ГЕОМОРФОЛОГИЯ

№ 1 январь — март 1980

УДК 551.4

В. Ф. ФИЛАТОВ, Ю. И. ЛОСКУТОВ

ГЕНЕТИЧЕСКАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ ЕСТЕСТВЕННЫХ ГРАНЕЙ РЕЛЬЕФА

Сделана попытка упорядочения принципов подразделения по генезису поверхностей (граней) рельефа, проведенная с соблюдением логических правил построения классификаций. Даны определения понятий «новообразованная поверхность» и «генезис поверхности». Классификацию предлагается использовать при разработке легенд геоморфологических карт.

Наиболее полный и объективный анализ рельефа, как признается сейчас подавляющим большинством исследователей, обеспечивается граневыми морфо-генетико-возрастными картами, обязательным элементом которых является определение генезиса отдельных поверхностей (граней). Эта наиболее общая для различных карт задача является одним из самых запутанных вопросов геоморфологического картирования. Сложность ее в значительной степени заключается в неразработанности системы понятий и в неопределенности самого понятия «генезис». Под генезисом поверхностей понимается: способ образования (деструктивные, конструктивные, аккумулятивные, денудационные поверхности); механизм формирования (пенеплены, педиплены); тенденция развития (поверхности выравнивания и расчленения); тип сил, определяющих процессы (экзогенные и эндогенные), и их соотношение; агенты — созидатели или разрушители (морские, речные, ледниковые, вулканогенные и т. д.); и наконец, процессы (эрозия, абразия, экзарация и т. д.). Все эти характеристики действительно отражают происхождение граней рельефа, но с разных сторон и с разной степенью детальности. Кроме того, к генетической части легенды нередко относят условия, предопределяющие действие того или иного агента: состав и структуру пород субстрата, тип тектонического режима, климат и т. д., что вряд ли целесообразно, так как уже из изложенного выше видно, сколь многогранно понятие генезис поверхностей (граней) рельефа.

Чтобы определить место картируемых генетических категорий в общей схеме происхождения внешней поверхности литосферы, авторы попытались составить общую генетическую классификацию граней рельефа. В классификацию включены только естественные грани, так как введение антропогенных граней существенно усложнило бы ее и затруднило использование в качестве инструмента познания естественно-исторических законов формирования рельефа.

Генетические классификации граней рельефа рассматривались в работах Д. В. Борисевича (1950, 1970), А. И. Спиридонова (1952, 1975), В. В. Ермолова (1958, 1964), Г. С. Ганешина и С. В. Эпштейна (1959), а также в монографии «Методическое руководство по геоморфологическим исследованиям» (1972). Предлагаемую нами классификацию следует рассматривать как попытку упорядочения принципов подразделения граней рельефа по генезису, проведенную с соблюдением логических правил построения классификаций.

Прежде чем приступить к рассмотрению классификации, необходимо разобраться, какую поверхность следует считать новообразованной.

По мнению В. В. Ермолова, впервые поставившего этот вопрос, «поверхность считается вновь образованной только в том случае, если она заняла новое положение в пространстве» (Ермолов, 1964, стр. 10). Но является ли критерий изменения положения в пространстве достаточным и необходимым?

Достаточным критерий может быть признан только при условии, если все объекты, обладающие указанным в нем признаком, принадлежат данной категории. Одним из самых наглядных изменений положения поверхности литосферы в пространстве являются оползневые процессы, когда целые участки ненарушенных поверхностей (нередко вместе с почвенным и растительным покровом) оказываются перемещенными и занимают новое положение в пространстве. Однако ни у кого не вызывает сомнения, что в данном случае мы имеем дело не с новой, а со старой поверхностью, занявшей иное положение в пространстве. Следовательно этот признак не является достаточным. Примерами подобного рода являются также блоки отседания склонов, пликативные и дизъюнктивные дислокации поверхностей выравнивания и т. д.

Недостаточность признака сама по себе не может служить основанием для выведения его из определения, так как он может быть необходимым, а в сочетании с другими, дополнительными признаками приобретет свойство достаточности.

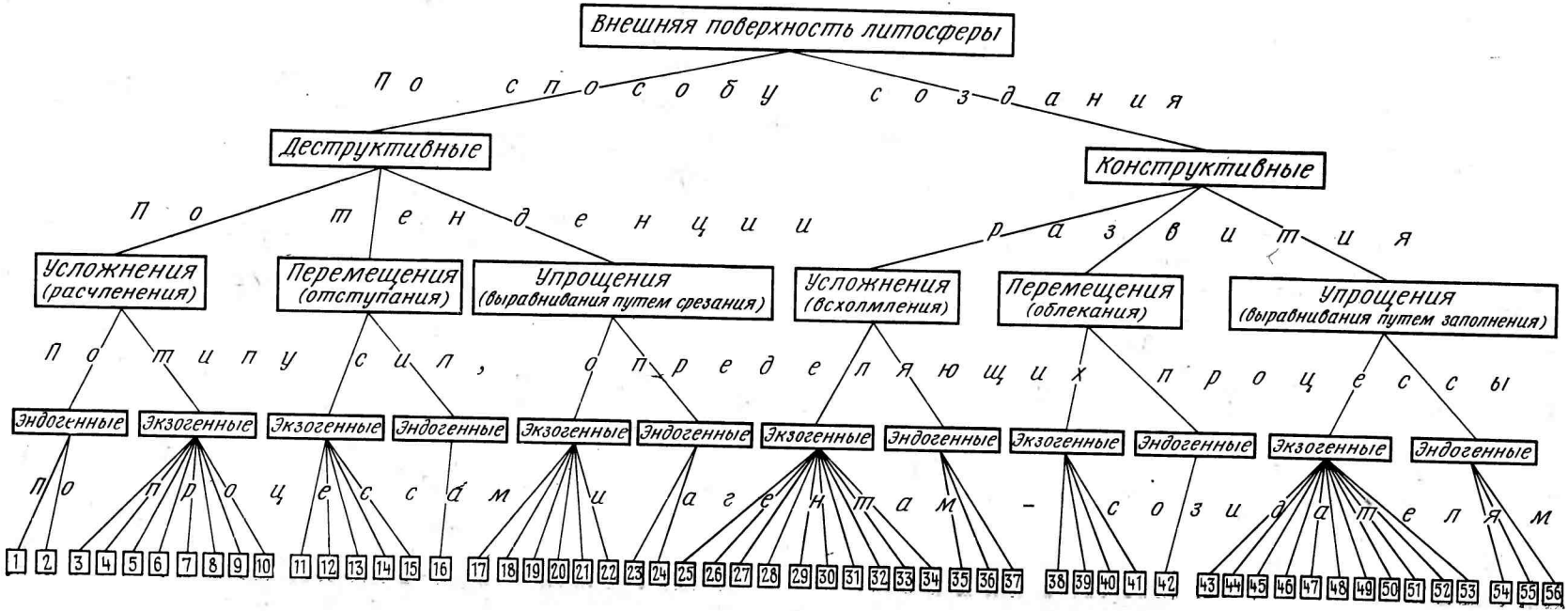
Необходимым признак может считаться лишь в том случае, если его присутствие в каждом объекте данной категории обязательно. Вариантом, когда положение поверхности в пространстве не изменяется по сравнению с исходным и все же может быть поставлен вопрос о возникновении новой поверхности, является компенсированное осадконакопление (реже — денудация). При этом положение дна бассейна относительно уровня моря, а следовательно, и других уровенных поверхностей остается постоянным на протяжении подчас десятков миллионов лет, о чем свидетельствует неизменность фациального состава отложений. Однако поскольку поверхность литосферы при этом оказывается сложенной новыми порциями минерального вещества, принято считать, что поверхности, возникающие при компенсированном осадконакоплении, являются новообразованными. Следовательно, критерий изменения положения в пространстве не является ни достаточным, ни необходимым для отнесения поверхности в ранг новообразованной. Таким образом, внешнюю поверхность литосферы можно считать вновь образованной только в том случае, если она сложена новыми порциями минерального вещества по сравнению с прежней независимо от пути появления этого вещества на поверхности литосферы — привнесения его при аккумуляции или выведения на поверхность денудационными процессами. Этот признак совершенно необходим для отнесения поверхности в ранг новообразованных, однако его вряд ли можно считать и достаточным. Действительно, все грани современного рельефа после своего возникновения не были выведены из сферы денудации и подвергаются ее воздействию, хотя бы и незначительному. Если при выделении новообразованных поверхностей учитывать все эти «эпигенетические» изменения, то пришлось бы нацело отказаться от картирования граней рельефа по возрасту, а их генетическую принадлежность определять по главенствующему сейчас процессу. Лишь погребенные поверхности могли бы в этом случае служить источником информации о рельефе прошлых эпох. Однако очевидным является факт сохранения значительной доли информации о прошлых рельефах в реликтовых поверхностях, входящих в современный рельеф. Поэтому задача наша состоит в определении критериев, по которым можно было бы решать, является ли данная поверхность новообразованной или ее изменения относятся к разряду «эпигенетических» преобразований, которыми при определении возраста и генезиса следует

пренебречь. Посмотрим, как решается аналогичный вопрос в геологическом картировании. Известно, что геолог имеет дело не с осадками, накопившимися в прошлые эпохи, а с горными породами, в которые они превращены в результате всех эпигенетических изменений. Эти преобразования не так уж малы: нарушены первичные структуры и мощность, изменен минеральный, а нередко и химический состав исходных осадков. Еще более существенны изменения при метаморфизме, после которого нередко с трудом опознаются даже признаки состава и природы исходного осадка.

Однако в геологическом картировании выработано правило показа возраста не эпигенетических преобразований, а процессов осадконакопления, т. е. периода, когда в результате перемещения вещества возникло данное геологическое тело, заняв определенное положение в стратиграфическом разрезе. Причем именно это положение является главным обстоятельством, определяющим его возраст. Это отчетливо видно на следующем примере. Осыпь юрских песков у подножия обрыва сложена тем же веществом, что и исходные для нее отложения, имеет те же или близкие к ним физические характеристики (цвет, плотность и т. д.) и даже нередко содержит характерные для юрской системы органические остатки. И все же эта толща будет однозначно отнесена к современному отделу, если окажется, что она залегает на верхнечетвертичных образованиях. Напротив, как уже говорилось, изменения множества параметров (вплоть до химического состава) при эпигенетических преобразованиях не будут учтены при определении возраста, если не изменится стратиграфическая позиция данной толщи. Очевидно, что роль стратиграфического положения для отдельных граней рельефа играет их геоморфологическая позиция, определяемая соотношением со смежными гранями и слагающими их геологическими телами. Если стратиграфическое положение слоя определяется прежде всего возрастом подстилающих и перекрывающих его слоев, то геоморфологическая позиция поверхности выравнивания определяется положением между срезающим ее и опирающимся на нее склоном. Другой характеристикой является соотношение поверхности с отложениями, на которых она развита (срезание, совпадение с плоскостью напластования и т. д.). Сказанное позволяет относить к эпигенетическим все процессы, не нарушающие геоморфологическую позицию поверхности (соотношение со смежными поверхностями и слагающими породами). Теперь мы можем ввести в определение новообразованной поверхности не только необходимое, но и достаточное условие. *Поверхность (грань) рельефа можно считать новообразованной в том и только в том случае, если она слагается новыми порциями минерального вещества и занимает новое геоморфологическое положение.* Соответственно ее *генезисом следует считать те и только те процессы, которые привели к сложению грани рельефа новыми порциями минерального вещества и изменили ее геоморфологическое положение.*

Предметом нашего рассмотрения и являются грани рельефа, классифицируемые по разносторонним характеристикам процесса их возникновения (рисунок). Первым критерием деления в классификации взят способ создания поверхности, т. е. способ появления «новых порций минерального вещества», приводящий к изменению геоморфологической позиции данной поверхности рельефа. Вся внешняя поверхность литосферы создана в результате либо привноса, либо выноса материала, т. е. конструктивным или деструктивным способом [1].

[1] Мы не используем более привычные термины аккумуляция и его антоним денудация, поскольку последний применяется только для экзогенных процессов и возникающих при этом поверхностей, а разрушение (деструкция) эндогенного происхождения этим термином не охватывается.


Внешняя поверхность литосферы
по способу создания
Деструктивные
Конструктивные
по тенденции развития
Усложнения (расчленения)
Перемещения (отступания)
Упрощения (выравнивания путем срезания)
Усложнения (всхолмления)
Перемещения (облекания)
Упрощения (выравнивания путем заполнения)
по типу сил, определяющих процессы
Эндогенные
Экзогенные
Экзогенные
Эндогенные
Экзогенные
Эндогенные
Экзогенные
Эндогенные
Экзогенные
Эндогенные
Экзогенные
Эндогенные
по процессам и агентам - созидателям
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 51 52 53 54 55 56

Генетическая классификация естественных поверхностей граней рельефа

1 — уступы, возникшие при дизъюнктивных тектонических движениях; *2* — склоны кратеров и кальдер, возникшие в результате эксплозивной вулканической деятельности; *3* — склоны, созданные глубинной эрозией постоянных и временных водотоков; *4* — поверхности впадин и ложбин выдувания; *5* — поверхности трогов и котловин, возникших в результате выпахивающей деятельности льда; *6* — поверхности цирков и каров, возникших в результате нивации; *7* — поверхности, возникшие в результате растворяющей деятельности подземных вод — суффозионные понижения, карстовые полости, провалы; *8* — склоны провалов и западин над тающими подземными льдами (термокарст); *9* — склоны подводных каньонов, возникшие в результате глубинной эрозии мутьевыми потоками; *10* — склоны кратеров, возникших при падении метеоритов; *11* — склоны, отступившие параллельно самим себе в результате плоскостного сноса и действия временных водотоков; *12* — склоны, отступившие под действием боковой эрозии; *13* — береговые уступы, отступившие под воздействием морской абразии; *14* — склоны, отступившие под воздействием морозного выветривания и солифлюкции; *15* — поверхности срыва, возникшие под действием гравитации (отседание, оползание склонов и т. п.); *16* — данные отсутствуют; *17* — днища долин и поверхности скульптурных террас, созданные под воздействием боковой эрозии постоянных и временных водотоков; *18* — субгоризонтальные поверхности, выработанные при отступании склонов под воздействием плоскостного сноса временных водотоков (педименты); *19* — субгоризонтальные поверхности, выработаные при отступании береговых уступов под воздействием морской и озерной абразии; *20* — поверхности нагорных террас и равнин, созданные путем отступания склонов под воздействием морозного выветривания и солифлюкции; *21* — субгоризонтальные поверхности, созданные нивационной денудацией (слившиеся карры — эквиплены); *22* — поверхности, созданные плоскостной эоловой денудацией; *23* — поверхности, возникшие путем разрушения вулканических конусов при взрывных извержениях; *24* — субгоризонтальные поверхности океанических платформ, возникшие в результате гипотетического процесса базификации континентальной коры; *25* — поверхности холмов, возникших в результате эоловой аккумуляции (барханы, дюны); *26* — поверхности прирусловых валов, высоких кос, конусов выноса и др. форм, возникших путем аккумуляции постоянными и временными водотоками; *27* — поверхности холмов и гряд, нагроможденных ледником (морены, друмлины); *28* — поверхности озов, зандровых конусов и других форм, созданных водно-ледниковыми потоками; *29* — поверхности, возникшие в результате перемещения несвязанного обломочного материала под воздействием гравитации (лавины, конусы и т. д.); *30* — поверхности селевых конусов выноса; *31* — поверхности насыпного вала и центральной горки в метеоритных кратерах; *32* — поверхности рифов, возникших в результате жизнедеятельности кораллов и других организмов; поверхности бобровых плотин и т. д.; *33* — поверхности насыпных форм, возникших в результате деятельности волн, течений и мутьевых потоков в морях, озерах (конусы выноса, валы, бары); *34* — поверхности ледяных конусов, возникших в месте выхода ледниковых языков на предгорные равнины, поверхности выпуклых наледей; *35* — поверхности вулканических конусов, лавовых куполов, потоков и конусов; *36* — поверхности конусов возгонки, возникших в устьях гейзеров и при фумарольно-сольфатарной деятельности; *37* — поверхности грязевулканических сопок и конусов; *38* — поверхности, созданные при плащеобразном накоплении осадков на дне морей и озер; *39* — поверхности, образующиеся в результате плащеобразного перекрытия склонов продуктами склоновой денудации; *40* — поверхности, возникшие путем плащеобразного облекания рельефа продуктами дефляции (покровы лессовидных пород); *41* — поверхности фронтов барханов и дюн, перемещающихся по латерали в результате перевевания материала; *42* — поверхности плащеобразного облекания рельефа вязкими лавами и туфогенным материалом; *43* — поверхности пойм и террас, образовавшихся в результате накопления аллювия на расчлененном рельефе; *44* — поверхность дна озер и морей, созданная в результате осадконакопления на расчлененном рельефе; *45* — поверхности, возникшие в результате заполнения понижений рельефа озерно-болотными образованиями; *46* — субгоризонтальные поверхности, созданные в результате эоловой аккумуляции на расчлененном рельефе (песчаные, лёссовые равнины и т. д.); *47* — поверхности шлейфов, возникших в результате заполнения вогнутых участков склонов и их подножий продуктами плоскостного сноса; *48* — поверхности шлейфов, равнин, возникших при захоронении расчлененного рельефа продуктами деятельности постоянных и временных водотоков; *49* — поверхности зандровых террас, равнин, возникших в результате накопления продуктов флювиогляциальной деятельности на расчлененном рельефе; *50* — поверхности солифлюкционных шлейфов; *51* — днища карстовых полостей, заполненных продуктами обрушения бортов и кровли; *52* — поверхности селевых и каменных потоков, заполнивших долинообразные понижения; *53* — поверхности ледников, фирновых и наледных полей, перекрывших расчлененный рельеф; *54* — поверхности, возникшие путем заполнения понижений рельефа жидкими лавами и туфогенным материалом; *55* — поверхности, созданные заполнением понижений рельефа гейзеритами, травертинами и фумарольными возгонками; *56* — поверхности, возникшие путем разрушения вулканических конусов при взрывных извержениях.

Следующим критерием избрана тенденция развития. Широко известное разделение поверхностей рельефа на поверхности выравнивания и расчленения (Лебедева, 1952) как раз и отражает эту тенденцию. Поэтому поверхность выравнивания не следует идентифицировать с выражением ровная поверхность. Поверхности одинаковой степени «ровности» могут возникнуть в результате как выравнивания, так и расчленения предшествующего рельефа. Отнесение их к одному из этих типов определяется не степенью «ровности» самой поверхности, а тем обстоятельством, был ли предшествующий рельеф еще более ровным или, напротив, более сложным. Таким образом, поверхность выравнивания как категория, отражающая тенденцию развития,— это любая поверхность раздела литосферы с водной и воздушной оболочками Земли, сформированная в результате стремления рельефа к изопотенциальной уровенной поверхности. При этом термин не отражает, каким способом (деструктивным или конструктивным), в каких масштабах (локально или планетарно) и в какой по длительности отрезок времени (в течение, например, голоцена или всего мезозоя) формировалась такая поверхность. Как видно, приведенное выше определение понятия поверхность выравнивания близко к данному Г. А. Дмитриевым (1973).

Тенденцию, противоположную выравниванию, отражают поверхности расчленения. Однако этот термин не применим к конструктивным образованиям типа морен, прирусловых валов и др., которые также превращают относительно простые (близкие по форме к уровенным) поверхности в более сложные, но не путем расчленения, а путем «всхолмления». Терминами же, отражающими рассматриваемую тенденцию и применимыми к любому способу создания, являются термин усложнение и его антоним упрощение, заменяющий термин выравнивание.

Однако кроме поверхностей упрощения, стремящихся приблизиться к изопотенциальным уровенным поверхностям, и поверхностей усложнения, отражающих противоположную тенденцию в развитии рельефа, т. е. нарушение изопотенциальности, в рельефе имеются поверхности, которые возникают путем перемещения параллельно самим себе. Они не могут быть отнесены ни к поверхностям усложнения, ни к поверхностям упрощения, так как копируют исходную поверхность, а по отношению к уровенным поверхностям ведут себя индифферентно. Такие грани рельефа мы называем поверхностями перемещения и выделяем в третью группу на данном уровне деления (см. рисунок).

Третьим критерием деления в классификации является тип сил, определяющих процессы рельефообразования. По этому признаку каждая группа поверхностей предыдущего таксономического ранга делится на эндогенные и экзогенные. Хотя эти противоборствующие силы взаимодействуют друг с другом, создание новой поверхности (привнос или вынос вещества) всегда совершается каким-либо одним процессом или при явном преобладании процессов одной из групп — эндогенных или экзогенных.

И наконец, в классификации учитываются два фактора: агенты-созидатели и рельефообразующие процессы. Это вызвано тем, что существующая терминология не позволяет по каждому из них в отдельности составить полное представление о генезисе поверхности, а при разделении их на два уровня произошло бы неоправданное усложнение классификации.

Несмотря на стремление охватить на этом уровне все известные варианты происхождения поверхностей, авторы допускают, что достичь этого им не удалось. То обстоятельство, что бóльшая часть ячеек предыдущего уровня подразделяется на два или более вариантов генезиса, а эндогенные поверхности перемещения имеют лишь один вариант при конструктивном способе создания и ни одного — при деструктивном;

скорее всего является результатом не особенности этого типа развития, а недостаточности наших знаний о нем. Поэтому можно ожидать, что в дальнейшем и рассматриваемые таксоны получат более полную расшифровку.

Предлагаемая классификация имеет целью упорядочить различные генетические характеристики граней рельефа, что особенно важно при разработке легенд геоморфологических карт.

ЛИТЕРАТУРА

Борисевич Д. В. Универсальная легенда для геоморфологических карт. «Землеведение», нов. сер., т. III (XI III), 1950.

Борисевич Д. В. Универсальная морфохроногенетическая легенда для геоморфологических карт крупного, среднего и мелкого масштаба. В кн. «Применение геоморфологических методов в структурно-геоморфологических исследованиях». М., «Недра», 1970.

Ганешин Г. С., Эпштейн С. В. Современное состояние вопросов геоморфологического картирования в средних масштабах и основные пути их решения. Матер. Второго геоморфологического совещания. М., 1959.

Дмитриев Г. А. О палеолимнических циклах и проблемах поверхностей выравнивания. В кн. «Поверхности выравнивания (Матер. IX пленума Геоморфологической комиссии)». М., «Наука», 1973.

Ермолов В. В. Вопросы составления геоморфологических карт при среднемасштабной комплексной геологической съемке северных районов. «Тр. НИИГА», т. 83, Л., 1958.

Ермолов В. В. Генетически однородные поверхности в геоморфологическом картировании. Новосибирск, «Наука», 1964.

Лебедева Н. А. О легенде геоморфологической карты. «Вестн. ЛГУ. Сер. геогр.», № 1, 1952.

Методическое руководство по геоморфологическим исследованиям. Л., «Недра», 1972.

Спиридонов А. И. Геоморфологическое картографирование. М., Географгиз, 1952.

Спиридонов А. И. Геоморфологическое картирование. М., Географгиз, 1952; М., «Недра», 1975.

СибНИИ геологии, геофизики
и минерального сырья

Поступила в редакцию
12.I.1979

GENETIC CLASSIFICATION OF NATURAL PLANES OF LANDFORMS

V. F. FILATOV, Yu. I. LOSKUTOV

Summary

Authors try to systematize principles of subdivision of topographical surfaces («faces») on the basis of logical rules of classification. Definitions of «newly formed surface» and «genesis of surface» are given. The classification is supposed to be used for geomorphological legends.