

УДК 551.4

А. П. ДЕДКОВ, Д. А. ТИМОФЕЕВ

## ЗАРУБЕЖНАЯ ГЕОМОРФОЛОГИЯ ВО ВТОРОЙ ПОЛОВИНЕ XX в.

В первой половине нашего столетия развитие геоморфологии во всем мире проходило под определяющим влиянием классических теорий В. М. Дэвиса и в меньшей мере В. Пенка. Однако, как отметил К. К. Марков [1], к концу этого периода в геоморфологии начался кризис, связанный с тем, что новый материал, полученный в разных регионах мира, не укладывался полностью в рамки классических представлений. Теоретическое наследие В. М. Дэвиса и В. Пенка постепенно перестало удовлетворять молодых исследователей и все чаще раздавалась критика в адрес классических схем. В разных странах выход из кризиса искали на разных путях. Теоретический вакуум способствовал выдвижению ряда национальных геоморфологических школ и формированию теоретического полицентризма. В послевоенном развитии зарубежной геоморфологии можно выделить два периода, условным рубежом между которыми принят 1975 г.

## Первый период (1945—1975 гг.)

За эти послевоенные 30 лет выделяются три главных направления, начальное развитие которых связано с оживлением работ национальных школ.

«Денудационная хронология» стран Британского содружества. Это направление по сути дела продолжало историко-генетический эволюционный подход, разработанный европейскими и особенно северо-американскими родоначальниками геоморфологии, воплотившийся в учении Дэвиса о циклах эрозии. Новые послевоенные исследователи стали использовать более совершенные методы определения возраста рельефа и более строгий подход к анализу его морфологии. Представители этого направления имели целью модернизацию учения Дэвиса или даже замену его иной столь же универсальной эволюционной теорией.

Среди модернизаторов в первую очередь нужно выделить новозеландца Ч. Коттона, до конца жизни оставшегося стойким приверженцем учения Дэвиса, но внесшим в него ряд существенных изменений [2]. Широкой известностью пользуется теория педиפלенизации Л. Кинга [3, 4], представляющая собой альтернативу модели формирования пенепленов Дэвиса. Примечательно, что концепция Л. Кинга возникла у него в итоге многолетних геоморфологических исследований на южных гондванских материках и в областях семиаридного климата, тогда как теория Дэвиса разрабатывалась в умеренных широтах Австралии. Достоинства теории Кинга — попытка установления эпох развития рельефа, общих для всех континентов, создание единой геоморфологической хронологии, а также глубокое осмысление семиаридного и семигумидного морфогенеза, где, особенно в условиях платформ Гондваны, специфично (и не совсем так, как это представляли В. М. Дэвис и В. Пенк) происходит развитие склонов и формируются особые денудационные базисные поверхности — педименты и педипланы. Слабые стороны концепции Л. Кинга — это излишняя претензия на универсальность [5], недостаточная оценка конкретных условий, явная «аклиматичность».

Если теория педиפלенизации Л. Кинга у нас хорошо известна, то мимо внимания советских геоморфологов прошли морфотектонические воззрения этого крупного ученого. А ведь в его книге, переведенной на русский язык, проблемам

структурной геоморфологии в их динамическом и палеогеоморфологическом аспектах уделено не менее значительное место, чем вопросам экзогенеза и денудационной хронологии. Л. Кингом выдвинута идея о формировании на материках так называемых киматогенов — обширных сводовых поднятий скорее платформенного, нежели орогенического типа. Эта идея в чем-то близка представлениям об эпиплатформенном орогенезе и крупных складках и сводах новейшего времени, представлениям, разрабатывавшимся у нас С. С. Шульцем, Ю. А. Мещеряковым, Н. А. Флоренсовым и др. Примечательно, что Л. Кинг считал киматогению процессом, присущим только позднему кайнозою, и пытался увязать образование материковых сводовых вздутий с дрейфом континентов и тектоникой плит. Примечательно также, что к идее киматогении Л. Кинга привел анализ поверхностей выравнивания, их ступенчатого расположения на гондванских материках и свидетельств их молодых (позднекайнозойских) деформаций. Надо подчеркнуть, что для рассматриваемого периода зарубежной геоморфологии, как, впрочем, и для советской, было характерно увлечение поисками и изучением поверхностей выравнивания [6, 7] — их хронологией, механизмами денудационного и аккумулятивного выравнивания, ролью тектонических движений и структурных условий, а также климата в формировании выровненных поверхностей в горах и на платформенных равнинах Старого и Нового Света. При этом одни исследователи продолжали стоять на классических «дэвисовских» позициях, другие — на новых «кинговских». В любом случае, изучение поверхностей выравнивания дало новый богатый материал по региональной и глобальной денудационной хронологии земного рельефа.

Климатическая геоморфология стран континентальной Европы. В первые послевоенные годы во Франции и ФРГ произошло становление нового направления, получившего название «климатическая геоморфология». Точнее, следует говорить о новых климатогеоморфологических представлениях, развивавших идеи XIX и первой половины XX вв., ярко отраженных в работах А. Пенка, С. Пассарге и В. М. Дэвиса.

В соответствии с классическими представлениями принципиальные различия в характере рельефообразования признавались за тремя главными типами климата — гумидным (нормальным), аридным и ледниковым. Однако еще в 20—30-е годы во Франции и Германии, как и в нашей стране, стали появляться работы, показывавшие, что внутри обширного пространства с «нормальным» климатом рельефообразование в зависимости от конкретных ландшафтно-климатических условий идет разными путями. Дальнейшее развитие этих идей и привело к становлению в первые послевоенные годы нового теоретического направления [8].

Основные положения современной климатической геоморфологии сводятся к следующему. На земле существует значительное число зон и областей, в каждой из которых климат и определяемый им ландшафт обуславливают специальный характер рельефообразования, названный французскими геоморфологами «системами эрозии». Смена климатов ведет к смене систем эрозии и перестройке рельефа. Фазы расчленения и выравнивания рельефа, речной эрозии и аккумуляции могут иметь не только тектоническую, но и климатическую обусловленность. Геоморфологические реликты прошлых климатов — отнюдь не только трех главных — способны длительное время сохраняться в рельефе, рассказывая о климатических изменениях былых эпох. Устойчивость горных пород к денудации и отражение тектонических структур в рельефе суть в значительной мере функция климата [9—13].

Развитие климатогеоморфологических представлений обусловило появление новых методов исследования. В первую очередь это относится к коррелятным отложениям. Во Франции «... новая школа начала серьезное изучение процессов эволюции рельефа с изучения поверхностных образований, что до сих пор охотно уступалось геологам; она предполагает изучать формы рельефа, используя точные измерения в большей степени, чем неправильную терминологию; она вводит

новую технику, что уже дало свои плоды» [14, с. 82]. В Германии развитию климатогеоморфологических представлений способствовали работы 20—30-х годов П. Кесслера и Ю. Бюделя, доказавшие реликтовый характер и перигляциальную природу основной массы склоновых отложений Средней Европы. Исключительная детальность в изучении рыхлых отложений характерна и для польских геоморфологов.

Главная заслуга в развитии современной климатической геоморфологии принадлежит во Франции Ж. Трикару, А. Кайе, Ж. Дрешу, А. Шоллею, П. Биро; в Германии — Ю. Бюделю, Г. Луису, Ю. Хёверманну, Х. Меншингу, К. Ратьенсу, Х. Блюме, Х. Бремер, Х. Мортенсену и др. При этом в климатогеоморфологических исследованиях французских и немецких ученых обнаруживаются некоторые различия. Французские исследователи более привержены динамическому подходу и большему интересу к современным процессам. Не случайно во Франции в 1950 г. представителями нового направления стал издаваться журнал «Revue de géomorphologie dynamique», явившийся вторым в мире геоморфологическим журналом после «Zeitschrift für Geomorphologie», издание которого началось в Германии еще в 20-е годы и после перерыва возобновилось после войны. В отличие от геоморфологов Франции в Германии большее внимание уделялось историко-генетическим и палеогеографическим аспектам климатической геоморфологии.

Значителен вклад в развитие нового направления геоморфологов других европейских стран. В первую очередь следует выделить Польшу, где сформировалось несколько центров климатогеоморфологического и историко-геоморфологического направления (Я. Дылик, А. Ян, М. Климашевский, Л. Старкель, Р. Галон, Х. Марущак, Т. Герлах и др.). Ценные исследования проведены в Чехословакии (Я. Крейчи, Я. Демек, В. Крал, Т. Чудек, Е. Мазур), Бельгии (П. Макар, А. Писсар), Венгрии (Б. Булла, Ш. Ланг, Л. Якуч, А. Секей, М. Печи).

В климатической геоморфологии отчетливо выделяются два основных объекта исследования. Первый — современное рельефообразование в различных климатических зонах. Особенно детальному изучению подверглись процессы в перигляциальной, семиаридной и сезонно-влажной тропической зонах, а также в средиземноморских климатах, где рельефообразование отличается большой активностью и не всегда подчиняется канонам, установленным для условий нормального (умеренно-гумидного) климата. Этот раздел близко соприкасается с динамической геоморфологией и может быть назван климатодинамическим.

Второй объект — рельефообразование в различных климатах прошлого. Особенно большое внимание привлекали плейстоценовый перигляциальный морфогенез, семиаридный морфогенез неогена и квартера, саванная планация в неогене. Рельеф стал рассматриваться как сочетание поверхностей и форм, образовавшихся в различных климатах в разное время. Этот раздел был назван Ю. Бюделем [11] климатогенетическим и безусловно может быть отнесен к общему историко-генетическому направлению в геоморфологии. Многими исследователями успешно проведено параллельное изучение современных и древних климатически обусловленных процессов и форм (А. Кайе, Ж. Дреш, Ю. Бюдель, Г. Луис, Х. Мортенсен, А. Ян, Я. Дылик, Я. Демек, Т. Чудек и др.), что дало очень ценные результаты. Такой подход оказался эффективным при изучении эволюции склонов и поверхностей денудационного выравнивания [12, 15—17].

О соотношении климатической геоморфологии с другими направлениями высказываются разные взгляды. По мнению ряда немецких геоморфологов [11, 12, 18], концепция климатической геоморфологии пришла на смену структурно-геоморфологическим концепциям Дэвиса и Пенка. «100 лет назад ... в рельефе видели прежде всего влияние движений земной коры ... Лишь постепенно завоевывало признание положение о том, что не только эндогенные, но и полностью от них независимые экзогенные процессы являются активным рельефообразующим механизмом» [18, с. 3].

В англоязычных странах влияние климатической геоморфологии не было значительным. Так, К. Грегори [19] рассматривает климатическую геоморфологию

лишь как одну из альтернативных моделей в денудационной хронологии. Судя по приводимым им цитатам, многие англоязычные авторы не вполне ясно понимали принципы климатической геоморфологии. Интересно замечание в предисловии к английскому изданию книги Ж. Трикара и А. Кайё «Введение в климатическую геоморфологию» (отметим, что перевод этой книги и ее издание были осуществлены лишь через 17 лет после ее публикации на французском языке в 1955 г.): «Будем надеяться, что эта книга поможет американцам открыть Европу, чьи исследования и публикации слишком часто игнорируются американцами» (цитируется по [20]).

По-видимому, наиболее объективно оценивают положение климатической геоморфологии французские исследователи. По их мнению, единая наука о рельефе имеет два равноправных раздела — структурную и климатическую геоморфологию. 35 лет тому назад Ю. А. Мещеряков [5] справедливо отметил, что стремление глубоко понять цепь природных взаимосвязей выгодно отличает климатогеографические работы Ж. Трикара от ряда построений Л. Кинга.

Количественная динамическая геоморфология в США. Это направление американской геоморфологии зародилось и сделало первые шаги в 40—50-е годы. Принципиально новым в нем является количественный подход к изучению геоморфологических процессов, стремление проникнуть в их физическую сущность. Геоморфология сделала первые шаги к сближению с точными науками. Новое направление явилось своего рода реакцией на господствовавшую ранее описательно-объяснительную «дэвисовскую» геоморфологию, отличавшуюся отсутствием точных сведений не только о процессах, но и о формах рельефа. Примечательно, что новое количественное направление зародилось в недрах географической ветви геоморфологии в связи с необходимостью решения ряда прикладных, прежде всего гидролого-геоморфологических и инженерно-геоморфологических задач. Классическая же историко-генетическая геоморфология в США ушла в недра геологии.

Фундамент нового направления был заложен опубликованной в 1945 г. книгой Р. Хортон [21]. Эта работа стимулировала развитие количественных методов на основе понимания физики эрозионных процессов. Впервые появились законы, управляющие развитием речной сети и рельефа водосборных бассейнов. Дальнейший вклад в разработку количественных методов изучения флювиальных систем был сделан школой Колумбийского университета (А. Стралер, С. Шумм, Я. Бакер и др.). К. Грегори [19] считает, что это была первая школа, бросившая вызов английской денудационной хронологии. Большим событием явилась книга Л. Леопольда, М. Вольмана и Д. Миллера [22], в центре внимания которых впервые оказались физические принципы, лежащие в основе геоморфологических процессов.

Становление рассматриваемого «квантитативно-процессуального» направления сопровождалось все более широким использованием методов стационарных наблюдений, полевого и лабораторного эксперимента. Динамический подход, опирающийся на количественные показатели, обусловил широкое применение в геоморфологии математических методов. Были сделаны первые шаги в математическом моделировании процессов с использованием ЭВМ. Растущее применение вычислительной техники выдвинуло на первый план приемы многофакторного анализа. Логичным оказался переход к системному анализу [23].

Многофакторный анализ геоморфологических процессов неизбежно привел к выводу о большом влиянии на них деятельности человека. Этому способствовало также изучение стихийных бедствий, в особенности эрозии почв, привлечших внимание к роли антропогенного фактора в экстремальных событиях. По утверждению Б. Голомба и Г. Эдера, изучение деятельности человека — «один из парадоксально очевидных, но непризнанных предметов геоморфологии» [24, с. 175]. Авторитетный форум ученых в Принстонском университете в 1955 г. «признал роль Марша и русского географа Воейкова, которые развивали утилитаристский подход к изучению земной поверхности и признавали влияние дея-

тельности человека» [19, с. 170]. Интерес к изучению антропогенного воздействия определялся тем, что он открывал пути к рациональному управлению процессами и ландшафтами.

Зародившееся в США новое направление распространилось в другие страны. В Англии заметный сдвиг в сторону количественного изучения рельефообразующих процессов наметился в 60-х годах [25]. М. Карсон и М. Киркби проявили стремление к глубокому проникновению в физическую сущность склоновых процессов, используя на этой основе математические методы [26, 27]. Значительный вклад в количественное изучение движений почвенно-грунтовых масс на склонах принадлежит А. Янгу [28]. Р. Чорли и Б. Кеннеди подготовили получившее признание руководство по системному анализу в геоморфологии [23]. Во Франции Ф. Фурнье проанализировал количественные зависимости интенсивности эрозии от климата [29]. В Бельгии детальные исследования механизма эрозии были начаты Ж. Де Плом. А. Шайдеггер, работавший в университетах Австрии и США, предпринял интересную попытку создания «теоретической геоморфологии» на физико-математической основе [30, 31]. Исключительно быстрый прогресс количественных методов изучения геоморфологических процессов, опиравшихся на использование современных технических средств, происходил в Японии [32].

Другие направления. В ряде стран с уменьшающейся интенсивностью продолжались структурно-геоморфологические исследования, включая анализ неотектоники и вулканизма. В ряде стран Европы ощущалось влияние развивавшегося в СССР морфоструктурного анализа [33].

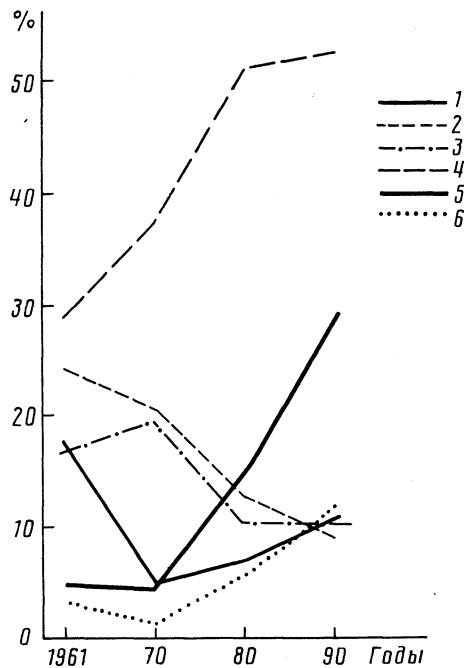
Значительное внимание уделялось геоморфологическому картографированию, ставшему во многих странах ключевым методом геоморфологических исследований. Наибольших успехов в разработке принципов средне- и крупномасштабного картографирования рельефа добились ученые Франции, Германии, Польши, Венгрии, Чехословакии, Швейцарии [34—36]. В 1960 г. в рамках Международного Географического Союза была создана специальная подкомиссия (с 1968 по 1976 гг. — комиссия) по геоморфологическому картографированию. В ее работе активное участие принимали геоморфологи СССР и ряда восточноевропейских стран. Комиссия разработала серию легенд, издала руководство по картографированию [37], начала составление геоморфологической карты Европы.

Крупным событием в мировой геоморфологии явилось издание в 1968 г. под редакцией Р. Фейрбриджа (США) геоморфологической энциклопедии [38, 39]. Из 150 авторов этого капитального труда, представляющих 20 стран, большинство составляли геоморфологи США и других англоязычных стран. К работе были привлечены и наиболее известные ученые из Европы, в том числе и СССР (И. П. Герасимов, В. П. Зенкович, М. В. Кленова, О. К. Леонтьев, Ю. А. Мещеряков, С. А. Стрелков). Главная ценность труда — в отражении всех теоретических концепций, классических и современных. Интересен взятый у Ф. М. Достоевского эпиграф книги: «Но до того человек пристрастен к системе и к отвлеченному выводу, что готов исказить правду, готов видом не видеть и слухом не слышать, только чтобы оправдать свою логику» («Записки из подполья»).

## Второй период (после 1975 г.)

Хотя рубеж двух периодов взят условно, все же 70-е годы ознаменовались наиболее ощутимыми в зарубежной геоморфологии второй половины нашего века изменениями.

Прежде всего продолжался быстрый рост исследований в области количественной динамической геоморфологии. Это направление уже в конце первого периода вышло далеко за границы США, где оно зародилось. Судя по Реферативному журналу, доля публикаций в этой области за 30 лет выросла почти вдвое (рисунок). Особенно быстрым (в 5—6 раз) был рост работ с использованием стационарных наблюдений, полевого и лабораторного эксперимента. Можно ут-



Доля публикаций (в %) по разным направлениям геоморфологических исследований за рубежом в 1960—1990 гг. (по материалам Реферативного журнала «География» без учета статей по геоморфологии морского дна)

Основные направления исследований: 1 — структурная геоморфология, 2 — историко-генетическое (без работ по климатической и структурной геоморфологии), 3 — климатическая геоморфология, 4 — динамическая геоморфология в целом, 5 — в том числе работы с использованием стационарных наблюдений, полевого и лабораторного эксперимента, 6 — эколого-геоморфологические исследования. В указанных на графике годах проанализировано от 380 до 508 работ ежегодно

верждать, что усиление динамических аспектов в геоморфологических исследованиях, смена историко-морфологической парадигмы динамической представляют собой главную тенденцию развития всей мировой послевоенной геоморфологии.

В то же время значительно сократились исследования в историко-генетическом направлении (денудационная хронология, климатогенетическая геоморфология). Количественно-динамическое направление становится основным. Как отмечает К. Грегори «... первоначальный упор на историческое развитие, форму и описание сменился упором на процесс и хронологию ...» [19, с. 264].

В соответствии с главной тенденцией все более широким становится применение методов точных наук и современных технических средств. Возросло использование в геоморфологии дистанционного зондирования [40, 41]. Создание автоматизированных информационных систем на базе компьютерной техники многократно усилило сбор и обработку больших объемов фактического материала. Повысился интерес к изучению динамических состояний геоморфологических систем, с новых позиций стал оцениваться фактор времени [42, 43]. В ходе исследований флювиальных и других систем широко используется лабораторный и полевой эксперимент [44, 45]. В системе динамико-геоморфологических исследований большое внимание уделяется антропогенному фактору. Заметно усилились экологические аспекты исследований. Вторая международная геоморфологическая конференция во Франкфурте-на-Майне в 1989 г. прошла под общим девизом «Геоморфология и геоэкология». В 1980 г. в Дармштадте (Германия) начал издаваться новый журнал «Геоökodynamik», значительную долю статей которого составляют геоморфологические публикации. Возрос интерес к изучению экстремальных проявлений геоморфологических процессов, ведется разработка теории геоморфологических порогов. Сделаны первые попытки использования в геоморфологии математической теории катастроф — скачкообразных изменений, возникающих в виде внезапного ответа системы на плавные изменения внешних факторов. Достигнуты определенные успехи в создании глобальных моделей развития эрозии [46, 47], склонов [48], карста [49], береговых процессов и др. Продолжается познание физической сущности рельефообразующих процессов [50].

Если в 50—70-х годах тон в европейской геоморфологии задавали французские

и немецкие ученые, то в последние 15–20 лет в лидеры выходят геоморфологи США, Англии и стран Британского содружества (Д. Брансен, К. Эмблетон, Дж. Торнес, С. Туйдейл, К. Оллиер, К. Джеррард, Р. Шорли, М. Киркби, О. Слаймакер, Г. Уолкер и др.). Наряду с продолжением традиционных исследований по денудационной хронологии они развернули исследования по различным аспектам динамической «процессуальной геоморфологии».

Одновременно возникли новые центры динамико-геоморфологических исследований в других странах Европы, в Японии, Китае, Израиле, Бразилии, на Кубе. Интересные экспериментальные исследования ведутся в университетах Лувена и Льежа (Бельгия), Страсбурга (Франция), Брауншвейга, Гейдельберга, Дармштадта (Германия), Дебрецена (Венгрия), Барселоны (Испания), Лунда (Швеция), Флоренции (Италия), Иерусалима (Израиль). По-прежнему впечатляют успехи польских геоморфологов, использующих исторический подход к изучению современных процессов в сочетании со стационарными измерениями. Особое внимание было ими уделено изучению геоморфологических последствий изменений климата в голоцене (Л. Старкель, Т. Герлах, А. Ян и др.). Высокий технический уровень стационарных количественных наблюдений за процессами демонстрируют японские геоморфологи.

Появился ряд новых геоморфологических журналов: «Earth surface processes», «GeoJournal», «Geomorphology». Особо следует отметить международный журнал «Catena», который освещает комплексные почвенно-геоморфологические проблемы.

Тенденция к усилению динамического подхода к изучению геоморфологических процессов нашла отражение и в деятельности Международного Географического Союза. В 1972 г. на конгрессе в Монреале прекратила деятельность Комиссия по перигляциальной геоморфологии и была создана Комиссия по современным геоморфологическим процессам (А. Ян из Польши был ее председателем). На конгрессе в Москве в 1976 г. эта комиссия была преобразована в Комиссию по полевым экспериментам (А. Рапп — Швеция, О. Слаймакер — Канада), работавшую в течение 8 лет [51, 52]. Ей на смену в 1984 г. в Париже пришла ныне действующая Комиссия по измерениям, теории и прикладным аспектам в геоморфологии (КОМТАГ, председатель А. Шик — Израиль). Работа всех перечисленных комиссий была достаточно эффективной. Но все же пока не выработаны рекомендации о наиболее рациональной системе изучения рельефообразующих процессов с общей унифицированной методикой, техникой и другими условиями, обеспечивающими надежность и сопоставимость получаемых результатов.

Одним из следствий и одной из побудительных причин быстрого развития динамической количественной геоморфологии явилось усиление прикладных исследований [19, 53]. Большинство таких работ относится к эрозии почв, оценке и классификации земель, охране окружающей среды, определению степени «риска» геоморфологических процессов. Появились и совсем новые направления прикладных исследований, например геоморфология и градостроительство [54]. Особо нужно отметить успехи геоморфологов Венгрии, работающих над проблемами комплексной эколого-геоморфологической оценки и картографирования земель [55, 56].

Успех количественного динамико-геоморфологического направления был определен тем, что оно в большой степени открыто для восприятия новых методов и новой техники и отвечало запросам научно-технической революции второй половины XX в. Такая ситуация отвечает общей тенденции развития наук о Земле, выражающейся в их фундаментализации и экологизации. В университетской подготовке молодых специалистов эти тенденции отражаются в усиленном внимании к фундаментальным основам и точным наукам [19].

Вместе с тем в последние десятилетия заметно сокращается количество работ по денудационной хронологии и климатической геоморфологии (см. рисунок). Проблемы поверхности выравнивания, истории развития рельефа все меньше привлекают внимание геоморфологов. В связи с этим возникает вопрос, не приведет ли современная тенденция развития геоморфологии к полному исчез-

новению историко-генетического направления? Ответ на этот вопрос может быть только отрицательным. «Детальное понимание геоморфологических процессов не заменяет применение основных геологических и стратиграфических принципов ...Полевые исследования современных процессов нельзя полностью отделять от исторических аспектов развития рельефа ...» [22, с. 7—8]. Историко-генетическое направление необходимо для понимания существующего рельефа, для прогнозирования его развития в будущем. Интерес к этим проблемам будет возрожден. Но это произойдет лишь тогда, когда историко-генетические работы станут открытыми для новых современных подходов и методов, нового образа мышления. О справедливости подобного утверждения в некоторой мере свидетельствует эволюция зарубежной структурной геоморфологии.

В течение первого периода (до 70-х годов) шло неуклонное уменьшение работ по структурной геоморфологии (см. рисунок), свидетельствующее о снижении интереса к этому направлению и появлению новых приоритетов. Однако в конце 70-х и в 80-е годы за рубежом заметно возросло количество работ по морфотектонике, интегрирующей, по мнению Д. А. Лилиенберга [57], структурную геоморфологию и неотектонику [19, 58]. В этом направлении особенно активны геоморфологи Италии, Японии, Китая, Чехословакии, Болгарии, и этот перечень стран, очевидно, не случаен. Возрождение интереса к структурной геоморфологии во многом связано с тем, что теория литосферных плит и ее производные концепции значительно усилили динамические аспекты в изучении эндогенного рельефообразования, в том числе и в глобальном масштабе.

Развивая идеи В. Пенка, Л. Кинг, Р. Ф. Фейрбридж и позднее К. Оллиер [59] пошли дальше традиционной структурной геоморфологии — изучения пассивной тектоники и роли литологии в морфогенезе. В классическую структурную геоморфологию было внедрено динамическое начало, как в историческом (палеогеоморфологическом), так и в современном (живая тектоника, изучение современных движений земной коры) аспектах. Все это выразилось наиболее ярко в более или менее удачных попытках геоморфологической интерпретации теории тектоники плит [59, 60] и в создании основ «эволюционной геоморфологии» К. Оллиера.

Несомненно, одной из наиболее актуальных задач ближайшего будущего является теоретическое и методическое объединение экзогенно-динамической и тектонодинамической геоморфологии в единое учение о строении и развитии современного (и прошлого) рельефа.

Авторы этого обзора сознают, что в нем характеризуются лишь некоторые, как нам кажется, главные особенности послевоенной зарубежной геоморфологии. Многие, конечно, осталось «за кадром», что-то отражает наши субъективные восприятия, но основные тенденции, надеемся, нам удалось выявить.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Марков К. К. Основные проблемы геоморфологии. М.: Географгиз, 1948. 344 с.
2. Герасимов И. П. Новейшие геоморфологические исследования по теории эрозионного цикла//Иzv. АН СССР. Сер. геогр. 1965. № 6. С. 104—106.
3. King L. C. Canons of landscape evolution//Bull. geol. soc. America. 1953. № 7. 721—751 p.
4. Кинг Л. Морфология Земли. М.: Прогресс, 1967. 559 с.
5. Мещеряков Ю. А. О некоторых особенностях современного состояния геоморфологии за рубежом//Иzv. АН СССР. Сер. геогр. 1955. № 5. С. 68—80.
6. Тимофеев Д. А. Обзор новых зарубежных работ по поверхностям выравнивания//Проблемы поверхностей выравнивания. М.: Наука, 1964. С. 64—75.
7. Поверхности выравнивания. Библиография (1895—1970 гг.). М.: Наука, 1975. С. 128.
8. Дедков А. П. Теоретические аспекты современных климатогеографических представлений//Геоморфология. 1976. № 4. С. 3—11.
9. Вопросы климатической и структурной геоморфологии. М.: Изд-во иностр. лит. 1959. 234 с.
10. Tricart J., Cailleux A. Cours de géomorphologie. Pt 2. Introduction à la géomorphologie climatique. Paris, 1955. 306 p.
11. Büdel J. Das System der klimagenetischen Geomorphologie//Erdkunde. 1969. № 3. S. 165—183.
12. Louis H., Fischer K. Allgemeine Geomorphologie. Berlin; New York, 1979. 816 s.

13. *Tricart J.* Der heutige Stand der französischen Geomorphologie//*Peterm. Geogr. Mitt.* 1953. № 2. S. 123—135.
14. *Сюре-Каналь Ж.* Значение и границы классической геоморфологии//*Вопросы климатической и структурной геоморфологии.* М.: Изд-во иностр. лит. 1959. С. 67—82.
15. *Baulig H. Pénéplaines et pédiplaines*//*Bull. Soc. belge études géogr.* 1956. № 1. P. 113—117.
16. *Дедков А. П.* Климатоморфологические концепции развития склонов Г. Луиса и Ю. Бюделя//*Развитие склонов и выравнивание рельефа.* Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1974. С. 154—159.
17. *Кайё А.* Плоскостной смык и выравнивание//*Вопросы климатической и структурной геоморфологии.* М.: Изд-во иностр. лит., 1959. С. 83—117.
18. *Büdel J., Rathjens K.* Einführung//*Neue Wege der Geomorphologie. Zeitschr. f. Geom.* 1972. Supplbd. 14. S. 3—10.
19. *Грегори К.* География и географы. Физическая география. М.: Прогресс, 1988. 384 с.
20. *Тимофеев Д. А.* Английское издание монографии Ж. Трикара и А. Кайё по климатической геоморфологии//*Геоморфология.* 1974. № 3. С. 108—111.
21. *Хортон Р. Е.* Эрозионное развитие рек и водосборных бассейнов. М.: Изд-во иностр. лит., 1948. 158 с.
22. *Leopold L. B., Wolman M. J., Miller J. P.* Fluvial processes in geomorphology. San Francisco. 1964. 522 p.
23. *Chorley R. J., Kennedy B. A.* Physical geography: a systems approach. L., 1971. 331 p.
24. *Golomb B., Eder H. M.* Landforms made by man//*Landscape.* 1964. 14. P. 4—7.
25. *Embleton C.* Die Entwicklung der britischen Geomorphologie//*Mitt. osterr. geogr. geselsch.* 1986. 128. S. 34—61.
26. *Carson M. A., Kirkby M. J.* Hillslope form and process. Cambridge, 1972. 475 p.
27. *Дедков А. П., Трофимов А. М.* Ценная монография о склоновых процессах и формах//*Геоморфология.* 1975. № 3. С. 96—98.
28. *Young A.* Slopes. Edinburgh, 1972. 160 p.
29. *Fournier F.* Climat et érosion. Paris, 1960. 201 p.
30. *Шайдеггер А.* Теоретическая геоморфология. М.: Прогресс, 1964. 450 с.
31. *Шайдеггер А.* Физические аспекты природных катастроф. М.: Недра, 1981. 232 с.
32. *Machida T.* Geomorphology in Japan//*Japan. Geography.* Токуо, 1966. P. 17—20.
33. *Чичагов В. П.* Международный симпозиум по применению теории и методов морфоструктурного анализа при поисках минеральных и энергетических ресурсов//*Геоморфология.* 1976. № 4. С. 104—108.
34. *Башенина Н. В., Думитрашко Н. В., Заруцкая И. П.* Состояние геоморфологического картирования за рубежом//*Изв. АН СССР. Сер. геогр.* 1966. № 6. С. 113—120.
35. *Борисевич Д. В.* Новое в геоморфологическом картировании за рубежом//*Геоморфологическое картирование.* М.: Наука, 1978. С. 59—63.
36. *Тимофеев Д. А.* Современное состояние геоморфологического картирования за рубежом//*Методика геоморфологического картирования.* М.: Наука, 1965. С. 141—156.
37. Руководство по детальному геоморфологическому картированию. Брно, 1976. 336 с.
38. *The Encyclopedia of Geomorphology.* New York; Amsterdam; London, 1968. 1294 p.
39. *Мецераков Ю. А.* Энциклопедия геоморфологии//*Геоморфология.* 1970. № 1. С. 83—86.
40. *Terrain analysis and remote sensing.* L., 1981. 223 p.
41. *Geomorphology from space.* Wash., 1986. 717 p.
42. *Торнес Дж. Б., Брунсен Д.* Геоморфология и время. М.: Недра, 1981. 228 с.
43. *Тимофеев Д. А.* Книга о времени в геоморфологии//*Геоморфология.* 1979. № 1. С. 107—109.
44. *Schumm S. A., Mosley M. P., Weaver W. E.* Experimental fluvial geomorphology. New York; Chichester; Brisbane, 1987. 403 p.
45. *Азизов З. К., Дедков А. П., Ермолаев О. П. и др.* Экспериментальный метод в изучении флювиальных процессов//*Геоморфология.* 1991. № 1. С. 103—106.
46. *Walling D. E., Webb B. M.* Patterns of sediment yield//*Background to Paleohydrology.* Chichester, 1983. P. 69—100.
47. *Jansson M. B.* A global survey of sediment yield//*Geogr. Annaler.* 1988. V. 70. Ser. A. № 1—2. P. 81—98.
48. *Трофимов А. М.* Пространственно-концептуальные модели развития склонов Ф. Анерга//*Геоморфология.* 1990. № 4. С. 44—48.
49. *Якуч Л.* Морфогенез карстовых областей. М.: Прогресс, 1979. 388 с.
50. *Process in geomorphology.* L., 1979. 436 p.
51. *Дедков А. П.* Полевой эксперимент в геоморфологии (к итогам симпозиума Комиссии по полевым экспериментам в геоморфологии МГС во Франции)//*Геоморфология.* 1979. № 4. С. 103—106.
52. *Дедков А. П., Тимофеев Д. А.* Комиссия по полевым экспериментам в геоморфологии//*Изв. АН СССР. Сер. геогр.* 1984. № 3. С. 20—22.
53. *Thornes J. B.* Research and application in british geomorphology//*Geoforum.* 1979. № 3. P. 253—259.
54. *Urban geomorphology in drylands.* Oxford, 1985. 324 p.
55. *Environmental and dynamic geomorphology.* Budapest, 1985. 220 p.
56. *Былинская Л. Н., Тимофеев Д. А.* Геоморфологические исследования окружающей среды в Венгрии//*Геоморфология.* 1987. № 2. С. 107—109.
57. *Лилленберг Д. А.* Вопросы морфотектоники и геоморфологического картографирования на международном симпозиуме в Италии//*Геоморфология.* 1989. № 3. С. 106—108.
58. *Summerfield M. A.* Tectonic geomorphology//*Progress in phys. geography.* L., 1989. № 3. P. 431—441.

## GEOMORPHOLOGY ABROAD DURING THE SECOND HALF OF THE XXth CENTURY

A. P. DEDKOV, D. A. TIMOFEEV

### Summary

Post-war development of the geomorphology abroad can be subdivided into two periods. During the first — 1945 to 1975 — the studies concentrated on denudational chronology, climatic geomorphology, quantitative dynamic geomorphology. During the second period dynamic geomorphology made a progress using modern methods, techniques and approaches. Stationary observations, modelling and system analysis of geomorphic objects are most commonly used. Some works of applied character are currently in progress, f. e. in the field of environmental geomorphology.

УДК 551.435.3(262.81)

Е. И. ИГНАТОВ, П. А. КАПЛИН, С. А. ЛУКЬЯНОВА,  
Г. Д. СОЛОВЬЕВА

## ВЛИЯНИЕ СОВРЕМЕННОЙ ТРАНСГРЕССИИ КАСПИЙСКОГО МОРЯ НА ДИНАМИКУ ЕГО БЕРЕГОВ

Каспий — уникальный водный бассейн. Его своеобразие, в частности, проявляется в особенностях динамики уровня. Известны большие колебания последнего в четвертичное время [1]. Значительными они были и в нашем столетии. Высокий уровень Каспия (около 26 м ниже уровня океана) отмечался большую часть прошлого столетия, вплоть до 1929 г. [2]. В 1929 г. уровень стал стремительно падать (рис. 1, а) и к 1941 г. он понизился почти на 2 м. Снижение уровня, при небольших его подъемах (кратковременные незначительные поднятия уровня в 1946—1948 и 1956—1958 гг.), продолжалось до 1977 г. и достигло отметки —29,02 м, т. е. уровень Каспия в это время занял самое низкое положение за последние 200 лет.

В 1978 г. началось повышение уровня моря, и к 1990 г. уровень достиг отметки —27,5 м, т. е. за 12 лет он поднялся на 1,5 м. Причины колебания уровня Каспия, по всей вероятности, климатические и зависят от водного баланса бассейна: атмосферные осадки и речной сток, с одной стороны, потери воды на испарение — с другой. Как показал О. К. Леонтьев [2], колебания уровня Каспийского моря подчиняются циклам с 30—35-летней периодичностью (рис. 1, б), т. е. они соответствуют климатическим циклам, установленным еще в конце прошлого столетия Е. Брюкнером. Если это так, то следует ожидать в ближайшие годы дальнейшего повышения уровня моря.

В связи с резким изменением обстановки, сменой регрессивного режима на трансгрессивный произошли значительные изменения в динамике береговой зоны Каспийского моря [3]. Если в период падения его уровня с 1929 по 1977 г. происходило нарастание площади суши вокруг бассейна, причем не только за счет обсыхания мелководий, но и благодаря усилившейся аккумуляции наносов, росту в высоту и ширину береговых аккумулятивных форм (т. е. процессы аккумуляции доминировали в это время), то повышение уровня моря со скоростью 12,5 см/год привело к широкому развитию процессов размыва берега. Изучение этих изменений в динамике береговой зоны в связи с подъемом уровня моря