

Рефрен в геоморфологии: определение, области применения, перспективы

Владимир Николаевич НЕВСКИЙ
кандидат географических наук, старший научный сотрудник
nevsky@tigdvo.ru, orcid 0000-0003-2956-3395
Тихоокеанский институт географии ДВО РАН, Владивосток, Россия

Аннотация. Некоторые научные достижения выдающегося советского биолога-систематика и эволюциониста С.В. Мейена, в частности, введенные им понятия мерона и рефрена, неожиданно оказались интересны российским геоморфологам. По аналогии с биологическим рефреном предлагается определение геоморфологического рефрена как повторяющейся в общих чертах последовательности преобразования форм рельефа или групп форм рельефа разного генезиса, подчиненной одному правилу. Рефрен может быть представлен как минимум двумя «параллельными» рядами изменений форм рельефа разного генезиса в виде последовательности геометрических образов («кадров»). Приведены примеры геоморфологических рефренов, которые разделены на рефрены сохранения морфологической идентичности и рефрены изменения. Первые оперируют минимальным количеством форм рельефа. К ним относятся, в частности, рефрены: 1) регрессивного характера протекания некоторых склоновых и эрозионных процессов; 2) функционирования двух морфодинамически сопряженных склонов («педимент») и 3) функционирования горизонтального «желоба» в основании крутого склона. Вторые рефрены более сложные. К ним относятся, в частности, рефрен изменения некоторых морских прибрежных склонов и аструктурных склонов куэст и рефрен роста размеров врезанных излучин в теоретически взаимоисключающих обстановках тектонического воздействия и экстремальных расходов воды. Отмечено, что использование геоморфологических рефренов может быть способом структурирования наших представлений о рельефообразовании на уровне целых групп форм рельефа, в идеале соответствующих таксонам иерархической классификации. Отмечена также особая значимость регрессивного характера ряда экзогенных геоморфологических процессов, что находит отражение в некоторых рефренах. Без эволюционной теории рефрены не имеют смысла. В то же время можно сказать, что они способствуют развитию будущей эволюционной теории. Непосредственная цель данной статьи – «легитимизировать» категорию рефрена в геоморфологии. Необходимо также отметить потенциальные возможности использования геоморфологического рефрена для лучшего понимания эволюции рельефа.

Ключевые слова: С.В. Мейен, геоморфологический рефрен, геоморфологическая конвергенция, эволюция рельефа

Для цитирования: Невский В.Н. Рефрен в геоморфологии: определение, области применения, перспективы // Тихоокеанская география. 2025. № 3. С. 96–105. https://doi.org/10.35735/26870509_2025_23_8.

Geomorphic refrain: definition, areas of application, and prospects

Vladimir NEVSKY

Candidate of Geographical Sciences, Senior researcher

nevsky@tigdvo.ru, orcid 0000-0003-2956-3395

Pacific Geographical Institute of FEB RAS, Vladivostok, Russia

Abstract. Some scientific achievements of the outstanding Soviet biologist-systematist and evolutionist S.V. Meyen, in particular, the concepts of meron and refrain, unexpectedly turned out to be of interest to Russian geomorphologists. By analogy with the biological refrain, a definition of the geomorphological refrain is proposed as a generally repeating sequence of transformation of landforms or groups of landforms of different genesis, subject to one rule. A refrain can be presented by at least two “parallel” series of changes in landforms of different genesis in the form of a sequence of geometric images (frames). Five examples of geomorphological refrains are given, which are preliminarily divided into refrains of preservation of morphological identity and refrains of change. The first ones are simple operating with a minimum number of landforms. These include, for example, the refrain of the regressive nature of the course of some slope and erosion processes, the refrain of the dynamics of two morphodynamically conjugated slopes (so called “pediment”) and the refrain of the functioning of a horizontal “gutter” at the base of a steep slope. The second refrains are more complex. They include, in particular, the refrain of changes in some marine coastal slopes and a structural slopes of cuestas and the refrain of growth in the sizes of incised meanders in mutually exclusive settings of tectonic action and an extremal increase in water discharges. It is noted that using of geomorphological refrains can be a way of structuring our understanding of relief formation at the level of entire groups of relief forms, ideally corresponding to taxa of hierarchical classification. The special significance of the regressive nature of a number of exogenous geomorphic processes is also noted, which is reflected in some refrains. Without a viable evolutionary theory, the refrains (both biological and geomorphic) have no meaning. But, on the other hand, one can say that they contribute to the development of the future evolutionary theory. The immediate purpose of this article is to “legitimize” the category of refrain in dynamic and historical geomorphology. It is also worth noting the potential possibilities of using the geomorphological refrain in improving our understanding of relief evolution.

Keywords: S.V. Meyen, geomorphic refrain, geomorphic convergence, dynamics of relief

For citation: Nevsky V.N. Geomorphic refrain: definition, areas of application, and prospects. *Pacific Geography*. 2025;(3):96-105. (In Russ.). https://doi.org/10.35735/26870509_2025_23_8.

Введение

В последние годы некоторые геоморфологи стали проявлять интерес к научному творчеству Сергея Викторовича Мейена, выдающегося советского биолога-эволюциониста и систематика, что стало неожиданностью и для геоморфологов, и, наверное, даже для самих биологов [1–3]. Случаен ли такой интерес? Исчерпывающего ответа, конечно же, нет, поскольку интерес пока осторожный. Однако сам факт такого обращения свидетельствует о потребности в обновлении теоретических аспектов геоморфологии в условиях доминирования прагматических запросов и результатов.

Основные достижения С.В. Мейена, заинтересовавшие геоморфологов, – введение категорий мерона и рефрена и создание на их основе историко-биологической дисциплины меронии, где мерон воспринимается как обособленная и одновременно целостная часть архетипа (в морфофункциональном смысле) [4]. Другое фундаментальное открытие – разработка гипотезы фитоспрединга, которая может стать основополагающим звеном новой теории биологической эволюции [5, 6].

Необходимо отметить два своеобразных аспекта самого обращения геоморфологии к творчеству С.В. Мейена. Во-первых, наука, изучающая менее высокоорганизованную «материю» (в данном случае – рельеф), пытается заимствовать некоторые методы науки, которая занимается изучением более высокоорганизованной «материи». Насколько это методологически корректно? Впрочем, в этом заимствовании не заложено серьезных противоречий, если не переносить механически закономерности, выведенные биологами, в неживую природу. И второе: современная ортодоксальная биология (неодарвинизм) упорно игнорирует и рефрены С.В. Мейена (ряды меронов), и гомологические ряды Н.И. Вавилова (ряды архетипов). Это прямо указывает на теоретическую уязвимость неодарвинизма.

Материалы и методы

Данная тема никогда и никем ранее не разрабатывалась, если не считать представителей «школы» А.Н. Ласточкина из г. Санкт-Петербург, которые адаптировали мерон и рефрен С.В. Мейена под свои задачи. В англоязычной литературе (“Geomorphology”, “Earth Surface Processes and Landforms”) тоже не акцентировалось внимание на каких-то «случайных» гомологиях в развитии форм рельефа разного генезиса. В настоящей статье рефрен воспринимается как раз в соответствии с замыслом С.В. Мейена – как некий, претендующий на универсальность (т.е. повторяемый в общих чертах) акт процесса развития (возможно, эволюции) живых организмов на уровне отдельных частей этих организмов. Рефрен пока не находит своего законного места в традиционной биологии. Но он – факт, который требует объяснения и встраивания в теорию биологической эволюции. В геоморфологии эта тема, как отмечалось, возникла внезапно и поначалу не имела многообещающего продолжения. Однако, по мнению автора, рефрен может быть полезен как раз для разработки эволюционного аспекта. Геоморфологический рефрен достаточно очевиден, и он должен получить объяснение. Непосредственная цель данной работы – введение и обоснование понятия геоморфологического рефрена, т.е. своего рода легитимизация его в нашей науке. Дальняя цель – вернуть в геоморфологию ее полноценную историческую составляющую.

Результаты и их обсуждение

Геоморфологический рефрен: определение, источники, примеры.

Итак, архетип, мерон, рефрен. Некоторые из этих понятий (архетип, мерон) уже используются геоморфологами в силу того, что любой науке требуется своя систематика, где без архетипа и его составных частей обойтись трудно. Геоморфологический мерон в понимании А.Н. Ласточкина и его коллег – наименьшая форма рельефа, которая является «актуальной» (в частности, картографируемой единицей) в конкретном интервале масштабов [1, 2]. То же можно сказать в отношении рефрена, в котором прослеживается лишь отдаленная аналогия с рефреном С.В. Мейена – он понимается как некий алгоритм композиции разноранговых форм или геосистем, воспроизводимый в разных масштабах картографирования. Биологический же мерон («по Мейену») не существует вне архетипа. Архетип в биологии – целостная система меронов; и эту «связку» нельзя передвинуть по иерархии ни вверх, ни вниз. Геоморфологический же мерон остается формой рельефа, как и архетип. Оба они относительны и зависят от масштаба. Получается, что между ними нет принципиальной разницы. Мерон, правда, может быть представлен как форма рельефа рангом ниже, чем архетип, но тут возникают дополнительные проблемы иерархии. В биологии такой «свободы» нет, поскольку биологический архетип воспринимается, скорее, как некий план строения организма.

Но вот что касается рефрена, но рефрена «по Мейену», т.е. повторяющейся, подчиненной одному правилу преобразования последовательности состояний мерона [4], то это

заимствование из теоретической биологии может оказаться весьма полезным. **Геоморфологический рефрен предлагается определять как повторяющуюся в общих чертах (возможно, универсальную) последовательность преобразования форм или групп форм рельефа разного генезиса, подчиненную одному правилу.** Использование рефрена в качестве операционного геоморфологического понятия уместно в том случае, когда мы видим некую последовательность преобразования какой-либо группы морфодинамически связанных форм рельефа и одновременно выявляем похожий ряд в преобразованиях другой группы форм другой генетической принадлежности.

Примеров подобных рядов (можно сказать: гомологических), где мы можем выявить рефрены, немного. Отметим некоторые из них.

Пример 1. Изменение аструктурных склонов некоторых куэст (А) и берегов с береговым уступом и развитым бенчем (Б). (Здесь, вероятно, был бы более уместен термин «эволюция», однако остановимся пока на нейтральном термине «изменение».)

Аструктурные склоны некоторых куэст, в частности, крымских, имеют своеобразную форму в виде чередований ровных, прямых в плане участков и разделяющих их выступов-мысов (рис. 1, А). Склоновая денудация наиболее активна в пазухах между ними – она действует так, что отчленяет мысы от «родительского» склона куэсты, почти не затрагивая при этом участок прямого склона. В дальнейшем данный выступ-мыс превращается в останец. Его история завершается, как правило, обвалом и выносом обвального материала к подножию шлейфа и частичным выравниванием (в плане) аструктурного склона. Данная ситуация характерна далеко не для всех аструктурных склонов куэст, а только для тех, у которых сам этот склон уже невысокий, немного выположенный, а коллювиальный шлейф, коррелятный ему, достигает значительной, в сопоставимых размерах, мощности.

На берегах Японского моря в южной части Приморского края встречаются бухты с небольшими островами, которые отделены от материка подводной или надводной косой, и также с небольшими выдающимися в море полуостровами с узкими перешейками (рис. 1, Б). Процесс постепенного превращения полуострова в остров благодаря абразии и сопутствующим ей процессам хорошо известен океанологам и геоморфологам. Здесь наиболее активная абразия наблюдается в пазушных областях бухт. Центральные части бухт подвержены менее активной абразии несмотря на то, что именно в этой части кинетическая энергия волн наибольшая. Завершающая стадия процесса – окончательное отчленение острова, формирование мелкого пролива и дальнейшая абразия берегов острова, не



А



Б

Рис. 1. Иллюстрация рефрена 1. Участок аструктурного склона куэсты с выступами-мысами (А) (https://dpg.andynet.org/2009/08/25-ArmanK/index.html#img=2009_08_25-13_40_18.jpg) и участок бухтового берега с развитым бенчем и прибрежными островами, отделенными от материка подводными или надводными косами (Б) (<https://idilesom.com/prim/places/photos/226>)

Fig. 1. Refrain 1. A section of astructural hillslope of a cuesta with outstanding capes (A) and a section of a bay coast with a developed bench and coastal islands separated from the mainland by underwater or above-water forelands (B)

имеющего уже сухопутной связи с материком. Объяснение этой избирательной активности абразии, с точки зрения морфологии подводного склона, рефракции волн при определенных ветровых режимах и т.д. есть [7], однако в качестве закономерности оно выглядит недостаточно убедительно.

В обоих случаях мы отмечаем денудацию, более активную в боковых пазухах (углах) бухт и таких же, напоминающих бухты, склонах куэст и менее активную – на остальных участках. Мы фиксируем два параллельных (гомологических) ряда необратимых преобразований разных, с точки зрения генезиса, форм рельефа. Это, собственно, и есть рефрен, т.е. процесс изменения форм, иллюстрируемый рядом геометрических образов или «кадров», когда мы наблюдаем не просто закономерную последовательность преобразований какой-либо группы форм, но и аналогичную последовательность преобразований совершенно другой группы форм.

Дальнейшее развитие склонов куэст и морских берегов, вероятно, также может быть интерпретировано рефреном, но уже другим, и тогда оба рефрена можно попытаться представить как эволюционную закономерность.

Пример 2. Увеличение размеров свободных излучин в процессе активизации эрозии и преобразования их во врезанные.

Увеличение размеров излучин в процессе врезания русла может быть вызвано двумя причинами – увеличением водности потока в результате экстремальных паводковых расходов (А) и/или понижением базиса денудации в результате разломной блоковой тектоники (Б), хотя очевидно, что водность потока является все же главным фактором [8]. В случае «Б» процессом, осуществляющим рост меандр, будет регрессивная эрозия выше участка тектонического воздействия. В варианте «А» ситуация более сложная, но есть основания предполагать, что и в этом случае значительная часть бассейна окажется под воздействием именно регрессивной эрозии.

Рефрены 1 и 2 мы можем иллюстрировать серией фиксированных состояний («кадров»), т.е. в точности «по Мейену», в виде двух параллельных рядов изменений участков берегового и низкогорно-куэстового рельефа и двух параллельных рядов пошагового роста размеров меандр, как это сделано для процесса переформирования меандр в условиях новейших тектонических движений [9].

Пример 3. Регрессивный характер протекания ряда денудационных и эрозионных процессов на примере развития активного склонового курума (А) и низкопорядкового водотока с маломощным (транзитным) аллювием в средне- и низкогорье (Б).

Здесь рефрен очевиден: регрессивное (снизу вверх) смещение зоны активности экзогенного процесса. В данном случае мы наблюдаем регрессивное смещение вниз порций рыхлого склонового материала, когда сход нижележащей порции материала подготавливает и провоцирует сход вышележащих обломков, и хорошо известную регрессивную эрозию. Процесс этот может иметь волновой характер. О регрессивной эрозии написано много. Что же касается регрессивного склонового процесса, в частности, крипа, совмещенного с обвалом, то именно такой процесс наблюдался автором на курумовом склоне Ливадийского хребта в Южном Сихотэ-Алине на высоте около 750 м. В апреле 1994 г. на склоне юго-западной экспозиции был отмечен массовый сход крупнообломочного материала в виде каменной лавины, в которую было вовлечено 12–15 крупных обломков суммарным объемом от 15 до 25 м³. Основная часть этой массы сместилась на 5–10 м вниз по склону, но три крупных, почти изометричных глыбы, каждая объемом 1–2 м³, укатились на 20–30 м и достигли поймы ручья. Непосредственные иницирующие причины этого процесса – усадка в результате таяния льда, который заполнял пазухи между обломками, и относительный локальный дефицит крупнообломочного материала ниже места схождения. Выше места схождения этой каменной лавины (обвала) образовалась стенка в виде фрагмента амфитеатра из глыб и крупного щебня высотой около 3 м и крутизной 60–65°, провоцирующая обрушение новой порции вышележащего материала. В этом примере есть один интересный аспект: после схода обвала продолжается медленное массо-

вое сползание – крип, который может «залечить» морфологические последствия обвала. И второе замечание: данный склоновый процесс с регрессивным характером сползания отдельных порций рыхлого материала может вполне успешно обходиться без обвалов. Обвал (каменная лавина) – скорее эксцесс, экстренная разгрузка участка склона, когда активность крипа неравномерна по профилю склона.

Пример 4. Развитие педимента и его морфодинамических разновидностей различного генезиса [10, 11].

Морфологическая модель педимента в общих чертах выглядит как сочетание относительно прямого нижележащего пологого участка склона (собственно педимента) и крутого или более крутого вышележащего участка. Существуют разные способы удаления рыхлых аккумулятивных накоплений из области перегиба. На каждом гипсометрическом уровне и в каждом климате есть свои механизмы удаления – флювиальные (эрозия, плоскостной и струйный смыв), абразионные, эоловые. Характерные примеры: 1) бенч, пляж и береговой уступ; 2) долинный педимент [10]; 3) предгорный делювиально-пролювиальный шлейф [11]; 4) педимент «сибирского типа» [10]. Что в данных случаях является рефреном? Можно сказать, что рефреном является как раз модель выравнивания сбoku, которая практически в любом климате, на всех гипсометрических уровнях и в результате действия различных агентов денудации остается основным механизмом процесса выравнивания. Для его запуска теоретически достаточно любого вогнутого перегиба склона. Интересной особенностью такого процесса является сохранение крутизны (в идеальных условиях) обеих составных частей.

Пример 5. Развитие протяженной (по горизонтали) формы в виде жёлоба, включающей участки с отрицательной крутизной, в основании обрывистого склона выше его контакта с более пологим нижележащим склоном или субгоризонтальной поверхностью.

Примеры форм: А) абразионная ниша; Б) желоб выдувания в условиях аридного климата пустынь; В) линия ниш и гротов у подножия обрывистых склонов (в т.ч. аструктурного склона куэст, т.е. чуть выше контакта с нижележащим коллювиальным шлейфом) в результате избирательного физического и химического выветривания (рис. 2). В первом примере главную роль играет абразия и сопутствующие ей процессы, во втором – механическое воздействие ветра (дефляция), в третьем – активное физическое и химическое выветривание в режиме бризовой и горно-долинной ветровой циркуляции, наиболее активное у основания обрывистого склона (в завершающей фазе обычно добавляется ветровая эрозия). Понятно, что во всех трех случаях главным или немаловажным фактором является ветровой режим. Рефрен: возобновление и сохранение формы наподобие канавы или жёлоба субгоризонтального простираения, только на вертикальной стенке, т.е. включающей участки с отрицательной крутизной, у основания обрывистого склона благодаря локальной активизации разных денудационных процессов. Данный рефрен, как видно из описания, имеет связь с предыдущим (педиментом).

Важно отметить, что регрессивный характер некоторых геоморфологических процессов так или иначе выражается в ряде рефренов (в данном случае, 2, 3 и 4). Это явление еще требует своего осмысления.

Представить рефрены 3, 4, 5 в виде последовательности фиксированных состояний форм рельефа, наверное, сложно, поскольку «форма» почти не меняется или меняется обратимо (колебательно), в виде периодических волн. Однако, отталкиваясь от введенного в начале статьи определения геоморфологического рефрена, можно построить параллельные серии последовательностей состояний форм в рамках одного цикла и здесь.

Отмеченные выше рефрены, разумеется, не исчерпывают всего многообразия геоморфологических рефренов, хотя следует повторить: их немного. В рельефе можно найти рефрены другого порядка, ближе к пониманию А.Н. Ласточкина – например, вложенные формы рельефа, где на передний план выходит уже масштаб или размерность, а не процесс. В качестве иллюстрации такого рефрена уместно привести формы ячеистого выветривания – тафони (соты, ниши, гроты), которые являются продуктами «точечного», избирательного физического и/или химического выветривания с обязательным участием



Рис. 2. Иллюстрация рефрена 5. Развитие горизонтально ориентированной формы в виде жёлоба с участками отрицательной крутизны в основании обрывистого склона выше его контакта с более пологим нижележащим склоном или субгоризонтальной поверхностью, включая пляж или бенч. А – абразивная ниша (https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/9/93/Watamula_Cliffs.jpg/1200px-Watamula_Cliffs.jpg?20220523200220), Б – жёлоб выдувания в условиях аридного климата пустынь (https://myneuralnetworks.ru/nlp/media/image-output/1137828599_jhvxPXVi.webp), В – денудационный жёлоб в виде слившихся ниш и гротов в результате избирательного активного физического и химического выветривания в условиях семиаридного климата (https://avatars.mds.yandex.net/i?id=db8afe6508f15830731b7b5a303b1a30_1-5236414-images-thumbs&n=13)

Fig. 2. Refrain 5. Development of a horizontally oriented landform in the form of a trough with areas of negative steepness at the base of a steep slope above its contact with a gentler underlying slope or subhorizontal surface, including a beach or bench. А – abrasion niche, Б – deflation trough in arid desert climate conditions, В – trough in the form of merged niches and grottoes as a result of selective active physical and chemical weathering in semi-arid climate conditions

конденсируемой на стенках воды. Такие формы характерны для крутых и обрывистых склонов низких и средневысотных гор, особенно в прибрежных зонах, т.е. в условиях бризовой и горно-долинной циркуляции ветров. В стенках крупных углублений-сот (гротов, ниш), согласно наблюдением автора на склонах крымских куэст, формируются соты второго порядка, более молодые и, разумеется, меньшего размера. Обычно они локализируются вблизи или чуть выше «экватора» главной соты – горизонтальной линии, делящей данное углубление на верхнюю и нижнюю не совсем симметричные половины. В свою очередь в соте второго порядка может сформироваться миниатюрная ячейка третьего порядка. Рефреном в данном случае можно назвать фрактальность в развитии сот.

Смыслы геоморфологического рефрена. Анализируя приведенные примеры, можно сделать следующий вывод: есть рефрены сохранения морфологической идентичности в процессе развития сопряженных форм рельефа и есть рефрены изменения, которые, вероятнее всего, необратимы, т.е. имеют эволюционное значение. Примеры 1 и 2 – рефрены изменения; примеры 3, 4 и 5 – рефрены сохранения. Впрочем, сохранение не может быть беспредельным. Рано или поздно эти рефрены будут чем-то нарушены, например, обвалом, достижением критических размеров колювиального шлейфа и др.; все дело в масштабе времени. Нетрудно заметить, что последние три примера-рефрена имеют что-то общее. Здесь мы отмечаем, как рельеф в разных климатических ситуациях и даже в разных средах, но при схожих морфологических исходных условиях находит оптимальный, адекватный внешнему воздействию повторяющийся облик. Есть еще одно отличие рефренов 1 и 2 от 3, 4 и 5. Первые включают целый набор форм рельефа. Мы можем, в принципе, говорить даже о типе рельефа. Рефрены же сохранения – простые, они оперируют тремя–пятью формами. Отсюда следует осторожный вывод: рефрены, вероятно, могут быть ранжированы; кроме того, рефрены сохранения могут входить на правах составных частей в более сложные рефрены изменения. Пока этот вывод, скорее, умозрительен. Здесь мы соприкасаемся с интересным явлением, уже попавшим в поле зрения геоморфологов, – конвергенцией, которую можно представить как способ «экономии на формах» ради достижения или сохранения генетического разнообразия [12, 13]. Конвергенция – это некое схождение, своего рода предопределенный морфологический итог генетически разных процессов, тогда как рефрен – скорее, способ («тактика») ее реализации. Суть конвергенции – морфологическая «одинаковость» итога, рефрена – «параллельность» протекания, результатом чего может быть конвергенция. В обоих случаях мы пытаемся дистанцироваться от феноменологии с целью найти некую закономерность в развитии форм рельефа.

Здесь уместно еще раз вспомнить о знаковом явлении в современной науке: господствующий в биологии неодарвинизм не знает, что делать с гомологическими рядами Н.И. Вавилова (рядами архетипов) и с рефренами С.В. Мейена (рядами меронов). Эти ряды необъяснимы с точки зрения концепции неодарвинизма. Не будет преувеличением заявление о том, что ряды Н.И. Вавилова и С.В. Мейена существенно поколебали ее непогрешимость. Смысл геоморфологического рефрена, по-видимому, аналогичен тому, что пытались найти Н.И. Вавилов и С.В. Мейен. Геоморфологию и биологию роднит отсутствие верифицированной эволюционной теории – есть гипотезы, которые отвечают на ограниченное количество вопросов. Однако развитие (эволюция) рельефа – менее сложный процесс, чем биологическая эволюция. Следовательно, геоморфологам надо определить, насколько потенциально плодотворными могут оказаться эти заимствования из биологии. Рефрен выявляет морфодинамические черты рельефа, которые пока не формируют какой-то целостной системы. Мы можем лишь отметить, что есть такие процессы, которые воспроизводятся природой в разных климатических (следует добавить: и средовых) условиях и которые, по-видимому, надо относить к категории общефизических, а не геоморфологических или геологических. Кстати, первым представлением о рефрене, пусть даже в весьма размытой и обобщенной форме, мы опять же обязаны В.М. Дэвису. Достаточно вспомнить его водно-эрозионный, ледниковый, морской и аридный циклы развития рельефа.

И вот на этом этапе рассуждений мы должны снова вернуться к С.В. Мейену, точнее, к тому, что он сделать не успел – к его эволюционным идеям. Мероны («по Мейену») функционально неделимы; рефрены функционально целостны, т.е. их можно разделить на ряд стадий (фиксированных состояний), но каждая сама по себе, в отрыве от смежных, не существует. Мероны образуют архетип, рефрены – некую функциональную или эволюционную закономерность, которая до сих пор не встраивается в ортодоксальные эволюционные представления. Вне эволюционной теории (хотя бы гипотезы) рефрены не имеют смысла. В то же время можно сказать, что они подготавливают эволюционную теорию. Именно это и следует отметить в качестве одной из важнейших заслуг С.В. Мейена. Эволюция рельефа «по В.М. Дэвису» – идеализированная дедуктивная схема. Архетипы, мероны и рефрены не противоречат ей, но они в ней попросту теряются. Геоморфологии нужна более совершенная, точнее, более детальная конструкция (напомним, что схеме В.М. Дэвиса больше века). Введение и использование такого понятия, как геоморфологический рефрен, – это способ структурирования нашего представления о рельефообразовании, когда мы можем перейти от отдельных форм рельефа к некоей его «блочности» (в частности, в виде иерархических таксонов).

Если вернуться к примеру-рефрену 1, то согласно алгоритму индуктивного определения ранга [14], обеим мезо-формам рельефа А и Б следует присвоить ранг 3. Следует все же отметить один проблемный момент их сопоставления: в случае «А» расстояние по прямой между мысами, как правило, от 100 до 250 м, тогда как в случае «Б» в Южном Приморье это расстояние иногда превышает 1.5 км при среднем значении приблизительно 1 км. Можно ли в данном примере найти процесс, который окажется типичным для таксонов третьего ранга? Однозначного ответа на этот вопрос пока нет. Значит, необходимо более глубокое абстрагирование в анализе процессов, формирующих рельеф.

Рефрен в определенной степени возвращает в геоморфологию ее историзм; приняв его, нам придется пересмотреть свое отношение к «стадии» из триады В.М. Дэвиса. При разработке этой идеи могут проявиться совершенно неожиданные аспекты. Например, не существует убедительного объяснения наличия нескольких модальных значений в частотном (вероятностном) распределении крутизны прямых участков склонов. Само это явление было отмечено еще в 60-х гг. прошлого века [15, 16]. Понятно, что в интерпретации процесса выполаживания склонов, как и их параллельного отступания, должны присутствовать некие рефрены. Но откуда взялись моды крутизны, причем в распределении для склонов, имеющих относительно маломощный рыхлый чехол? Какую природу имеет этот

странный рефрен? И какую роль он играет в обратимых и необратимых изменениях рельефа? Возникнут и другие вопросы.

Представление о рефренах в других географических науках. Задача поиска рефренов в других физико-географических дисциплинах, как таковая, никогда не ставилась. Однако рефрен, по-видимому, достаточно универсальное явление в живой и неживой природе.

Одной из важнейших задач ландшафтоведения и ботаники является описание и изучение природы сукцессий. Например, при восстановлении хвойных (ельно-пихтовых, лиственничных) или хвойно-широколиственных лесов после пожаров ограниченное разнообразие путей и стадий полного восстановления или трансформаций во вторичные леса (т.е. собственно сукцессий) как раз образуют рефрен. Причины, заставляющие данный тип растительности трансформироваться по нескольким «параллельным» сценариям, разнообразны – здесь и наличие болот и подлеска, разновидность почв или, наконец, локальные или временные особенности климата.

Выявление рефренов в других географических науках – процедура, возможно, менее однозначная, но не менее интересная. Рефрены, например, присутствуют в организации освоенного человеком пространства (при создании поселений). При анализе всех этих примеров возникает ряд вопросов. В частности, насколько принципиальны различия рефренов в живой природе и в неживой? И если у С.В. Мейена явно прослеживается *дискретный* ряд преобразований мерона, то обязательна ли дискретность в отношении любого рефрена? Фундаментальные же вопросы заключаются в следующем: какова природа рефрена и как рефрен соотносится с эволюцией в самом широком смысле. Эти проблемы в биологии С.В. Мейеном не решены. Можно высказать предположение, что в каждой науке рано или поздно найдется свое объяснение. На передний план, скорее всего, опять выйдет универсальный тезис об «экономии» природы на формах и способах реализации устойчивых форм. Но будет ли такое объяснение удовлетворительным и общим для всех?

Заключение и выводы

Попытка ввести понятие рефрена («по Мейену») в геоморфологию неизбежно ставит ряд общих и специальных вопросов, которые отмечены выше. Главный вопрос – как соотносится рефрен с эволюцией, т.е. с изменениями (рельефа, ландшафта, биологического вида и т.д.) самого долгосрочного и, по сути, необратимого характера. Целесообразность введения новых понятий и определение областей их использования не всегда очевидны, и сама идея может оказаться ошибочной. Однако если эти вопросы не решаются десятилетиями, то, может быть, именно рефрен поможет специалистам в решении их фундаментальных проблем?

Подводя итог, необходимо подчеркнуть два противостоящих друг другу вывода. Первый: рефрен, заимствованный у биологии, не имеет пока четко обрисованных перспектив применения в геоморфологии. Несомненно, некоторые геоморфологи встретят его «в штыхы». И второй: возможности геоморфологического рефрена (как и любого другого) таковы, что мы с его помощью можем существенно изменить свои взгляды на долгосрочные изменения рельефа (ландшафта, биологического вида).

Благодарности. Работа выполнена в рамках темы государственного задания ТИГ ДВО РАН № 125021302113-3.

Acknowledgments. The studies was performed in the framework of the state budget theme to PGI FEB RAS № 125021302113-3.

Литература

1. Ласточкин А.Н. Системно-морфологическое основание наук о Земле (геотопология, структурная география и общая теория геосистем). СПб: Изд-во НИИХ СПбГУ, 2002. 762 с.

2. Прикладная геоморфология на основе общей теории геосистем. СПб.: Изд-во СПбГУ, 2008. 392 с.
3. Невский В.Н. Нужен ли геоморфологии С.В. Мейен? // Материалы XXXVII Пленума Геоморфологической комиссии РАН. Иркутск: Институт земной коры СО РАН, 2023. С. 238–241.
4. Мейен С.В. Основные аспекты типологии организмов // Журн. общей биологии. 1978. № 4. С. 495–508.
5. Мейен С.В. География макроэволюции у высших растений // Журн. общей биологии. 1987. № 3. С. 291–310.
6. Невский В.Н. Фитоспрединг С.В. Мейена как фактор биологической эволюции // Успехи наук о жизни. 2014. Т. 8. С. 29–34.
7. Дубейковский Л.В. Процессы волновой трансформации и их выражение в динамике берегов залива Петра Великого // Вестн. ДВО РАН. 1996. № 3. С. 47–52.
8. Чалов Р.С. Русловедение: теория, география, практика. Т. 2. Морфодинамика речных русел. М.: КРА-САНД, 2011. 960 с.
9. Невский В.Н. Механизм переформирования свободных меандр во врезанные в условиях неотектонических поднятий // Тихоокеанская география. 2023. № 2. С. 74–82.
10. Тимофеев Д.А., Уфимцев Г.Ф., Онухов Ф.С. Терминология общей геоморфологии. М.: Наука, 1977. 200 с.
11. Тимофеев Д.А. Терминология денудации и склонов. М.: Наука, 1978. 242 с.
12. Уфимцев Г.Ф. Геоморфологическая конвергенция // Геоморфология. 2009. № 4. С. 16–28.
13. Гаврилов А.А. О природе геоморфологической конвергенции и гомологии // Вестн. Моск. ун-та. 2016. Сер. 5. География. № 4. С. 3–12.
14. Невский В.Н. Схема формирования таксонов индуктивной геоморфологической классификации // Геосферные исследования. 2014. № 1. С. 79–87.
15. Carson M.A. Models of hillslope development under mass failure // Geogr. Analysis. 1969. Vol. 1. P. 76–100.
16. Melton M.A. Debris-covered hillslopes of the Southern Arizona Desert – consideration of their stability and sediment contribution // J. Geol. 1965. Vol. 73. P. 715–729.

References

1. Lastochkin, A.N. System-morphological basis of the Earth sciences (geotopology, structural geography and general theory of geosystems). St. Petersburg State Univ. Publ.: St. Petersburg, Russia, 2002; 762 p. (In Russian)
2. Applied geomorphology based on general theory of geosystems. St. Petersburg State Univ. Publ.: St. Petersburg, Russia, 2008; 392 p. (in Russian)
3. Nevsky, V.N. Does geomorphology need S.V. Meyen? In *Proceedings XXXVII Plenary Meeting of Geomorphological Committee of Russian Academy of Sciences*. Siberian Branch of RAS: Irkutsk, Russia, 2023, 238–241. (In Russian)
4. Meyen, S.V. Main aspects of organism's typology. *Zhurnal obshchey biologii*. 1978, 3, 495–508. (In Russian)
5. Meyen, S.V. Geography of macroevolution of higher plants. *Zhurnal obshchey biologii*. 1987, 3, 291–310. (In Russian)
6. Nevsky, V.N. Phytospreeding proposed by S.V. Meyen as a factor of biological evolution. *Achievements in the Live Sciences*. 2014. Available online: https://www.scipedia.com/public/Nevsky_2014a (accessed on 24.10.2024). (In Russian)
7. Dubeikovsky, L.V. Wave transformation and its evidence in the shoreline dynamics of Peter the Great Bay. *Vestnik of the Far-Eastern Branch of RAS*. 1996, 3, 47–52. (In Russian)
8. Chalov, R.S. Riverbed science: theory, geography, practice. Vol. II: Morphodynamics of riverbeds. Krasand: Moscow, Russia, 2011; 960 p. (In Russian)
9. Nevsky, V.N. The manner of reforming of free meanders into incised ones under conditions of neotectonic uplift. *Pacific Geography*. 2023, 2, 74–82. (In Russian)
10. Timofeev, D.A.; Ufimtsev, G.F.; Onukhov, F.C. Terminology of general geomorphology. Nauka: Moscow, Russia, 1977; 200 p. (In Russian)
11. Timofeev, D.A. Terminology of denudation and hillslopes. Nauka: Moscow, Russia, 1978; 242 p. (In Russian)
12. Ufimtsev, G.F. Geomorphological convergence. *Geomorfologiya*. 2009, 4, 16–28. (In Russian)
13. Gavrilov, A.A. On nature of geomorphic convergence and homology. *Vestnik Moskovskogo universiteta*. Ser. Geografiya. 2016, 4, 3–12. (In Russian)
14. Nevsky, V.N. Scheme of construction of geomorphological inductive classification's taxa. *Geosfernye Issledovaniya*. 2023, 1, 79–87. (In Russian)
15. Carson, M.A. Models of hillslope development under mass failure. *Geogr. Analysis*. 1969, 1, 76–100.
16. Melton, M.A. Debris-covered hillslopes of the Southern Arizona Desert – consideration of their stability and sediment contribution. *J. Geol.* 1965, 73, 715–729.

Статья поступила в редакцию 28.03.2025; одобрена после рецензирования 29.04.2024; принята к публикации 15.05.2025.

The article was submitted on 28.03.2025; approved after reviewing on 29.04.2025; accepted for publication on 15.05.2025.