

СКЛОНОВЫЕ ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ФАЦИИ И ИХ КАРТОГРАФИРОВАНИЕ (на примере Южного Сихотэ-Алиня)¹

Попытки создания таксономической систематики в геоморфологии увенчались весьма незначительным успехом, связанным скорее с введением и обоснованием таксонов синтетического характера, таких как геоморфологический комплекс или тип рельефа [1]. С аналитической точки зрения все геоморфологические поверхности можно свести к трем типовым: вершинная поверхность – склоны – днища долин (так называемая "геоморфологическая триада" [2]). Выделяются также типовые каркасные линии – тальвеги, линии водоразделов, линии вогнутых и выпуклых перегибов, которые могут составлять иерархические системы. Морфодинамические схемы, построенные из отмеченных элементов, слишком обобщены. Для крупномасштабных геоморфологических исследований желательно ввести понятие "элементарной поверхности", на основе которого можно построить иерархическую систему, аналогичную ландшафтной (фации – урочища – ландшафты [3]). Этот низший таксон должен быть лишен по возможности феноменологического давления. Смысловой "контур" элементарной поверхности – ЭМЕ (элементарной морфологической единицы) – предложил Д.А. Тимофеев: "под элементарной морфологической единицей предлагается понимать наименьшие по площади, как правило, более неделимые участки поверхности, единые по уклону, морфологии и экспозиции и отделенные от смежных ЭМЕ перегибами" [4]. Генетическая однородность ЭМЕ следует из данного определения.

Склоновые геоморфологические фации

Морфодинамический анализ рельефа трех средневисотных хребтов Южного Сихотэ-Алиня выявил преобладание в рельефе спрямленных участков склонов, в пределах которых крутизна поверхности изменяется в среднем на 1°. Лишь для некоторых видов вогнутых участков эта величина достигает 3°. Данное заключение не касается обвально-осыпных склонов с крутизной более 40–42°. Назовем такие участки склонов элементарными морфологическими единицами. Ниже станет ясно, что они полностью соответствуют определению Д.А. Тимофеева. Минимальная длина спрямленных участков склонов (ЭМЕ), доступная измерению, оценивается как 3–4 м. Наибольшая длина ЭМЕ с крутизной поверхности более 30° обычно не превышает 40 м при среднем значении 10–15 м. Спрямленные участки с меньшей крутизной имеют длину до 250 м. Выпуклые перегибы, разделяющие ЭМЕ, в большинстве случаев резкие; длина дуги продольного профиля склона от верхней границы нижней ЭМЕ до нижней границы верхней ЭМЕ редко превышает 5 м при средней величине 3 м. Вогнутые перегибы имеют значительно меньшую морфологическую выраженность, поэтому крутизна нижележащих ЭМЕ замеряется в средней их части с точностью до 1–2°. На рис. 1 представлены частотные гистограммы крутизны спрямленных участков склонов (ЭМЕ) для трех хребтов южного Сихотэ-Алиня с интервалом абсолютных высот 350–800 м (область преимущественного распространения "криповых" склонов), где хорошо выявляются по меньшей мере четыре локальных экстремума. Два из них с модальными значениями 39° и 28° соответствуют склонам явно денудационного типа с маломощным рыхлым чехлом (обычно 10–60 см). Склоны с крутизной, близкой к модальному значению 33°, как правило (но не всегда), представляют собой поверх-

¹ Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (код проекта 98-05-65090).

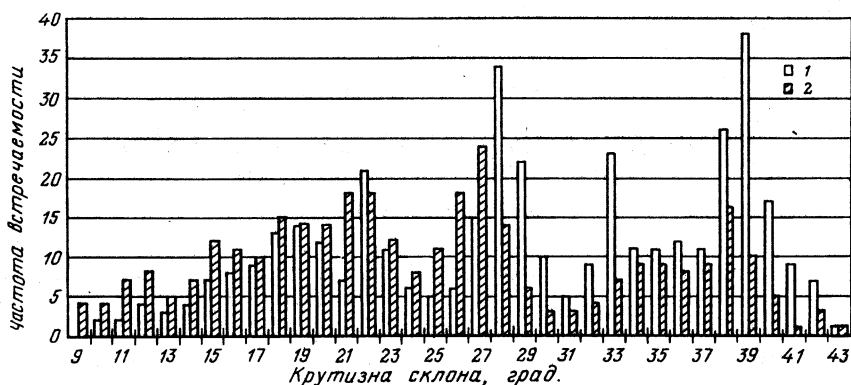


Рис. 1. Частотное распределение крутизны элементарных склонов низкорельефа с абсолютной высотой менее 800 м (склоновые процессы – крип, дефлюкция, плоскостной срыв)

1 – южные экспозиции, 2 – северные экспозиции

ности коллювиальных шлейфов с мощностью до 1,5 м. Группе склонов с модой 22° свойственны различные разрезы рыхлого чехла – от маломощного (20–60 см) с некоторым преобладанием дресвы и щебня до типичного для шлейфов (0,8–1,5 м) с преобладанием интервала алевроиты – дресва и признаками слоистости. Можно выделить еще два неявных локальных экстремума – 18° и 12°. Первый характерен в основном для приводораздельных склонов, имеющих крутизну 16–24°. По-видимому, в интервале крутизны от 16° до 24–25° представлены склоны с повышенной мощностью рыхлого чехла (обычно более 60 см), с положительным и отрицательным балансом обломочного материала. Величина крутизны в этом случае не отражает балансовый тип склона, поэтому экстремумы 18° и 22° можно объединить в один со средним значением 20°, а балансовые характеристики склонов могут быть выявлены по их позиции в поперечном профиле долины. Экстремум 12° соответствует группе склонов с разбросом значений от 9° до 16° во всех ярусах низко- и среднегорного рельефа. Такую крутизну имеют маломощные коллювиальные шлейфы на разных надпойменных уровнях, коррелятны склонам с крутизной около 30°, склоны с относительно маломощным рыхлым чехлом, похожие на основания педиментов, а также некоторые приводораздельные поверхности. Помимо обозначенных на гистограмме ЭМЕ следует отметить еще один интервал крутизны 44–70° с неявной модой 48°, свойственный склонам обвально-осыпной денудации.

Частотная гистограмма крутизны ЭМЕ северных экспозиций имеет некоторое отличие от гистограммы для южных экспозиций (рис. 1). "Северные" экстремумы более размыты, кроме того, они сдвинуты примерно на 1° ниже относительно "южных". При абсолютной высоте более 800 м наблюдаются заметные отличия гранулометрических характеристик и степени обводненности рыхлого чехла. Строго говоря, экспозиционная асимметрия грансостава и обводненности рыхлых поверхностных отложений наблюдается везде, но модальные значения крутизны ЭМЕ до высот 700–800 м слабо зависят от солнечной экспозиции.

Частотные экстремумы 28° и 37–39° типичны, по-видимому, для обширных областей Северо-Восточной Азии с муссонной циркуляцией атмосферы; они почти независимы от литологической основы. Практически аналогичные данные были получены на береговых склонах острова Кунашир и южном макросклоне Станового хребта в Амурской области. Интересно, что модальное значение 28° остается неизменным во всех исследованных регионах, тогда как мода 39° сдвинута на Становом хребте до 37°, а на острове Кунашир – до 40°. Более того, английские и американские геоморфологи также отмечают преобладание в рельефе семигумидных областей участков склонов с крутизной 26–30° [5, 6], 36–42° [5], 18–22° [5] и 33–35° [6]. Установлено, в частности, что



Рис. 2. Частотное распределение крутизны элементарных склонов низкогорного и среднегорного рельефа с абсолютной высотой 600–1300 м (область распространения курумов)
1 – южные экспозиции, 2 – северные экспозиции

частотный экстремум 28° характерен для сугубо "денудационных" склонов, тогда как экстремум 33–35° соответствует склонам с повышенной мощностью рыхлого чехла [6]. В южном Сихотэ-Алине склоны-ЭМЕ, тяготеющие к модам 39° и 28°, имеют мощностью рыхлого чехла 0,1–0,5 м и 0,2–0,8 м соответственно с неоднородным гранулометрическим составом, в котором трудно выделить преобладающую фракцию. ЭМЕ с крутизной поверхности, близкой к 33°, в большинстве случаев представляют собой поверхности коллювиальных шлейфов, опирающихся на поймы. Их формирование обусловлено отступанием обвально-осыпных склонов. Иногда короткие (3–7 м) 31–35° склоны служат связующим звеном между ЭМЕ с крутизной 39° и вышележащими ЭМЕ с крутизной 20°. Возможно, этот феномен обусловлен глубоким выветриванием прибрежных областей, что указывает на более молодой возраст соединительной ЭМЕ по сравнению с нижней и верхней.

Частотные гистограммы крутизны ЭМЕ в областях распространения курумов (абсолютная высота 700–1400 м) показывают несколько иную картину распределения (рис. 2). Локальный экстремум 39° обусловлен открытыми курумами, которые почти всегда чередуются с участками обвально-осыпного сноса. Строго говоря, такие склоны представляют собой обвально-осыпной-курумовый парагенетический комплекс, в котором собственно курумы (грубообломочный материал) являются аккумулятивными формами рельефа, а участки обвально-осыпного сноса – денудационными. Ярко выраженный экстремум 35° (открытые и слабо задернованные курумы) характерен преимущественно для средних (транзитных) частей склонов. В ряде случаев длина таких участков достигает 500 м. Курумы с крутизной поверхности менее 30° встречаются на всех высотных позициях от тальвегов до водоразделов, но типичными их можно считать только для приводораздельных областей.

Данная работа не преследует цель объяснения многомодального распределения частот крутизны ЭМЕ, исходя из реологических свойств субстрата. Примем это как факт. Важно отметить, что для объяснения картины распределения необходим подход, учитывающий как историю развития склонов, так и реологические свойства грунтов, на основе которого могут быть разработаны принципиально возможные ("идеализированные") схемы эволюции, или поэтапного выполаживания элементарных склонов [7, 8].

Итак, элементарные склоны (ЭМЕ, спрямленные участки склонов) могут быть разделены на несколько групп по признаку "тяготения" значений крутизны к тому или иному локальному модальному значению. Для всех ЭМЕ одной группы характерны: 1) почти постоянная крутизна (отклонение от моды не более 3° у "крутых" ЭМЕ и до 4° у относительно пологих); 2) почти постоянная мощность рыхлого чехла у ЭМЕ с отрицательным балансом материала и его "качественная" однородность (грансостав и обводненность); 3) одинаковая скорость (или один порядок скорости) денудации/аккумуляции в пределах каждой группы, если мы имеем дело с близкими по механическим свойствам горными породами; 4) одно направление литопотока в пределах любой

конкретной ЭМЕ. Элементарный склон, или склоновая ЭМЕ, – минимальный, далее неделимый геоморфологический объект (форма рельефа), который полностью соответствует феноменологическому понятию фации. Разбив все множество-склоновых ЭМЕ на ряд отмеченных выше групп по принципу "зон притяжения" к той или иной локальной моде крутизны, можно определить геоморфологическую фацию как универсальный низший таксон геоморфологической иерархии. Примерно по такому же принципу можно выделить фации в пределах субгоризонтальных поверхностей днищ долин, террас и приводораздельных пространств. Наименования склоновых фаций удобно давать по модальным значениям крутизны, например, ЭМЕ-39, ЭМЕ-33 и т.д.

В пределах "некурумовых" областей трех хребтов южного Сихотэ-Алиня (абсолютные высоты тальвегов до 450–600 м, абсолютные высоты собственно склонов до 800–1000 м) можно выделить всего 12–14 склоновых фаций. Что касается абсолютных высот 500–1000 м (но ниже уровня распространения курумов), то здесь экспозиционные различия вынуждают разделить склоновые фации на "северные" и "южные" подвиды. Различия между ними проявляются прежде всего в строении рыхлого чехла и его обводненности. Так, например, "северным" ЭМЕ соответствует более крупный обломочный материал на поверхности, местами более похожий на курумы. Обломки фракций крупного щебня и глыб имеют признаки слабой "окатанности", что указывает на избыточное увлажнение рыхлого чехла в течение теплого сезона.

Фациальное строение курумовых областей представляется более сложным. Во-первых, частотные гистограммы (рис. 2) показывают менее обособленные локальные экстремумы, хотя модальные значения почти те же, что и на рис. 1. Во-вторых, каждому локальному экстремуму (кроме 39°) соответствуют две ландшафтные фации – открытых и задернованных курумовых поверхностей. С точки зрения ландшафтоведения, в данном случае мы имеем дело с двумя действительно различными фациями; однако в геоморфологическом смысле такое усложнение, как "удвоение" фаций, по-видимому, нецелесообразно. Что же касается разделения курумовых фаций на "северные" и "южные" подвиды, то оно скорее желательно, чем необходимо из-за неопределенности различий грансостава (хотя различие, безусловно, есть). В итоге, каждому модальному значению крутизны курумовых поверхностей могут соответствовать две фации ("северные" и "южные"), как и для некурумового среднегорья.

Склоновые геоморфологические "урочища" и ландшафты

Используя понятие геоморфологической фации и по некоторой аналогии с терминологией ландшафтоведения [3] можно представить "геоморфологическое урочище" как сочетание фаций по однофакторному закону композиции. Структура геоморфологического урочища формируется под контролем фактора "локального базиса". Не вполне понятное название объясняется просто: имея полную информацию о положении и типе базиса склона (река, море, поверхность надпойменной террасы) или о направлении и скорости смещения базиса в любой момент времени, мы можем реконструировать или прогнозировать профиль склона. Другими словами, поведение локального базиса можно теоретически задать одним вектором, "привязанным" к центру сравнительно небольшого участка русла и береговой линии. Формирование геоморфологического "урочища" представляется как развертка многообразия склоновых фаций из одной или нескольких базовых фаций или реформирование уже существующего многообразия фаций, происходящее в виде ритмического процесса. Каждая эпоха эрозионного вреза добавляет новые фации и/или замещает старые (изменяет крутизну склона с одного модального значения на другое) в нижних ярусах рельефа, но одновременно происходит уничтожение или замещение фаций в средних и верхних областях. Правда, последний процесс не связан прямо с эрозионной ритмикой. Склоновое геоморфологическое "урочище" имеет одно направление фронтального литопотока, включая в редких случаях центробежное и центростремительное, но вещественные характеристики и скорость литопотока меняются от одной фации к другой. При

анализе структуры геоморфологического "урочища" мы рассматриваем его составные части (фации) с точки зрения последовательности их появления "на свет" или взаимобусловленности. Если в процессе развития территории произошло резкое изменение тектонического режима с соответствующим изменением поведения базиса и все эти нарушения отразились в морфодинамике данной территории, то уместно говорить о двух или более хронологически и морфодинамически сопряженных "урочищах". Очевидно, направления и качественные характеристики литопотоков до и после такого рубежа должны быть различными. Наиболее характерный пример геоморфологического "урочища" – склон полного профиля от поймы до водораздела с произвольной шириной основания (обычно от одной до трех склоновых фаций, опирающихся на пойму). Ширина основания зависит от расположения эрозионных форм низших порядков и морфологических контрастов между смежными участками, т.е. в некоторой степени от субъективного восприятия рельефа. Данный таксон является наиболее феноменологичным и потому самым неудобным для картографирования.

Геоморфологический ландшафт – таксон 3-го порядка – складывается фациями по двухфакторному закону композиции. Если первый фактор формирует урочища путем добавления, уничтожения и замещения фаций в "вертикальном" фациальном ряду, то второй фактор связывает их в относительно однородные морфодинамические системы, пригодные для типизации и описания с помощью универсальных характеристик. Этот фактор можно назвать "базисной организацией". Например, если мы представим тектонический режим любого наименьшего по рангу блока земной коры в виде механического описания с помощью кинематических формул или векторов, то мы тем самым определим одну из закономерностей, по которой развивается базис. Разумеется, существуют и другие закономерности – климатические, литолого-петрографические (сопротивляемость горных пород эрозии). Совершенно очевидно, что все эти закономерности в "чистом виде" не нужны). Важно установить таксономический ранг геоморфологического ландшафта. Он может представлять собой участок земной поверхности с особыми механическими характеристиками горных пород "внутри" единого тектонического блока. Другой пример: асимметричные долины 2–3-го порядков с явными признаками новейших тектонических движений будут представлены по меньшей мере двумя ландшафтами, поскольку у правого и левого бортов долины свои собственные кинематические закономерности, управляющие развитием эрозионной сети. С некоторым упрощением можно определить геоморфологический ландшафт как наибольшую целостную территориальную единицу, в пределах которой каждый рельефоформирующий фактор сохраняет одно и то же формализованное описание. В число таких факторов входят: а) тектонический режим в течение произвольного временного интервала, который, по мнению исследователя, в наибольшей степени был формообразующим; б) режим денудации (имеется в виду наличие одного базиса, например, участка русла), связанный скорее с климатом, чем непосредственно с тектоникой; в) экспозиция, но только в том случае, когда она предопределяет существенное различие склоновых экзогенных процессов (например, для бортов ущелья или каньона 2-го порядка экспозиционный фактор будет почти несущественным); г) физико-механические свойства горных пород. Такое определение геоморфологического ландшафта напоминает "генетический тип рельефа" И.С. Щукина [9] с той разницей, что ландшафт логичнее считать таксоном аналитического уровня, хотя он и представляет собой комплекс форм рельефа. У геоморфологического ландшафта вполне определенные базисная и иногда экспозиционная привязки, чего нет или что только предполагается у типа рельефа. Из отмеченного выше следует, что каждый ландшафт характеризуется достаточно узким интервалом значений эрозионной расчлененности и своим вероятностным набором тех или иных фаций. Литопотоки в пределах геоморфологического ландшафта имеют разные направления и разные качественные параметры активного вещества, однако и русловая, и фронтальная литодинамика отличаются наличием одного, главного вектора. Структура ландшафта обладает внутренней симметрией – воображаемая "перетасовка" урочищ не приводит к принципиально качественным

изменениям ландшафта. Очевидно, что склоновые урочища, входящие в ландшафт, должны быть генетически однотипными или представлять собой однотипные парагенетические ряды. Для выделения склоновых геоморфологических ландшафтов используется бассейновый принцип. Характерные примеры – водосборные бассейны 1–2-го порядков, протяженные участки склонов долин второго и более высоких порядков, в пределах которых сохраняется определенный "фон" морфометрических параметров.

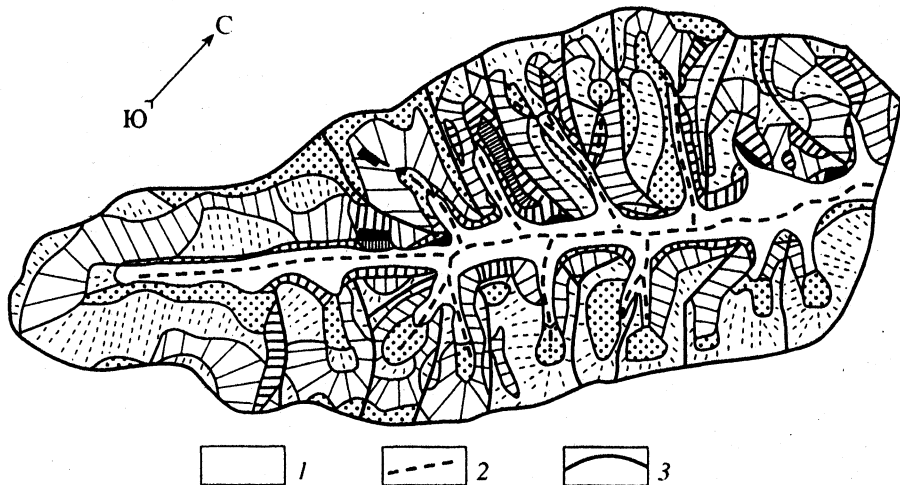
Геоморфологические таксоны и картографирование

Картографирование фаций не вызывает особых затруднений, поскольку оно основано на чисто аналитическом принципе. В спорных случаях (например, крутизна склона 31°) фация определяется по ее позиции в общей структуре склона. На рис. 3 показано фациальное строение склонов бассейна ручья Падь Держанова (абсолютные высоты от 350 м до 550 м). К сожалению, топографическая карта масштаба 1:25 000 дает далеко не точную информацию, что особенно заметно в нижних, прирусловых частях склонов. Для картографирования фаций необходимы полевые работы и/или стереодешифрирование крупномасштабных аэроснимков. Набор отмеченных на рис. 3 фаций характерен для низкогорья и нижних областей среднегорья южного Сихотэ-Алиня со сравнительно крутыми склонами (данный тип рельефа можно считать эрозионно-денудационным низкогорьем). Здесь вполне отчетливо выделяются пять фаций с крутизной поверхности более 15°. Что же касается менее крутых склонов, то разделение их на фации пока нецелесообразно из-за недостаточного понимания механизма формирования.

Картосхема геоморфологических фаций по своей основе является морфометрической, хотя значения крутизны склонов (наименования фаций) позволяют судить о мощности и строении рыхлого чехла, скорости отступления склонов и, в определенной степени, о генезисе склона.

Геоморфологические урочища, как уже отмечалось, слишком феноменологичны и для картографирования неудобны.

Все известные понятия геоморфологического ландшафта не определяют его таксономического ранга [10]. Предложенное выше определение ландшафта может быть использовано для картографирования сравнительно небольших территорий, например, речных бассейнов 2–4-го порядков, где нет необходимости искать способы унификации. Ландшафт в этом случае сохраняет свой таксономический ранг, поскольку при картографировании соблюдаются бассейновый принцип и базисный признак. Однако элементарный картографический контур может быть (но не обязательно) меньше ландшафта и иметь сугубо морфологическое или морфометрическое содержание, отражающее часть ландшафта. С другой стороны, геоморфологический ландшафт может быть использован как основа низшего таксона синтетического уровня, соответствующего в общих чертах понятию "тип рельефа" ("комплексы элементарных форм рельефа, закономерно повторяющиеся и связанные общностью генезиса" [10]) или "парагенетический комплекс" [11]. Эти два понятия имеют весьма широкий спектр толкований и применяются обычно вне иерархической схемы. Однако есть возможность перейти от геоморфологического ландшафта к типу рельефа за счет исключения базисной характеристики ландшафта (экспозиционный фактор сохраняется). Если представить тип рельефа как участок поверхности с генетически однородными геоморфологическими ландшафтами (или принадлежащими одному парагенетическому комплексу), то можно использовать способ картографирования, при котором отражаются "типовые" характеристики рельефа и феноменологические признаки ландшафтов. Основными картографическими контурами являются геоморфологические ландшафты, выделенные по бассейновому принципу; последние в свою очередь составляют тип рельефа, где определяющим признаком служит генетическая категория склонов.



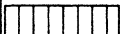
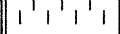
Фация	Интервал крутизны поверхности, град.	Балансовый тип склона	Основные экзогенные склоновые процессы	Преобладающий интервал гранулометрического состава поверхностных отложений
ЭМЕ-46 	42–65	денудационный	обвальнo-осыпной снос	—
ЭМЕ-39 	36–43	денудационный	крип	алевриты – щебень
ЭМЕ-33 	30–35	преимущественно аккумулятивный	аккумуляция (преимущественно обвальнo-осыпная), крип, плоскостной смыв	алевриты – щебень
ЭМЕ-28 	25–31	денудационный и денудационно-транзитный	крип, дефлюкция, плоскостной смыв	алевриты – щебень
ЭМЕ-18, ЭМЕ-22 	15–25	денудационный, денудационно-транзитный, аккумулятивный	крип, плоскостной смыв, дефлюкция	пелиты – мелкий щебень
ЭМЕ-12, террасы, террасовалы 	4–15	денудационно-транзитный, аккумулятивный	нижние области – крип, плоскостной смыв, приводораздельные области – крип, дефляция	нижние области – разнородный материал от пелитов до глыб, приводораздельные области – алевриты – мелкий щебень

Рис. 3. Картограмма склоновых геоморфологических фаций бассейна ручья Падь Держанова (южный Сихотэ-Алинь)

1 – поверхности пойм, 2 – русла, 3 – линии водоразделов

Для геоморфологического картографирования в масштабе 1:100000–1:200000 (картографирования геоморфологических ландшафтов) можно рекомендовать два признака выделения элементарных контуров. Первый, "жесткий", признак – средняя крутизна склона (4–7 интервалов). Детальность отображения, или размеры контуров, выбираются в зависимости от возможностей исследователя или поставленной задачи. В наиболее простом варианте достаточно определить среднюю крутизну по всему профилю склона (гипсометрический градиент). Тогда элементарный картографический контур будет соответствовать геоморфологическому ландшафту. Второй, в значительной степени субъективный признак – обобщенная генетическая характеристика склонов, представленных в данном ландшафте, или характеристика парагенетического комплекса. В исследованном районе целесообразно выделить три таких склоновых комплекса и соответственно три типа рельефа. Первый, наиболее гипсометрически "высокий" – курумовый. Следует отметить, что морфологическая характеристика не входит в обозначение типа рельефа как низшего таксона синтетического уровня. Морфологию отражает первый, "жесткий" признак крутизны поверхности. Практически вся площадь ландшафтов, составляющих этот тип рельефа, занята открытыми и задернованными курумами. Основной способ транспортировки крупнообломочного материала курумов – медленное массовое движение с преобладанием десерпционной формы смещения. Второй парагенетический комплекс и тип рельефа – курум-криповый. Курумы представлены сравнительно небольшими очагами и "латентными" формами, напоминающими задернованные курумы, но с меньшими размерами поверхностных обломков. Крип – термин широкого диапазона, обозначающий все виды процессов медленного массового смещения грунта по склону (смысловой английский аналог "mass movement"). Рыхлый материал, вовлеченный в крип, в отличие от курумов имеет грансостав с явным преобладанием материала размерности от алеврита до щебня. Наконец, третий, гипсометрически самый нижний тип рельефа – криповый. Склоновые отложения обычно представлены суглинками и щебнистыми суглинками (пелиты, алевриты, песок – 40–90%, дресва и щебень – 10–60%). Более крупные обломки встречаются редко даже на поверхности ЭМЕ-39. К этому же комплексу относятся сравнительно "скоротечные" склоновые процессы – быстрая солифлюкция и дефлюкция, которые наиболее активны на северных склонах.

Отдельно следует отметить склоны обвально-осыпного сноса, которые вписываются в парагенетические комплексы на правах "случайных" элементов. "Теоретически они включаются в любой тип рельефа, но наиболее характерны для нижнего, крипового. По этой причине обвально-осыпные склоны (фации) целесообразно показывать отдельным знаком внутри геоморфологического ландшафта.

Заключение

В работе сделана попытка обоснования низших геоморфологических таксонов, которые пригодны для картографирования и лишены избыточного феноменологического "пресса". На обширной территории Дальнего Востока России весьма отчетливо выделяются склоновые геоморфологические фации (элементарные склоны, элементарные морфологические единицы) в соответствии с многомодальным частотным распределением значений крутизны спрямленных участков склонов. В пределах одноименных фаций сохраняются крутизна поверхности, гранулометрические характеристики рыхлого материала и, у "денудационных" фаций, мощность чехла и скорость отступания склона. Разумеется, региональные климатические и литологические особенности оказывают влияние на фациальные параметры, однако все эти параметры укладываются в сравнительно узкий интервал значений с большой вероятностью. На юге Сихотэ-Алиня до высоты 1300 м можно выделить около двадцати склоновых фаций, 10–12 из них, включая поверхности курумовых склонов, имеют вполне удовлетворительные диагностические признаки – выдержанную в пределах одноименных фаций крутизну поверхности с небольшими отклонениями от модальных значений и почти постоянный интервал грансостава склоновых отложений.

Картографирование склоновых геоморфологических фаций основано на аналитическом принципе (рис. 3). Основные достоинства карт фациального строения рельефа – полная морфометрическая характеристика склонов, вероятностная оценка свойств рыхлого чехла, указание на ведущий склоновый процесс или генетическую группу процессов, возможность количественной интерпретации активности денудации или аккумуляции и возможность реконструкции эволюции склонов по отношению к датированным надпойменным уровням. Карты геоморфологических фаций составляются в масштабах 1:5000–1:25000.

Геоморфологическое картографирование, основанное на использовании таксонов более высокого ранга, в значительной степени зависит от субъективного, восприятия рельефа, как и любое картографирование по синтетическому принципу. Однако предложенное определение геоморфологического ландшафта позволяет использовать его как составную часть низшего таксона синтетического уровня, выделяемого по морфогенетическим признакам, – типа рельефа. Элементарный картографический контур имеет морфометрическое и морфогенетическое содержание, он отражает либо весь ландшафт, либо его часть с определенным интервалом крутизны поверхности. Таким образом, тип рельефа включает в себя объекты аналитического картографирования. Этот принцип удобен для масштабов 1:100000 и 1:200000.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Спиридонов А.И. О геоморфологической таксономии и некоторых основных геоморфологических понятиях // Изв. АН СССР. Сер. геогр. 1961. № 4. С. 127–136.
2. Уфимцев Г.Ф., Онухов Ф.С., Тимофеев Д.А. Терминология структурной геоморфологии и неотектоники. М.: Наука, 1979. 256 с.
3. Солнцев Н.А. Природный географический ландшафт и некоторые его общие закономерности // Тр. 2-го Всес. геогр. съезда. Т. 1. М.: 1948.
4. Тимофеев Д.А. Элементарные морфологические единицы как объект геоморфологического анализа // Геоморфология. 1984. № 1. С. 19–29.
5. Melton M.A. Debris-covered hillslopes of the Southern Arizona Desert – consideration of their stability and sediment contribution // J. Geol. 1965. № 73. P. 715–729.
6. Carson M.A. Models of hillslope development under mass failure // Geogr. Analysis. 1969. V. 1. P. 76–100.
7. Максимов С.А. Морфодинамический анализ рельефа: методология, методика, производство работ. Фрунзе: Илим, 1990. 92 с.
8. Невский В.Н. Отражение истории развития речной долины в структуре склонов // Гидрология и геоморфология речных систем. Тез. науч. конф. Иркутск: 1997. С. 142–144.
9. Жукин И.С. Общая геоморфология. Т. 1. Изд-во МГУ, 1960. 615 с.
10. Тимофеев Д.А., Уфимцев Г.Ф., Онухов Ф.С. Терминология общей геоморфологии. М.: Наука, 1997. 199 с.
11. Тимофеев Д.А. Терминология денудации и склонов. М.: Наука, 1978. 242 с.

ТИГ ДВО РАН

Поступила в редакцию
16.06.98

GEOMORPHOLOGICAL SLOPE FACIES AND THEIR MAPPING (SOUTH SAKHALIN AS AN EXAMPLE)

V.N. NEVSKY

S u m m a r y

The principle of distinction, classification and mapping of elementary morphologic facies of mountain slopes is founded using the Southern Sikhote-Alin as an example. The classification is based on morphological parameters, mainly the degree of the slopes. Elementary slopes of certain degree and with certain actual process are considered as geomorphologic facies. Eventually by the large-scale mapping the system of elementary territorial units may be revealed. These units differ from each other by their gradient, morphodynamics and genesis.