

УДК 551.311.243:168.2

Д. А. ТИМОФЕЕВ

ГЕНЕТИКО-ВОЗРАСТНЫЕ КАТЕГОРИИ ПОВЕРХНОСТЕЙ ВЫРАВНИВАНИЯ

Выделяются четыре генетико-возрастные категории поверхностей выравнивания — первичные поверхности, отмечающие период перехода от платформенного развития к платформам; догеоморфологические поверхности, вырабатывавшиеся в период формирования платформенного чехла; исходные поверхности, путем деформации которых формировался современный рельеф; молодые придолинные поверхности незавершенного выравнивания.

Поверхности выравнивания различаются по генезису, морфологии, стадии развития, степени и типу позднейшей деформации тектоническими движениями, характеру и величине экзогенного разрушения и степени сохранности. Естественно, что поверхности выравнивания различаются и по возрасту. Выравнивание рельефа осуществляется постоянно, но с разной скоростью и на разных по площади территориях. Одни периоды и эпохи геологической и геоморфологической истории на той или иной территории знаменовались преобладанием процессов выравнивания рельефа, другие отличались его усложнением и расчленением. Различая эпохи выравнивания рельефа и эпохи его расчленения, мы по существу выделяем эпохи с противоположными тенденциями геоморфологического развития. Рельеф эпох выравнивания необязательно был исключительно равнинным, так же как и в эпохи расчленения существовали участки ровных поверхностей, оставшихся в наследство от предыдущей эпохи планации или образующихся благодаря денудации и аккумуляции одновременно с формированием расчлененного рельефа. Однако выделение эпох, характеризующихся различной тенденцией развития, чрезвычайно важно для познания истории формирования рельефа той или иной территории.

Все множество эпох регионального и локального выравнивания рельефа можно сгруппировать в несколько основных возрастных категорий. Каждая из них отвечает крупным этапам тектонического и геоморфологического развития, а границы между этими категориями соответствуют крупным перестройкам рельефа. Эти возрастные категории охватывают не только выраженные в современном рельефе поверхности выравнивания, но и погребенные, откопанные и реконструируемые по ряду косвенных признаков поверхности.

Эти категории являются одновременно и возрастными, т. е. охватывают серию поверхностей выравнивания того или иного конкретного возраста, и типологическими, так как отвечают определенным крупным геотектоническим и геоморфологическим обстановкам прошлого и настоящего Земли.

Анализ накопленных материалов по геоморфологии и палеогеоморфологии материков позволяет выделить четыре генетико-возрастные категории поверхностей выравнивания: 1) протопенеплены; 2) «догеоморфологические» поверхности; 3) исходные поверхности; 4) новейшие поверхности незавершенного развития.

Автор не настаивает именно на этих названиях, сознавая, что предлагаемые термины могут иметь и иное толкование. Цель статьи не в введении новых терминов и не в уточнении их содержания, а в выделении объективно существующих крупных категорий поверхностей выравнивания, в классификационном объединении этих поверхностей по генетико-возрастным критериям.

Протопенеплени. Протопенеплени, или древнейшие, изначальные поверхности выравнивания, уже давно привлекают к себе внимание геологов и геоморфологов. На Сибирской платформе такие пенеплени, срезающие сильно смятые и разбитые разломами кристаллические и метаморфические породы фундамента, описаны многими исследователями в пределах Анабарского и Алданского щитов (Пуминов, Кулаков, 1970; Тимофеев, 1965; Ушакова, Дзевановский, 1956, и др.).

Аналогичные древнейшие поверхности выравнивания, срезающие породы фундамента и частично или полностью перекрытые позднейшими отложениями, обнаружены и на других платформах — Русской (Ансберг, 1968; Галдобина и др., 1970), Северо-Американской (Buddington, Leonard, 1962; Sharp, 1956), Африканской, Бразильской (Кинг, 1967), Индийской (Sen, 1972; Singh, 1970).

Древний пенеппен — это сложная полициклическая поверхность выравнивания, испытавшая несколько этапов ппчнции и глубокого выветривания пород (Коржуев, 1973; Сидоренко, 1976). Возраст пенеппена на разных платформах различен. Разным было, по-видимому, и количество фаз допалеозойского выравнивания. С. С. Коржуев (1973) приходит к заключению, что эту древнейшую поверхность следует считать позднеархейско-среднепротерозойской, выделяя в качестве главной фазу выравнивания и корообразования в среднем протерозое.

К установлению возраста протопенеппена можно подойти с несколькими иных позиций и выделить две главные фазы выравнивания и древнейшего корообразования, имевшие очень важное геологическое и рельефообразующее значение. Основываясь на представлениях Е. В. Павловского (1964) о протоплатформах, следует выделить первую фазу протопенеппенизации. Она имела место перед накоплением первых осадочных толщ протоплатформ в позднем архее — раннем протерозое. Эти толщи древнейших осадочных образований с несогласием ложились на денудированную поверхность архейских кристаллических пород. В основании их описаны формации кор химического выветривания: на Русской платформе (Галдобина и др., 1970; Ермолаев, 1959; Никитина, 1963; Палей, 1973), на юге Сибирской платформы (Жарков, Замараев, 1964), в Канаде — предгуронская кора (Stockwell, 1957, по Е. В. Павловскому, 1964), в Южной Африке — серия Витватерсанд (Дю Тойт, 1957).

Вторая фаза протопенеппенизации соответствует перерыву в осадконакоплении и обуславливает несогласное залегание пород нижнего палеозоя (местами верхнего протерозоя) на кристаллических породах архея или на первичных отложениях протоплатформ. Этот предпалеозойский пенеппен знаменовал собой переход от древних протоплатформ к «настоящим», как пишет Е. В. Павловский (1964), платформам неогей.

На щитах древний пенеппен частично откопан из-под покрова палеозойских и мезозойских отложений и входит в состав современного рельефа (Тимофеев, 1965). Эта же древнейшая поверхность обнаруживается в погребенном состоянии бурением и геофизическими исследованиями и вне щитов. Конечно, она сильно нарушена последующими тектоническими деформациями, о чем свидетельствует весьма неровный рельеф фундамента. Но геоморфологические данные говорят о том, что после интенсивной складчатости, метаморфизма и орогенеза в архее и протерозое породы фундамента были сивелированы дежудацией и выровненную поверхность обширного протопенеппена покрыли воды раннепалеозой-

ских морей. Дополнительная планация была произведена абразией этих морей.

Свидетельства протоплатформенного выравнивания рельефа обнаруживаются не только на древних, но и на молодых платформах, о чем будет сказано ниже, и даже в областях герцинской складчатости. Е. В. Павловский (1965, 1975) выдвинул гипотезу о существовании в допалеозойское время Франко-Испанской платформы на месте герцинид Западной Европы. Эта платформа, по данным геологов Франции и Испании, суммированным Е. В. Павловским, в конце архея и протерозое пережила историю, сходную с допалеозойской историей других древних платформ. На одном из этапов этой истории Франко-Испанская платформа испытала мощную денудацию, выравнивание рельефа и накопление кор выветривания.

Остановимся на двух вопросах, относящихся к концепции протопенеппленов. Эта концепция основывается на допущении, что протопланация (континентальная и абразионная) привела к уничтожению древнейших горных сооружений, т. е. сопровождалась мощным денудационным срезом. С. С. Коржуев (1973) пишет, что срез достигал не менее 13—17 км (1). Однако на чем основаны эти цифры, не ясно. Мы не знаем достаточно мощных коррелятных толщ субаэральных отложений соответствующего возраста, которые должны были бы где-то накопиться за счет предполагаемой денудации громадных по площади территорий докембрийских эпигеосинклинальных горных сооружений. Осадки раннепалеозойских морей имеют типичный облик шельфовых накоплений, существенно органогенных. Да и накапливались они, судя по палеогеоморфологическим данным, на уже выровненной континентальной денудацией поверхности. Так, на Сибирской платформе скорость осадконакопления в эпиконтинентальных морях позднего протерозоя и раннего палеозоя была невелика — от 0,004—0,007 до 0,0025 мм/год (Геология Сибирской платформы, 1966). Это говорит о том, что начало накопления платформенного чехла происходило в условиях весьма выровненного рельефа как на самой платформе, так и в соседних с нею областях. Мощные красноцветные и сероцветные молассы вендского комплекса, которые накапливались в краевых частях платформы, образовывались за счет разрушения замкнувшихся в это время байкальских складчатых систем, примыкавших к Сибирской платформе с юга (там же).

Надо сказать, что проблема отыскания отложений, коррелятных этапам мощной континентальной планации, не раз повторявшимся в истории платформенных и неплатформенных территорий, остается одной из наиболее трудных. Случаи непосредственного перехода денудационных равнин в аккумулятивные, на которых построена изящная, но не всюду приложимая концепция о полигенетических поверхностях выравнивания (Мещеряков, 1964), не так уже часты.

Уместен поэтому вопрос: столь ли высоки и грандиозны были горные сооружения конца протерозоя на древних платформах типа Сибирской и столь ли мощным был их денудационный срез? Можно поставить вопрос по-иному: обязательно ли наличие интенсивной складчато-разрывной структуры пород фундамента свидетельствует о горообразовании? Высказываются предположения, что орогенез и складкообразование необязательно причинно связаны и могут происходить разновременно. О том, что рельеф древних платформ после консолидации их фундамента не был ни сильно расчлененным, ни возвышенным, косвенно свидетельствуют данные о малых скоростях терригенного осадконакопления на ранних этапах развития земной коры (Синицын, 1972). Современный достаточно расчлененный рельеф поверхности фундамента древних платформ, т. е. поверхности протопенеппленов, был создан позднее, во время накопления пород осадочного чехла (Косыгин, 1969).

Второй вопрос относится к критериям выделения протопенепленов. Автор этого термина С. С. Корушев (1973) протопенепленами называет первые пенеплены древних платформ. В пределах плит древних платформ протопенеплены образуют поверхность раздела между фундаментом и осадочным чехлом.

О. К. Чедия (1972) считает возможным расширить сферу применения термина «протопенеплен». Он пишет о предрифейском протопенеплене в Северном Тянь-Шане. Тем самым эти древнейшие поверхности выравнивания не ограничиваются только древними платформами, но их можно выделять и в возрожденных горах. Как уже указывалось, древние поверхности выравнивания образовывались на месте герцинид Европы (Павловский, 1965). Их также можно называть протопенепленами. Эти факты позволяют выдвинуть предложение о более широком употреблении термина «протопенеплен» и применять этот термин к любым поверхностям регионального выравнивания, наиболее древним для того или иного региона. В таком случае допалеозойский возраст уже не будет служить критерием установления протопенеплена. Главным же критерием станет палеогеоморфологическая значимость этих древних поверхностей выравнивания, их первичность. Особенно важно это при анализе истории морфотектонического развития молодых платформ, например Западно-Сибирской плиты. Отнесение нижнемезозойской поверхности выравнивания Западной Сибири, срезающей породы фундамента, к типу протопенепленов ставит эту поверхность в один генетический ранг с протопенепленами древних платформ. С нашей точки зрения, типологически это правильно. Ведь и на самом деле раннемезозойский пенеплен Западной Сибири для этой территории является древнейшим и играет столь же важную палеогеоморфологическую роль, что и допалеозойские протопенеплены древних платформ.

Поверхность выравнивания, лежащая в основании толщи осадочного платформенного чехла в Западной Сибири, испытала сложное развитие. По П. К. Куликову (1971), после замыкания герцинских геосинклиналей наступил параплатформенный режим, который завершился формированием пенеплена (поздняя пермь — ранний триас). В триасе пенеплен был деформирован, в его пределах образовались грабенообразные депрессии. Этот тафрогенный период закончился образованием нового пенеплена, на опускающейся поверхности которого начали отлагаться осадки платформенного чехла. Возможно, что тафрогенез не прерывал длительной эпохи первичного выравнивания рельефа фундамента Западно-Сибирской плиты и одновременно с образованием грабенов шла денудационная планация межграбеновых возвышенностей. Таким образом, по своему геоморфологическому и геологическому положению и значению в истории развития территории раннемезозойская поверхность выравнивания — поверхность фундамента — соответствует понятию «протопенеплен».

Материалы по платформенным и орогенным областям убеждают в том, что для обозначения изначальных поверхностей, образующихся в этап перехода от геосинклинального режима к платформенному, независимо от конкретного возраста этих поверхностей необходим общий термин. Понятие «протопенеплен», предложенное С. С. Корушевым, представляется подходящим для этой цели. Оно правильно отражает и возрастную и генетическую сущность рассматриваемого образования. Возможно, для этих поверхностей надо употреблять другой термин, например «примаплен», оставив за термином, предложенным С. С. Корушевым, лишь узкое возрастное значение (докембрийские поверхности выравнивания древних платформ). Тогда протопенеплены будут одной из возрастных разновидностей примапленов.

«Догеоморфологические» поверхности. Под этим условным названием объединяются поверхности выравнивания, вырабатывавшиеся по

мере накопления отложений платформенного чехла. Они, как правило, не выражены в видимом рельефе и выявляются путем геологического и палеогеоморфологического анализа. Это поверхности эрозионного несогласия между толщами осадочных пород. Каждая из ныне погребенных поверхностей во время своего формирования была экспонирована и являлась «исходной» для соответствующих палеорельефов. Эти поверхности отмечают эпохи перерывов в осадконакоплении разного ранга и тектоно-палеогеоморфологического значения. Местами они откопаны из-под перекрывающих отложений и входят в состав современного рельефа.

Возраст поверхностей различен на разных платформах, что обусловлено неодинаковой историей развития платформенных равнин. На Сибирской платформе «догеоморфологические» поверхности выравнивания имеют палеозой-раннемезозойский возраст. На востоке платформы Р. О. Галабала (1970) выделяет более десятка погребенных, частично откопанных региональных и локальных поверхностей, разделяющих разновозрастные толщи отложений палеозоя и нижнего мезозоя. На юге и в центральных частях платформы хорошо устанавливается погребенная доюрская поверхность выравнивания, покрытая корой выветривания (Одинцов и др., 1958; Отнюков, 1970). Серия древних в основном погребенных поверхностей выравнивания — поверхностей несогласия — установлена и на севере Сибирской платформы (Пуминов, Кулаков, 1970).

На Русской платформе погребенные «догеоморфологические» поверхности выравнивания, обнаруженные в разных ее районах, имеют раннепалеозойский, девонский, позднепалеозойский, ранне-среднемезозойский возраст (Галицкий, 1970; Кабанова, 1968 и др.). Имеются указания на остатки частично откопанных раннепалеозойских поверхностей выравнивания на Канадском щите (Ambrose, 1964; Bird, 1972).

На молодых платформах, например в Западной Сибири и Туране, денудационные и денудационно-аккумулятивные поверхности выравнивания, ныне погребенные, формировались в мезозое и палеогене в основном в окраинных частях впадин, испытывавших колебательные движения небольшой амплитуды (Борисевич и др., 1973). Некоторые поверхности частично выражены и в современном рельефе, частично уходят в толщу осадочных отложений центральных районов плиты (Адаменко, 1973).

Исходные поверхности выравнивания. Эти поверхности представляют собой уровни былой площадной денудации, выраженные в современном рельефе междуречий. Переработка исходных поверхностей тектоническими и экзогенными силами приводит к формированию видимого рельефа. Комплекс исходных поверхностей составляет глобальный пенеплен И. П. Герасимова (1970, 1975). Как выясняется, этот пенеплен во многих районах расчленяется на несколько разновысотных и разновозрастных уровней, имеющих в целом облик, более подходящий под определение «ступенчатого педиплена», а не пенеплена. Ныне приходится говорить не об одной исходной поверхности выравнивания, а о нескольких поверхностях. Так, долгое время господствовало мнение о поздне меловом-палеогеновом возрасте исходной поверхности выравнивания на Сибирской платформе. Новейшие исследования показали, что эта поверхность не является единственной. В ряде районов платформы на наиболее высоких водоразделах сохранились останцы более древних ранне- и среднемезозойских уровней выравнивания (Адаменко, 1970; Плоскогорья..., 1971; Тимофеев, 1965).

Аналогичные по возрасту исходные уровни планации выделяются и в горах юга Сибири и Тянь-Шаня, в Центральном Казахстане. Здесь они местами расчленяются с трудом, и часто приходится выделять единую исходную полициклическую поверхность позднепалеозой-мезозойского возраста.

На Западно-Сибирской равнине исходная поверхность имеет полигенетический характер и неодинаковый возраст в разных районах. На молодых и омоложенных положительных морфоструктурах (Сибирские увалы) в конце палеогена — неогене происходил денудационный снос осадков эоцена — олигоцена и формировалась олигоцен-миоценовая поверхность выравнивания (Варламов, 1972; Тимофеев, Дибцев, 1973). В пределах отрицательных морфоструктур, где в течение неогена и плейстоцена продолжалась преимущественная аккумуляция наносов, возраст исходной поверхности определяется временем окончания аккумуляции и может быть очень молодым.

Неодинаков возраст исходных поверхностей выравнивания и в разных районах Русской равнины. Местами сохранились останцы ранне-средне-мезозойских уровней планации. Наиболее широко развиты поверхности позднего мезозоя (поздняя юра — средний мел), палеогена и позднего миоцена — раннего плиоцена (Горелов и др., 1970; Мещеряков, 1965; Поверхности..., 1974).

Наличие не одной, а двух-трех водораздельных поверхностей выравнивания, с одной стороны, затрудняет проведение неотектонического анализа по деформациям исходной поверхности. С другой стороны, множественность исходных уровней представляет новые возможности для восстановления этапов развития рельефа и истории колебательных тектонических движений в мезозое — кайнозое.

Новейшие поверхности незавершенного развития. Эти уровни формировались начиная с олигоцен-миоценового времени на фоне активизировавшихся тектонических движений и вызванного ими усиления процессов эрозионно-денудационного расчленения. Молодые низкие уровни выравнивания представляют собой зоны придолинных и внутридолинных педиментов, связанных с верхними террасами крупных рек или с неогеновыми долинами и впадинами. Число этих поверхностей на платформенных равнинах невелико (одна-две, реже больше). В горах альпийского пояса число молодых уровней незавершенной планации больше. Эти поверхности обычно тяготеют к речным долинам. Но в их формировании важную роль играли не только процессы речной эрозии и аккумуляции, но и развитие склонов долин под действием комплексной денудации. В результате совместной работы рек и склоновых процессов борта долин отступали в глубь междуречий или выполаживались, образуя пологонаклонные полосы денудационных долинных поверхностей выравнивания (Тимофеев, 1962).

На платформах (Русской и Сибирской) возраст долинных поверхностей выравнивания обычно позднеплиоценовый и плейстоценовый. Долинные педименты, привязанные к средним и низким молодым террасам, встречаются редко. Видимо, отсутствие или слабое зачаточное развитие совсем молодых уровней педиментов объясняется большой разницей в скоростях флювиальных и склоновых процессов. Лишь бровки верхних наиболее древних террас успели отступить настолько, что у их подножий сформировались достаточно четко выраженные полосы долинных педиментов. Ширина их достигает сотен метров — первых километров. Таковы, например, долинные педименты в Среднем Приленье, имеющие позднеплиоцен-раннечетвертичный возраст (Тимофеев, 1965).

Исключением являются очень молодые поверхности выравнивания на положительных неоморфоструктурах северо-запада Западной Сибири. Здесь за время после максимального оледенения, т. е. с конца среднего плейстоцена, сформировалась лестница из двух-трех придолинных денудационных уровней и двух-трех аккумулятивных речных террас (Дибцев, Тимофеев, 1975; Тимофеев, 1969; Тимофеев, Дибцев, 1973). Местами эти придолинные поверхности вышли из долин на водоразделы. Столь большие скорости формирования поверхностей выравнивания и их столь

молодой возраст объясняются специфическими условиями морфогенеза в Западной Сибири, благоприятствующими плоскостной денудации: наличием рыхлых податливых пород, чрезвычайной поверхностной и внутригрунтовой водообильностью, активностью криогенных и других склоновых процессов, участием в денудационном перемещении материала и планиции поверхности таких быстро протекающих процессов, как болотная солифлюкция. На аэрофотоснимках или во время аэровизуальных наблюдений в этих районах Западной Сибири хорошо видно активное расплывание и течение болотных массивов с верхних уровней на нижние. Заметное участие в рельефообразовании принимает и суффозия, сочетающаяся с поверхностными быстродействующими процессами. Все

Время формирования генетико-возрастных категорий поверхностей выравнивания в разных морфотектонических обстановках (данные по всей суше)

Морфотектонические обстановки	Генетико-возрастные категории поверхностей			
	протопенеплены	«догеоморфологические»	исходные	незавершенные
Низкие платформенные равнины	pCm (несколько циклов); Pz_3-Mz_1	$Pz_1; Pz_2$ Pz_3-Mz_1	$T-J; K; K_2-Pg$ N_1	$N_2; N_2^3-Q$
Высокие платформенные равнины	pCm (несколько циклов)	$Pz_1; Pz_2$ Pz_3-Mz_1	$T; J_{2-3}; K_2;$ Pg_2	$N_1; N_2-Q$
Возрожденные эпиплатформенные горы Тянь-Шаньско-Прибайкальского типа	$pCm; Pz_1$	Pz	$Pz_3-J_1; K; Pg;$ Pg_3-N_1	$N_2; N_2-Q$
Возрожденные и омоложенные горы Урало-Аппалачского типа	$pCm (?)$	?	$P_3-J_1; K;$ $Pg_2-Pg_3;$ N_1	N_2
Возрожденные и омоложенные горы мезозойской складчатости		J_1	$K_2-Pg (Pg_2)$	$N_1; N_2; N_2-Q$
Эпигеосинклинальные горы альпийской и тихоокеанской складчатости		T_3-J	$K-Pg_1; Pg_3$	$N_1^2; N_1^3-N_2^1$ $N_2^3; N_2^3-Q_1;$ Q

эти процессы обусловили быстрое денудационное преобразование выровненных водораздельных поверхностей. Вместе с тем хорошо сохраняются и поддерживаются уступы между выположенными поверхностями. Эти уступы, или зоны относительно крутых склонов, лучше дренированы, не столь увлажнены и заболочены. Они развиваются под действием комплекса криповых склоновых процессов (десерпция, дефлюкция, гидротермические движения грунтов), поверхностного и подповерхностного смыва. Уступы и крутые склоны расчленены сетью плоскостных небольших долин с заболоченными днищами — марями. Эти долинки служат выводными путями выноса болотно-солифлюкционного материала, поступающего с активно «расплывающихся» верхних уровней. В результате совокупной деятельности всех этих процессов в Западной Сибири сформировалась лестница денудационных педиментоподобных поверхностей, срезающих рыхлые породы мезозоя — кайнозоя. К ним подходит термин «эрозионные (денудационные) гласисы», предложенный французскими геоморфологами для подобных форм рельефа.

Категории поверхностей выравнивания и морфотектонические обстановки. Изучение данных о конкретных возрастах поверхностей выравнивания материков и их частей дало возможность сопоставить эти данные с основными типами морфоструктурных обстановок (таблица).

Протопенеплены установлены на высоких и низких платформенных равнинах и в возрожденных горах. Возраст их докембрийский для древних платформ и постгерцинский для молодых. Протопенеплены, как говорилось выше, отмечают этапы перехода от эпигеосинклинального

режима к платформенному. Поэтому в областях мезозойской и кайнозойской складчатостей, которые не имели периодов настоящего платформенного развития, протопенеппленов нет. Региональная поверхность выравнивания в горах Северо-Востока Евразии (мел-палеогеновая) не являлась протопенеппленом, так как она формировалась в условиях «квазиплатформенного» режима (Шило, 1967) и период ее образования сменился повторным орогенезом.

«Догеоморфологические» поверхности разного возраста (палеозойские и мезозойские) удастся выделить во всех морфотектонических обстановках, включая и альпийские горы (позднетриас-юрский пенепплен Кавказа или срединных массивов альпид Европы).

Система из 2—4 уровней исходных поверхностей выравнивания устанавливается также во всех морфотектонических обстановках. Их выделение на платформах и в эпиплатформенных горах не вызывает сомнений. Подчеркнем только еще раз множественность уровней исходных поверхностей. Не вызывает сомнений и выделение исходной поверхности в мезозоидах востока Евразии и запада Америки, хотя некоторые горные сооружения этих областей, вероятно, не подвергались сплошному выравниванию (Сихотэ-Алинь, по Г. И. Худякову и Р. И. Никоновой, 1975).

Дискуссионен вопрос о выделении исходных поверхностей выравнивания в эпигеосинклинальных горах. Анализ фактического материала показал, однако, что на ряде участков Евразийского альпийского пояса активному горообразованию новейшего времени предшествовала эпоха полного или частичного выравнивания рельефа (Карпаты, Балканы, Стара Планина, Крым, Памир, Кавказ).

Молодые поверхности выравнивания незавершенного развития также имеются во всех шести типах морфотектонических обстановок. Интерес вызывает различное их количество в областях древнего заложения (платформы, эпиплатформенные горы) и в молодых областях мезозой-кайнозойской складчатости. Если в первых обычно встречается 2, реже 3 уровня неоген-четвертичных придолинных поверхностей, то в альпидах их насчитывается не менее 4—5. Это количественное различие, свидетельствующее о разном числе неполных циклов морфогенеза, видимо, обусловлено различиями в механизмах эндо- и экзогенного развития молодых эпигеосинклинальных гор, с одной стороны, и возрожденно-омоложенных гор и платформенных равнин — с другой (Тимофеев, 1973 а, б).

В заключение сопоставим генетико-возрастные категории поверхностей выравнивания с макроциклами формирования современного рельефа, выделенными И. П. Герасимовым (1970, 1975). Очевидно, что речь пойдет о сравнении лишь двух молодых генетико-возрастных категорий — исходных и незавершенных поверхностей, укладывающихся во временные рамки геоморфологического этапа И. П. Герасимова.

Первый макроцикл И. П. Герасимова — макроцикл формирования глобального базального пенепплена — в целом соответствует генетико-возрастной категории исходных поверхностей выравнивания. Однако в течение этого мезозойского (точнее, мезозой-палеогенового) макроцикла, как об этом свидетельствуют многочисленные фактические данные, в том числе и материалы «Карты поверхностей выравнивания и кор выветривания СССР» (1972), на которые опирался И. П. Герасимов, сформировался не единый пенепплен, а серия ступенчатых водораздельных поверхностей выравнивания. Мезозой-палеоген можно называть макроциклом выработки исходных поверхностей выравнивания.

Второй макроцикл формирования ярусного денудационного рельефа в общем соответствует нашей генетико-возрастной категории поверхностей незавершенного выравнивания. Этот макроцикл начался в олигоцене (редко раньше) и продолжался в течение неогена и четвертичного

времени. Во многих районах он продолжается и сейчас. Этот макроцикл ознаменовался образованием ступеней придолинных, местами и между-речных выровненных поверхностей, вложенных в исходные уровни предыдущего макроцикла.

Третий макроцикл террасового развития частично соответствует той же наиболее молодой генетико-возрастной категории. В течение плиоцен-четвертичного времени формировалась не только лестница речных, морских и озерных террас, но и связанная с ними хронологически и генетически система долинных педиментов и гласисов.

ЛИТЕРАТУРА

- Адаменко О. М. Эпохи выравнивания рельефа Сибирской платформы. В сб. «Поверхности выравнивания», вып. 2. Иркутск, 1970.
- Адаменко О. М. О соотношении мезозойско-палеогеновых поверхностей выравнивания Алтая и Салаира с погребенными поверхностями Кулундинской впадины. В сб. «Поверхности выравнивания». М., «Наука», 1973.
- Ансберг Н. А. О рельефе кристаллического фундамента Русской платформы. В сб. «Вопр. регион. геологии». Изд-во ЛГУ, 1968.
- Борисевич Д. В., Тимофеев Д. А., Олейников И. Н. Поверхности выравнивания Европы, Азии и Африки. Итоги науки. «Геоморфология», т. 3. М., ВИНТИ, 1973.
- Варламов И. П. (ред.) Геоморфология Западно-Сибирской равнины (Объяснительная записка к Геоморфологической карте Западно-Сибирской равнины масштаба 1 : 1 500 000). «Тр. СНИИГГИМС», вып. 134. Новосибирск, 1972.
- Галабала Р. О. Вопросы палеогеоморфологии северо-восточной части Сибирской платформы и ее восточного обрамления. В сб. «Пробл. палеогеоморфологии». М., «Наука», 1970.
- Галдобина Л. П., Рылеев А. В., Соколов В. А., Хейсканен К. И. Типы предъатлантикского погребенного рельефа Центральной Карелии и методы его выявления. В сб. «Пробл. палеогеоморфологии». М., «Наука», 1970.
- Галицкий В. И. О некоторых особенностях формирования поверхностей выравнивания в пределах поднимающихся и опускающихся участков платформ. В сб. «Поверхности выравнивания», вып. 1. Иркутск, 1970.
- Геология Сибирской платформы. М., «Недра», 1966.
- Герасимов И. П. Три главных цикла в истории геоморфологического этапа развития Земли. «Геоморфология», № 1, 1970.
- Герасимов И. П. Поверхности выравнивания в современном и древнем рельефе Земли и их историко-геологическое значение. «Геоморфология», № 1, 1975.
- Горелов С. К., Дренов Н. В., Мещеряков Ю. А., Тиканов Н. А., Фридланд В. М. Поверхности выравнивания СССР. «Геоморфология», № 1, 1970.
- Дибцев Е. Н., Тимофеев Д. А. Основные черты рельефа Сосвинского Приобья. В кн. «Сосвинское Приобье». Иркутск, 1975.
- Дю Тойт А. Геология Южной Африки. М., Изд-во иностр. лит., 1957.
- Ермолаев М. М. О палеогеоморфологии восточного склона Балтийского щита и некоторых моментах формирования его современного рельефа. «Изв. ВГО», т. 91, № 2, 1959.
- Жарков М. А., Замараев С. М. История тектонического развития юга Сибирской платформы. В сб. «Вопр. сравнит. тектоники древних платформ». М., «Наука», 1964.
- Кабанова Р. В. О связи новейших тектонических движений со структурным планом центральной части территории КМА. В сб. «Пробл. тектонич. движений и новейших структур земн. коры». М., «Наука», 1968.
- Карта поверхностей выравнивания и кор выветривания СССР (м-б 1 : 2 500 000). М., «Недра», 1972.
- Кинг Л. С. Морфология Земли. М., «Прогресс», 1967.
- Коржуев С. С. Морфоструктура кристаллических щитов и проблема древних пенепленов. «Изв. АН СССР. Сер. геол.», № 2, 1973.
- Косыгин Ю. А. Тектоника. М., «Недра», 1969.
- Куликов П. К. Происхождение Западно-Сибирской плиты. «Тр. ЗапСибНИГНИ», вып. 46. Тюмень, 1971.
- Мещеряков Ю. А. Полигенетические поверхности выравнивания. В сб. «Пробл. поверхностей выравнивания». М., «Наука», 1964.
- Мещеряков Ю. А. Структурная геоморфология равнинных стран. М., «Наука», 1965.
- Никитина А. П. К вопросу о формировании и типах кор выветривания на породах кристаллического фундамента КМА. В сб. «Кора выветривания», вып. 6. М., Изд-во АН СССР, 1963.
- Одинцов М. М., Флоренсов Н. А., Хренов П. М. О размещении полезных ископаемых в геологической структуре Восточной Сибири. «Тр. Вост.-Сиб. фил. СО АН СССР», вып. 14, сер. геол. Иркутск, 1958.
- Отнюков Н. И. Древние поверхности выравнивания центральной части Сибирской платформы и особенности их распространения. В сб. «Поверхности выравнивания», вып. 3. Иркутск, 1970.

- Павловский Е. В. Происхождение и развитие древних платформ. В сб. «Вопр. сравнит. тектоники древних платформ». М., «Наука», 1964.
- Павловский Е. В. Новое о тектонике Пиренеев. «Геотектоника», № 5, 1965.
- Павловский Е. В. О возрасте и тектонике докембрийского цоколя герцинид Западной Европы. «Изв. АН СССР. Сер. геол.», № 2, 1975.
- Палей И. П. Протоплатформенные образования Балтийского щита. В сб. «Тектоника фундамента древних платформ». М., «Наука», 1973.
- Плоскогорья и низменности Восточной Сибири. М., «Наука», 1971.
- Поверхности выравнивания и коры выветривания на территории СССР. М., «Недра», 1974.
- Пуминов А. П., Кулаков Ю. Н. Поверхности выравнивания севера Средней Сибири. В сб. «Поверхности выравнивания», вып. 3. Иркутск, 1970.
- Сидоренко А. В. Осадочная геология докембрия. «Природа», № 6, 1976.
- Синицын В. М. Силы, М., «Недра», 1972.
- Тимофеев Д. А. К проблеме происхождения формы речных долин (на примере речных долин Южной Якутии). «Изв. АН СССР. Сер. геогр.», № 3, 1962.
- Тимофеев Д. А. Средняя и нижняя Олекма. М.—Л., «Наука», 1965.
- Тимофеев Д. А. История развития рельефа и геоморфологические уровни Сосьвинского Приобья. В сб. «Палеогеографич. аспекты изменений природн. условий Сибири и Дальн. Востока». Новосибирск, 1969.
- Тимофеев Д. А. Морфоструктурные условия формирования поверхностей выравнивания. В сб. «Поверхности выравнивания». М., «Наука», 1973а.
- Тимофеев Д. А. Характеристика развития возрожденных и первичных гор по числу поверхностей выравнивания. В сб. «Структурн. геоморфол. горных стран». Фрунзе, 1973б.
- Тимофеев Д. А., Дибцев Е. Н. Геоморфологические уровни Сосьвинского Приобья. В сб. «Региональн. геоморфол. Сибири». Иркутск, 1973.
- Ушакова З. Г., Дзевановский Ю. К. Основные черты геологии и тектоники бассейна р. Гонама (Южная Якутия). «Материалы по геологии и полезн. ископ. Вост. Сиб. и Дальн. Вост.». М., Гостеоиздат, 1956.
- Худяков Г. И., Никонова Р. И. Проблемы поверхностей выравнивания горных стран. Новосибирск, «Наука», 1975.
- Чедия О. К. Дооротенные выровненные поверхности в горах Средней Азии. «Геоморфология», № 3, 1972.
- Шило Н. А. Тектоно-геоморфологическая эволюция поверхности Северо-Востока и россыпеобразование. «Тр. СВКНИИ СО АН СССР», вып. 30. Магадан, 1967.
- Ambrose J. W. Exhumed Peleoplains of the Precambrian shield of North America. «Amer. J. Sci.», vol. 262, 1964.
- Bird J. B. The denudational evolution of the Maritime Provinces, Canada. «Rev. géogr. Montreal», No. 4, 1972.
- Buddington A. F., Leonard B. F. Regional geology of the St. Lawrence County magnetite district, north-western Adirondacks. «U. S. Geol. Surv. Profess. Papers», No. 376, 1962.
- Sen D. Geomorphology of the Aravalli Range, Rajasthan and a reinterpretation of residual erosion surfaces. «Geogr. Rev. India», vol. 34, No. 3, 1972.
- Sharp H. S. Resurrected peneplains of the Eastern United States. Eight rep. of the Com. for the study and correlation erosion surfaces around Atlantic, 1956.
- Singh J. P. Physiographic evolution of the Meghalaya. «Deccan Geogr.», No. 1—2, 1970.
- Stockwell C. H. Geology and economic mineral resources of Canada. Geol. Surv. Dept. Mines and Techn. Surv., Econ. Geol. ser., Ottawa, No. 1, 1957.

Институт географии
АН СССР

Поступила в редакцию
25.VI.1976

GENETIC-AGE CATEGORIES OF PLANATION SURFACES

D. A. TIMOFEEV

Summary

Four genetic-age categories of planation surfaces correspond to large stages of geological and geomorphological development. 1) Protopenplains are original surfaces forming during the transitional period from preplatformian development to platforms. 2) Pre-geomorphological surfaces formed during the period of platformian sedimentary cover accumulation. 3) Initial watershed surfaces which formed the present topography through endogenous and exogenous deformation. 4) Neogene-Quaternary surfaces of incomplete planation, adjacent to valleys. Distribution and age of the distinguished categories are analysed at different continents and under different morphostructural conditions.