

УДК. 551.4.03

А.Г. Кошим

Казахский национальный университет им. аль-Фараби, Казахстан, г. Алматы  
E-mail: asima\_gk@mail.ru

### Теоретические аспекты современного геоморфогенеза

В статье обосновываются теоретические аспекты современного геоморфогенеза, дается определение методологической основы современного техноморфогенеза, современного рельефа, а также описывается формирование техноморфогенеза, образование техноморфосистем.

**Ключевые слова:** современный рельеф, геоморфогенез, техноморфогенез, природно-антропогенные системы, техноморфосистемы.

A.G. Koshim

#### Theoretical aspects of modern geomorphogenesis

In the article the theoretical aspects of modern geomorphogenesis, given the description of the concepts of modern relief, tehnomorfogenez, tehnomorfosistemy

**Key words:** modern relief, geomorphogenesis, tehnomorfogenez, natural and human systems, tehnomorfosistemy.

А.Г. Көшім

#### Қазіргі геоморфогенездің теориялық аспектілері

Мақалада қазіргі геоморфогенездің теориялық аспектілері тұжырымдалады, қазіргі бедер, техноморфогенез, техноморфожүйе түсініктемелеріне сипаттама беріледі.

**Түйін сөздер:** қазіргі жер бедері, геоморфогенез, техноморфогенез, табиғи-антропогендік жүйелер, техноморфожүйелер.

На современном уровне развития природа рассматривается как источник самых разнообразных ресурсов: производственных (сырья и энергии для промышленности), сельскохозяйственных (естественного плодородия почв, тепло- и влагообеспеченности для производства продуктов растениеводства и животноводства), здравоохранительных и рекреационных (обеспечивающих лечение и отдых людей), эстетических и научных (служащих источником творческого вдохновения, используемых для изучения природных закономерностей), территориальных и экологических (условий существования людей в конкретном месте и др.). Одним словом, весь природный потенциал рельефа в том или ином

виде используется человеком сейчас и будет использован в будущем.

В процессе своего развития человечество, взаимодействуя с земной поверхностью, трансформировало естественные связи природных объектов, создало второй «искусственный» мир морфообразований [1].

Сфера влияния деятельности человека исторически называлась по-разному. А.Е. Ферсман ввел понятия «техносфера», «техногенез», выделив категорию «техногенных» геологических процессов и явлений. В. И. Вернадский – ноосферой, позднее появились в литературе и другие термины: «антропосфера», «социосфера», «социогeosфера», «ноогeosфера», «стихносфе-

ра», «геологическая среда», а образованную при этом систему взаимодействия общества и природы: биосоциальные (С.Б. Лавров, 1980), эко-технические (Б.В. Виноградов, 1984), геотехнические, природно-технические (Герасимов, 1976; А.Г. Исаченко, А.Ю. Ретеюм и др., 1972; В.С. Преображенский, 1983; К.Н. Дьяконов, 1988 и др.), геотехноморфосистемы (Л.Л. Розанов, 1983) природно-антропогенные (В.С. Преображенский, Л.И. Мухина, 1984), антропогенные, природно-техногенные, природно-хозяйственные (В.М. Чупахин, Ф.Н. Мильков, Л.И. Куракова, А.Ю. Ретеюм, К.Н. Дьяконов и др.).

Такое разнообразие понятий вызывает необходимость рассмотреть вопросы используемого понятийного аппарата, основного вопроса геоморфологии как науки (эндогенных, экзогенных и антропогенных процессов), концептуальные основы формирования техноморфосистем, адекватно отражающие существующие географические реалии, геоморфологический аспект динамического взаимодействия общества и природы. В связи с этим уместно напомнить, что «в науке каждая новая точка зрения влечет за собой революцию в ее технических терминах» [2].

Естественность и объективность развития языка науки выражается не только в введении новых терминов, но и в уточнении понятийного содержания уже существующих. Так, заслуживает внимания предпринятое Ю.П. Селиверстовым обсуждение употребления терминов элементов «антропогенный» и «техногенный» по отношению к происхождению новых форм земной поверхности, который считает, что антропогенные – это формы рельефа, генезис которых обусловлен биологическим функционированием человека (т.е. его мышечной силой) и действием техники, а техногенные – формы, созданные лишь посредством управления техникой. При таком толковании термин «антропогенные морфообразования» отличается от термина, предлагаемого Л.Л. Розановым, «техногенные морфообразования» более широким понятийным содержанием, что исключает (или устраняет) их синонимичность. С чем согласны А.С. Кесь и Б.Ф. Косов: «термин «антропогенный» часто путается с «антропогенным» (т.е. четвертичным). Кроме того, антропогенный – значит человеческий, т.е. связанный с жизнедеятельностью человека, его биологическим функционированием. Термин же

«техногенез» подчеркивает связь форм рельефа с общественно-производственной, трудовой, технической деятельностью человека вне зависимости от того, касается она промышленности или сельского хозяйства. Этот термин также был поддержан А.А. Григорьевым и Е.В. Шанцером, которые считают, что он больше соответствует сущности явления (техногенный – значит искусственный) [3].

С учетом высказанных точек зрения, мы поддерживаемся мнения последних, используя в дальнейшем термин «техногенный рельеф», или «техноморфогенез». Структура слов «техноморфогенез» с прибавлением к нему слова «современный», указывает на единое целое техногенно-природных процессов, т.е. развитие природных или естественных процессов в настоящее время под воздействием техногенных сил.

Прежде чем определить методологическую основу «современного техноморфогенеза», попытаемся определить сначала понятие «современный рельеф» в общем.

В настоящее время невозможно установить, кто и когда впервые использовал понятие «современный рельеф». Однако ясно, что оно могло появиться лишь после того, как возникла необходимость различать наблюдаемый рельеф земной поверхности нынешней эпохи от рельефа прошлых эпох [4].

Понятия «современность» и «древность» используются в геоморфологии для характеристики возраста рельефа или рельефообразующих процессов. Следует обратить внимание на то, что они противоположны по смыслу. Так, процессы, которые протекают на наших глазах, мы называем современными рельефообразующими процессами, а все другие, выходящие за рамки современности, относим к древним. Однако мы никогда не говорим о древних рельефообразующих процессах, предпочитая привязывать их к какому-либо определенному геологическому времени.

Д.А. Тимофеев и другие считают, что современный рельеф – «рельеф, который мы наблюдаем в настоящее время» [5]. Это определение является вполне приемлемым, во-первых, оно не содержит динамических характеристик рельефа, во-вторых, в определении введен внешний к рельефу объект – наблюдатель, по отношению к которому определяется современный рельеф. Но поскольку рельеф существовал всегда,

О.В. Кашменская (1989) и Л.Л. Розанов (1986) под «современным рельефом» понимают рельеф, который «поддается непосредственному наблюдению в настоящее время и формируется при взаимодействии экзогенных и эндогенных сил».

Теперь перейдем к понятию «современные рельефообразующие процессы», которое вызывает некоторые трудности, т.к. понятие «современные рельефообразующие процессы» еще не устоялось и разными исследователями трактуется по-разному. Например, С.П. Горшков (1982) считает, что современные рельефообразующие процессы (или, как он называет, геологические) – это процессы, создающие земную кору и изменяющие ее состав и строение. Все геологические процессы протекают в поле силы тяжести Земли, поэтому действие гравитации при делении их на внешние и внутренние можно не учитывать, считает он [6].

Современные рельефообразующие процессы наиболее полно раскрываются лишь в практике исследования. Эти процессы изучаются для естественно-исторического анализа рельефа и для инженерной оценки территорий при определении устойчивости сооружений и затрат по борьбе с нежелательными, часто катастрофическими рельефообразующими явлениями. В обоих случаях изучается механизм причинно-следственных явлений.

Современные рельефообразующие процессы можно исследовать на основе стационарных наблюдений или же экспедиционными методами, когда исследования сопровождаются количественным анализом (с помощью измерений). На их базе удастся увидеть тонкую временную структуру течения процессов.

Для изменения крупных черт рельефа, как правило, требуются более длительные отрезки времени. Если ранжировать изменения в соответствии с формами рельефообразования определенной длительности, то можно увидеть и соответствующую ее динамику. Новая фаза формирует новый рельеф, новые черты, заменяя старый рельеф новым.

Изменения в рельефе, относящиеся к одному циклу явлений, к процессу единого ранга, могут быть достаточно различными. Могут измениться местоположение формы рельефа, ее литодинамический тип или даже генетический класс. То же можно сказать и о современных процес-

сах, протекающих на глазах человека, наряду с их очевидным практическим значением, которые всегда были и продолжают быть особенно доступным объектом непосредственного научного физико-географического и геологического исследования.

Современный геоморфогенез (синонимы: морфогенез, рельефообразование) – это процесс возникновения и развития форм рельефа земной поверхности в результате взаимодействия эндогенного и экзогенного факторов [5]. По мнению А.Е. Кривошукского, «развитие рельефа (геоморфогенеза) – это перемещения минерального вещества земной коры, имеющие морфологический эффект» [6], и что «рельеф не только результат взаимодействия эндогенных и экзогенных процессов», а также и «фактор указанного взаимодействия» [7]. Вместе с тем при изучении «рельефа из числа этих факторов не может быть исключен человек со своей мощной техникой» [8] как фактор техноморфогенеза.

В исследовании развития современного техноморфогенеза, выражающегося в трансформации земной поверхности под совместным воздействием техногенных, экзогенных и эндогенных сил, первостепенного внимания заслуживает установление его искусственной составляющей. Представляется, что этому могут способствовать оценки общего влияния человеческой деятельности на земную поверхность, определение роли человека в преобразовании рельефа, систематизация техногенных воздействий на поверхность Земли.

Будучи отражением одного из аспектов динамического взаимодействия природы и общества, идея современного техноморфогенеза согласуется с эпохой научно-технической революции, одним из следствий которой является возрастание целенаправленных изменений форм земной поверхности при одновременном косвенном влиянии на рельефообразующие процессы расширяющейся и углубляющейся производственной и иной деятельности людей.

Для понимания сущности составляющей современного техноморфогенеза принципиальное значение имеет методологическая основа определения генезиса слагающего морфообъекты материала.

Ф.В. Котлов утверждает: «Антропогенный литогенез представляет собой геологический процесс образования наиболее молодых в гео-

логической истории Земли отложений, связанных с хозяйственной деятельностью человека» [9], с чем Л.Л. Розанов не согласен: «называть или считать антропогенный литогенез геологическим, т.е. естественным (природным) процессом методологически неправомерно» [10], потому что «геологические процессы верхней части литосферы представляют специфическую форму движения вещества с двумя источниками энергии – внешним, из космоса, и внутренним, из недр Земли» [11], а антропогенный – это процесс, связанный с воздействием человека.

Проведенное обобщение данных о техногенных воздействиях на земную поверхность привело к выводу, что природный процесс – геоморфогенез – на большей части суши превратился, трансформировался в процесс изменений, преобразований твердой земной поверхности в результате взаимодействия эндогенных, экзогенных и техногенных сил.

Общество, взаимодействуя с природой, как известно, изменяет ее, отчуждает от природы вещество и энергию в своих целях. Объективной действительностью взаимодействия общества и природы является исторически непрерывное преобразование природных тел и процессов из их естественного в искусственное состояние в результате хозяйственной деятельности людей.

Б.М. Кедров считает, что «в области познания «естественное» означает соответствующее самой природе, носящее объективный характер; «искусственное» – не соответствующее ей, привнесенное нами, произвольное, субъективное». В своем обобщении он естественное рассматривает, «как то, что существует в природе само по себе, независимо от человека и его действий, направленных к достижению определенных целей, т.е. от его вмешательства в течение природных процессов, в существующие связи между вещами природы», а искусственное – как «то, что человек создает для своих потребностей в своих интересах, что он совершенствует и приспособляет к своим нуждам и что в такой видоизмененной им форме в самой природе не существует» [1]. Весьма определенно в этом плане высказался Э.З. Гирусов (1981), который писал: «Естественное» – то, что существует само по себе независимо от человека по присущим природе законам. «Искусственное» – то, что преобразовано действиями людей соответственно их потребностям на основе познанных законов природы» [12].

В приведенном изложении о естественном и искусственном составляющем, думается, заключены противоположность, диалектическое единство, а также взаимопереходы естественного и искусственного, что принципиально применительно к техноморфогенезу, который, по нашему мнению, является отражением комбинированной формы движения материи, как взаимодействующая система природных и техногенных процессов, морфообъектов.

Естественная составляющая современного техноморфогенеза – это экзогенный и эндогенный факторы рельефообразования, природные формы земной поверхности. Искусственная составляющая техноморфогенеза – это техногенный фактор рельефообразования.

Наряду с естественной и искусственной сторонами современного техноморфогенеза, в нем объективно проявляются промежуточные процессы и формы между естественными и искусственными.

В отличие от геоморфогенеза, представляющего собой естественную систему процессов и форм, в техноморфогенезе происходит соединение естественных и искусственных процессов и морфообразований. Так, еще И.П. Герасимов отмечал, что в природно-технических системах «естественные природные элементы.....органически сочетаются с искусственными» инженерными сооружениями, играющими роль общих и частных регуляторов в развитии процессов» [13].

В географической реальности происходят непрерывное или прерывистое взаимовлияние, взаимодействие, сопряжение, соединение, совмещение, наложение природного и техногенного вещественно-энергетических потоков и, таким образом, в системе «природа – техника» объективно возникает относительно самостоятельный комбинированный литоморфологический процесс в пространстве-времени. В качестве примера, в пределах Западного Казахстана, укажем следующие комбинированные литоморфологические процессы:

– понижение земной поверхности вследствие уплотнения глинистых пород в результате откачки подземных пластовых вод, приводящие к изменению устойчивости пород и, соответственно, к провалам и оседаниям земной поверхности в районах разработок (районы нефтегазовых месторождений на поверхности морской равнины, п. Доссор, Макат, п-ва Мангышлак, поверхности Устирта) (рис. 1);



Рисунок 1 – Провальные воронки в районе месторождения Карашыганак

– провалы и оседание поверхности в районах шахтного водоотлива в закарстованных массивах рудных месторождений (в г. Муголжары, Актау, Каратау), приводящего к резкому изменению путей движения подземных вод, к постепенному вымыванию карстового заполнителя (район оз. Индер, поверхность плато Устирт);

– деформации оползневого характера на склонах в результате антропогенного водонасыщения рыхлых пород, искусственного повышения уровня грунтовых вод, подрезки склонов, проведения взрывных работ; (районы Общего Сырта, плато Устирт, Муголжары, Мангышлак);

– формирование морского пляжа вдоль береговым течением, переносащим галечный материал, отсыпанный в море с обрыва (морской берег п. Баутино, местность Тамшалы, побережье морского пляжа г. Актау.

Исходя из динамического аспекта исследования современного техноморфогенеза, по видимому, можно утверждать, что техногенный процесс в целом характеризуется дискретно-непрерывным сопряжением естественного и искусственного материально-энергетических потоков. Следует отметить, что тренды естественного и искусственного литоморфологических процессов могут совпадать по направлению полностью, частично или иметь противоположное направление. Соотношение естественного (природного) и искусственного (техногенного) в современном техноморфогенезе носит сложный, диалектически противоречивый характер [8].

Направленность на исследование комбинированных (естественно-искусственных) геотехноморфологических процессов, выражающих связи природы и техники, составляет основу методологии концепции единства и целостности современного техноморфогенеза.

Своеобразным материальным результатом взаимодействия естественных и искусственных вещественно-энергетических потоков являются техногенные процессы. Они развиваются за счет природных сил, но возникают вследствие технологического толчка или от мероприятия-действия по перемещению (изъятию или привнесению) вещества земной поверхности. Появление специфических вещественных образований – антропогенных форм рельефа – характерная черта современного техноморфогенеза, поэтому в этом плане заслуживает внимания высказывания о слиянии естественных потоков вещества с антропогенными, а также о естественно-антропогенных ландшафтных комплексах [14].

Таким образом, мы, поддерживаясь мнения Л.Л. Розанова [14], также утверждаем, что:

1) современный техноморфогенез есть процесс, развитие которого определяется взаимодействием естественного и искусственного вещественно-энергетических связей в системе «природа – техника»;

2) естественные и искусственные вещественно-энергетические потоки в природно-антропогенной системе воздействуют друг на друга и образуют единый целостный техноморфогенез – природно-антропогенный процесс.

## Литература

1. Кедров Б.М. «Естественное» и «искусственное» в познании и в деятельности человека // Вопросы философии. – 1958. – №11. – С.18-31.
2. Готт В.С. О понятийном аппарате современной науки // Вопросы философии. – 1982. – №8. – С. 80-87.
3. Григорьев А. А. Развитие и преобразование географической среды. – М.: Наука, 1964. – 145 с.
4. Антощенко-Оленев И.В. Что такое современный рельеф? Сборник трудов: Современный рельеф. Понятие, цели и методы изучения. – Новосибирск: Наука СО, 1989. – С.15-18.
5. Тимофеев Д.А. Терминология общей геоморфологии // Материалы по геоморфологической терминологии. – М.: Наука, 1977. – 200 с.
6. Горшков С.П. Экзодинамические процессы освоенных территорий. – М.: Недра, 1982. – С. 286.
7. Криволицкий А.Е. Рельеф и недра Земли. – М.: Мысль, 1977. – 302 с.
8. Розанов Л.Л. Технологический фактор геотехноморфогенеза // Известия РАН. Серия география. – 1992. – №6. – С.53-64.
9. Котлов Ф.В. Изменение геологической среды под влиянием деятельности человека. – М.: Наука, 1978. – 264 с.
10. Золотарев Г.С. Методологические основы инженерной геодинамики // Теоретические основы инженерной геологии. Геологические основы. – М.: Недра, 1985. – С.150-159.
11. Воронкеич С.Д. Теоретические основы искусственного литогенеза // Теоретические основы инженерной геологии: социально-экономические аспекты. – М.: Недра, 1985. – С.112-145.
12. Гирусов Э.В. Основные исторические этапы взаимодействия общества и природы // Общество и природа. Исторические этапы и формы взаимодействия. – М.: Наука, 1981. – С.48-57.
13. Герасимов И.П. Современные рельефообразующие экзогенные процессы. Уровень научного познания, новые задачи и методы исследований // Современные экзогенные процессы рельефообразования. – М.: Наука, 1970. – С. 7-14.
14. Розанов Л.Л. Геотехноморфосистемы и рельефообразование // Основные проблемы теоретической геоморфологии. – Новосибирск: Наука, 1985. – С. 127-129.

## References

1. Kedrov B.M. «Estestvennoe» i «iskusstvennoe» v poznanii i v dejatel'nosti cheloveka // Voprosy filosofii. – 1958. – №11. – S.18-31.
2. Gott V.S. O ponjatijnom apparate sovremennoj nauki // Voprosy filosofii. – 1982. – №8. – S.80-87.
3. Grigor'ev A. A. Razvitie i preobrazovanie geograficheskoj sredy. – M.: Nauka, 1964. – 145 s.
4. Antoshhenko-Olenev I.V. Chto takoe sovremennyy rel'ef? Sbornik trudov: Sovremennyy rel'ef. Ponjatie, celi i metody izucheniya. – Novosibirsk: Nauka SO, 1989. – S.15-18.
5. Timofeev D.A. Terminologija obshhej geomorfologii // Materialy po geomorfologicheskoj terminologii. – M.: Nauka, 1977. – 200 s.
6. Gorshkov S.P. Jekzodinamicheskie processy osvoennyh territorij. – M.: Nedra, 1982. – S. 286.
7. Krivoluckij A.E. Rel'ef i nedra Zemli. – M.: Mysl', 1977. – 302 s.
8. Rozanov L.L. Tehnologicheskij faktor geotehnomorfogenezа // Izvestija RAN. Serija geografija. – 1992. – №6. – S.53-64.
9. Kotlov F.V. Izmenenie geologicheskoj sredy pod vlijaniem dejatel'nosti cheloveka. – M.: Nauka, 1978. – 264 s.
10. Zolotarev G.S. Metodologicheskie osnovy inzhenernoj geodinamiki // Teoreticheskie osnovy inzhenernoj gelologii. Geologicheskie osnovy. – M.: Nedra, 1985. – S.150-159.
11. Voronkeich S.D. Teoreticheskie osnovy iskusstvennogo litogeneza // Teoreticheskie osnovy inzhenernoj geologii: social'no-jekonomicheskie aspekty. – M.: Nedra, 1985. – S.112-145.
12. Girusov Je.V. Osnovnye istoricheskie jetapy vzaimodejstvija obshhestva i prirody // Obshhestvo i priroda. Istoricheskie jetapy i forym vzaimodejstvija. – M.: Nauka, 1981. – S.48-57.
13. Gerasimov I.P. Sovremennyye rel'efoobrazujushhie jekzogennye processy. Uroven' nauchnogo poznaniya, novyye zadachi i metody issledovanij // Sovremennyye jekzogennye processy rel'efoobrazovanija. – M.: Nauka, 1970. – S. 7-14.
14. Rozanov L.L. Geotehnomorfosistemy i rel'efoobrazovanie // Osnovnye problemy teoreticheskoj geomorfologii. – Novosibirsk: Nauka, 1985. – S.127-129.