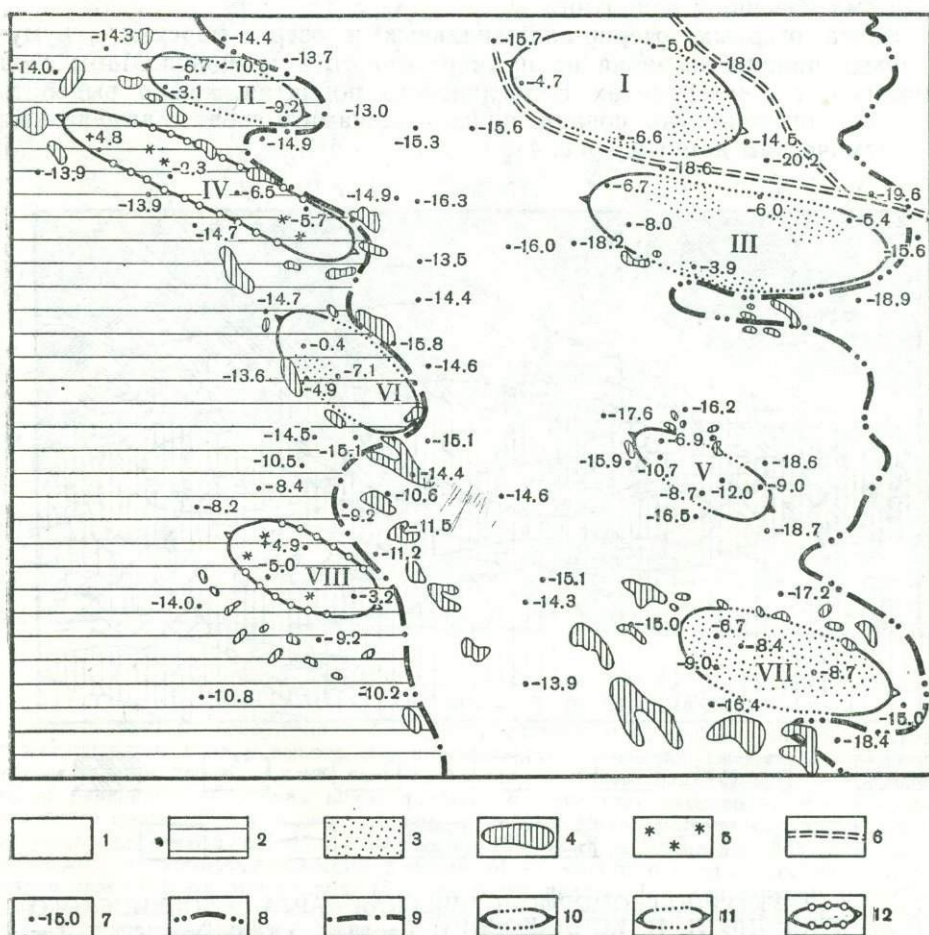


РИС. 5. СТРУКТУРНО-ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА УЧАСТКА МОРСКОЙ РАВНИНЫ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО ПРИКАСПИЯ (ПО Ю. А. УЛИЦКОМУ):

1 — морская равнина максимальной стадии верхнехвалынской трансгрессии, сильно переработанная эоловыми процессами; 2 — морская равнина сартасской стадии

**Карты дельт и устьевых областей** в наземных частях и на пред-устьевом взморье (рис. 6) существенно отличаются друг от друга. В наземной части локальные новейшие поднятия и их зоны хорошо выявляются по особенностям гидрографической сети, которые и должны быть четко отражены на структурно-геоморфологических картах. На предустьевом взморье большее значение приобретает анализ глубин дна и особенно выделение участков с аномально малыми глубинами, что очень хорошо видно на карте дельты Волги (см. рис. 6). Легенда к ней не нуждается в пояснении.

**Структурно-геоморфологическая карта полигенетических аккумулятивных равнин** дана на примере Прибалтики (рис. 7). Здесь широко распространены различные формы рельефа (озерного, ледникового, морского и эолового происхождения) и генетически тождественные им рыхлые четвертичные отложения. Составление структурно-геоморфологических карт на такие территории — задача сложная, потому что многократные оледенения существенно перерабатывали рельеф. Воздействие льда сказалось, в частности, на образовании отторженцев палеогеновых и неогеновых пород, гляциодислокаций ранних и средних комплексов антропогеновых отложений, срезаемых повсеместно спокойно залегающей валдайской мореной.

В голоцене часть территории покрывалась крупными озерными и морскими бассейнами (литориновое море), после отступления которых остались отложения и выровненные озерные и морские равнины. Наконец, здесь развивалась молодая гидрографическая сеть. Все эти особенности новейшей истории развития территории анализировались и учитывались при проведении структурно-геоморфологических исследований.

Для выявления новейших движений применялся анализ строения толщи неоген-четвертичных осадков, особенностей распределения отдельных горизонтов, изменения литологического состава и мощностей, палеогеографических особенностей развития территории и характера деформаций маркирующих уровней. Наиболее пригодными для выявления новейших движений являются межледниковые горизонты и голоценовые образования, сформированные преимущественно в морских, озерно-морских и озерных условиях, а также и ледниковые, поскольку распределение мощностей и распространение ледниковых отложений предопределено тектоническим строением. Многие гляциодислокации приурочены к зонам разломов.

По генетическому принципу на карте выделены типы рельефа, обусловленные деятельностью ледника, озер, моря, рек и ветра

---

верхнехвалынской трансгрессии, переработанная эоловыми процессами; 3 — массивы развееваемых и слабозакрепленных песков; 4 — котловины высохших соленых озер и солончаки; 5 — участки активного плоскостного смыва; 6 — русла временных водных потоков хвалынского и послехвалынского стоков; 7 — гипсометрические отметки эолово-аккумулятивной поверхности; 8 — береговая линия дагестанской стадии верхнехвалынской трансгрессии; 9 — береговая линия сартасской стадии верхнехвалынской трансгрессии; 10 — новейшие локальные поднятия, выделяемые по повышенным гипсометрическим отметкам эолово-аккумулятивной поверхности и отраженные в толще верхнеплиоцен-четвертичных отложений, по данным структурного бурения; 11, 12 — новейшие локальные поднятия, выделенные по миграции и отмиранию древних и современных разливов и наличию резко осушенных участков (11) и повышенным гипсометрическим отметкам эолово-аккумулятивной поверхности (12) и не проверенные данными структурного бурения в верхнеплиоцен-четвертичных отложениях. Новейшие локальные поднятия (на карте обозначены римскими цифрами): I — Худжуртское, II — Авардыкское, III — Цеган-Эльсинское, IV — Озерное, V — Добрынинское, VI — Краснокамышинское, VII — Бальбурхинское, VIII — Кировское

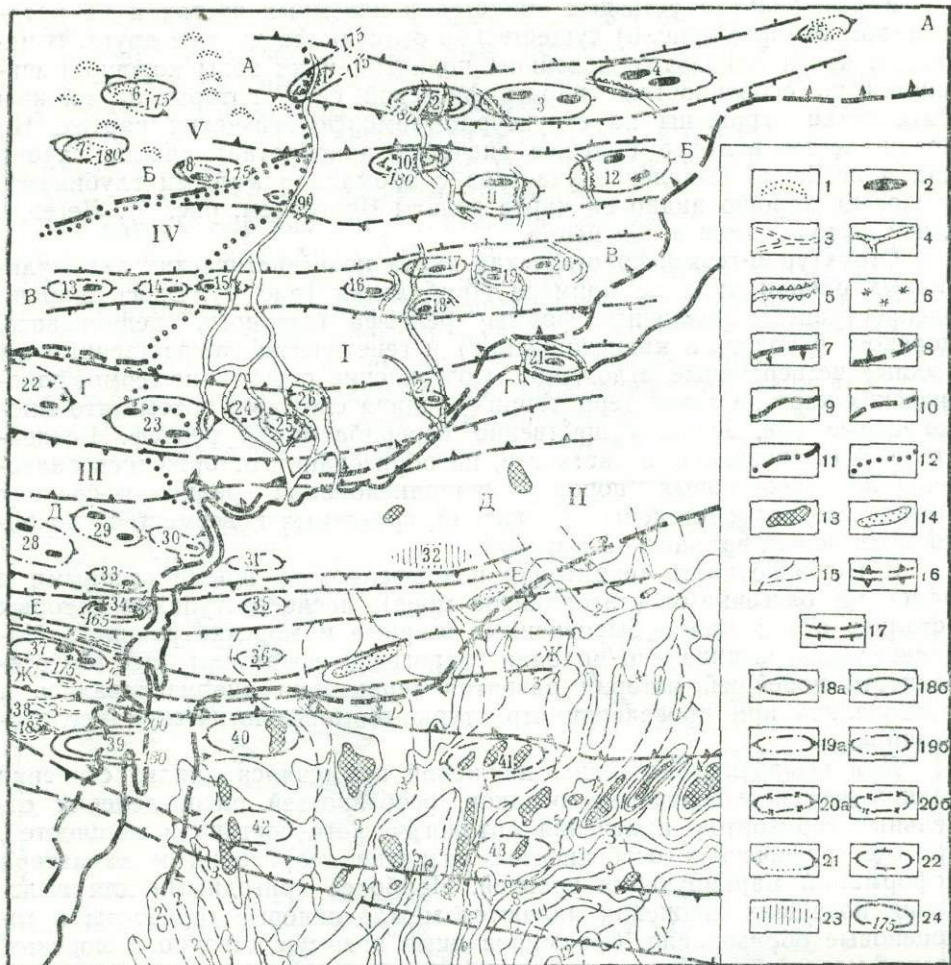


РИС. 6. СТРУКТУРНО-ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ДЕЛЬТЫ р. ВОЛГИ.  
СОСТАВИЛИ В. Г. РИХТЕР, Ю. А. УЛИЦКИЙ, А. А. ЧИСТЯКОВ.

**Геоморфологические районы** (на карте обозначены римскими цифрами): I — современная дельтовая равнина; II — современная морская равнина, находящаяся под воздействием стогно-нагонных явлений (зона ветровой осушки); III — морская равнина новокаспийского времени; IV — морская равнина дагестанской стадии позднихвалынской трансгрессии, частично переработанная эоловыми процессами; V — морская равнина сартаской стадии позднихвалынской трансгрессии, переработанная эоловыми процессами.

**Формы и группы форм дельты:** 1 — массивы развеваемых и слабозакрепленных бугристых песков; 2 — полигенетические формы рельефа — бэрзовские бугры; 3 — древние русла хвалынского и послехвалынского стоков; 4 — участки бифуркаций резких отклонений русел рек; 5 — участки речных долин с повышением русловой фации аллювия; 6 — участки активного плоскостного смыва; 7 — современная береговая линия при ветровых стогах; 8 — современная береговая линия при ветровых нагонах; 9 — нормальная береговая линия; 10 — береговая линия новокаспийской трансгрессии; 11 — береговая линия дагестанской стадии позднихвалынской трансгрессии; 12 — граница между различными генетическими типами рельефа; 13 — повышенные участки морского дна; 14 — песчаные банки, приуроченные к наиболее повышенным участкам морского дна; 15 — русла затопленных рек; 16 — зоны новейших поднятий, выраженные в рельефе и верхнеплиоцен-четвертичных отложениях и соответствующие выделяемым по геолого-геофизическим данным антиклинальным зонам в мезозойских отложениях; 17 — зоны новейших поднятий, выраженные в рельефе и верхнеплиоцен-четвертичных отложениях, не проверенные геолого-геофизическими исследованиями в мезозойских отло-

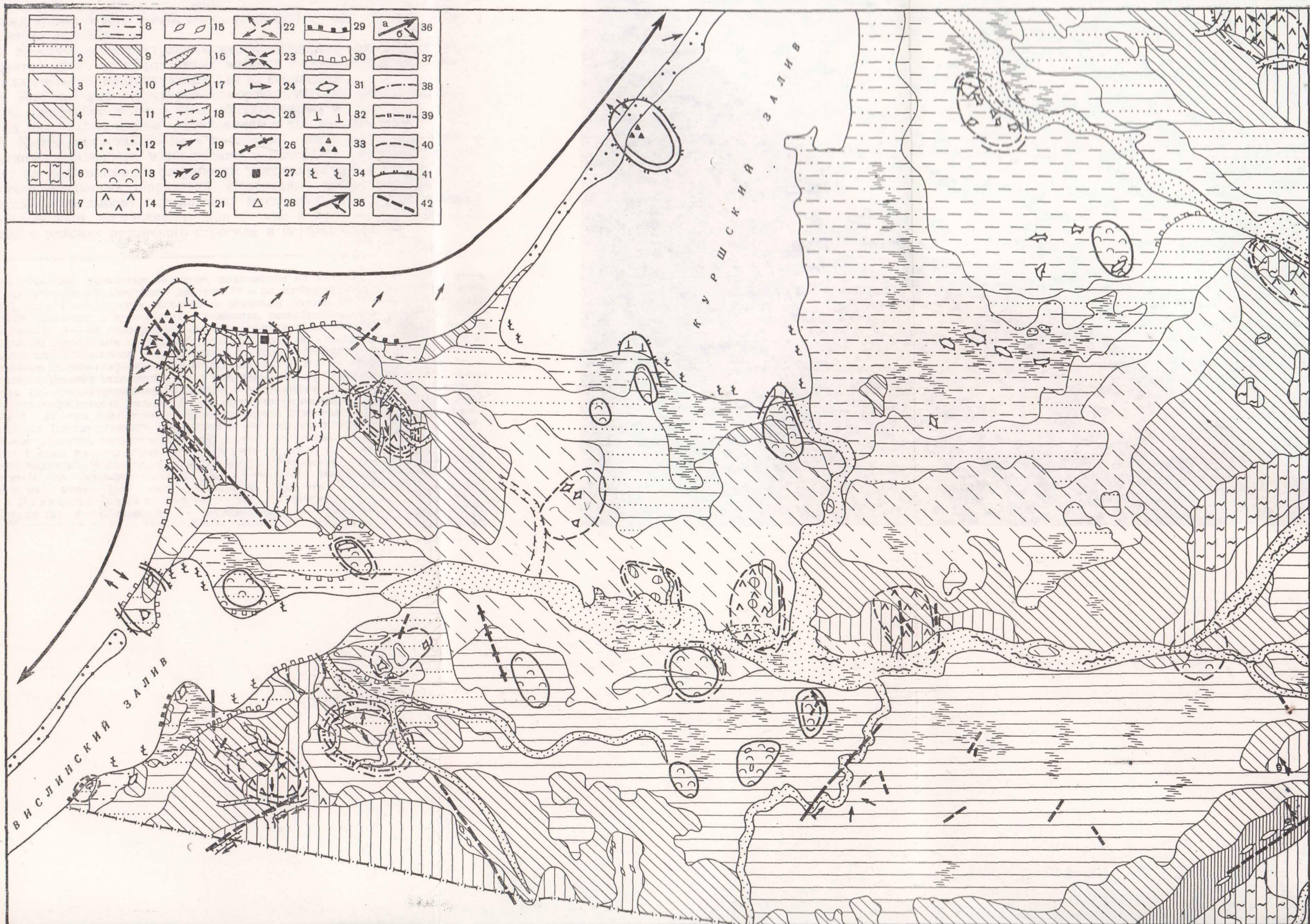


РИС. 7. СТРУКТУРНО-ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ЮГО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ БАЛТИЙСКОЙ СИНЕКЛИЗЫ (КАЛИНИНГРАДСКАЯ ОБЛАСТЬ И СОПРЕДЕЛЬНЫЕ РАЙОНЫ ЛИТОВСКОЙ ССР). СОСТАВИЛИ А. Е. ДОДОНОВ, Ю. Г. НАМЕСТНИКОВ, А. Ф. ЯКУШЕВА

Генетические типы и возраст рельефа. Рельеф, обусловленный деятельностью озер: 1 — озерно-аккумулятивная равнина поздневалдайского возраста (южно-среднелитовская межфаза); озерные равнины древнеголоценового возраста (Балтийское ледниковое озеро): 2 — аккумулятивная, 3 — абразионная. Рельеф, обусловленный деятельностью валдайского ледника: 4 — моренная равнина валдайского возраста, 5 — краевые ледниковые образования валдайского возраста (южно- и среднелитовская фазы), 6 — водно-ледниковые образования валдайского возраста, 7 — осцилляторные полосы. Рельеф, обусловленный деятельностью моря. Морская равнина среднеголоценового возраста (Литориновое море): 8 — аккумулятивная, 9 — абразионная. Рельеф, обусловленный деятельностью текущих вод: 10 — комплекс речных эрозионно-аккумулятивных террас голоценового возраста, 11 — дельтовая равнина средне- и позднеголоценового возраста. Рельеф, обусловленный деятельностью ветра: 12 — золово-аккумулятивная поверхность средне-позднеголоценового возраста. Особенности морфологии рельефа суши: 13 — пологоволнистый и холмистый рельеф в пределах морских и озерных равнин, 14 — резкохолмистый рельеф в пределах моренных равнин и краевых ледниковых образований, 15 — ориентированные холмы и гряды холмов, 16 — глубоковрезанная гидросеть и суженные участки речных долин, 17 — слабоврезанная гидросеть и резко расширенные участки речных долин, 18 — палеодолины в современном рельефе, 19 — участки аномального уклона рек, 20 — перекося озерных бассейнов, 21 — сильнозаболоченные участки по-

верхности рельефа; система речных долин: 22 — радиально расходящаяся, 23 — центростремительная; участки долин рек: 24 — спрямленные, 25 — петлеобразные, 26 — палеодолины погребенные, 27 — местоположение крупных ледниковых отторженцев, 28 — участки проявления гляциодислокаций. Особенности строения прибрежных участков и характер проявления абразионно-аккумулятивных процессов: 29 — абразионные уступы абрадируемые, 30 — абразионные уступы отмершие, 31 — абразионные останцы, 32 — валуно-глыбовая отмостка на подводном береговом склоне, 33 — подводные банки, 34 — активное развитие растительности в прибрежных водах, 35, 36 — вдольбереговой поток наносов (а — поступления наносов в поток за счет размыва берега, б — выпадение наносов). Локальные новейшие поднятия, выделенные: 37 — по деформациям геоморфологических уровней, сформировавшихся в морских и озерных условиях, 38 — по деформациям аллювиальных террасовых поверхностей и (или) местным увеличениям глубины врезов современной гидрографической сети, 39 — по изменению планов древней и современной гидрографической сети (бифуркации, резкому изменению направления, радиальному стоку, спрямленным участкам и т. д.), 40 — по прямому выражению в рельефе отдельных возвышенностей, 41 — аномальным изменениям береговых линий и абразионно-аккумулятивных процессов (резким выступам берега, расширению кос, валуно-глыбовой отмостке, приподнятой над уровнем моря, усиленному размыву берега и т. д.), 42 — разрывные нарушения, предполагаемые по геоморфологическим данным.

(см. рис. 7). В пределах того или иного типа рельефа устанавливается серия выровненных поверхностей морского, озерного и аллювиального генезиса, рассматриваемых как маркирующие геоморфологические уровни. Их деформации надежно отразили проявление неотектонических движений. При анализе строения современного рельефа и рельефообразующих процессов был выделен целый ряд признаков, позволивший наметить участки новейших поднятий и опусканий.

Примененная методика неотектонических и структурно-геоморфологических исследований позволила выявить новейший структурный план территории, особенности проявления движений и характера развития крупных и локальных структур.

Суммируя все сказанное выше о методике структурно-геоморфологических исследований, типах карт и легенд к ним, можно прийти к следующим выводам.

1. Комплексное структурно-геоморфологическое картографирование становится одним из эффективных методов поисков полезных ископаемых или структур, благоприятных для их скопления.

2. Комплексные структурно-геоморфологические карты крупных и средних масштабов должны быть обязательными в серии карт, составляемых при геологическом картировании в тех же масштабах.

3. Карты, представленные в настоящей статье, разнородны по содержанию, детальности, изображению и поисковой ценности. Это указывает на необходимость разработки унифицированных легенд для генетически различных территорий. Необходима также разработка рекомендаций по выбору оптимальных масштабов структурно-геоморфологических карт, составляемых при съемке и поисках полезных ископаемых в районах различного строения и истории развития.

---

жениях. **Новейшие локальные поднятия, выделяемые по ведущим признакам** в комплексе геолого-геоморфологических данных: 18 — по особенностям современной и древней гидросети и повышенным абсолютным отметкам бэровских бугров (а — соответствующие поднятия в мезозойских отложениях, установленных по геолого-геофизическим данным; б — не проверенные геолого-геофизическими исследованиями); 19 — по повышенным абсолютным отметкам бэровских бугров (а — соответствующие поднятия в мезозойских отложениях, установленных по геолого-геофизическим данным; б — не проверенные геолого-геофизическими исследованиями); 20 — по особенностям гидросети: бифуркации, резкому отклонению русел рек, повышенному положению русловой фации аллювия (а — соответствующие поднятия в мезозойских отложениях, установленных по геолого-геофизическим данным; б — не проверенные геолого-геофизическими исследованиями); 21 — по повышенным гипсометрическим отметкам золово-аккумулятивной поверхности (соответствующие поднятия в мезозойских отложениях); 22 — новейшие локальные поднятия, выделяемые по деформации верхнеплиоцен-четвертичных отложений, по данным мелкого морского структурного бурения; 23 — участки новейших локальных поднятий, выделяемые по характеру растительности в авандельте; 24 — стратонзогипсы по подошве четвертичных отложений. **Новейшие локальные поднятия и их зоны** (на карте обозначены буквами и арабскими цифрами). АА — Разночиновская зона: 1 — Разночиновское, 2 — Краснорское, 3 — Теллинское, 4 — Котяевское, 5 — Джамбайское, 6 — Таловское, 7 — Бешкульское. ББ — Кирикилинская зона: 8 — Тинакское, 9 — Кучергановское, 10 — Кирикилинское, 11 — Марфинское, 12 — Тулугановское. ВВ — Б а с и н с к о - З е л е н ч и н с к а я зона: 13 — Утусунское, 14 — Линейное, 15 — Курченское, 16 — Нижнефруктовское, 17 — Новоселовское, 18 — Тузуклейское, 19 — Сизый Бугор, 20 — Зеленчинское. ГГ — Новогеоргиевская зона: 21 — Тишковское, 22 — Караванное, 23 — Новогеоргиевское, 24 — Чулланское, 25 — Полдневское, 26 — Гондуриновское, 27 — Каралатское, 28 — Промысловое, 29 — Семеновское, 30 — Вышкинское, 31 — Морское Вышкинское, 32 — Зюлевское, 33 — Рыпсковское. ЕЕ — М а с ш т а к с к о - К р а с и н с к а я зона: 34 — Красинское, 35 — Морское Красинское, 36 — Морское Ондирское. ЖЖ — С а л х и н с к о - О н д и р с к а я зона: 37 — Ондирское, 33 — Э л ь с и н с к о - К а с п и й с к а я зона: 38 — Староуланхольское, 39 — Каспийское, 40 — Морское Каспийское, 41 — Жемчужное, 42 — Маячное, 43 — Южножемчужное

4. Карты и легенды, приведенные выше, предложены как одна из возможных основ для создания макетов унифицированных карт равнинных районов. Необходимы макеты карт и легенд для горных районов.

В заключение целесообразно отметить, что если проблемы методики, организации специальных структурно-геоморфологических исследований и их место в комплексе нефтепоисковых работ более или менее определились, то в комплексе государственной геологической съемки такие исследования проводятся недостаточно. Между тем именно этот вид работ в силу своей комплексности может обеспечить наиболее высокое качество геологической съемки любых территорий.

В 1960 г. в общеобязательный комплекс среднemasштабной геологической съемки было введено составление геоморфологических карт. Но эти карты имеют существенные недостатки и носят формальный характер. Поэтому они мало пригодны для решения задач, связанных с поисками полезных ископаемых. Можно не сомневаться, что замена обычных геоморфологических карт структурно-геоморфологическими позволит устранить ряд недостатков. Геоморфологические карты общего типа можно давать в мелких масштабах, например, 1 : 500 000 при съемке масштаба 1 : 200 000.

Структурно-геоморфологические исследования успешно применяются при изучении месторождений золота, углей, бокситов и других полезных ископаемых. Они могут служить основой при гидрогеологическом районировании. Быстрое развитие структурно-геоморфологического картирования и расширение сферы его применения приведут к тому, что случайность его использования сменится необходимостью.

**Л. Б. Аристархова, И. Г. Авенариус**

---

**ЛЕГЕНДЫ К ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКОЙ  
И СТРУКТУРНО-ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТАМ  
МАСШТАБА 1 : 50 000 ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ НОВЕЙШЕГО  
ТЕКТОНИЧЕСКОГО ПЛАНА СОЛЯНЫХ СТРУКТУР  
ПОДУРАЛЬСКОГО ПЛАТО**

Подуральское плато предстает собой структурно-денудационную возвышенную равнину, характерной чертой которой являются ярко выраженные в рельефе и широко развитые здесь соляные структуры. Многие из них перспективны на нефть и газ.

Предлагаемые варианты легенд разработаны на кафедре геоморфологии географического факультета МГУ, в Западно-Казахстанской экспедиции, проводившей общие геоморфологические исследования для изучения новейшего тектонического плана соляных структур в комплексе геолого-съёмочных работ среднего масштаба. В связи с этими задачами были выбраны последовательность и принципы составления серии специальных карт. В первую очередь составлялась общая геоморфологическая карта в историко-морфогенетической легенде (рис. 1).

Основные картируемые единицы — поверхности выравнивания (денудационные, денудационно-аккумулятивные и аккумулятивные) и раз-

деляющие их склоны сноса и транзита материала. Эти элементы рельефа даются на карте цветным фоном. Время формирования основных форм рельефа (поверхностей выравнивания и склонов) обозначается возрастными индексами. Система смысловых индексов разработана и для морфогенетической характеристики форм рельефа, что облегчает чтение карты<sup>1</sup>. Различными масштабными и внемасштабными знаками на карту нанесены элементарные формы рельефа, а также отдельные сведения о характере отложений на поверхностях выравнивания (например, наличие древних галечников). Из многочисленных элементарных форм рельефа на карте отражены главным образом те, которые позволяли существенно дополнить информацию о роли как пассивных (структурно-литологических), так и активных (новейших тектонических движений) факторов в формировании рельефа территории.

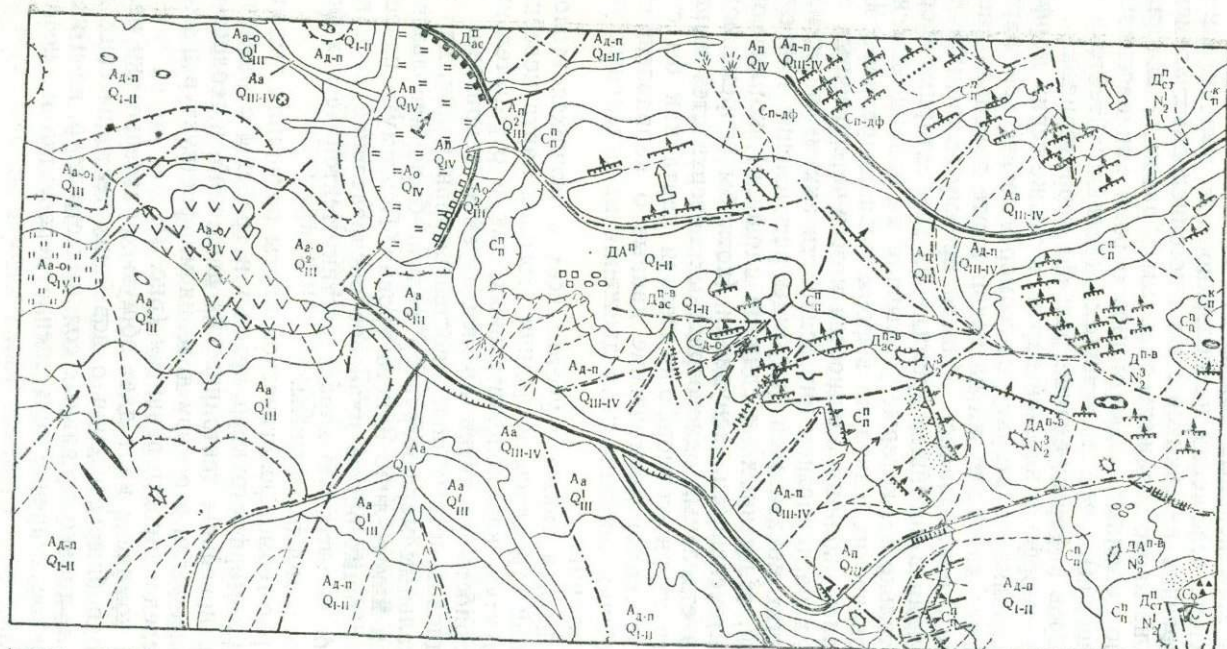
На основе геоморфологической карты, а также серии морфометрических карт составлялась структурно-геоморфологическая карта (рис. 2). Геоморфологическая нагрузка на такой карте давалась лишь в самой общей форме — показывались области преимущественной денудации или аккумуляции в новейшее время, а из элементарных форм рельефа выбирались только те, которые указывали на влияние пассивных и активных тектонических факторов в формировании рельефа. На эту же карту выносились изолинии мощностей неоген-четвертичных отложений как элемент характеристики интенсивности аккумуляции, изолинии морфометрических показателей (глубины расчленения или суммы длин горизонталей, отнесенных к единице площади), которые позволили судить об интенсивности денудации (хотя бы современной), изолинии деформаций отдельных разновозрастных поверхностей выравнивания. В целом структурно-геоморфологическая карта как бы суммировала фактические геоморфологические данные о направленности и интенсивности новейших тектонических движений на отдельных участках изучаемой территории.

На базе этой карты, а также с учетом всех имеющихся геолого-геофизических сведений строилась последняя итоговая карта новейших локальных морфоструктур, как положительных, так и отрицательных. Учитывая фрагментарность развития на исследуемой территории отдельных останцов разновозрастных поверхностей выравнивания, для построения карты локальных морфоструктур нельзя было использовать изолинии деформации какого-либо одного уровня. Поэтому в качестве изолиний, характеризующих общее плановое распределение и сравнительную количественную высотную характеристику тектонических форм рельефа, были выбраны морфоизогипсы.

Данные структурно-геоморфологической карты позволили выделить в пределах отдельных морфоструктур крылья и грабены с различной степенью активности новейших тектонических движений, а геолого-геофизические материалы легли в основу деления морфоструктур и их частей по степени унаследованности развития (рис. 3).

Таким образом, комплекс карт дает общую характеристику рельефа территории и подробные сведения о новейших тектонических движениях в пределах не только отдельных соляных структур, но и их частей, что имеет важное значение при оценке перспектив их нефтегазоносности.

<sup>1</sup> На прилагаемом черно-белом макете карты цветной фон отсутствует и оставлены только индексы.



- |  |    |  |    |  |    |  |    |  |    |  |    |  |    |  |    |  |    |  |    |  |    |  |    |  |    |
|--|----|--|----|--|----|--|----|--|----|--|----|--|----|--|----|--|----|--|----|--|----|--|----|--|----|
|  | 1  |  | 2  |  | 3  |  | 4  |  | 5  |  | 6  |  | 7  |  | 8  |  | 9  |  | 10 |  | 11 |  | 12 |  | 13 |
|  | 14 |  | 15 |  | 16 |  | 17 |  | 18 |  | 19 |  | 20 |  | 21 |  | 22 |  | 23 |  | 24 |  | 25 |  | 26 |
|  | 27 |  | 28 |  | 29 |  | 30 |  | 31 |  | 32 |  | 33 |  | 34 |  | 35 |  | 36 |  | 37 |  | 38 |  | 39 |
|  | 40 |  | 41 |  | 42 |  | 43 |  | 44 |  | 45 |  | 46 |  | 47 |  | 48 |  | 49 |  | 50 |  |    |  |    |

Рис. 1. Макет геоморфологической карты Подуральяского плато.

**ОСНОВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ РЕЛЬЕФА. Поверхности выравнивания.** Денудационные структурные: 1 — плоские бронированные; 2 — пологоволнистые грядовые, относительные превышения структурных гряд до 5—7 м. Денудационные аструктурные: 3 — плоские, почти нерасчлененные; 4 — пологоволнистые, расчлененные, относительные превышения до 5—7 м. Денудационно-аккумулятивные: 5 — плоские, почти нерасчлененные; 6 — пологоволнистые, осложненные структурными и денудационными останцами. Аккумулятивные: 7 — аллювиальные; 8 — пролювиальные; 9 — делювиально-пролювиальные; 10 — озерные; 11 — аллювиально-озерные.

**Склоны преимущественно сноса и гранита материала:** 12 — осыпные, крутизна 35°; 13 — делювиально-осыпные, крутизна 5—35°; 14 — крутые, крутизна более 5°; 15 — пологие, крутизна 1,5—5°; 16 — плоскостного смыва и дефлюкции, крутизна 1—1,5°.

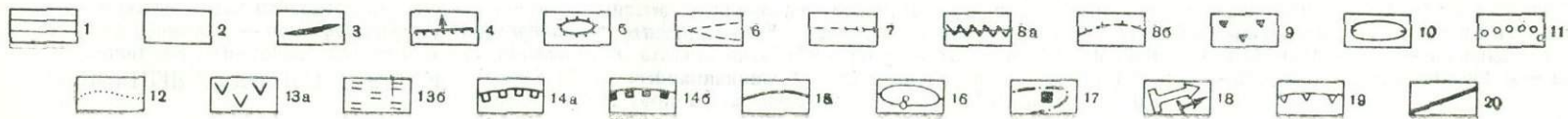
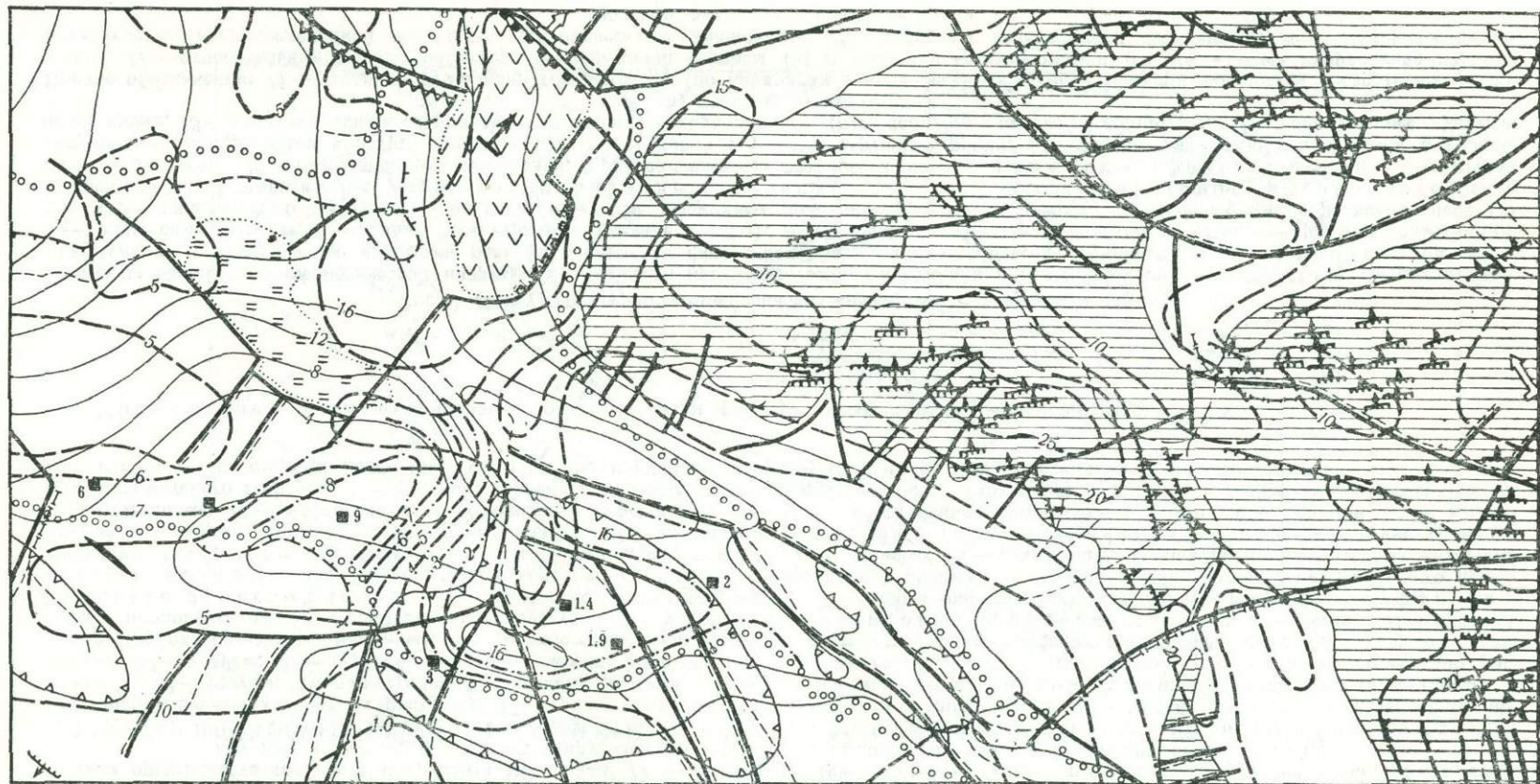
**ЭЛЕМЕНТАРНЫЕ ФОРМЫ РЕЛЬЕФА И ЭЛЕМЕНТЫ ФОРМ РЕЛЬЕФА.** Структурно-денудационного происхождения (отпрепарированные элементы структуры): 17 — гряды симметричные; 18 — гряды асимметричные; 19 — мелкие структурно обусловленные понижения; 20 — уступы; 21 — простирания срезанных пластов. Денудационного происхождения: 22 — мелкие останцы (холмы и гряды); 23 — уступы; 24 — перегибы склонов пологие. Эрозионного происхождения (флювиальные): 25 — овраги интенсивно растущие (глубоко врезанные промоины); 26 — мелкие конусы выноса; 27 — участки аномально глубоких врезов временных водотоков; 28 — перегибы в продольном профиле водотока в виде уступа; 29 — уступы. Гравитационного происхождения: 30 — осыпи; 31 — оползни. Олового происхождения: 32 — мелкие котловины выдувания; 33 — понижения, созданные дефляцией. Карстово-суффозионного происхождения: 34 — карстовые воронки; 35 — мелкие суффозионные понижения; 36 — понижения карстово-суффозионного происхождения. Озерного происхождения. Абразионные уступы: 37 — активные; 38 — реликтовые. Днища временных озерных котловин: 39 — задернованные («лиманы»); 40 — такыровидные; 41 — засоленные (соры). Прочие обозначения. Геоморфологические границы: 42 — отчетливые; 43 — нечетливые (с постепенным переходом); 44 — участки цокольных террас; 45 — россыпи обломков или глыб известняков сарматского возраста; 46 — россыпи древних покровных галечников; 47 — наклон структурных плоских бронированных поверхностей; 48 — наклон днищ озерных котловин. Тектонические нарушения или крутые флексуры: 49 — активные; 50 — слабоактивные.

Примечание. Время формирования основных форм рельефа обозначено возрастным индексом.

Рис. 2. Макет структурно-геоморфологической карты Подуральяского плато.

**Элементы общей геоморфологической нагрузки:** 1 — области преимущественной денудации в новейшее время, 2 — области преимущественной аккумуляции в новейшее время. **Формы рельефа и элементы форм рельефа** структурно-денудационного происхождения: 3 — гряды симметричные, 4 — гряды асимметричные (мелкие куэсты); денудационного происхождения: 5 — гряды и холмы-останцы; флювиального происхождения: 6 — русла временных водотоков, 7 — участки аномально глубоких врезов развивающиеся (а) и древние (б), 8 — эрозионные уступы; гравитационного происхождения: 9 — осыпи карстово-суффозионного происхождения; 10 — суффозионные понижения, предопределенные литологией пород; сложного происхождения: 11 — днища озеровидных понижений и контуры приуроченных к ним долин в ранчетвертичное время, 12 — днища озеровидных понижений в голоценовое время, 13 — характер днища озеровидных понижений задернованного (а), залитого пресной водой (б), 14 — абразионные уступы: а) пологие; б) крутые.

**Прочие обозначения:** 15 — изолинии сумм длин горизонталей (по квадратам площадью 1 км<sup>2</sup>), 16 — изолинии мощностей четвертичных отложений, 17 — относительные высоты ранневерхнетертичной террасы (а) и изолинии ее деформации (б), 18 — общее направление наклона поверхности, предопределенной новейшими тектоническими движениями, 19 — участки с миоценовыми отложениями, 20 — тектонические нарушения, активные в новейшее время.



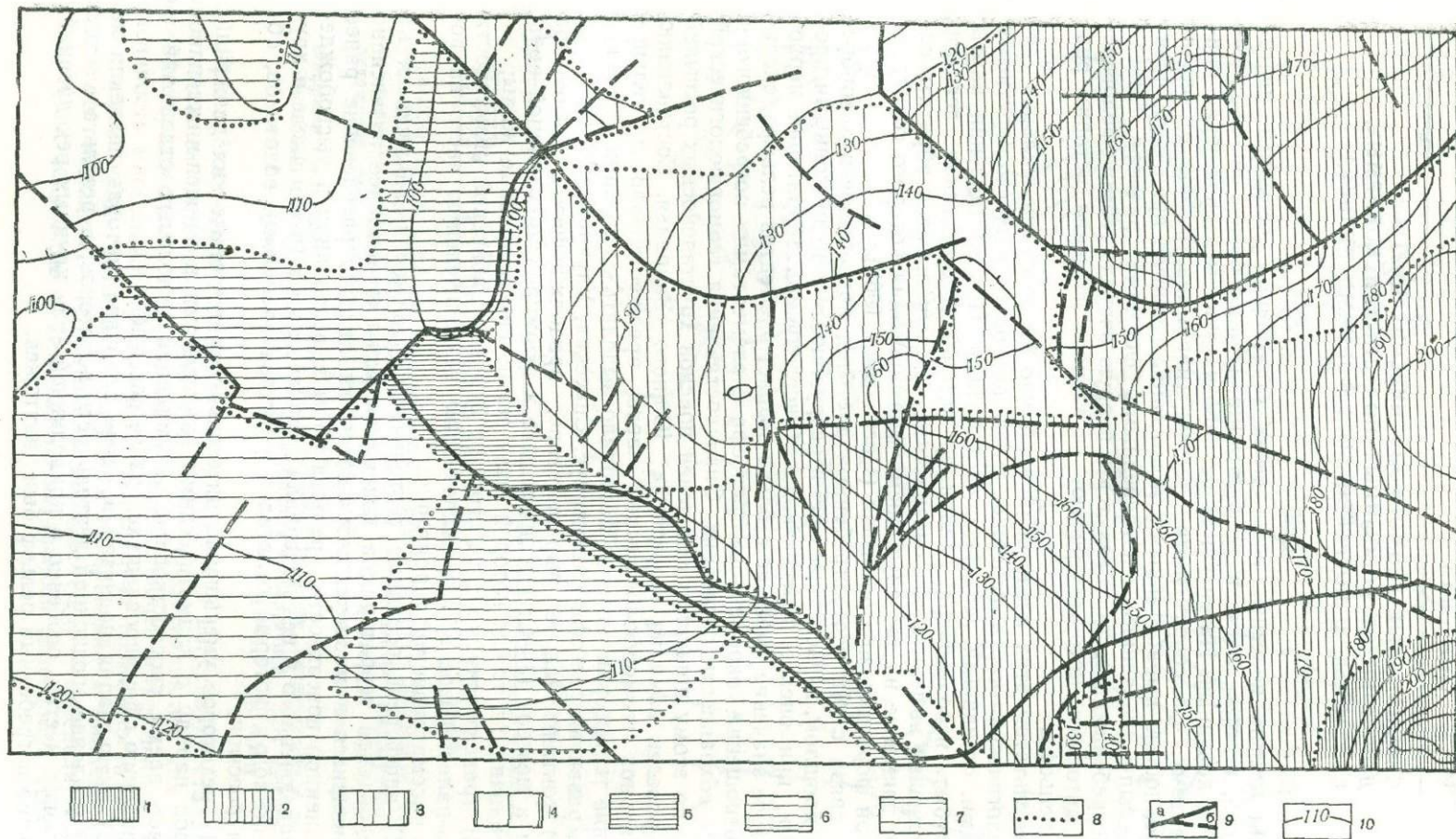


Рис. 3. Макет карты новейших локальных морфоструктур Подуральяского плато.

Локальные новейшие морфоструктуры солянокупольного происхождения: положительные: 1 — весьма активные, 2 — активные, 3 — умеренноактивные, 4 — слабоактивные; отрицательные: 5 — активные, 6 — умеренноактивные, 7 — слабоактивные, 8 — контуры новейших локальных морфоструктур разной степени новейшей активности. Тектонические нарушения разной степени активности в новейшее время: активные (9а), слабоактивные (9б). Прочие обозначения: 10 — морфоизогипсы, проведенные через 10 м

**СПЕЦИАЛЬНЫЕ ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ  
ДЛЯ ПОИСКОВ РОССЫПНЫХ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ,  
СВЯЗАННЫХ С ПОГРЕБЕННЫМИ ФОРМАМИ РЕЛЬЕФА**

Для многих полезных ископаемых характерны россыпные месторождения, которые легче в эксплуатации и часто богаче по содержанию, чем коренные. Интенсивная разработка этих месторождений привела к тому, что современные россыпи (например, русловые) оказались полностью выработанными, и внимание геологов привлекли древние россыпи, связанные с погребенными формами рельефа. Поиски этих погребенных россыпей ведутся в первую очередь геоморфологическими методами, которые требуют детального изучения истории развития рельефа.

Результатом этих исследований обычно является специальная геоморфологическая карта, содержание которой обусловлено конкретными задачами, стоявшими перед исследователями. При составлении карты может быть использована, например, историко-генетическая легенда, позволяющая выделить разновозрастные ярусы рельефа и обратить основное внимание на тот ярус, время формирования которого совпадает с эпохой формирования россыпей (Постоленко, 1968).

В связи с тем что погребенные россыпи, подвергшиеся захоронению в прошлом, в настоящее время разрушаются денудационными процессами, при оценке перспективности исследуемой территории первоочередное значение имеет не столько возраст элементов рельефа, сколько соотношение современного рельефа с элементами погребенного и степень сохранности последних. Опыт составления геоморфологической карты по этому принципу для целей поисков хрусталеносных россыпей был проведен нами на территории Южного Зауралья. Составлению специальной геоморфологической карты предшествовало длительное изучение территории, которое позволило выделить следующие основные этапы развития рельефа (Авенариус, Спасская, Ульянова, 1971):

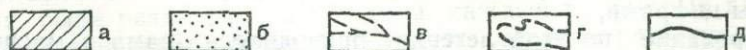
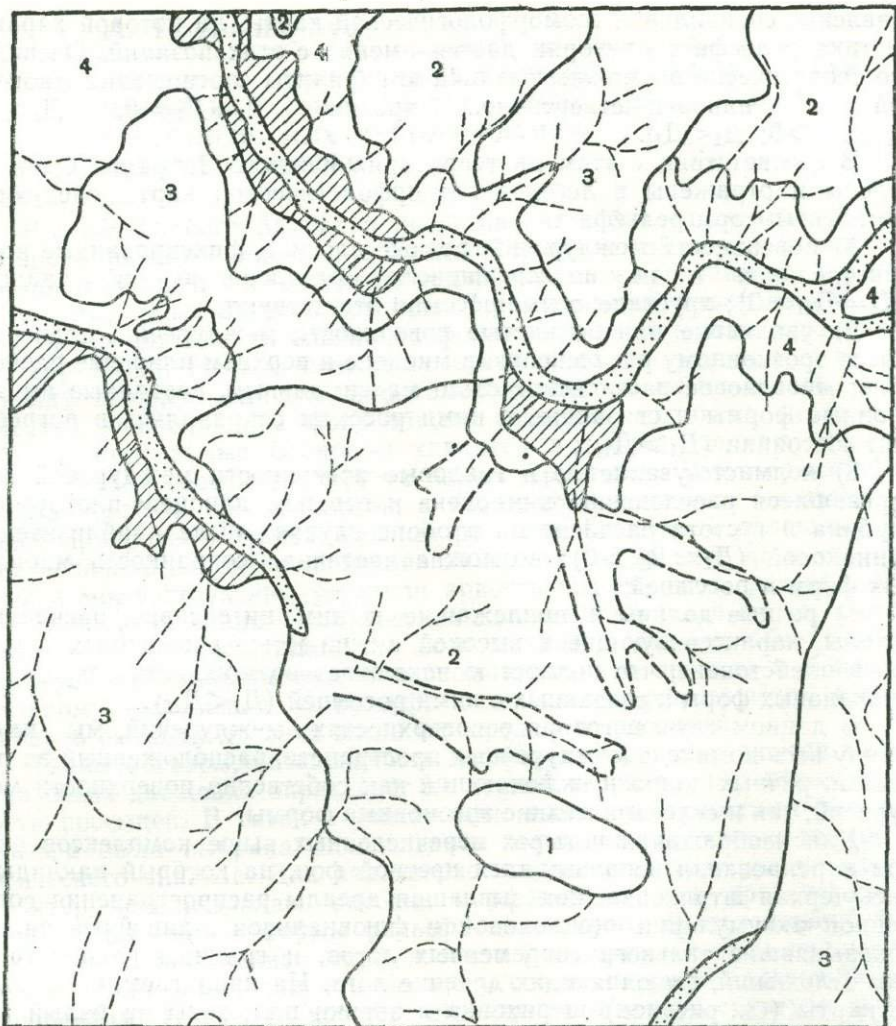
1) континентальное выравнивание, продолжавшееся длительное время в мезозое (J—Cr<sub>1</sub>) и приведшее к формированию мощной коры выветривания, в толще которой были заключены кварцевые жилы;

2) трансгрессии моря со стороны Западно-Сибирской низменности в мел-палеогеновое время, захватившие незначительную часть на востоке рассматриваемой территории;

3) дифференцированные тектонические движения, начавшиеся на исследованной территории в конце олигоцена и наиболее интенсивно проявившиеся в миоцене; результатом их явилось расчленение ранее выровненной поверхности, размыв коры выветривания и высвобождение заключенного в ней материала кварцевых жил (в том числе и хрусталеносного), который отлагался в руслах временных водотоков, образуя россыпи;

4) некоторое уменьшение интенсивности тектонических движений, которое наряду с климатическими изменениями в миоцен-нижнеплиоценовое время способствовало аккумуляции склоновых отложений и захоронению сформировавшихся ранее россыпей;

5) активизация поднятий в конце плиоцена, которая повлекла за собой усиление эрозионной деятельности водотоков; в результате этого во многих местах, особенно в придолинной зоне крупных рек древний, частично погребенный рельеф был уничтожен.



Фрагмент специальной геоморфологической карты Южного Зауралья: *а* — участки склоновой аккумуляции; *б* — участки аллювиальной аккумуляции; *в* — тальвеги современных логов; *г* — границы распространения неогеновых отложений, выполняющих погребенные лога; *д* — границы комплексов форм и элементов форм.

Цифрами обозначены комплексы форм и элементов форм, различающиеся по соотношению миоценовой ( $D_I$ ) и верхнеплиоцен-четвертичной ( $D_{II}$ ) денудации: 1 —  $D_I = D_{II} \approx 0$ ; 2 —  $D_I > D_{II}$ ; 3 —  $D_I \approx D_{II} > 0$ ; 4 —  $D_I < D_{II}$

При оценке перспективности территории для поисков хрусталеносных россыпей наиболее существенными представляются два этапа рельефообразования — миоценовый и верхнеплиоцен-четвертичный. Интенсивность миоценового расчленения определила возможность формирования россыпей; соотношение глубины расчленения в миоцене ( $D_I$ ) и верхнем плиоцене — четвертичном периоде ( $D_{II}$ ) — определило возможность их сохранности. Поэтому представилось целесообразным со-

ставление специальной геоморфологической карты, на которой характеристика рельефа территории дается именно с этих позиций. Очевидно, что теоретически возможны различные варианты соотношения миоценовой и плиоцен-четвертичной эрозии:  $D_I = D_{II} = 0$ ;  $D_I > D_{II}$ ;  $D_I \approx D_{II} > 0$ ;  $D_I < D_{II}$ .

В соответствии с этим на территории Южного Зауралья были выделены и отражены в легенде геоморфологической карты следующие комплексы форм рельефа:

1) поверхности междуречий, ровные плоские, фиксированные корой выветривания и не подвергавшиеся расчленению в кайнозое ( $D_I = D_{II} \approx 0$ ); хрусталеносные россыпи отсутствуют;

2) увалистые или волнистые поверхности междуречий, подвергавшиеся эрозионному расчленению в миоцене и верхнем плиоцене-плейстоцене; миоценовое расчленение было максимальным, созданные им эрозионные формы и связанные с ними россыпи сохранились в погребенном состоянии ( $D_I > D_{II}$ );

3) холмисто-увалистые и грядовые поверхности междуречий, подвергавшиеся расчленению в миоцене и верхнем плиоцене-плейстоцене; глубина и густота расчленения в обоих случаях была приблизительно одинаковой ( $D_I \approx D_{II} > 0$ ); возможна частичная сохранность миоценовых форм и россыпей;

4) речные долины и прилежащие к ним интенсивно расчлененные склоны, характеризующиеся высокой активностью эрозионных процессов в плейстоцене, что полностью исключает возможность сохранности миоценовых форм и связанных с ними россыпей ( $D_I < D_{II}$ ).

В данном случае, говоря о поверхностях междуречий, мы имеем в виду весь комплекс междуречных пространств, расположенный за пределами речных долин и включающий как собственно поверхности междуречий, так и склоны и мелкие эрозионные формы.

Для изображения четырех перечисленных выше комплексов форм при картировании использовался цветной фон, на который накладывалась черная штриховка, показывавшая ареалы распространения современной аккумуляции (склоновой и флювиальной), линейные значки, показывавшие тальвеги современных логов, и границы распространения отложений, выполняющих древние лога. На прилагаемом фрагменте карты (см. рисунок) штриховка и значки наложены на белый фон, а геоморфологические контуры, в оригинале различающиеся по цвету, обозначены цифрами.

Картирование по этой легенде проводилось нами в масштабах 1 : 50 000 и 1 : 200 000. В первом случае картируемые участки целиком располагались в пределах эрозионно-денудационной холмисто-увалистой равнины зауральского пенеплена и включали лишь четыре комплекса форм, перечисленных выше. При составлении карт в более мелком масштабе охватывалась большая территория, в которой помимо зауральского пенеплена выделяется низкогорный рельеф отрогов Урала и морская абразионно-аккумулятивная равнина. Оба эти типа рельефа занимают относительно небольшую площадь и не представляют интереса с точки зрения поисков хрусталеносных россыпей в одном случае вследствие устойчивого преобладания денудации в течение всего кайнозоя, в другом — вследствие крайне слабого проявления денудации и наличия мощного чехла морских отложений, не содержащих хрусталеносного материала.

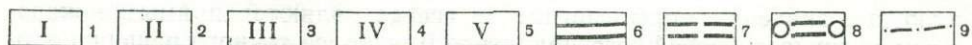
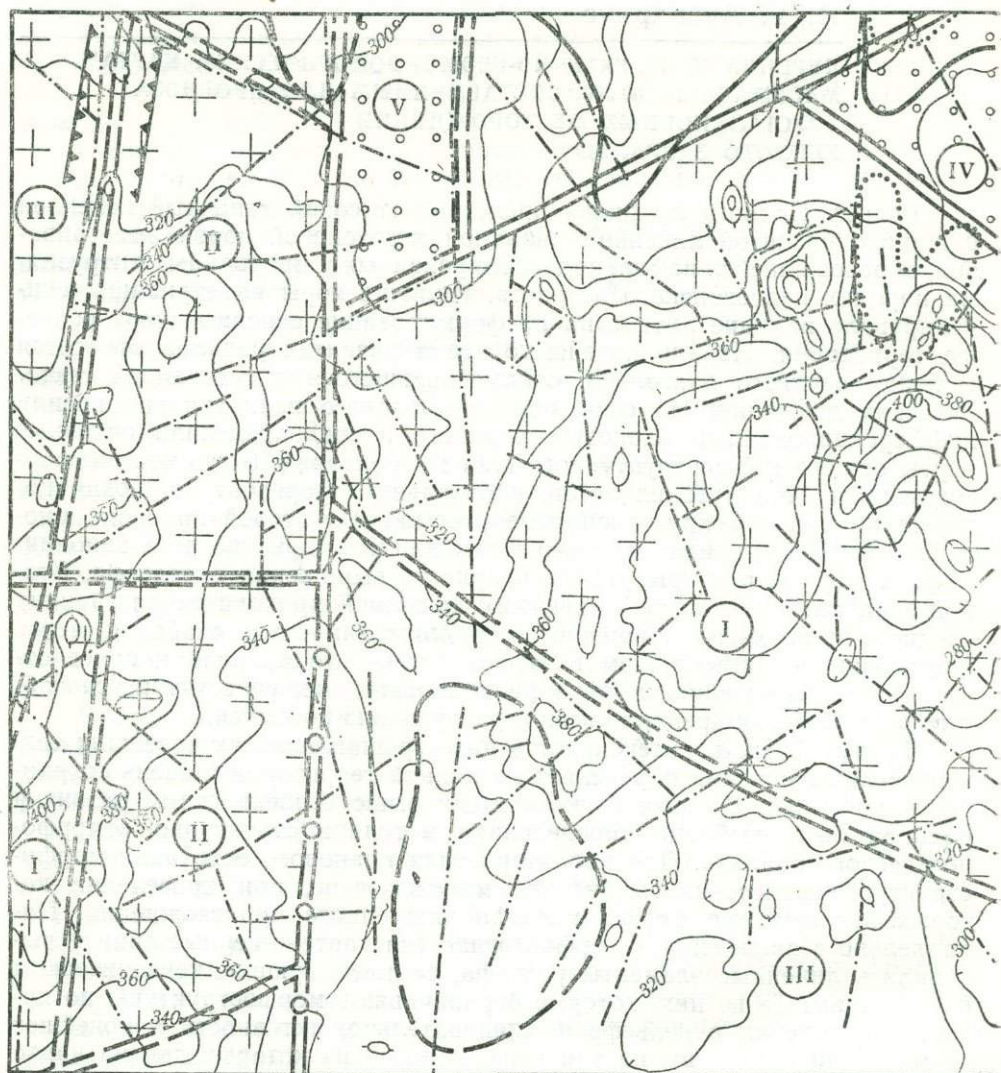
Специальная геоморфологическая карта дополнялась структурно-геоморфологической картой того же масштаба. Методика ее составления освещена в статье И. Г. Авенариус в настоящем сборнике.

## И. Г. Авенариус

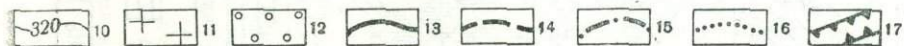
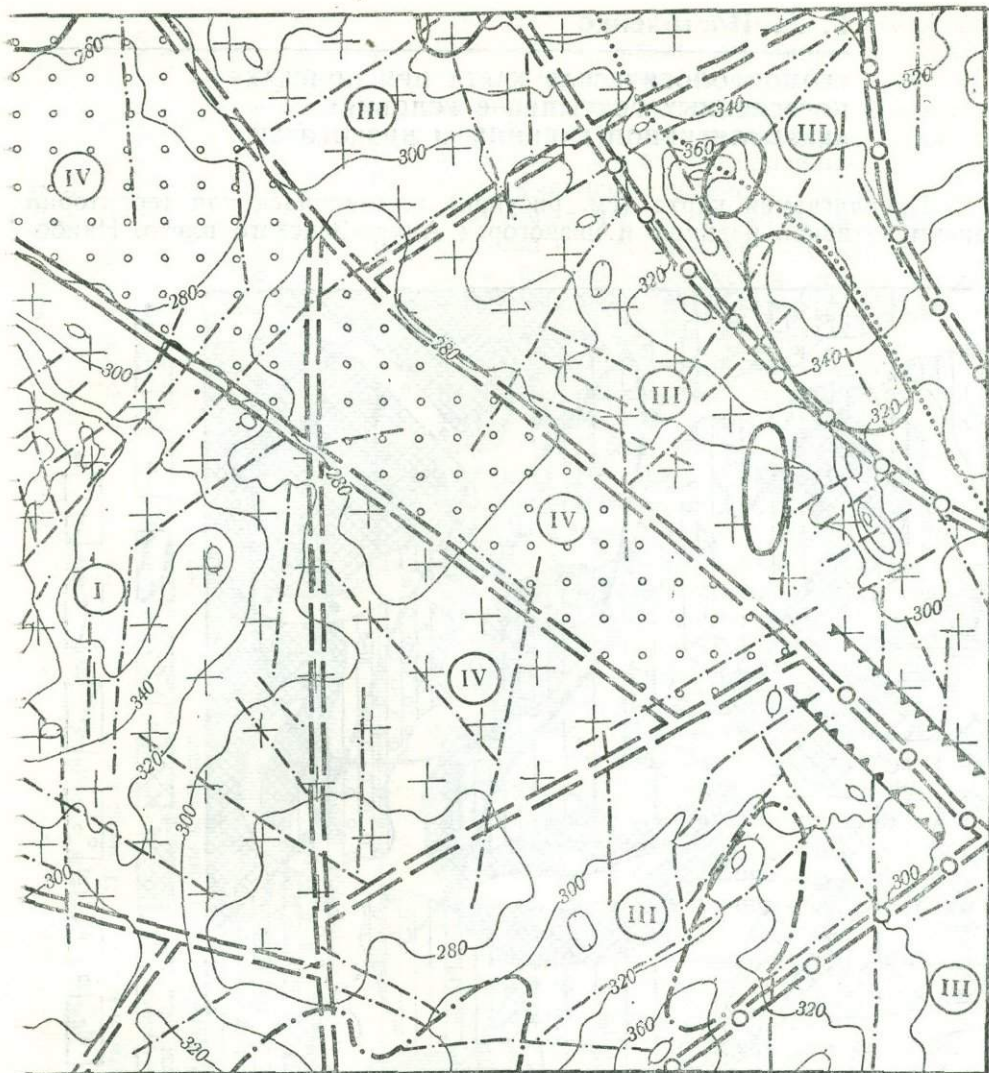
### ЛЕГЕНДА К СТРУКТУРНО-ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИМ КАРТАМ МАСШТАБА 1 : 200 000, СОСТАВЛЕННЫМ ДЛЯ ПРОГНОЗА ХРУСТАЛЕНОСНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ЮЖНОГО ЗАУРАЛЬЯ

Рельеф Южного Зауралья представляет собой типичный пенеплен с широко развитой линейно-площадной мезозойской корой выветривания, образовавшейся на сильнодислоцированных и прорванных интрузиями породах палеозойского возраста. Наличие коры выветривания снивелировало влияние литологии на формирование основных черт рельефа территории. Начало новейшего этапа развития рельефа относится к концу верхнего олигоцена, ознаменовавшегося активизацией тектонических движений. На фоне общего сводового поднятия они носили дифференцированный блоковый характер и предопределили основные черты общего морфоструктурного плана территории. В это время сформировалась сеть древних логов, к базальному горизонту аллювия которых приурочены хрусталеносные россыпи. Во второй половине миоцена — начале плиоцена движения замедлились, древние лога заполнились, а морфоструктуры утратили яркость выражения в рельефе. Второй этап активизации тектонических движений приходится на границу среднего и верхнего плиоцена. Хотя движения были слабее и менее дифференцированными, чем в первом этапе, это привело к более отчетливому выражению в рельефе отдельных морфоструктур, способствовало размытию древних логов и разрушению россыпей.

Таким образом, интенсивность дифференцированных новейших тектонических движений определяет на данной территории степень сохранности россыпей. В связи с указанными выше особенностями развития рельефа была выбрана определенная методика структурно-геоморфологического анализа. Для характеристики планового очертания морфоструктур использовалась рисовка морфоизогипс, при проведении которых исключаются формы рельефа экзогенного происхождения. Параллельно с проведением морфоизогипс (на карте — черные линии) выделялись линейные элементы рельефа, соответствующие тектоническим нарушениям. Те из них, которые ограничивают морфоструктуры по яркости выражения в рельефе и, следовательно, активности в новейшее время, были разделены на три типа, каждый из которых дан на карте цветным линейным знаком. В условиях сложного развития рельефа абсолютные значения морфоизогипс не всегда являются прямым показателем активности новейшего поднятия. Для более точного решения этого вопроса привлекались дополнительные геолого-геоморфологические данные, в частности специальные геоморфологические карты (см. в настоящем сборнике статью И. И. Спасской), а также сведения о выходе на поверхность коренных палеозойских пород (черный значковый фон), степени сохранности кор выветривания (цветная штриховка разного типа), преобладании в четвертичное время процессов аккумуляции (черный значковый фон). Чтобы подчеркнуть отсутствие связи рельефа с литологией пород, были нанесены контуры гранитных массивов (черный линейный знак). С учетом всех этих данных выделенные морфоструктуры были разделены по степени активности в новейшее время на пять типов (цветной фон). При работах в масштабе 1 : 50 000 на базе более детальных геоморфологических исследований удалось дать не только суммарную активность морфоструктур за все новейшее время, но и активность по каждому из двух этапов новейших движений.



Построенная по такой легенде структурно-геоморфологическая карта (см. рисунок) была сопоставлена с данными о хрусталености района. При этом оказалось, что степень сохранности древних логов и, следовательно, россыпей зависит от типа морфоструктур; причем наиболее благоприятными в этом отношении являются морфоструктуры III типа (умеренноактивные) и отчасти II типа (более активные). Оказалось также, что в пределах морфоструктур I типа (самые активные) россыпные месторождения отсутствуют, а коренные источники, как правило, бедные, так как кварцевые жилы сильно разрушены тектоническими нарушениями. Морфоструктуры остальных типов в связи с меньшей разбитостью новейшими тектоническими нарушениями более благоприятны для поисков коренных источников хрусталепроявлений.



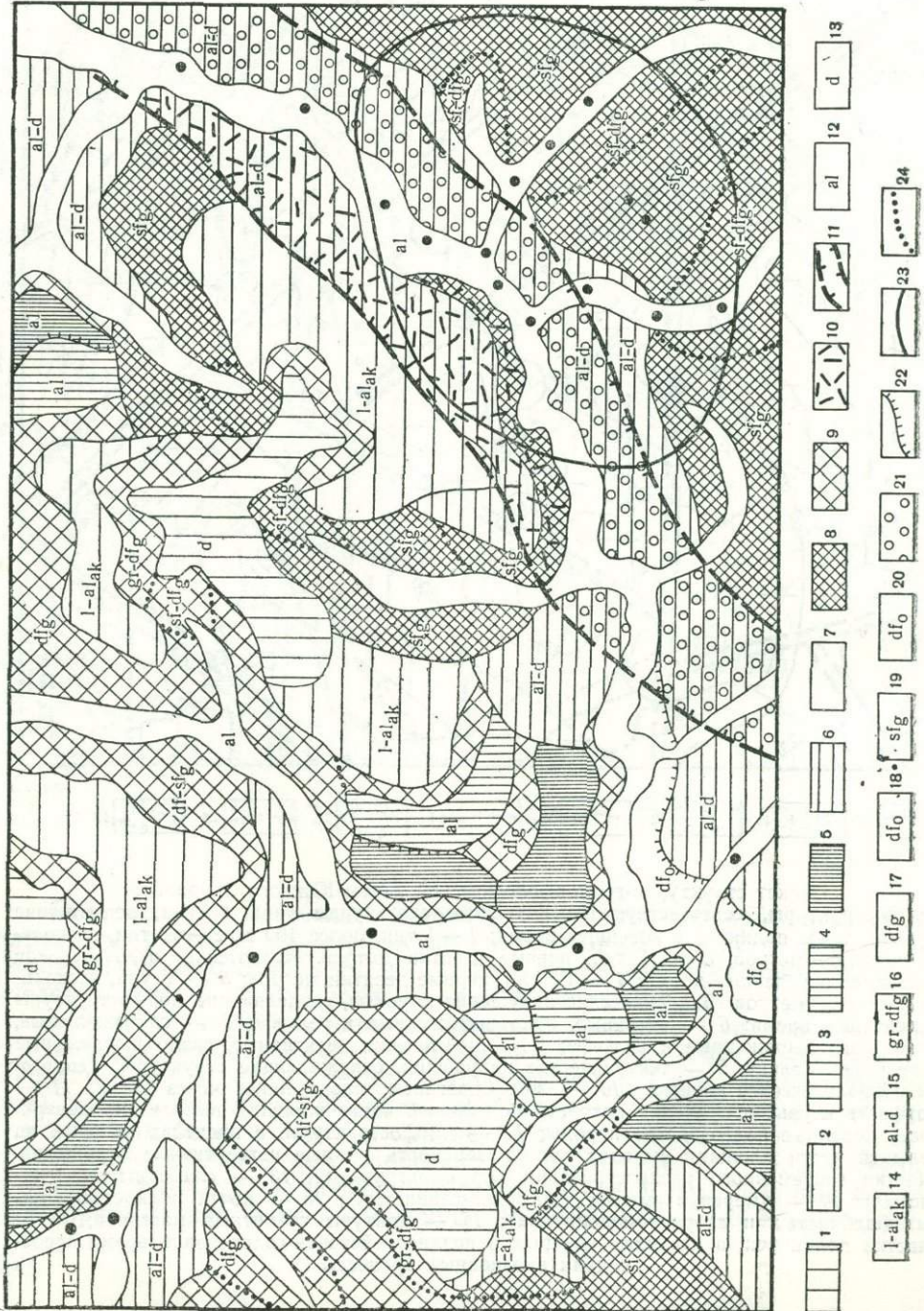
Макет структурно-геоморфологической карты Южного Зауралья.

**Морфоструктуры, соответствующие новейшим структурам типа блоков, испытавшие относительное поднятие в новейшее время:** 1 — I тип, более 100 м, 2 — II тип, несколько десятков метров, 3 — III тип, первые десятки метров. Испытавшие относительное опускание в новейшее время: 4 — IV тип, первые десятки метров; 5 — V тип, несколько десятков метров. **Тектонические нарушения** крупные, разделяющие морфоструктуры в новейшее время: 6 — активные, ярко выраженные в рельефе, 7 — слабоактивные, менее ярко выраженные в рельефе; 8 — практически неактивные, слабо выраженные в рельефе. Мелкие: 9 — тектонические нарушения, осложняющие структуры. **Геолого-геоморфологические данные:** 10 — морфоизогипсы, проведенные через 20 м; 11 — морфоструктуры, в пределах которых на большей части площади выходят на поверхность коренные палеозойские породы; 12 — морфоструктуры, в пределах которых на большей части площади выходят на поверхность рыхлые четвертичные отложения. Участки современного распространения кор выветривания: 13 — слабосмытых (глинистых); 14 — умеренно смытых (дресвяно-глинистых); 15 — почти полностью смытых (щелочистых и дресвяно-щелочистых); 16 — контуры гранитных массивов; 17 — участки долин рек, в пределах которых в позднелейстоцен-голоценовое время преобладали эрозионные процессы

# Г. А. Постоленко

## ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ПРИ ПОИСКАХ ПОГРЕБЕННЫХ РОССЫПЕЙ В УСЛОВИЯХ АККУМУЛЯТИВНОЙ РАВНИНЫ И НИЗКОГОРЬЯ

Предлагаемая карта (см. рисунок) составлялась для территории аккумулятивной равнины и низкогорья Амуро-Зейского плато. Наибо-



Геоморфологическая карта Амуро-Зейского плато. Возраст поверхностей, фиксирующих этапы платации и расчленения рельефа: 1 — палеогеновый нерасчлененный Р (пенеплен); 2 — нижне-среднечетвертичный  $Q^2-Q^1$  II (аккумулятивная равнина); 3 — средне-верхнечетвертичный  $Q_{II-III}$  III (III терраса); 4 — верхнечетвертичный  $Q_{III}$  III (III терраса); 5 — верхнечетвертичный  $Q_{III}$  III (III терраса); 6 — верхнечетвертичный голоценовый  $Q_{III-IV}$  (террасовал); 7 — голоценовый  $Q_{IV}$ ; 8 — четвертичный нерасчлененный Q (склоны); 9 — миоцен-четвертичный нерасчлененный  $N_1-Q$  (склоны). Возраст экспонированного рельефа и погребенные формы: 10 — миоценовый  $N_1$  (склон); 11 — тальвеги древних долин. Генезис рельефа: 12 — аллювиальный (поймы и террасы); 13 — озерно-аллювиальная аккумулятивная равнина, сложенная песчано-галечно-глинистыми отложениями; 14 — поверхность террасовалов с частично сохранившимся аллювием; 15 — денудационная поверхность выравнивания; 16 — склоны дефлюкционного сноса с участием процессов осыпания крутизны более 20°; 17 — склоны дефлюкционного сноса крутизной 10—20° с мощностью отложений до 3 м; 18 — склоны солифлюкционно-дефлюкционного сноса крутизной 5—10° с мощностью отложений до 3 м; 19 — склоны солифлюкционного сноса крутизной 1—5° с мощностью отложений до 3 м; 20 — дефлюкционные склоны нулевого баланса материала; 21 — рельеф, выработанный в миоценовых рыхлых отложениях; 22 — уступ в рыхлых породах; 23 — возрастные границы; 24 — генетические границы.

лее характерно для равнины и пониженных частей низкогорья площадное распространение мощных (до 150—200 м) рыхлых толщ кайнозойского возраста, погребаяющих или вмещающих древний аллювий. Стратифицирование рыхлых толщ, выявление древнего аллювия и выполняемых им долин, эволюция долин во времени и пространстве — основные задачи геоморфологических исследований для поисков погребенных россыпей в этом районе.

Наличие больших пространств аккумулятивного рельефа, возраст которого может быть определен с достаточной точностью, позволяет характеризовать рельеф по генезису и возрасту. Поэтому геоморфологическая карта составлялась по историко-генетическому принципу (Ананьев, 1969). Крупный масштаб карты обеспечивает изображение рельефа с точностью до генетически однородных поверхностей, а фон — время их формирования. Таким образом, цветом отражаются этапы развития рельефа как аккумуляции, так и врезания. Этапы врезания важны для оценки процессов россыпеобразования. С этих же позиций на карте показаны участки экспонированного рельефа. Они изображены сетками того цвета, который принят для интервала времени первичного образования этих форм.

Специальное назначение карты существенно повлияло на отбор генетических признаков. Наряду с процессом, создавшим форму рельефа или ее элементы, учитывается направленность его действия, а также степень вторичного преобразования формы. Эти показатели отражены в рисунке штриховок, а частично в формулировках легенды.

То же самое касается изображения склонов. Помимо крутизны, первичного генезиса и процесса, моделирующего склон, на карту наносятся данные о балансе материала. Для склонов сноса характерен отрицательный баланс, для склонов транзита — нулевой и склонов накопления — положительный. Крутизна, длина склонов и ориентировка их в пространстве показаны горизонталями топографической основы; генезис и направленность процесса — штриховками, причем густота штриховок отражает интен-

сивность процесса и способствует пластичности изображения рельефа. Такая характеристика склонов позволяет при анализе карт оконтурить области сноса и наибольшего денудационного среза пород.

Таким образом, первые два раздела легенды посвящены характеристике возраста и генезиса рельефа. Причем формулировки легенды несут кроме пояснительной и смысловую нагрузку, добавляя сведения в основном о коррелятивных отложениях.

Третий раздел легенды включает в себя формы рельефа, не выражающиеся в масштабе, но существенные с точки зрения характеристики рельефообразующих процессов. Сгруппированы они в легенде по генетической принадлежности и показываются значками черного цвета.

Геоморфологическая карта, составленная по данной легенде, позволяет делать выводы об эволюции рельефа. Однако предусматриваемые целями съемки выводы могут быть сделаны только при наличии подробных данных о коррелятивных отложениях, которые из-за загруженности геоморфологической карты показываются на отдельной карте. Кроме того, составление последней обусловлено широким распространением литологически различных рыхлых толщ, мощности которых существенно меняются. На карте показывается цветом распространение различных по возрасту толщ, крапом и штриховками обозначаются литологические данные, индексами — генезис. Мощности могут быть показаны двояким способом: изолиниями (при достаточном количестве данных) или цифровыми обозначениями. На такой карте важно показать распределение по вертикали разновозрастных отложений. Однако сделать это очень трудно из-за отсутствия таких сведений на всю площадь. Поэтому в отдельных случаях нами применялся способ, предложенный С. С. Лапиным, — уменьшенная стратиграфическая колонка, отнесенная к определенной точке; в других случаях — пунсон, в разных секторах которого показывается мощность отложений определенного возраста. На геоморфологической же карте крапом показаны лишь площади распространения рыхлых толщ мощностью более нормальной.

В результате анализа рельефа и коррелятивных отложений на геоморфологическую карту наносятся фрагменты древнего погребенного рельефа. Среди последних подробно показываются знаками разного цвета днища древних долин, подразделенные по времени их формирования и надежности выделения, поскольку решение поисковых задач съемки зависит от детальности характеристики древней речной сети.

Специальный раздел легенды и нагрузки карты посвящается металлоносности территории.

Анализ всей совокупности данных, отраженной на указанных картах, позволяет дать рекомендации для поисковых работ.

Итак, для территории с площадным развитием мощных рыхлых толщ кайнозойского возраста целесообразно при поисках погребенных россыпей составление двух карт, взаимно дополняющих друг друга: геоморфологической и рыхлых отложений и образований кайнозойского возраста, причем первая составляется по историко-генетическому принципу.

Прилагаемый образец фрагмента геоморфологической карты из-за технических возможностей выполнен в иной, по сравнению с описанной, картографической манере: штриховки заменяют качественный фон, а генетические обозначения значительно упрощены и даны индексами.

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИХ КАРТ  
ДЛЯ ПРОГНОЗА ПОГРЕБЕННЫХ РОССЫПЕЙ И ИХ  
ПОИСКОВ**

Завершающим этапом комплексных исследований в связи с поисками является составление крупномасштабных прогнозных металлогенических карт. За последние годы накоплен богатый опыт в их составлении. На прогнозных картах показываются все известные месторождения полезного ископаемого и рудопроявления, факторы, контролирующие оруденение и ему благоприятствующие, прямые и косвенные признаки рудопроявлений и т. д. На карты наносятся данные, полученные при геологических, геофизических, геоморфологических и других видах исследований. Оптимальными масштабами прогнозной карты можно считать масштабы 1:25 000—1:50 000. В зависимости от конкретной геологической и геоморфологической обстановки, типа полезного ископаемого, характера оруденения, степени изученности и ряда других факторов прогнозные карты имеют различную нагрузку и представляют собой, как правило, комплекс специальных геологических и геоморфологических карт.

Анализ опубликованных и рукописных карт показывает, что излишняя перегрузка прогнозных карт затрудняет их чтение. Вместе с тем при использовании серии карт неизбежно утрачивается единство восприятия фактического материала, и целый ряд связей между особенностями россыпеобразования и специфическими чертами геолого-геоморфологической обстановки может быть упущен. Вероятно, одним из оптимальных вариантов прогнозной карты могла бы явиться геоморфологическая карта, на которой были бы детально показаны лишь те элементы рельефа (террасы, террасовалы, погребенные долины и т. д.), к которым приурочены россыпи. Прочие элементы рельефа должны быть показаны обобщенно. Того же принципа, видимо, следует придерживаться при нанесении нагрузки, касающейся геологического строения территории, ее новейшей тектоники, а также сведений о коренных месторождениях и россыпях. Поисково-разведочные и эксплуатационные данные о распространении полезных ископаемых должны быть показаны лишь в той мере, в какой они способствуют пониманию закономерностей россыпеобразования и возможности прогнозной оценки территории.

Для изученного района составлено несколько прогнозных карт, большинство которых относится к средне-масштабным обзорным картам, выполненным на геологической основе и имеющим близкую по содержанию специальную нагрузку, типичную для прогнозных карт. Эти карты дают детальную количественную и в какой-то мере качественную характеристику россыпей, главным образом русловых, а также показывают связь коренных источников и россыпных месторождений. Однако большинство прогнозных геологических карт не отвечает на вопросы о том, в какой конкретной геоморфологической обстановке происходило формирование россыпей, какова связь между россыпеобразованием и новейшей тектоникой, к каким элементам рельефа тяготеют известные россыпные месторождения и могут быть приурочены перспективные, ожидаемые.

Изученный район является одним из старейших горно-промышлен-

ных районов, где русловые и пойменные россыпи в основном отработаны и не имеют сколько-нибудь значительных перспектив. То же относится и к большинству увальных россыпей. В настоящее время наиболее перспективными в районе являются погребенные россыпи, расположенные преимущественно в области развития карстующихся карбонатных пород и приуроченные к наиболее высоким эрозионным уровням и отдельным участкам переуглубленного ложа современных рек. Менее перспективными являются россыпи в отшнурованных меандрах, синхронных различным низким и средневысотным террасам современных речных долин. Все эти россыпные месторождения формировались главным образом в течение четвертичного периода, и ответить на все вышеперечисленные вопросы, касающиеся их прогноза, без геоморфологической карты, карт четвертичных отложений и новейшей тектоники нельзя. Именно поэтому все элементы изученности и прогноза россыпных месторождений были вынесены нами на геоморфологическую основу. Это позволило установить четкую геоморфологическую позицию россыпей, а также их взаимосвязь с новейшими структурами. Была проведена детальная оценка вещественного состава рыхлых образований и геологической позиции россыпей. Все полученные материалы явились основой для классификации погребенных россыпных месторождений, выявления некоторых закономерностей их формирования и оценки их перспективности.

Как отмечалось ранее, в связи со специфичностью прогнозной карты ее геоморфологическая основа составлялась по несколько упрощенной легенде. Были выделены реликты древней поверхности, исходной для современного геоморфогенеза, представляющие собой широкие слабо всхолмленные вершины гряд. К древним же элементам рельефа относятся террасы ныне исчезнувших речных систем и сопряженные с ними террасовидные денудационные поверхности.

Вторым объектом детального картирования являлись террасы современных речных долин, однако их расчленение оказалось весьма затруднительным вследствие того, что комплексы террас прикрыты мощными шлейфами склоновых образований и образуют террасовалы. Лишь в единичных случаях, там, где проведены детальные поисково-разведочные работы, можно показать не комплексы террас, а отдельные эрозионные уровни.

Большой интерес представляют отшнурованные меандры долин, синхронные различным террасам и погребенные под склоновым шлейфом, поскольку к ним приурочены богатые россыпи. Все эти участки выделяются на геоморфологической карте. Днища современных речных долин заняты руслом, поймами и I террасой, выделение и картирование которых очень важно, так как с ними связаны богатые, погребенные под современными осадками, россыпи.

Отдельную группу форм рельефа составляют склоны, которые подразделяются по генезису на два типа. К первому — относятся склоны тектонического заложения, моделированные последующими процессами осыпания, обваливания и солифлюкции. Ко второму типу относятся склоны долин и водоразделов, возникновение которых в условиях благоприятных литологических и тектонических факторов было связано с различными видами экзогенных процессов. Мерзлотно-солифлюкционные, обвально-осыпные и оползневые склоны, как правило, тяготеют к долинам современных рек, отличаются большой крутизной и крупными размерами слагающих их обломков. Россыпи, связанные с этими элементами рельефа и приуроченными к ним рыхлыми образованиями, в районе не известны. Делювиально-солифлюкционные

склоны занимают обширные пространства и сложены преимущественно мелкоземом. Как выше отмечалось, этот рыхлый материал, содержащий россыпи, иногда в больших концентрациях, перекрывает террасы с металлосодержащим аллювием, образуя террасоувалы. Поэтому выявление и картирование этих элементов рельефа имеет существенный практический интерес. Все они, равно как и вышеописанные водоразделы и террасы, на карте обозначаются цветной закраской, а возраст их показывается индексами в легенде.

Внемасштабными значками на карте изображаются отдельные формы рельефа, элементы палеогеографии и другие данные. Из элементов новейшей тектоники как важнейшие выделяются разрывные нарушения, разделяющие блоки разной величины, ранга и различной амплитуды смещений и играющие большую роль как в формировании рельефа, так и в локализации и сохранении россыпей.

Из данных, касающихся металлоносности района, на карте условными значками показываются источники полезного ископаемого.

В связи с тем что русловые и пойменные россыпи в районе наших исследований в настоящее время практически почти полностью обработаны, данные о россыпях носят самый общий характер. Ценность этих сведений заключается в том, что они позволяют проследить связи между россыпями и возможными коренными источниками, среди которых могут оказаться и не выявленные. Кроме того, эти данные могут помочь в оценке перспектив террасовых и погребенных россыпей. Погребенные террасовые россыпи обозначаются на карте особым знаком.

Элементы изученности и прогноза представляют собой сведения, полученные в результате поисков новых месторождений геофизическими методами, заверенными буровыми и горнопроходческими работами, а также контуры участков, перспективных по геологическим и геоморфологическим данным, рекомендуемые для постановки геофизических работ.

Необходимым дополнением к прогнозной геоморфологической карте является геологическая карта, содержащая специальную литологическую нагрузку.

В настоящее время поиски погребенных россыпей в изученном районе только начинаются и имеются лишь немногочисленные данные, касающиеся этого типа месторождений. Составленная нами геоморфологическая прогнозная карта погребенных россыпей данного района является одной из первых попыток подобного рода. Она не лишена недостатков, и ее, видимо, следует рассматривать как один из возможных вариантов на пути поисков оптимальной прогнозной карты. Вместе с тем и в настоящем виде предлагаемая карта позволяет оценить перспективность различных типов месторождений и дать конкретные рекомендации для постановки поисково-разведочных работ.

#### ЛЕГЕНДА К ПРОГНОЗНОЙ ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТЕ

1. Геоморфологическая основа. Морфология и генезис рельефа. Возраст рельефа. А. ДЕНУДАЦИОННО-ТЕКТОНИЧЕСКИЙ РЕЛЬЕФ. ОБЛАСТЬ ПРЕИМУЩЕСТВЕННО ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫХ НЕОТЕКТОНИЧЕСКИХ ПОДНЯТИЙ. РЕЛИКТЫ ДРЕВНЕГО РАВНИННОГО РЕЛЬЕФА. Водораздельные пространства — платообразные или слабо всхолмленные участки — хорошо сохранившиеся остатки древних денудационных равнин (водораздельные вершинные поверхности гряд) (Р). Террасы древних речных долин и сопряженные с ними террасовидные денудационные поверхности (N). **СОВРЕМЕННЫЕ ДОЛИНЫ.** Террасы и террасоувалы (Q<sub>I-IV</sub>). **СКЛОНЫ.** Тектонического заложения, смоделированные процессами осыпания, обваливания солифлюк-

ции (N—Q); делювиально-солифлюкционные (Q<sub>II-IV</sub>); мерзлотно-солифлюкционные (Q<sub>III-IV</sub>); обвально-осыпные (Q<sub>III-IV</sub>); оползневые (Q<sub>III-IV</sub>). ОТДЕЛЬНЫЕ ФОРМЫ РЕЛЬЕФА. Флювиальные. Конусы выноса, уступы аккумулятивных террас, уступы дольных террас, уступы эрозионных террас, промоины, рытвины, эрозионные борозды—элементы современного размыва. Гравитационные. Оползни, конусы осыпания, конусы обваливания, каменные «потоки» и «реки». Мерзлотные. Нагорные террасы, курумы, полигоны, котлы вымораживания. Карстовые. Воронки открытые, воронки погребенные. Элювиальные. Верховые болота, низинные болота. Техногенные. Отвалы дражных и мускульных разработок, карьеры, полигоны гидравлики. ПРОЧИЕ ЗНАКИ. Скалистые грэбни, эрозионные останцы, обрывистые склоны, крупные скалы, высыпки галечного материала на эрозионных террасах, перехваты рек, предполагаемое направление течения рек до перехватов, номенклатура террас и конусов выноса, относительные высоты террас, границы, установленные и предполагаемые по геоморфологическим данным, поисково-разведочным выработкам дешифрированию аэрофотоснимков; границы террас с аллювием, погребенным под склоновыми отложениями, установленные по геоморфологическим данным и поисково-разведочным выработкам. ЭЛЕМЕНТЫ НОВЕЙШЕЙ ТЕКТОНИКИ. Разрывные нарушения: установленные по геологическим и геоморфологическим данным, предполагаемые по геологическим и геоморфологическим данным, предполагаемые по геоморфологическим данным. Грабени.

II. Специальная нагрузка. А. ЭЛЕМЕНТЫ МЕТАЛЛОНОСНОСТИ. Коренные источники россыпей: рудные поля, рудные месторождения, рудопроявления. Россыпные месторождения: русловые и пойменные россыпи с содержанием металла (кг на 1 пог. км россыпи); погребенные россыпи: россыпи карстовых полостей, расположенные на высоких эрозионных уровнях; россыпи погребенных отшнурованных меандров; россыпи переуглубленных участков современных речных долин. Б. ЭЛЕМЕНТЫ ИЗУЧЕННОСТИ И ПРОГНОЗА. Участки геофизических работ. Аномалии, установленные по геофизическим данным и перспективные для постановки поисково-разведочных работ. Участки, перспективные по геологическим и геоморфологическим данным, рекомендуемые для постановки геофизических работ первой и второй очереди.

## Г. А. Постоленко, В. И. Коноплева

### ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ ДЛЯ РЕКОНСТРУКЦИИ ДРЕВНЕЙ ГИДРОСЕТИ В ГОРНЫХ РАЙОНАХ

Специфику геоморфологических исследований и представленных карт района хр. Черского определяют особенности сложно построенного рельефа и специальное назначение геоморфологических исследований — поиски погребенных россыпей.

Цель геоморфологических исследований состоит в реконструкции древней долинной сети и, следовательно, выявлении этапов развития рельефа и их роли в формировании россыпей. Карта должна показывать последовательность, продолжительность этапов речного размыва и аккумуляции, пространственное соотношение и сохранность фрагментов флювиального рельефа разного возраста.

Особенности среднегорного рельефа системы хр. Черского заключаются в следующем: 1) интенсивное вертикальное расчленение (размах высот от 200 до 2300 м), густота и неравномерность горизонтального расчленения, обусловленного сложным геологическим строением и высокой тектонической активностью территории; 2) плохая сохранность поверхностей, фиксирующих этапы планации, в том числе поверхностей выравнивания и террасовых уровней; 3) пространственная раз-

общенность областей сноса и аккумуляции; 4) плохая сохранность аллювия в речных долинах; 5) почти полное уничтожение кор выветривания; 6) наличие центров оледенений в четвертичное время и ледниковых форм и отложений, погребаящих под собой древнюю речную сеть.

Все перечисленные особенности строения рельефа свидетельствуют о значительной неполноте геологической летописи и затрудняют восстановление картины развития рельефа.

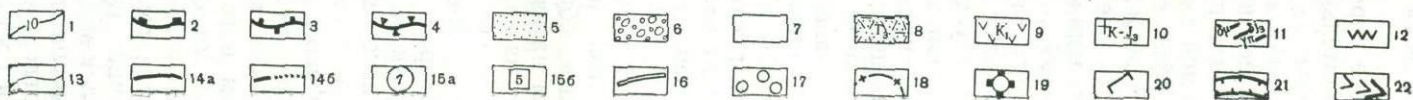
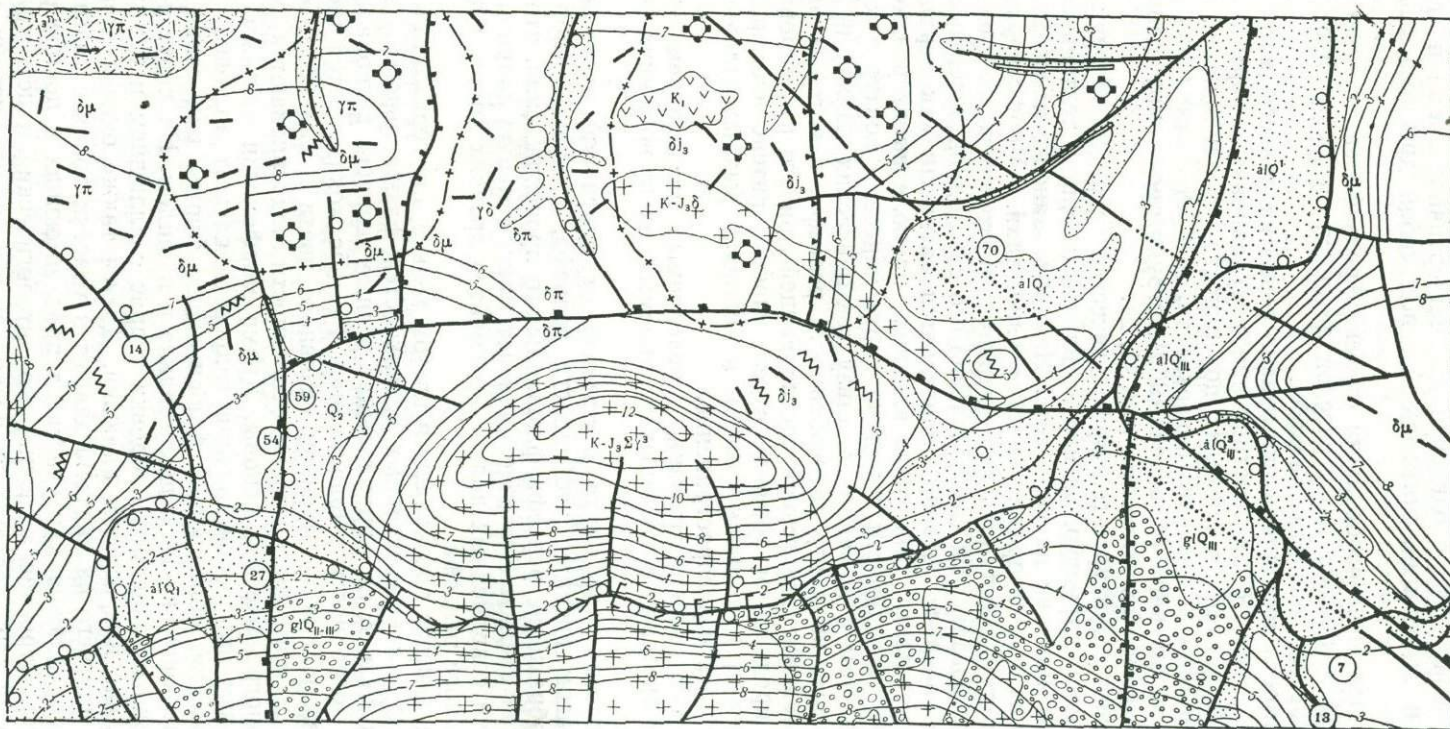
Необходимость восстановления этапов развития рельефа на территории почти сплошного распространения денудационных форм и значительных превышений в пределах поверхности выравнивания, принимаемой за исходную древнюю поверхность, требует составления двух геоморфологических карт (Ананьев, 1969): структурно-геоморфологической и общей геоморфологической (рис. 1, 2).

Назначение структурно-геоморфологической карты заключается в выявлении морфоструктур, оценке величины новейших тектонических движений и их влияния на гидросеть. На карту наносятся собственно морфоструктуры и геоморфологические аномалии. Морфоструктуры выявляются путем восстановления «первично-тектонического» рельефа по способу морфоизогипс и сопоставления его с исходной поверхностью выравнивания, возраст которой определяется авторами как верхнемеловой — палеогеновый. Для учета влияния на поле высот различной денудационной устойчивости пород на карту нанесены контуры пород, аномальных в этом отношении. Анализ тектонических движений служат и наносимые на карту те особенности рельефа, в которых выявляется преобладание эндогенной составляющей при его формировании (перегибы в продольном профиле русел, участки интенсивно врезающегося русла и др.), а также контуры и мощность рыхлых отложений, имеющих площадное распространение.

Специальный раздел нагрузки, определяемый назначением исследований, дает сведения о полезных ископаемых, их проявлениях и месторождениях.

Геоморфологическая карта в отличие от описанной изображает главным образом внешние особенности рельефа. Основной упор делается на изображение рельефа флювиального происхождения, что вытекает из задачи съемки. Это обуславливает максимальную подробность характеристики современных долин, фрагментов древних долин и древнего выровненного рельефа.

Возраст и генезис обозначаются цветом только для горизонтальных денудационных и аккумулятивных поверхностей флювиального и комплексного генезиса. К ним принадлежат речные террасы, региональные и локальные поверхности выравнивания. Генезис показывается цветовым фоном, возраст же — оттенком основного цвета и индексом. Морфологические и морфометрические особенности подчеркиваются горизонталями топографической основы. Кроме морфологии важным элементом нагрузки при реконструкции гидросети служат аллювиальные рыхлые отложения, образующие флювиальные формы или своим наличием указывающие на их существование в прошлом. На карте показывается только их мощность, бровки террас с аллювием и без него, единичная галька или остатки аллювия. Дается также оценка мощности аллювия, для чего на карте выделяются участки долин с повышенной мощностью аллювия или участки террас, имеющих в цоколе рыхлые отложения. Строение аллювия, его литологический и петрографический состав не характеризуются, поскольку эти характеристики даны на структурно-геоморфологической карте (см. рис. 1).



**Морфоструктурная характеристика:** 1 — морфозонгипсы и их величина (в метрах  $\times 100$ ). Границы морфоструктур: 2 — первого порядка; 3 — второго порядка; 4 — третьего порядка. **Геолого-литологическая характеристика.** Кайнозойские осадочные образования: 5 — комплекс аллювиальных отложений (галечники, пески, суглинки) (al Q<sub>1-IV</sub>); 6 — комплекс ледниковых и флювиогляциальных отложений (валуны, валунные суглинки, галечники, пески) (gl Q<sub>1-IV</sub>). Мезозойские осадочные, туфогенно-осадочные и эффузивные образования: 7 — глинистые сланцы, алевролиты, песчаники юры — нижнего мела (I<sub>3</sub>—K<sub>1</sub>); 8 — туфы, туффиты, туфогенные песчаники, конгломераты, алевролиты, сланцы, аркозовые песчаники, глинистые сланцы верхнего триаса (T<sub>3</sub>); 9 — андезиты, липариты, их туфы и туфобрекчии верхнего мела (K<sub>1</sub>). Верхнемезозойский интрузивный комплекс: 10 — граниты (γ), гранодиориты (γδ), диориты (δ); 11 — дайки гранит-порфиров (γδ), гранодиорит-порфиров (γδ), диоритовых порфиров (δγ); 12 — гидротермальные кварцевые жилы и зоны окварцевания. Границы геологических образований: 13 — стратиграфические; 14 — тектонически установленные (α), предполагаемые (β); 15 — мощность кайнозойских образований в метрах: по данным разведочных работ (α); по результатам геофизических исследований (β). **Поисково-разведочные данные:** 16 — россыпные месторождения; 17 — металлоносные шлиховые пробы; 18 — рудоносные поля; 19 — рудопроявления. **Геоморфологические аномалии:** 20 — перегибы продольного профиля; 21 — врезанные меандры; 22 — участки интенсивного врезания русла

Различными знаками черного цвета показываются разновозрастные фрагменты древней гидросети, погребенные в современных долинах или впадинах или располагающиеся на междуречных пространствах.

Изображение ледникового рельефа на карте дается менее подробно, так как рельеф ледникового генезиса представляет интерес только с точки зрения его пространственного размещения, поскольку границы его распространения являются границами участков существенной перестройки речной сети и ее захоронения. Поэтому на карте цветом показываются области распространения ледникового рельефа, а интенсивностью цвета различаются области развития денудационных и аккумулятивных форм. Кроме того, черными значками отдельных ледниковых валунов показываются области, охватывавшиеся оледенениями в прошлом.

В областях сноса показываются участки, на которых сохранились фрагменты поверхностей выравнивания разного возраста, участки структурных поверхностей, бронированных устойчивыми к денудации породами, и поверхности склонов, фиксирующие собой в пространстве области размыва и вскрытия рудоносных тел. Показываются также некоторые элементы неструктурного строения территории (линейными знаками красного цвета).

Обобщение фактического материала морфоструктурной и геоморфологической карт производится на карте-накладке, дающей в основном прогнозную информацию. На нее наносятся участки древней гидросети, классифицированные по типам долин, мощности выполняющего аллювия, степени его металлоносности и рудоносные площади — возможные источники питания аллювиальных россыпей.

В целом представленная геоморфологическая карта принадлежит к числу общих геоморфологических карт специального назначения.

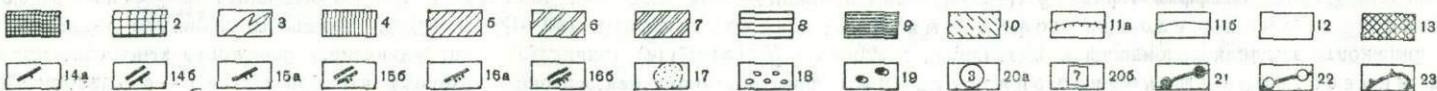


Рис. 2. ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ГОРНОГО РАЙОНА МАСШТАБ 1 : 200 000.

**Поверхности выравнивания:** 1 — региональная поверхность выравнивания ( $K_2-N_2$ ); 2 — структурная выровненная поверхность на изверженных породах. **Террасовые комплексы:** 3 — пойма низкая и высокая с нормальной мощностью аллювия высотой 2—15 м; 4 — комплекс низких надпойменных террас высотой 20—40 м ( $Q_{II}$ ); комплекс средних террас: 5 — высотой 50—60 м ( $Q_{II}^{3-4}$ ); 6 — высотой 70—120 м ( $Q_{II}^2$ ); 7 — высотой 140—180 м ( $Q_{II}^1$ ); комплекс высоких террас: 8 — высотой 180—250 м ( $Q_I$ ); 9 — высотой 300—400 м ( $N_2$ ); 10 — террасовалы ( $Q_{I-IV}$ ); 11 — высота бровок террас с аллювием (а), без аллювия (б). **Склоны:** 12 — низкотерра на территории с поднятиями средней и малой амплитуды. **Ледниковые и флювиогляциальные формы рельефа:** 13 — ледниковый и флювиогляциальный аккумулятивный рельеф (конечноморенные гряды, холмы донной морены, поля флювиогляциальных отложений). **Фрагменты древнего эрозионного рельефа и их металлоносность.** Древние долины, выветренные отложениями: 14 — плиоцен-нижнечетвертичного возраста (а), тоже металлоносные (б); 15 — средне-четвертичного возраста (а), тоже металлоносные (б); 16 — верхнечетвертичного возраста (а), тоже металлоносные (б). **Характеристика мощностей аллювиальных отложений:** 17 — участки террас с повышенной мощностью рыхлых отложений в метрах по результатам горных работ (а), по результатам геофизических исследований (б). **Особенности неструктурного строения территории:** 21 — оси наиболее интенсивно поднимавшихся структур; 22 — оси структур, относительно отстающих в поднятии; 23 — тектонические уступы, выраженные в рельефе (зубцы обращены в сторону падения сместителя)

так как содержит сведения о возрасте и генезисе рельефа, направленности развития, строения его форм, а также элементы нагрузки, обусловленные ее назначением. Калька-накладка по своему характеру может быть отнесена к разряду оценочных карт (Аристархова, 1971).

ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ  
ГИДРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО СТРОИТЕЛЬСТВА  
В ДОЛИНАХ РАВНИННЫХ РЕК

Развернувшиеся в последние годы в связи с гидроэнергетическим строительством инженерно-геологические изыскания в долинах крупных рек выявили необходимость составления крупномасштабных геоморфологических карт для отдельных участков рек. В зависимости от стадии проектирования и поставленных в связи с этим задач такие карты составляются для намеченных в результате предварительных работ строительных площадок гидроузлов и тяготеющих к ним участков наиболее ответственных сооружений, для отдельных конкурирующих створов плотин и расчетных гидро-геологических поперечников в пределах чаши будущего водохранилища, для находящихся в береговой зоне крупных населенных пунктов в целях освещения условий развития важных в инженерно-геологическом отношении процессов в области закарстованных зон, оползневых склонов и т. д.

Картирование перечисленных выше объектов требует детальной топографической основы и хорошей освещенности площади горнобуровыми выработками согласно кондиционным требованиям масштаба и задач проводимой съемки. Размещение шурфов и скважин проводится на различных элементах рельефа с целью наиболее полного анализа их морфологии и строения. Подобная съемка в речной долине носит моногеоморфологический характер, определяемый объектом картирования, что накладывает отпечаток на содержание и легенду составляемой карты.

При разработке легенды необходимо предусмотреть детальное освещение не только главных элементов речных долин, всего комплекса существующих природных факторов, определяющих геоморфологические условия района, но и те особенности, которые представляют практический интерес для намечаемого строительства. Эти требования вытекают из целевого назначения геоморфологической карты, которая рассматривается обычно как основа для составления инженерно-геологической карты. В силу этого геоморфологическая карта должна отражать динамику развития рельефа, определяющую природную обстановку картируемого участка, палеогеоморфологические условия, их соотношение с современными формами и прогноз последующих преобразований с учетом изменения режима и уровня воды в реке в соответствии с высотным положением линии подпора в долине.

Один из ведущих элементов рельефообразования — тектоника. Тектонические структуры определяют условия заложения и последующего формирования русла реки и характер древнего, ныне погребенного, и современного рельефа. В качестве исходных данных для построения тектонического плана могут быть использованы различные структурные карты. Плановое положение структур II и III порядков может быть показано различными знаками. Путем анализа конфигурации реки, литолого-фациальных особенностей аллювия, изменения высотных положений его подошвы и поверхностей отдельных террасовых уровней на картах специальными обозначениями намечаются участки неотектонических движений различного знака и, если это возможно, их скорость.

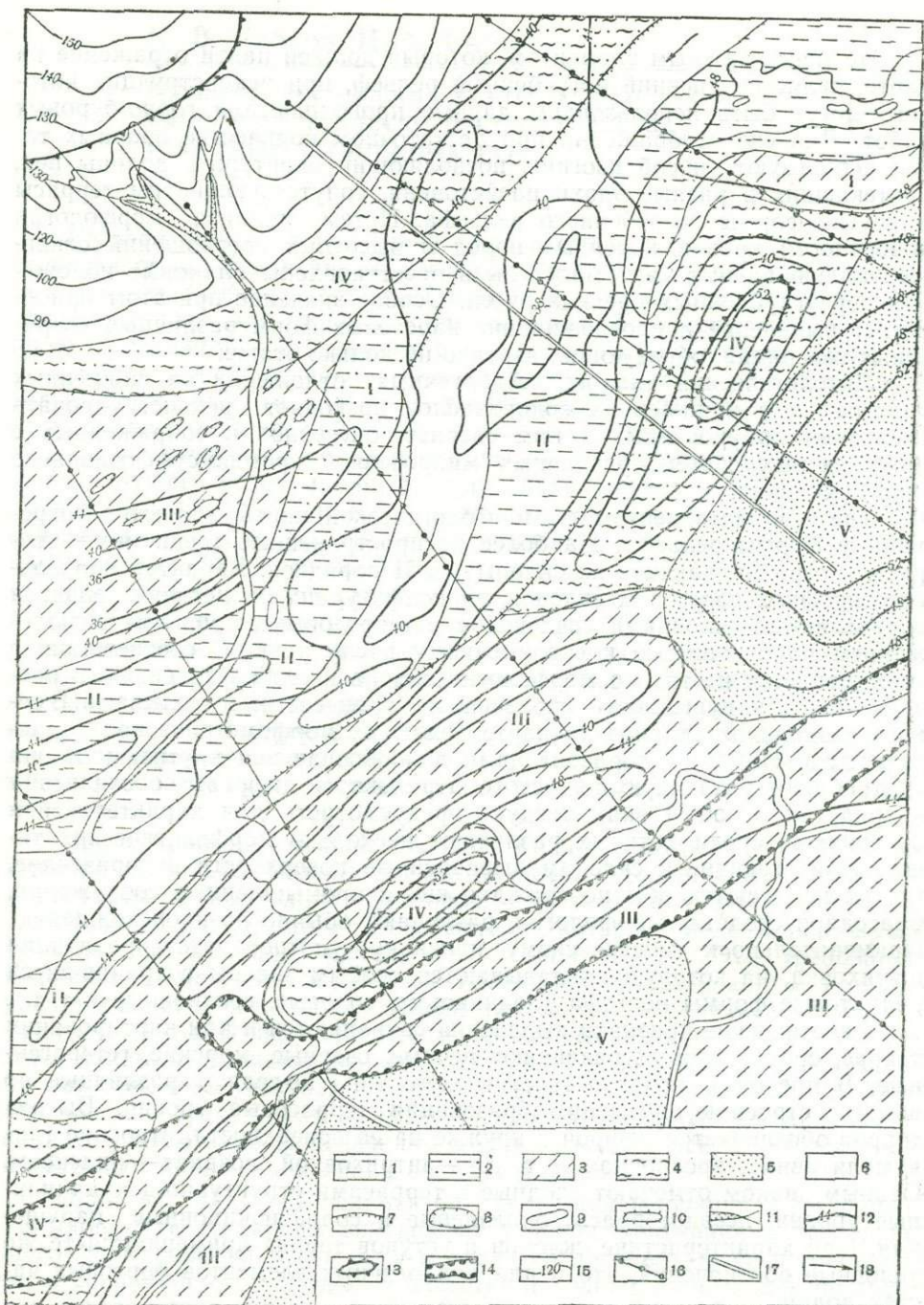
Не менее важным элементом, который должен найти отражение на карте, является древний погребенный рельеф, при реконструкции которого могут быть использованы данные проводившихся горно-буровых работ. Для его изображения при достаточном количестве опорных точек используют способ изогипс, позволяющий оконтурить долины рек, протекавших в разные эпохи плейстоцена, сопутствующие им террасы и другие формы погребенного рельефа. Путем анализа морфологии поверхности кровли коренных пород и высотных соотношений основных аллювиальных свит могут быть восстановлены плановые положения переуглубленных древних русел. Особое значение при этом приобретает выявление и прослеживание карстовых форм различных возрастных генераций, образующих нередко несколько этажей.

Литологический анализ четвертичных отложений на сниженных участках и в понижениях водоразделов позволяет реконструировать очертания приуроченных к ним озерных бассейнов и сопряженных с ними речных систем, различных микроформ карстово-суффозионного происхождения.

Третьим компонентом геоморфологической карты являются современные формы рельефа. Наиболее распространенные среди них — террасы и ограничивающие их склоны I и II порядков. Характер продольного профиля береговых склонов, их конфигурация и история развития определяются условиями сочленения с террасовыми уровнями и положением по отношению к современному руслу реки. В соответствии с этим меняется не только морфология склона и его крутизна, но и расчлененность, нарушенность оползневыми процессами и оплывами. В основе разделения склонов на карте лежит их морфометрическая характеристика. Наряду с горизонталями для обозначения крутизны склона употребляют различную по густоте штриховку и цифровые обозначения в градусах. Особый знак следует предусмотреть для характеристики бичевников, среди которых различают несколько морфологических типов. Прилегающие к склонам выровненные поверхности водоразделов, где располагаются обычно гражданские и промышленные сооружения, благодаря сходству морфологии, различают обычно по происхождению. Применительно к генетическому признаку употребляется различная штриховка, на которую накладываются особым знаком сохранившиеся реликтовые формы рельефа (ледниковые, эоловые, эрозионные и т. д.).

Генетические признаки выделения сохраняются и при картировании террас, среди которых различают речные, озерные, морские, гетерогенные. В пределах каждого генетического типа выделяют различные по высоте, строению, времени образования террасовые уровни. Высота террас обозначается цифрой в кружке на ее поверхности, строение (аккумулятивная, эрозионная и т. д.) — штриховкой, возраст — индексом. Особым знаком отмечают сходные с террасами структурно-денудационные уровни, псевдотеррасы, оползневые и солифлюкционные нарушения. При характеристике склонов и уступов террас применяются те же условные обозначения, что и для аналогичных элементов бортовых частей долин.

Особую категорию образуют микроформы рельефа, для обозначения которых применяют внесматбные знаки. К ним относятся различные западины, эоловые формы, промоины, встречающиеся на поверхности водоразделов, и характерные для террас реликты прирусловых валов, дюн, барханов, карстово-суффозионных воронок, присклоновых и старичных понижений. Детальное освещение пойменного микро-рельефа представляет большой научный и практический интерес. Картирование прирусловых валов, образующих своеобразный каркас пой-



Фрагмент геоморфологической карты речной долины для целей гидроэнергетического строительства.

**Формы и элементы форм рельефа:** 1 — пойма, 2 — I надпойменная терраса, 3 — III надпойменная терраса, 4 — IV надпойменная терраса, 5 — V надпойменная терраса, 6 — коренной склон долины, 7 — эрозионные уступы, 8 — дефляционные западины, 9 — котловины старичных озер, 10 — золотые бугры и дюны, 11 — активные овраги, 12 — изолинии кровли коренных пород, 13 — участки новейших поднятий, выявленных по комплексу геолого-геоморфологических признаков, 14 — погребенное русло палеореки. **Прочие обозначения:** 15 — изолинии современной поверхности коренных склонов, 16 — линии створов и скважины, 17 — линия оптимального варианта створа плотины, 18 — русло реки и направление ее течения

мы, позволяет определить наиболее консервативную устойчивую часть пойменного массива. В хвостовой части водохранилища, где предусматривается сооружение оградительных дамб, эти формы рельефа могут быть использованы в качестве естественных валов. Не меньшее значение имеет оконтуривание крупных заболоченных массивов, при затоплении которых возможно всплывание значительных масс содержащегося в них торфа, что будет препятствовать судоходству на этих участках. При нанесении на карту таких потенциальных источников всплывания торфов указывают его мощность и глубину покрывающего слоя воды. Разнообразие микроформ характерно и для береговых склонов и уступов террас. Поверхность их носит нередко ступенчато-бугристый характер за счет оползней, осовов, оплывин, осыпей. При наличии нескольких ярусов оползневых подвижек на оползневых блоках проставляется возрастная индекс, протяженность и амплитуда смещения.

Особое внимание при составлении карты должно быть уделено характеристике овражно-балочной сети (днищ, склонов, водотоков, выходов, источников, конусов выноса и т. д.), отражающей стадии развития рельефа и других рельефообразующих процессов. Специальными знаками обозначают участки интенсивного подмыва берегов, энергично развивающихся верховьев оврагов и их отвершков, отдельных промоин.

Немаловажное значение приобретает прогноз изменений геоморфологических условий в долине реки после сооружения в ее пределах плотины и тех процессов, которые получают развитие в условиях возникшего водохранилища. Изучение сочленения уреза подпруженной плотиной реки с элементами рельефа береговой полосы позволит выделить на карте зоны затопления и активной переработки берегов волновыми процессами и наметить характерные участки развития других инженерно-геологических процессов (оползни, карст). Особое значение приобретает определение размеров прогнозируемых изменений, которые также наносятся на карту пунктирными линиями. Этими линиями оконтуривают зону возможной переработки береговой полосы, положение новой береговой линии, участки подтопления и мелководья, районы ожидаемого оживления и возникновения оползневых процессов.

Предлагаемая легенда, не претендуя на полноту и законченность, представляет одну из попыток геоморфологического картирования участков речных долин в утилитарных целях (см. рисунок). При ее составлении особое внимание помимо форм рельефа было уделено характеристике рельефообразующих факторов как существующих в настоящее время, так и прогнозируемых, а также морфометрическим показателям. Эти данные позволяют достаточно полно осветить инженерно-геологические особенности рельефа и формирующих его процессов, среди которых наряду с эрозионно-аккумулятивной деятельностью реки большое значение приобретает влияние новейших структур и современных, по большей части унаследованных, движений.

Детальные геоморфологические исследования речных долин в свою очередь в значительной степени способствуют выявлению этих тектонических факторов; при анализе их реки и образуемые ими формы рельефа являются наиболее чуткими индикаторами.

ЛЕГЕНДЫ КРУПНОМАСШТАБНЫХ КАРТ  
ОЦЕНКИ ЛАВИННОЙ ОПАСНОСТИ

Картографирование лавин, как известно (Кравцова, 1968), производится для научных (выяснение связи с природными элементами, выявление закономерностей распространения) и практических целей (оценки территории и ее защиты, прогнозов лавинной опасности, каталогизации лавин).

Специфика лавинного процесса — кратковременность и приуроченность к холодному времени года, отсутствие материалов непосредствен-

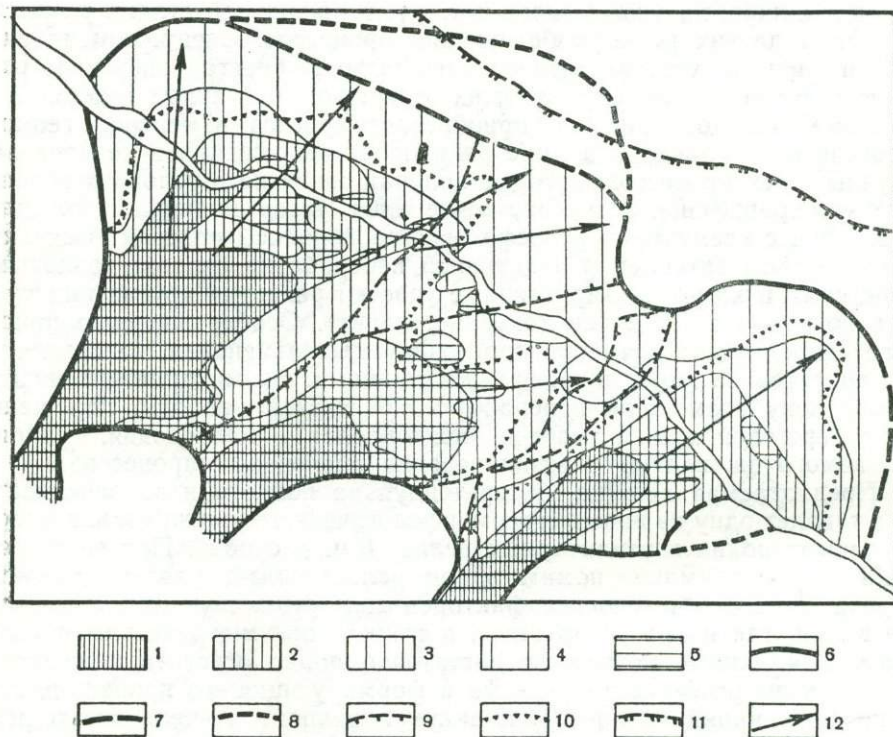


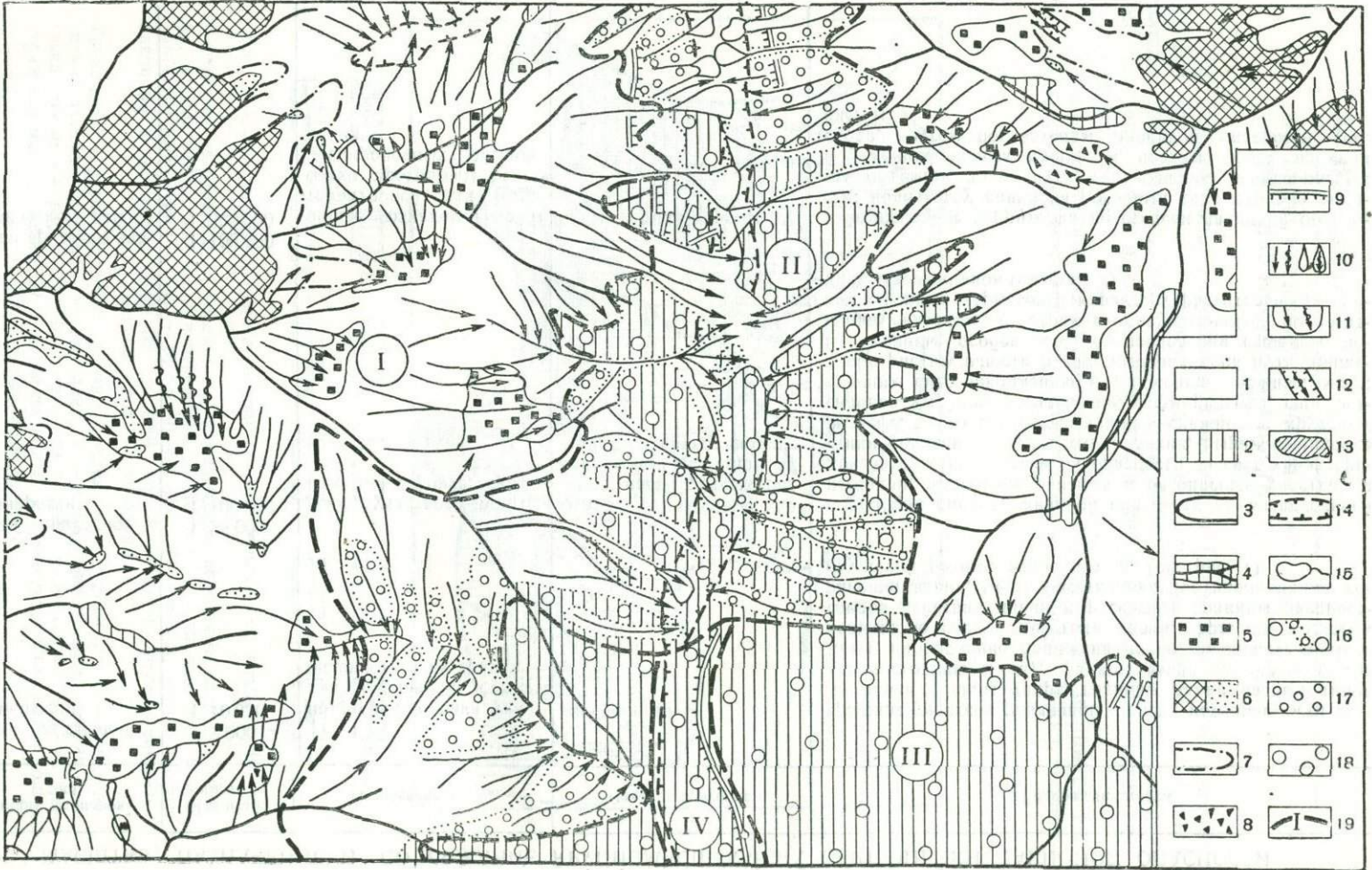
Рис. 1. Схема лавинной опасности участка строительства масштаба 1 : 10 000.

**Частота схода лавин:** 1 — участки, перекрываемые лавинами ежегодно; 2 — участки, перекрываемые лавинами с перерывом до 10 лет; 3 — участки, перекрываемые лавинами с перерывом от 10 до 30—50 лет; 4 — участки, перекрываемые лавинами с перерывом более 50 (до 200) лет; 5 — участок, перекрывавшийся лавиной в год обследования.

**Границы:** 6 — распространения лавин, определенные достоверно; 7 — предполагаемая граница распространения лавин; 8 — возможного распространения действия лавин; 9 — распространения лавин из разных лавиносборов; 10 — распространения мокрых лавин; 11 — линия подножия противоположного склона долин; 12 — направление движения

МАСШТАБ, НАЗНАЧЕНИЕ И СОДЕРЖАНИЕ КРУПНОМАСШТАБНЫХ КАРТ ОЦЕНКИ ЛАВИННОЙ ОПАСНОСТИ

Стадия планирования	Масштаб карты	Назначение карты	Охват территории	Содержание карты
План детальной планировки	1:2 000 — 1:10 000	подробная оценка участков различной степени опасности и их границ	дно долины	границы участков различной степени повторяемости схода лавин и силы удара, границы лавин разных типов (по состоянию снега), границы лавин на определенные даты, направление движения лавин, различные виды и количество следов действия лавин, границы видимых следов действия лавин и расчетные границы распространения лавин, места расстановки противолавинных сооружений разных типов и т. д. (см. рис. 1)
План районной планировки	1:25 000 — 1:100 000	выбор участков, пригодных для строительства	отдельные крупные долины, части речных бассейнов или площади административных единиц	подробная оценка лавинной опасности на значительной площади, выделение опасных и безопасных участков и доказательство степени их опасности за счет характеристики условий и следов схода лавин, выражающихся в рельефе, растительности, а также в снежности: крутизны склонов, глубины расчленения, форм рельефа, способствующих снегонакоплению и движению снежных масс; типов растительности в лавиноборах и на пути движения лавины; особенностей распределения снежного покрова, связанных с ветром и определяющихся по остаткам снежных карнизов и характеру растительности; лавинных снежников (см. рис. 2)
План крупного экономического района	1:100 000 1:300 000	общее ознакомление с территорией для выработки программы рекогносцировочных обследований	часть горной страны	районирование территории по степени лавинной опасности: количеству лавин на погонный километр дна долины, объемам, длине пути, соотношению лавиноопасных и нелавиноопасных площадей, частоте схода, времени схода, другим показателям лавинной опасности (см. рис. 3)



- |    |  |
|----|--|
| 9  |  |
| 10 |  |
| 11 |  |
| 12 |  |
| 13 |  |
| 14 |  |
| 15 |  |
| 16 |  |
| 17 |  |
| 18 |  |
| 19 |  |

Рис. 2. Карта лавинно-селевой опасности. Составила К. В. Акифьева.

1 — лавиноопасные и селеопасные участки; 2 — участки, безопасные с точки зрения деятельности лавин и селей. **Элементы орографии, характеризующие условия образования лавин и селей и следы их деятельности:** 3 — гребни водораздельных хребтов, контуры цирков и каров, линии водоразделов; 4 — выположенные водораздельные поверхности аккумулятивные поверхности днщ каров; 6 — ледники и снежники; 7 — моренные накопления и боковые моренные валы последней стадии оледенения (середина XIX в.); 8 — каменные глетчеры; 9 — уступы террасовидных поверхностей; 10 — пути схода лавин и селей, лавинные и селевые конусы; 11 — лавинные и селевые конусы, слиявшиеся; 12 — селевые врезы; 13 — пойма реки; 14 — границы плоского дна долины; 15 — озеро в гляциальной зоне. **Расительные комплексы, указывающие на следы лавинно-селевой деятельности:** 16 — лавинные прощсы в лесу; 17 — лес, подвергшийся действию лавин; 18 — взрослый лес, не подвергавшийся действию лавин; 19 — границы участков с разной степенью лавинной опасности

ных наблюдений, а также малая изученность территории — обуславливают при картографировании лавин широкое привлечение косвенных признаков лавинной опасности. Они длительное время сохраняются в легнем ландшафте и по ним можно судить о режиме лавинной деятельности.

Необходимо различать картографирование лавинной опасности. В нашем понимании картографирование лавин — это фиксация лавин, сошедших в определенное время, и обычных путей схода лавин. Под картографированием лавинной опасности подразумевается картографирование комплекса данных условиях и следах схода, режиме, объеме лавин, т. е. комплексная оценка территории с точки зрения лавинной опасности.

Оценка лавинной опасности производится обычно по заданию проектных строительных организаций. Это один из видов оценки территории (например, инженерно-геологической), оценку лавинной опасности стали производить сравнительно недавно, и поэтому нет еще четко сформулированных задач и методики ее проведения на разных этапах проектирования, не отработаны типы карт, требования к их масштабам, содержанию и оформлению, методам составления.

Имея опыт в составлении карт лавинной опасности разных масштабов (Акифьева и др., 1962, 1966, 1967, 1970), мы попытались обобщить имеющиеся материалы.

Все карты лавинной опасности можно подразделить на группы в соответствии с установившимися (Коломенский, 1970) требованиями оценки территории и на разных стадиях планирования (см. таблицу). Примеры карт и легенд разных назначений и масштабов приведены на рис. 1, 2, 3.

Масштабы карт лавинной опасности, используемые на разных стадиях планирования, не только соответствуют масштабам наиболее часто употребляемых топографических карт, но и определяют характерные качественные изменения, которые происходят при уменьшении масштабов и генерализации содержания карт лавинной опасности.

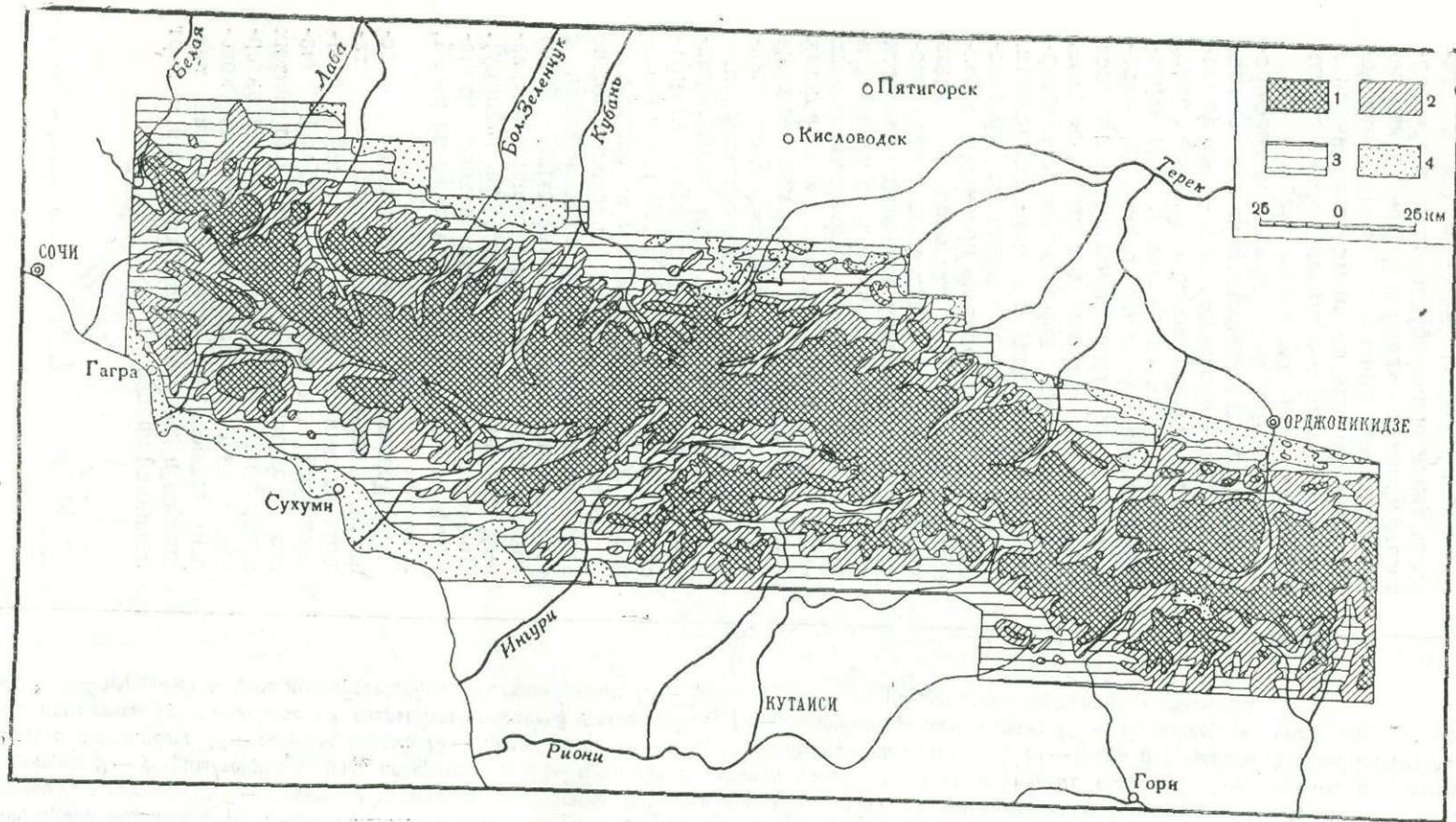


Рис. 3. Карта районирования по степени лавинной опасности. Составила К. В. Акифьева.  
 1 — густая сеть мощных лавин, сходящих регулярно, нелавиноопасные участки занимают очень малую площадь; 2 — разреженная сеть мощных лавин, сходящих регулярно, с хорошо сохраняющимися следами схода; 3 — редкая сеть лавин, сходящих в исключительно снежные годы в безлесных районах, в залесенных районах сход лавин возможен при вырубке леса; 4 — нелавиноопасные районы

ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ВЫДЕЛЕНИЯ  
РАВНИННЫХ ПОЧВЕННЫХ ОКРУГОВ

Рельеф является важным фактором почвообразования. Он играет ведущую роль в перераспределении тепла и влаги, продуктов выветривания и почвообразования на земной поверхности. Рельеф — законодатель структуры почвенного покрова и основа почвенной картографии. Поэтому при почвенном районировании, задачей которого является выделение однотипных по характеру почвенного покрова территорий, должно учитываться влияние рельефа.

Таксономическая система почвенного районирования может рассматриваться как классификация структур почвенного покрова различных уровней: от крупных почвенно-биоклиматических поясов до мелких первичных единиц районирования — почвенных районов. Эта система для равнинных территорий складывается из следующих единиц: почвенно-биоклиматический пояс, почвенно-биоклиматическая область, почвенная зона, провинция, почвенный округ, почвенный район.

Обособление крупных почвенно-географических регионов (пояса, области, зоны, провинции) вызвано различным энергетическим уровнем почвообразовательного процесса, определяемым преимущественно прямым и косвенным влиянием климатических (гидротермических) условий почвообразования.

Изменения почв, связанные с различиями биоклиматических условий, проявляются в таких широких закономерностях географии почв, как горизонтальная и вертикальная зональность, провинциальность и фацциальность. Однако существуют и иные причины изменения характера почв, определяемые литолого-геоморфологическими условиями и возрастом элементов рельефа, на которых происходит почвообразование. Эти причины проявляются в основных геоморфологических различиях — равнинный или горный рельеф, денудационная равнина или аккумулятивная. Поскольку эти различия вызваны неодинаковыми структурно-тектоническими условиями и предопределены сложной историей развития рельефа, в конечном итоге почвообразование определяется этими же факторами.

Для равнин (поскольку ниже речь идет о равнинных почвенных округах) причины изменения характера почв заключаются в следующем:

1) различиях макрорельефа (нерасчлененные аккумулятивные низменные равнины, расчлененные денудационные возвышенные равнины, холмистые, моренные равнины и т. д.)

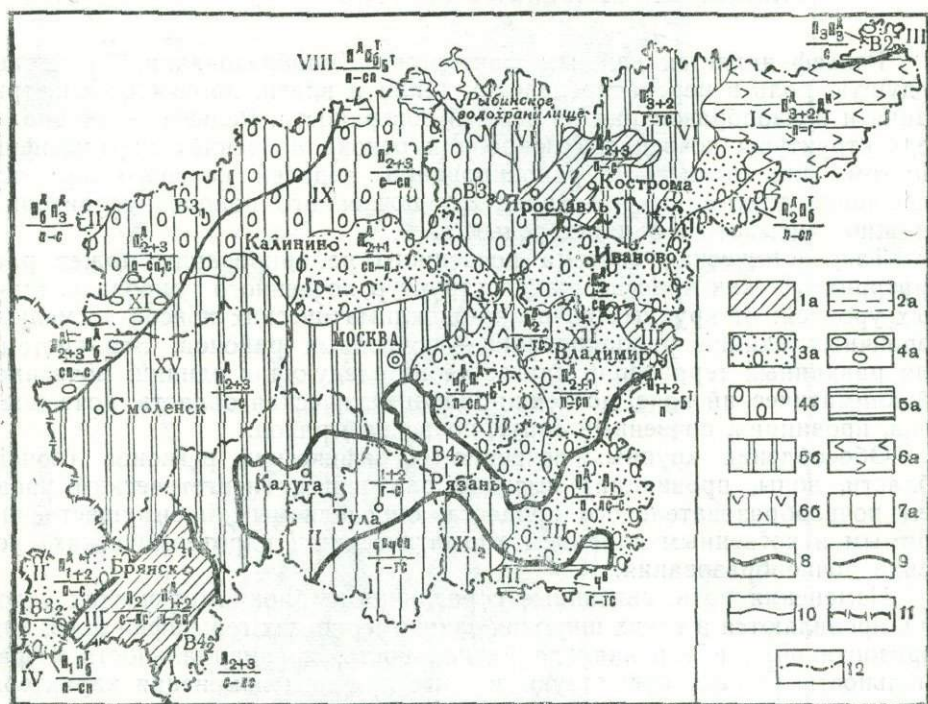
2) связанных с ними разных свойствах почвообразующих пород (песчаные, карбонатные, «обычные» суглинистые сиаилитные и т. д.);

3) наличии гидрогенной аккумуляции в случае участия в почвообразовании грунтовых вод;

4) возрасте поверхности, на которой происходит почвообразование (наличие реликтовых признаков).

Эти причины приводят к формированию особых интразональных почв, а в пределах автоморфных зональных типов — особых родов и разновидностей почв.

Генетический тип почв, являющийся основной опорной единицей почвенной классификации, характеризуется (по Л. И. Прасолову) единством происхождения, превращения, миграции и аккумуляции веществ.



Карта почвенных округов Центрального экономического района СССР  
(под редакцией Г. В. Добровольского и И. С. Урусевской)

ТИПЫ ПОЧВЕННЫХ ОКРУГОВ: I. Аккумулятивно-равнинные: 1 — древнеаллювиально-равнинные террасированные (а — низменные), 2 — водно-ледниково-озерно-равнинные на ледниковых отложениях (а — низменные), 3 — зандрово-равнинные, преимущественно ледниково-песчаные (а — низменные), 4 — моренно-равнинные (а — пониженные, ниже 200 м над ур. моря, б — возвышенные, выше 200 м над ур. моря), 5 — покровно-моренно-равнинные, покрытые покровными суглинками (а — пониженные, ниже 200 м над ур. моря, б — возвышенные, выше 200 м над ур. моря), 6 — моренно-равнинные с близким залеганием карбонатных пород (а — пониженные, ниже 200 м над ур. моря, б — возвышенные, выше 200 м над ур. моря). II. Денудационно-равнинные: 7 — эрозионно-пластово-равнинные, сложенные толщей лёссов и лёссовидных суглинков (а — возвышенные, выше 200 м над ур. моря). ПОЧВЫ: П<sub>3</sub> — сильноподзолистые, П<sub>3</sub><sup>д</sup> — дерново-сильноподзолистые, П<sub>2</sub><sup>д</sup> — дерново-среднеподзолистые, П<sub>1</sub><sup>д</sup> — дерново-слабоподзолистые, П<sub>1</sub> — слабоподзолистые, П<sub>6</sub><sup>д</sup> — дерново-подзолисто-глеевые, П<sub>6</sub><sup>т</sup> — торфянисто (торфяно)-подзолисто-глеевые, Д<sub>к</sub><sup>д</sup> — дерново-глеевые (карбонатные), Б<sup>т</sup> — болотные торфяные, Л<sub>1</sub> — светло-серые лесные, Л<sub>2</sub> — серые лесные, Л<sub>3</sub> — темно-серые лесные, Л<sub>2</sub><sup>в</sup> — серые лесные со вторым гумусовым горизонтом, Ч<sup>оп</sup> — черноземы оподзоленные, Ч<sup>в</sup> — черноземы выщелоченные. Механический состав: п — песчаные, сп — супесчаные, лс — легкосуглинистые, с — среднесуглинистые, тс — тяжелосуглинистые, г — глинистые. Границы: 8 — почвенных зон (подзон), 9 — почвенных провинций, 10 — почвенных округов, 11 — республик, 12 — административных областей

В типе почв ярко проявляется основной процесс почвообразования при возможном сочетании с другими процессами. Последнее способствует разделению типов на подтипы. Внутри подтипов выделяются роды почв по совокупности генетических свойств, обусловленных специфическим составом материнской породы, характером грунтовых вод, а также свойств, возникших в период предшествовавшей (отличной от современной) фазы почвообразования, т. е. реликтовых. Роды почв разделяются на виды по количественным показателям, характеризующим появление основных процессов, формирующих почву. По механическому составу выделяются разновидности почв.

Особенности литолого-геоморфологических условий способствуют формированию своеобразных структур почвенного покрова как по составу почв (например, преобладание гидроморфных почв), так и по характеру типов почвенных сочетаний и комплексов.

Особенности систематики почв и специфика структуры почвенного покрова заставляют выделять в пределах провинций почвенные округа как единицы районирования, четко отражающие влияние пород и рельефа. Таким образом, с точки зрения систематики почв округа характеризуются наличием особых родов и разновидностей зональных почв или даже возникновением интразональных типов почв. Так, на севере подзолистой зоны к округам, сложенным песчаными породами, приурочены роды иллювиально-гумусовых и иллювиально-железистых почв; на двучленных породах формируются роды контактно-глееватых почв, обнаруживающих признаки оглеения на границе различных по механическому составу наносов.

В результате смены фаз почвообразования в связи с изменением рельефа в процессе развития в типе черноземов выделяют роды остаточного-луговатых черноземов, чаще всего приуроченных к древним речным таррасам и обнаруживающих признаки луговости, а также слитых черноземов, характеризующихся исключительной плотностью (слитостью), слабой водопроницаемостью и глыбисто-призматической структурой горизонта В. Луговость и слитость этих родов черноземов обусловлены пережитой ими в прошлом гидроморфной стадией развития.

В таежно-лесной зоне в округах, сложенных карбонатными породами (известняки, доломиты, карбонатная морена и др.), формируется особый тип интразональных литогенных дерново-карбонатных почв (силурийские известняки в Прибалтике и Ленинградской области, пермские красноцветы в Приуралье и т. д.).

В лесостепи и в округах, приуроченных к наиболее пониженной слаборасчлененной части Окско-Донской низменной равнины с близким залеганием грунтовых вод, наряду с типичными и выщелоченными черноземами развиваются интразональные лугово-черноземные почвы, солонцы и солоды.

С точки зрения топографии почв округа характеризуются качественно определенными сочетаниями и комплексами почв, связанными с закономерной сменой элементов мезо- и микрорельефа. Иными словами — разным округам свойственны разные топографические ряды почв, которые в зарубежной литературе получили название почвенных катен. С округами связаны различия в степени неоднородности (пестроты и контрастности) почвенного покрова, т. е. типы структур почвенного покрова, имеющие первостепенное значение в практике сельского хозяйства.

Внутри округов по типу структуры почвенного покрова, обусловленному единими условиями микро- и мезорельефа и развивающемуся

на одинаковых (или различных, но непрерывно и закономерно чередующихся) породах, выделяются почвенные районы. Они различаются количественным варьированием видов и разновидностей почв.

Так, под влиянием местных условий (характер рельефа, литология пород) создаются закономерно повторяющиеся чередования относительно небольших почвенных контуров («почвенных комбинаций»), образующих структуры почвенного покрова, совокупности которых определяют зональные системы почв.

На рисунке 1 показана карта почвенных округов Центрального экономического района СССР. На ней отражены структуры почвенного покрова и более высоких уровней (зоны, подзоны, провинции). В легенде к карте приведены типы почвенных округов, выделенных на территории Центрального экономического района СССР. В основу ее положена разработка П. А. Летуновым, Е. А. Дояренко и другими типов почвенных округов, дополненная в процессе совместной работы СОПСа при Госплане СССР, Почвенного института им. В. В. Докучаева и МГУ над составлением карты почвенного районирования СССР.

В легенде в зависимости от направления деятельности экзогенного рельефообразующего фактора (денудация или аккумуляция) выделено две группы типов почвенных округов: I. Аккумулятивно-равнинные. II. Денудационно-равнинные.

Они разделяются на типы с учетом генезиса рельефа, его морфологии и характера почвообразующих пород (например, моренные, эрозионно-пластовые, сложенные толщей лёссов и лёссовидных суглинков и т. д.). Внутри типов на основе морфометрических показателей выделяются низменные, пониженные и возвышенные равнины.

На карте цветная фоновая окраска как наиболее сильное средство картографического изображения используется для характеристики почвенного покрова в пределах зон (цветной тон) и провинций (оттенки тона). Типы почвенных округов даны штриховкой. Кроме того, при составлении карты использована система индексов, смысл которых становится ясным из условных обозначений к рис. 1<sup>1</sup>.

В Центральном экономическом районе неизменные нерасчлененные зандрово-равнинные (Средне-Ветлужский, Кимрский, Ивановский, Муромский, Мещерский, Витебско-Могилевский, Припятский, Мокшинско-Окский) и древнеаллювиальные террасированные (Горьковский, Костромской, Деснинский) округа характеризуются контрастным почвенным покровом, представленным сочетаниями подзолистых и дерново-подзолистых песчаных и супесчаных почв с болотными. Доля последних меньше в террасированных древнеаллювиальных округах; кроме того, болотные почвы не образуют здесь крупных массивов.

Большинство зандровых округов лежит в подзоне дерново-подзолистых почв, однако по песчаным массивам они проникают и в зону серых лесных почв (Деснинский и Мокшинско-Окский округа).

К зандровым и древнеаллювиальным округам близки по характеру почвенного покрова округа, приуроченные к крупным водно-ледниково-озерным низинам (Молого-Шекснинский и Ловатско-Волховский). Их отличительная черта — очень большая доля в почвенном покрове подзолисто-болотных почв. Зандровые, древнеаллювиальные и водно-ледниково-озерные низменно-равнинные почвенные округа вследствие низ-

---

<sup>1</sup> Так как перечисленные в легенде провинции входят в пределы Центрального района лишь частично, естественно, что в них мы имеем не полный набор порядковых номеров (римские цифры), обозначающих округа.

кого плодородия бедных песчаных и супесчаных почв характеризуются наименьшей степенью земледельческой освоенности (табл. 1). В посевах преобладают зерновые и картофель. Это ржано-гречишно-карто-

Таблица 1

Структура земельных угодий некоторых округов  
Центрального экономического района СССР, %

Почвенный округ	Пашня	Сенокосы и выгоны	Всего в сельскохозяйственном пользовании	Леса и кустарники
Костромской . . . . .	25,6	17,1	42,8	46,6
Мещерский . . . . .	16,7	17,0	33,7	45,7
Бежецкий . . . . .	29,0	27,0	56,0	31,9
Смоленско-Московский . . . . .	33,1	16,1	49,5	37,9
Тульский . . . . .	55,7	12,5	68,6	24,8
Мокшинско-Окский . . . . .	39,3	20,1	59,4	29,6

фельные районы (табл. 2). Свойства песчаных и супесчаных почв настолько своеобразны, что заставляют вырабатывать особую систему земледелия. Этому вопросу посвящены специальные исследования как в нашей стране (Макаров), так и за рубежом (Somin, Rauhe, Lehne).

Таблица 2

Структура посевных площадей, занятых основными сельскохозяйственными культурами в некоторых округах Центрального экономического района СССР, %

Почвенный округ	Зерновые (всего)	Рожь	Зимняя пшеница	Яровая пшеница	Овес	Гречиха	Картофель	Лен
Валдайский . . . . .	45—75	15—30	0—10	5—10	10—25	0—3	4—12	8—13
Мещерский . . . . .	53—63	25—32	0—2	0—3	5—15	15—25	15—25	0—1
Смоленско-Московский . . . . .	45—65	15—32	0—10	2—10	10—22	0—7	6—20	5—15
Тульский . . . . .	50—80	11—28	8—20	2—7	15—20	2—12	6—15	—
Мокшинско-Окский . . . . .	50—80	20—32	0—5	0—12	10—20	6—25	6—25	—

Большие площади в рассматриваемой группе округов заняты лесами и болотами. Освоение заболоченных пространств возможно лишь после проведения осушительных мелиораций. Особое значение в округах этих типов имеет правильное сочетание сельского и лесного хозяйства.

Наибольшую площадь Центра занимают почвенные округа, приуроченные к моренным равнинам, в том числе и перекрытым покровными суглинками. Возвышенные моренно-равнинные округа (Валдайский, Бежецкий) характеризуются исключительно пестрым и мелкоконтурным почвенным покровом, представленным сочетаниями и комплексами дерново-подзолистых почв часто сменяющегося механического состава с подзолисто-болотными торфяно-перегнойно-глеевыми почвами. В равнинных моренных округах, перекрытых покровными суглинками (Смоленско-Московский, Данилово-Чухломской), преобладают дерново-подзолистые почвы средне- и тяжелосуглинистого механического состава разной степени оподзоленности, оглеенности и смывости. Почвенный покров этих округов менее пестр и контрастен, чем в районах моренных ландшафтов; значительно меньше здесь доля болотных

почв, нет сильной завалуненности пашни, средний размер пахотных угодий существенно больше. Дерново-подзолистые почвы на покровных отложениях по своим физическим и химическим свойствам более благоприятны для земледелия, чем почвы этого же подтипа на моренных отложениях (Липкина). Вследствие этого здесь выше распаханность территории, и большую долю в посевах занимают ценные зерновые и технические культуры (пшеница, лен).

Близкое залегание карбонатных пород в Юрьев-Польском и Кирово-Кологривском покровно-моренно-равнинных округах дерново-подзолистой подзоны способствует формированию своеобразных почвенных сочетаний, включающих серые лесные и дерново-глеевые (карбонатные) почвы, освоение которых имеет свою специфику.

Эрозионно-пластовые возвышенные расчлененные почвенные округа относятся к среднерусским провинциям лиственно-лесной зоны серых лесных почв (Тульский, Курско-Орловский) и зоны лесостепных черноземов (Елецкий). Главная отличительная черта почвенного покрова эрозионно-пластовых почвенных округов — резкое преобладание автоморфных суглинистых и глинистых почв разной степени смывости. Вследствие большой расчлененности и дренированности территории гидроморфные и даже полугидроморфные почвы распространены незначительно. Пестрота и контурность почвенного покрова определяются здесь преимущественно процессами линейной и плоскостной эрозии.

В лиственно-лесной зоне почвенный покров эрозионно-пластовых округов представлен в основном серыми, светло-серыми дерново-подзолистыми почвами; в лесостепной зоне — оподзоленными и выщелоченными черноземами и в меньшей степени — серыми лесными почвами. Около половины территории эрозионно-пластовых округов распаханно (см. табл. 1). Леса сильно вырублены и занимают 10—15% площади. Среди сельскохозяйственных культур преобладают рожь, озимая пшеница, овес, гречиха, кормовые, картофель; значительное место занимает сахарная свекла и конопля. По сравнению с задровыми и моренными округами в эрозионно-пластовых округах возрастают площади, занятые зерновыми и главным образом пшеницей при уменьшении в посевах доли гречихи, ржи и картофеля. В комплексе мероприятий по повышению плодородия почв сохраняет большое значение внесение органических и минеральных удобрений, известкование кислых (светло-серых и дерново-подзолистых) почв, резко возрастает значение всех противозерозионных мероприятий.

Выделение округов имеет большое практическое значение. От типа почвенных округов зависит вид агротехники, система удобрений, типы севооборотов, приемы мелиорации почв, соотношение культур, районирование сортов и пр.

Задача дальнейшей разработки геоморфологических основ для карт почвенно-географического районирования заключается в уточнении связей литолого-геоморфологических особенностей округов со структурой их почвенного покрова и спецификой хозяйственного использования земельных фондов.

- Акифьева К. В., Володичева Н. А., Кондакова Н. С. Опыт составления крупномасштабной карты лавинно-селевой опасности. «Инф. сб. о работах геогр. фак. МГУ по прогн. МГГ». М., 1966, № 12.
- Ананьев Г. С. Вопросы геоморфологического картографирования при поисках россыпных месторождений полезных ископаемых. В сб.: «Геоморфология», вып. 3. М., 1969 (ротапринт).
- Аристархова Л. Б. О методах структурно-геоморфологического анализа и содержания итоговых структурно-геоморфологических картографических документов. «Материалы Харьковского отделения Географического общества Украины», вып. 6. М., «Недра», 1968.
- Атлас ледников Эльбруса. Изд-во МГУ, 1965.
- Башенина Н. В. и др. Методическое руководство по геоморфологическому картированию и производству геоморфологической съемки в масштабе 1 : 50 000 — 1 : 25 000. Изд-во МГУ, 1962.
- Башенина Н. В., Думитрашко Н. В., Заруцкая И. П. Состояние геоморфологического картирования за рубежом. «Изв. АН СССР», сер. геогр., 1966, № 6.
- Башенина Н. В., Пиотровский М. В. Генетическая классификация склонов как основа для легенды геоморфологических карт крупных масштабов. «Вестн. Моск. ун-та», сер. геогр., 1968, № 3.
- Башенина Н. В., Заруцкая И. П. Принципы генерализации геоморфологических карт крупных и средних масштабов. «Вестн. Моск. ун-та», сер. геогр., 1969, № 2.
- Башенина Н. В., Трещов А. А. К методике морфоструктурного анализа для геоморфологической съемки горного рельефа. «Геоморфология», 1971, № 3.
- Башенина Н. В. и др. О геоморфологическом картировании горного рельефа с блоковой структурой. «Вестн. Моск. ун-та», сер. геогр., 1971, № 6.
- Берлянт А. М., Литвин Л. Ф. Применение картографического метода для изучения новейших тектонических движений. «Вестн. Моск. ун-та», сер. геогр., 1964, № 3.
- Берлянт А. М. Опыт количественного изучения неотектоники путем морфометрической реконструкции первичного рельефа. «Изв. АН СССР», сер. геогр., 1965, № 1.
- Борисевич Д. В. Универсальная морфохроногенетическая легенда для геоморфологических карт крупного, среднего и мелкого масштабов и принципы генерализации при переходе к картам более мелкого масштаба. «Геогр. сб. Всес. ин-та научн. и техн. информаций», 1969, № 3.
- Брод И. О., Ушко К. А., Якушова А. Ф. О задачах и методике структурно-геоморфологических исследований в Прикаспии. В кн.: «Структурно-геоморфологические исследования в Прикаспии». М., Гостоптехиздат, 1962.
- Ганешин Г. С. Геоморфологическая карта СССР масштаба 1 : 1 000 000 и некоторые вопросы крупномасштабной геоморфологической съемки. «Геоморфология», 1970, № 1.
- Гвин В. Я. Применение карт длины долин одного порядка для прогнозирования тектонических структур в северных районах Волго-Уральской области. «ДАН СССР», 1965, т. 160, № 3.
- Геоморфологическое картографирование. М., Изд-во АН СССР, 1963.
- Геоморфологические методы в нефтегазописковых работах. «Тр. ВНИГНИ», 1966, вып. 54.
- Герасимов И. П. Опыт геоморфологической интерпретации общей схемы геологического строения СССР. «Проблемы физической географии», 1946, № 12.
- Герасимов И. П. Структурные черты рельефа СССР и их происхождение. «Изв. АН СССР», сер. геогр., 1959, № 5.
- Джавахишвили А. Н. Схема систематики типов и форм рельефа горных областей как основа для составления легенды отдельных регионов и проведения среднemasштабной геоморфологической съемки горной территории. «Тр. Тбилисс. ун-та», 1965, № 111.
- Думитрашко Н. В. Геоморфологическое картирование в СССР и за рубежом. В сб.: «Тематическое картографирование в СССР». Л., «Наука», 1967.

- Ермолов В. В. Генетически однородные поверхности в геоморфологическом картировании. Новосибирск, 1964.
- Зарудская И. П. Составление карт природы. Изд-во МГУ, 1966.
- Казакевич Ю. П., Шер С. Д. Принципы и методы составления среднемасштабных металлогенетических прогнозных карт на золото для россыпных районов (на примере Ленского золотоносного района). В сб.: «Геология россыпей». М., «Наука», 1965.
- Калинин А. М. К вопросу выделения и методики картирования поверхностей выравнивания при специализированной геоморфологической съемке. «Тр. Всесоюз. научн.-исслед. ин-та синтеза минерального сырья», 1964, № 8.
- Костенко Н. П. О принципах составления специальной геоморфологической карты. (К методике геоморфологического анализа горных стран). «Бюлл. комисс. по изуч. четвертич. периода», 1961, № 26.
- Кравцова В. И. Опыт составления карты оценки рельефа для сельскохозяйственных целей (на примере Алтайского края). «Изв. АН СССР», сер. геогр., 1958, № 5.
- Кулаков Ю. Н. Морфоструктурный анализ — необходимый элемент рационального комплекса геолого-поисковых исследований «закрытых» территорий. «Сов. геология», 1964, № 11.
- Курдюков К. В. Неотектоническая карта Джунгарского Алатау и принципы ее составления. «Бюлл. комисс. по изуч. четвертич. периода», 1962, № 27.
- Лебедев В. Г., Третьякова С. И. Основные принципы составления и содержания прикладных геоморфологических карт. В сб.: «Вопросы физической географии», № 2. Саратов, 1969.
- Лукашов А. А., Симонов Ю. Г. Структурно-геоморфологический анализ новейшей тектоники подвижных платформенных поясов (Восточное Забайкалье). В сб.: «Геоморфологические и гидрологические исследования». Изд-во МГУ, 1968.
- Любимов Ю. П., Мудров Ю. В. Крупномасштабные карты мерзлотного рельефа. В сб.: «Проблемы криолитологии», вып. 1. Изд-во МГУ, 1969.
- Марков К. К. О геоморфологической карте. «Геологический вестник», 1929, № 7, вып. 1—3.
- Материалы 2-го геоморфологического совещания. М., 1959, (ротапринт).
- Методика геоморфологического картирования. М., «Наука», 1965.
- Методы геоморфологических исследований, т. 1. Новосибирск, 1967.
- Методическое руководство по составлению карт золотоносности масштаба 1 : 1 000 000 и карт россыпей масштаба 1 : 25 000 с элементами прогноза для территории золотоносных районов Северо-Востока СССР. Магадан, 1969.
- Миллер В. Г. Принципы составления геоморфологических карт при поисках россыпей золота. «Геоморфология», 1970, № 2.
- Орлова А. И. Палеомагматические построения и анализ блоковых структур. М., «Недра», 1968.
- Пиотровский М. В. Морфотектонический анализ как одна из основ изучения и картирования мерзлотно-гидрогеологических и инженерно-геологических условий. В сб.: «Материалы VIII Всесоюзного междуведомственного совещания по геоэриологии (мерзлотоведению)», вып. 7. Якутск, 1966.
- Пиотровский М. В. Вопросы классификации морфоструктур в связи с задачами морфоструктурного картирования. «Вопросы геологии Прибайкалья и Забайкалья», вып. 3 (5). Чита, 1968.
- Постоленко Г. А. и др. Принципы и опыт составления специальной геоморфологической карты золотоносного района. В сб.: «Геоморфология», вып. 3. М., 1969 (ротапринт).
- Применение геоморфологических методов в структурно-геологических исследованиях. М., «Недра», 1970.
- Проничева В. М., Жернаков П. И., Мешалкин Ф. М. Опыт применения крупномасштабного геоморфологического картирования при геологической съемке для нефтегазописковых работ. «Мат-лы Харьковск. об-ва Украины», 1968, вып. 4.
- Салищев К. А. О картографическом методе исследования. «Вестн. Моск. ун-та», сер. геогр., 1956, № 10.
- Салищев К. А. Методика анализа при исследовании явлений по картам. «Вестн. Моск. ун-та», сер. геогр., 1968, № 6.
- Салищев К. А. Тематическая картография. «Картография», вып. 4. М., 1970 (ротапринт).
- Сигов А. П., Шуб В. С., Гузовский Л. А. Комплексное геолого-геоморфологическое картирование Урала с целью поисков гипергенных полезных ископаемых. «Методическое руководство по производству работ и составлению карт: по геоморфологии, новейшей тектонике, кор выветривания, континентальных покровных отложений, шлиховых ореолов рассеяния, гипергенной металлогении в масштабах 1 : 200 000 и 1 : 500 000». Саратов, 1968.

- Симонов Ю. Г., Лукашов А. А. «Применение геоморфологических методов при изучении структур рудных полей в условиях Забайкалья», вып. 2. Чита, 1966.
- Спиридонов А. И. Основы общей методики полевых геоморфологических исследований и геоморфологического картографирования. М., «Высшая школа», 1970.
- Стороженко А. Е. Принципы составления прогнозных карт по россылям Урала. В сб.: «Геология россыпей». М., «Наука», 1965.
- Структурно-геоморфологические исследования при нефтегазопроисковых работах. Л., изд. ВНИГРИ, 1969.
- Труды НИИ зарубежной геологии, 1967, вып. 15.
- Философов В. П. Краткое руководство по морфометрическому методу поисков тектонических структур. Саратов, 1960.
- Худяков Г. И. Об основных принципах среднemasштабного геоморфологического картирования на юге Дальнего Востока. В сб.: «Вопросы геоморфологии и морфотектоники южной части Дальнего Востока». Владивосток, 1965.
- Чалов Р. С. К типологии пойм равнинных рек. «Изв. ВГО», 1966, т. 98.
- Шубина Н. Г., Аристархова Л. Б. Методика восстановления «первичного тектонического рельефа» по топографической карте. «Вестн. Моск. ун-та», сер. геогр., 1965, № 2.
- Юрьев А. А. Некоторые вопросы геоморфологического анализа и картирования рельефа Средней Азии (на примере Узбекистана). «Узбекский геологический журнал», 1966, № 2.
- Якушова А. Ф. Методика структурно-геоморфологических исследований при поисках нефти и газа. «Вестн. Моск. ун-та», сер. геол., 1964, № 3.
- Якушова А. Ф. и др. Принципы составления легенды структурно-геоморфологической карты Прикаспия. «Сборник материалов Комплексной южной геологической экспедиции», вып. 7. Л., Гостехиздат, 1962.
- Якушова А. Ф. О методике структурно-геоморфологических исследований в «закрытых» районах и о содержании структурно-геоморфологических карт. В сб.: «Природные и трудовые ресурсы Левобережной Украины и их использование», т. 7. М., «Недра», 1966.
- Ab'saber Aziz Nacib. Problemas do mapeamento geomorfológico no Brasil. «Univ. São Paulo. Inst. geogr. Geomorfol.», 1969, Nr. 6.
- Adám L. Geomorphological research and mapping in strongly eroded areas. «Res. Probl. Hung. Appl., Geogr.», Budapest, 1969.
- Alba Nogueira Moreira Amelia. Cartas geomorfológicas. «Univ. São Paulo. Inst. geogr. Geomorfol.», 1969, Nr. 5.
- Bakker Jan Pieter. Different types of geomorphological maps. A comparison of the Polish geomorphological maps (Klimaszewski—Galon) with those from other countries. «Prace geogr. PAN. Inst. geogr.», 1963, Nr. 46.
- Bashenina N. V., Gellert J., Joly E., Klimaszewski M., Scholz E. The unified key to the detailed geomorphological map of the World. «Folia Geographica, Ser. Geogr. Physica», vol. 2. Kraków, 1968.
- Bašeniina N. V., Treščov. Geomorphologische Kartierung des Gebirgsreliefs im Maßstab 1:200 000 auf grund einer Morphostructur analyse. «Z. Geom. N. F.», 1972, Bd. 16, H. 2.
- Birot P. Les méthodes de la geomorphologie. Paris, 1954.
- Borgel Reynaldo. La carta geomorfológica de Chile. «Rev. geogr. Univ. Los Andes», 1963—1964, Nr. 11—13.
- Brunner Horst. Geomorphologische Karten des Mycore—Plateaus (Süd—Indien) — ein Beitrag zur Methodik der morphologischen Kartierung in den Tropen. «Wiss. Veröff. Dtsch. Inst. Länderkunde», 1968, Nr. 25—26.
- Bulla Béla, Pecsí Marton. Die Geomorphologische Übersichtskarte Ungarns. (1:200 000) «Prace geogr. PAN. Inst. geogr.», 1963, Nr. 46.
- Demek J. Gegenwärtiger Stand der geomorphologischen Kartierung in der Tschechoslowakei. «Prace geogr. PAN Inst. geogr.», 1963, Nr. 46.
- Demek J. Podrobná obecná geomorfológická mapa 1:25 000 (list Dolní Kounice). «Stud. geogr.», 1969, Nr. 1.
- Fischer Hans. Vorschlag für die Gestaltung der Geomorphologischen Übersichtskarte von Europa (1:500 000). «Zprávy Geogr. ustavu CSAV», 1967, Nr. 7.
- Fränzle O. La cartographie géomorphologique. «Nature et ressources», 1966, Nr. 4.
- Galon Rajmund. Geomorphological map of the Polish Lowland on 1:50 000 scale. «Prace geogr. PAN. Inst. geogr.», 1963, Nr. 46.
- Galon Rajmund. Project of general hydromorphological map 1:200 000. «Progr. Made in Geomorphol. Mapping». Brno, 1967.
- Gellert J. F. The system of the morphogenesis and morphogenetic classification of the Earth surface forms as the basis of the conception of geomorphological maps (State march 1969). «Stud. geogr.», 1969, Nr. 4.
- Gellert J. F., Scholz E. Katalog der Oberflächenformen der Erde und Legenden

- für geomorphologische Karten. Herausgegeben von der Fachkommission Geographie. 1970.
- Joly F. La carte géomorphologique de la France au 1 : 100 000. «Bull. Assoc. franc. étude quatern.», 1966, Nr. 9.
- Klimaszewski M. The principles of geomorphological mapping in Poland. «Prace geogr. PAN. Inst. geogr.», 1963, Nr. 46.
- Klimaszewski M. Landform list and sign used in the detailed geomorphological map. «Prace geogr. PAN. Inst. geogr.», 1963, Nr. 46.
- Kugler H. Aufgaben, Grundsätze und methodische Wege für großmaßstäbiger geomorphologischer Kartierung. «Petermanns geogr. Mitt.», 1965, Nr. 4.
- Linton D. L. A geomorphological map of Great Britain at 1 : 625 000. «Zprávy Geogr. ústavu CSAV», 1967, Nr. 6.
- Magyarország részletes geomorfológiai térképeinek jelkulcsa. Magyar tudom (Légende de la carte géomorphologique détaillée de la Hongrie). Budapest, 1963.
- Manual of Detailed Geomorphological Mapping. Edited by J. Demek. Prague, 1972.
- Onge D. A. St Géomorphological map legenda, their problems and their value in optimum land utilization. «Geogr. Bull.», 1964, Nr. 22.
- Pécsi Márton. Geomorphological mapping in Hungary in the service of theory and practice. «Applied geogr. in Hungary». Budapest, 1964.
- Pissart A., Macar P. Légende la carte géomorphologique du domaine de l'Université de Liège, au Sart Tilman. «Prace geogr. PAN. Inst. geogr.», 1963, Nr. 46.
- Progress made in geomorphological mapping. Proc. Meeting IGU Commiss. on Appl. Geomorphol., Sub-Commiss. Geomorphol. Mapping in Brno and Bratislava Apr. 27—May 2, 1965». Brno, 1967.
- Ruellan F. Cartes géomorphologiques et photographies aériennes «Rev. Inst. franc. pétrole», 1966, Nr. 12.
- Savignear R. A. A technique of morphological mapping. «Ann. Assoc. Amer. Geographers», 1965, Nr. 3.
- Scholz Eberhard. Kreishandkarten 1:100 000 mit geomorphologischen Aufdruck. «Z. Erdkundeunterricht», 1965, Nr. 11.
- Szczepkowski Jan. An appraisal of usefulness of the Geomorphological Map of the Polish Lowland for regional planning and space economy. «Prace geogr. PAN. Inst. geogr.», 1963, Nr. 46.
- Tricart J. Cartes géomorphologiques et géomorphologie appliquée. L'expérience du Centre de Géographie Appliquée. «Prace geogr. PAN. Inst. geogr.», 1963, Nr. 46.
- Tricart J. Légende des cartes géomorphologiques détaillées. «Principes et méthodes de la géomorphologie». Paris, 1965.
- Tricart J. Cartographic aspects of geomorphological surveys in relation to development programmes. «World Cartogr.», 1969, Nr. 9.
- Verger M. F. Statique, cinématique et dynamique en cartographie géomorphologique. «Bull. Assoc. géographes franc.», 1968, Nr. 359—360.
- Verstappen H. Th. Introduction to the ITC system of geomorphological survey. «KNAG, geogr. tijdschr.», 1970, Nr. 1.

# Содержание

<i>Предисловие</i>	3
<b>Общие геоморфологические карты</b>	
<i>М. И. Хмельницкая.</i> Атлас аннотированных аэрофотоснимков для целей крупномасштабного геоморфологического картографирования	5
<i>Ю. Г. Симонов.</i> Легенда к крупномасштабной геоморфологической карте Центрального и Восточного Забайкалья	12
<i>Н. В. Башенина.</i> О международной легенде для карт крупных масштабов	18
<i>Н. В. Башенина (СССР), И. Геллерт (ГДР), Ф. Жоли (Франция), М. Климашевский (Польша), Е. Шольц (ГДР).</i> Унифицированная легенда для детальных геоморфологических карт	18
<i>Н. В. Башенина.</i> О легенде к морфоструктурным картам масштабов 1 : 50 000—1 : 500 000	68
<i>Н. Н. Тальская.</i> Геоморфологическое картографирование одного из горных районов Рудного Алтая в масштабе 1 : 50 000	122
<i>Е. А. Рубина.</i> Геоморфологическая карта одного из районов Южного Урала	127
<i>А. В. Мирнова.</i> Геоморфологическая карта масштаба 1 : 500 000 (на примере района Советских Карпат)	128
<i>Е. М. Великовская, А. В. Кожевников, Н. Е. Фельдбарг.</i> Некоторые результаты геоморфологического картирования Восточных Карпат	131
<i>Н. П. Костенко, Н. В. Макарова, В. И. Макаров, Л. И. Соловьева, В. С. Крылова.</i> Легенда к геоморфологическим картам горных стран (на примере Тянь-Шаня)	135
<i>С. П. Горшков, В. В. Барков.</i> Принципиальная основа легенды для аналитических геоморфологических карт консолидированных областей сноса Приенисейской части Сибири	143
<i>Л. Б. Аристархова, Е. И. Сахарова, А. П. Гришина.</i> Геоморфологическое картирование при среднемасштабных структурно-геоморфологических исследованиях на Среднесибирском плоскогорье	152
<i>И. И. Спаская, Н. С. Ульянова.</i> Опыт составления детальной геоморфологической карты равнинных территорий (на примере Зауралья)	161
<i>О. К. Леонтьев.</i> Опыт крупномасштабного геоморфологического картирования рельефа океанических островов (на примере островов Науру, Фунафuti, Лорд-Хау)	168
<b>Частные геоморфологические карты</b>	
<i>С. А. Лукьянова.</i> Картирование морских побережий в крупных масштабах	176
<i>К. М. Беркович, А. Л. Богомолов, О. М. Кирик, Р. С. Чалов.</i> Геоморфологическое картирование русел и пойм крупных равнинных рек	179
<i>М. А. Великоцкий.</i> О принципах составления крупномасштабных геоморфологических карт для районов, расположенных в зоне многолетнемерзлых горных пород (на примере предгорий Куларского хребта)	188
<i>С. М. Мягков.</i> Легенда крупномасштабной гляцигеоморфологической карты из Атласа ледников Эльбруса	193
<i>И. А. Лабутина.</i> Крупномасштабные карты горных ледников	199
<i>Н. А. Володичева, В. И. Кравцова, Е. С. Трошкина.</i> Карты тектонической структуры поверхности ледников Эльбруса	206

### Специальные геоморфологические карты

А. Е. Додонов, Ю. М. Клейнер, Л. П. Кондакова, Ю. Г. Наместников, Н. А. Сягаев, А. А. Чистяков, А. Ф. Якушова. Структурно-геоморфологические карты съемочных масштабов и принципы их составления . . . . .	209
Л. Б. Аристархова, И. Г. Авенариус. Легенды к геоморфологической и структурно-геоморфологической картам масштаба 1:50 000 для изучения новейшего тектонического плана соляных структур Подуральяского плато . . . . .	220
И. И. Спаская. Специальные геоморфологические карты для поисков россыпных полезных ископаемых, связанных с погребенными формами рельефа . . . . .	226
И. Г. Авенариус. Легенда к структурно-геоморфологическим картам масштаба 1:200 000, составленным для прогноза хрусталеносных месторождений Южного Зауралья . . . . .	229
Г. А. Постоленко. Геоморфологическая карта при поисках погребенных россыпей в условиях аккумулятивной равнины и низкоргорья . . . . .	232
Н. Е. Фельдбарг. Использование геоморфологических карт для прогноза погребенных россыпей и их поисков . . . . .	235
Г. А. Постоленко, В. И. Коноплева. Геоморфологические карты для реконструкции древней гидросети в горных районах . . . . .	238
Н. В. Рябков, Н. А. Сягаев. Геоморфологические карты для целей гидроэнергетического строительства в долинах равнинных рек . . . . .	244
К. В. Акифьева. Легенды крупномасштабных карт оценки лавинной опасности . . . . .	248
Г. В. Добровольский, И. С. Урусевская. Геоморфологические основы выделения равнинных почвенных округов . . . . .	253
Литература . . . . .	259

## Геоморфологическое картографирование в съемочных масштабах

Б. З. № 75—74—№ 14

Редактор *Р. И. Кривило, Е. Е. Белёва*  
Переплет художника *А. В. Погоржельского*  
Технический редактор *З. С. Кондрашова*  
Корректоры *М. И. Эльмус, Н. В. Тютина*

Сдано в набор 14/III 1974 г.	Подписано к печати 30/XII 1974 г.	Л-50586
Формат 70×108 <sup>1/16</sup>	Бумага тип. № 1	Физ. печ. л. 16,5 + 4 вкл.
Усл. печ. л. 23,1+4 вкл. (2,1)	Уч.-изд. л. 19,5	Изд. № 1931
Тираж 1940 экз.	Цена 1 р. 87 к.	Зак. № 445

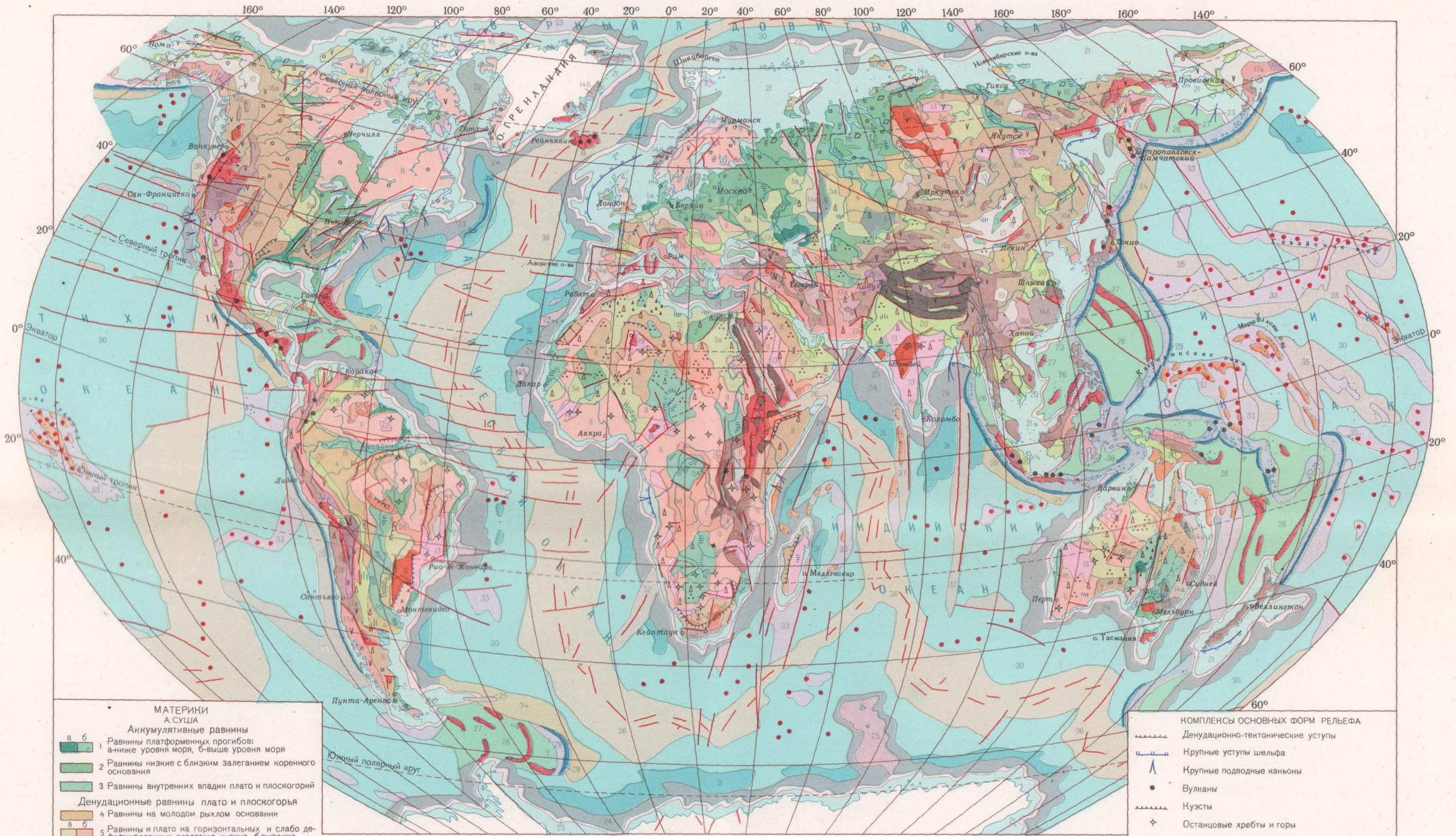
Издательство Московского университета.  
Москва, К-9, ул. Герцена, 5/7.  
Типография Изд-ва МГУ. Москва, Ленинские горы

Цена 1 р. 87 к.

5380



# ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА МИРА



- МАТЕРИИ**  
А. СУША
- Аккумулятивные равнины**
- 1 Равнины платформенных прогибов: а-ниже уровня моря, б-выше уровня моря
  - 2 Равнины низкие с близким залеганием коренного основания
  - 3 Равнины внутренних впадин плато и плоскогорий
- Денудационные равнины плато и плоскогорья**
- 4 Равнины на молодом рыхлом основании
  - 5 Равнины и плато на горизонтальных и слабо деформированных пластах: а-низкие, б-высокие
  - 6 Столовые горы
  - 7 Первичные наклонные равнины
  - 8 Ступенчатые и наклонные равнины на монокли-нальных пластах
  - 9 Равнины на складчатом основании
  - 10 Плоскогорья
  - 11 Равнины щитов
  - 12 Плато и плоскогорья вулканические
- Горы платформ**
- 13 Горы и плоскогорья щитов (низкие и средне-высотные)
  - 14 Горы эпипалеозойских платформ (низкие и средне-высотные): а-остаточные, б-активизированные
- Горы орогенетических зон**
- 15 Горы активизированных щитов (рифтовые зоны): а-низкие и средневысотные, б-высокие
  - 16 Горы эпиплатформенных зон (рифтовые): а-низкие и средневысотные, б-высокие, в-высочайшие
  - 17 Горы эпигессиндлинальные: а-низкие и средневысотные, б-высокие, в-высочайшие
  - 18 Нагорья, наследующие средние массивы: а-низкие и средневысотные, б-высокие
  - 19 Нагорья и горы вулканические
  - 20 Денудационно-аккумулятивные равнины межгорных и предгорных прогибов
- Б. ПОДВОДНАЯ ОКРАИНА МАТЕРИНА**
- 21 Денудационно-аккумулятивные равнины шельфа

- 22 Аккумулятивные равнины впадин шельфа
  - 23 Материковый склон
  - 24 Наклонная аккумулятивная равнина материкового подножья
  - 25 Горы подводной окраины материка (преимущественно вулканические)
- ЗОНА ПЕРЕХОДА МЕЖДУ ЛОЖЕМ ОКЕАНА И МАТЕРИКОМ**
- 26 Аккумулятивные равнины глубоководных тектонических котловин окраинных и средиземных морей
  - 27 Горы глубоководных котловин (преимущественно вулканические)
  - 28 Горы островных дуг
  - 29 Тектонические глубоководные желоба

- ЛОЖЕ ОКЕАНА**
- 30 рельеф, частично погребенный под донными осадками
  - 31 Плоские аккумулятивные абиссальные равнины
  - 32 Океанические глыбовые хребты и массивы
  - 33 Океанические вулканические хребты и массивы
  - 34 Окраинные океанические вали
  - 35 Наклонные равнины вулканической аккумуляции подножий архипелагов
- СРЕДИННО-ОКЕАНИЧЕСКИЕ ХРЕБТЫ**
- 36 Срединно-океанические хребты и впадины (рифтовые зоны)
- ГЛАВНЫЕ РАЗЛОМЫ, ВЫРАЖЕННЫЕ В РЕЛЬЕФЕ ЗЕМЛИ**

- КОМПЛЕКСЫ ОСНОВНЫХ ФОРМ РЕЛЬЕФА**
- Денудационно-тектонические уступы
  - Крупные уступы шельфа
  - Крупные подводные каньоны
  - Вулканы
  - Куэсты
  - Остаточные хребты и горы
  - Формы ледниковой и водноледниковой аккумуляции
  - Формы ледниковой и криоцивиальной денудации
  - Мерзлотные формы
  - Формы аридной денудации
  - Участки каменистых пустынь
  - Золовые формы
  - Отдельные подводные горы (переходной зоны и ложа океанов)
  - Площади наибольшего распространения коралловых построек
- Геоморфологические границы**
- Установленные
  - Предполагаемые

1:100 000 000

Отпечатано на фабрике им. Дунаева. Заказ 255-Д.  
 Карту составили: Н. В. Башенниа, О. Н. Леонтьев,  
 В. Н. Броннинова