

---

УДК 551.438.5 (470.311)

**ЭКОЛОГО-ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ И ПРИНЦИПЫ  
ИХ ВЫДЕЛЕНИЯ (НА ПРИМЕРЕ ТЕРРИТОРИИ  
ЦЕНТРАЛЬНОГО КАЗАХСТАНА)**

Р.Т. Бексеитова

*В статье на примере территории Центрального Казахстана рассматриваются принципы выделения основных единиц эколого-геоморфологических систем и их обоснование.*

Любые исследования есть решение задач той или иной научной отрасли. Следовательно, для понимания сути проводимых исследований необходимо определиться с объектом и предметом изучения, связанным с этими исследованиями научного направления. В нашем случае – это экологическая геоморфология.

Объектом изучения геоморфологии является рельеф и рельефообразующие процессы. Предметом же изучения являются все возможные характеристики рельефа и рельефообразующих процессов – строение (внутреннее и внешнее) и параметры, происхождение, возраст, внутренняя (эндокинез) и внешняя (природа) среда их становления и развития, особенности эволюции во времени, оценка и прогноз развития рельефа и рельефообразующих процессов и др. Экологический подход к анализу и оценке состояния и изменения этих характеристик образует существо экологической геоморфологии. Отсюда, необходимо определиться с содержанием понятия «экологический подход». Если признать, что современная экология выясняет последствия хозяйственной деятельности человека, определяющие современное состояние окружающей природной среды, то, следует думать, что экологическая геоморфология должна выявлять роль рельефа в тех отношениях, которые сложились между природой и человеком (с его хозяйственной деятельностью) на земной поверхности. Экологический подход означает анализ и оценку рельефа, структуры, вещества окружающей человека среды и прогноз результатов его (человека) воздействия на эту среду [7, 12]. Следовательно, оценка роли и функций рельефа с экологической позиции прямо или косвенно связаны с человеком, с его жизнью, со всеми ее аспектами – экономическим, социальным, политическим, культурным.

С позиции системного анализа объектом изучения экологической геоморфологии являются эколого-геоморфологические системы, представляющие собой разноранговые сложные динамические единства. Признавая объективность существования этих систем, в то же время необходимо определиться с их границами.

Любые природно-антропогенные изменения верхней (литоморфной) части земной коры совершаются в каком-то определенном пространстве. Однако каждый экзодинамический процесс со временем может проявиться на любом участке верхней части земной коры, только степень преобразования при этом будет различной. И эта степень будет определяться сочетанием ряда факторов, в том числе геоморфологического и в частности морфологией рельефа, содержанием и свойствами литогенной основы. Разнообразные природные тела (горные породы, рыхлые наносы, кора выветривания, почвы, воды, микроорганизмы, газы) поверхностной части земной коры связаны потоками вещества и энергии в единое целое и формируют различные по степени сложности, устойчивости, тесноте связей и типам функционирования природные *геоморфологические системы*. Воздействия человека на рельеф, а значит и на вещественно-энергетические потоки внутри геоморфологических систем, вносят определенные пространственно-временные изменения в динамику, направленность и мощность этих потоков, изменяя тем самым внутреннюю структуру этих систем [1].

Существует ряд подходов к выделению эколого-геоморфологических систем, как объектов исследований экологической геоморфологии. Ю.Г. Симонов, используя бассейновый подход, в качестве объекта эколого-геоморфологических исследований предлагает эрозионно-денудационную систему в рамках речной системы, т.к. миграция загрязняющих веществ подчиняется в целом бассейновой организации [12]. Геотопологический подход А.Н. Ласточкина предполагает в качестве элементарной природно-территориальной системы положение составляющей его литогенную основу элементарной поверхности. [10]. Согласно морфоструктурному подходу – это структурно-морфологические системы как сублимированные проявления противоречивого взаимодействия эндогенных и экзогенных факторов при ведущей активной роли либо эндогенного фактора (это морфоструктура), либо экзогенного (включая антропогенный) фактора (это морфоскульптура) [3, 4, 8, 14]. По мнению О.В. Кашменской «центральное место в современной науке принадлежит изучению сложных ди-

намических систем, свойствами которых определяется специфика системного подхода. Одной из них является геоморфологическая система», для которой характерны саморазвитие и саморегуляция [6]. В.И. Кружалин видит решение сложных экологических проблем через анализ и оценку экологической роли рельефа в рамках сложной системы «природа – хозяйство – население». При выделении эколого-геоморфологических систем им рассматриваются взаимосвязи между рельефом и ПТК, между рельефом и хозяйством, рельефом и населением (этносом). Поскольку арена размещения ПТК, хозяйства и населения общая, то, на наш взгляд, такое разделение есть условное, направленное на решение тех или иных исследовательских задач. Н.В. Скублова считает, что эколого-геоморфологическая система может рассматриваться с позиции различных подходов или концепций в зависимости от решаемых проблем [7, 13].

При любом подходе выделяется способность геоморфологических систем (так и эколого-геоморфологических систем – Р.Б.) в своем развитии обмениваться с окружающей средой веществом и энергией (гидро-, био- и литодинамические составляющие). Кроме этого эколого-геоморфологические системы отличаются друг от друга различными свойствами – размерностью, сложностью (элемент рельефа – форма рельефа – комплекс форм рельефа), устройством или структурностью (системообразующие процессы, их сочетание и характер), функционированием (механизм рельефообразования, приводящий к определенному результату), динамичностью (скорость эволюции) [2].

Принципы выделения эколого-геоморфологических систем Центрального Казахстана зависят, прежде всего, от геолого-геоморфологического и климатического факторов рельефообразования, а также характера хозяйственного освоения конкретной территории.

Геолого-геоморфологический фактор включает влияние как собственно геоморфологического фактора (особенности ранее сформированного рельефа, его морфоорография), создающего территориальные различия и определенный набор рельефообразующих процессов, так и строения, обнаженности и степени устойчивости литогенной основы. Климатический фактор обуславливает особенности и разнообразие физико-географических условий, влияющих на особенности формирования эколого-геоморфологических систем. Климат Центрального Казахстана обусловлен в целом его географическим и внутриконтинентальным положением, а внутренние климатические различия – морфоорографическим фактором.

Освоение территории Центрального Казахстана охватывает многие виды хозяйствования, но системообразующим является горнорудное производство. Причиной этого является близость, а иногда и открытость базальных платформенных структур, многие из которых являются рудовмещающими. С их разработками (как наземными, так и подземными) связаны выемки огромных масс горных пород с формированием сети наземных и подземных пустот, складирование пустых отвалов и отработанных пород в огромные терриконы и пустошные поля. Следствием добычи руд на глубинах, близких к глубинам залегания пластов подземных вод, закачки, а то и прорывов вод в горные разработки являются формирование систем трещиноватости и дробления в пластах горных пород, засоление, загрязнение, изменения циркуляции подземных вод, выщелачивание горных пород, образование осаданий и провалов отработанных подземных пустот [3]. Все это приводит к изменению мезо- и микроморфометрии рельефа, т.е. к увеличению расчлененности, что, в свою очередь, ведет к увеличению общей площади контакта горных пород и экзогенных агентов с соответствующим увеличением общей площади выветривания и усилением движения рыхлых образований по склонам и днищам новообразованных саев, логов, котловин. Нарастание площадей отработанных земель – техногенных пустошей стало причиной резкой активизации ветровой эрозии, насыщению ветровых потоков мелкоземистым материалом, разброс которого на значительных площадях приводит к угнетению почвенно-растительного покрова и, как следствие – к дальнейшему расширению площадей, подверженных дефляции, особенно вблизи крупных населенных пунктов. Увеличение площадей сельскохозяйственного производства, в связи с усиливающейся аридностью климата, приводит к такому же рельефообразующему эффекту.

Территория Центрального Казахстана представляет собой основания древних складчатых сооружений, полностью разрушенных в мезокайнозойское время и превращенных в пенеплен. Последний в дальнейшем был деформирован новейшими тектоническими движениями с последующим формированием различных типов рельефа – мелкосопочника, низкогорий, денудационных и аккумулятивных равнин.

В пространственном размещении основных типов рельефа прослеживается определенная закономерность, обусловленная структурным планом новейших тектоморфосистем. Ограниченный с трех сторон морфологически выраженными прогибами (на севере – Западно-Сибирской впадиной и долиной Иртыша, с запада – Тургайским прогибом, и юге –

предгорными прогибами) Казахский щит протянулся с запада на восток более чем на 1200 м, а с севера на юг – до 600...700 м. Характерной особенностью рельефа Казахского щита является общая сводовая приподнятость, ярусность, преобладание в рельефе абсолютных высот более 500 м и сопочное расчленение. В гипсометрическом плане территория отчетливо делится на две части – западную и восточную, возвышающиеся на фоне относительно равнинной поверхности, осложненной отдельными впадинами. Западная часть – корни каледонских структур, вытянутые в меридианальном направлении до 980 км, – характеризуется большей выравненностью денудационного рельефа со средними абсолютными высотами от 300 до 600 м [3, 4, 11]. На фоне денудационных равнин выделяются горно-сопочные массивы (с абсолютными высотами более 1000 м) – меридианально ориентированный Улытау-Арганатинский на западе и субширотно ориентированный Кокшетауский на севере. Между этими поднятиями располагается равнина Тенизской впадины. К востоку от Улытау-Арганатинского горно-сопочного поднятия протягивается субширотно ориентированный Сарысу-Тенизский водораздел, выраженный возвышенной сопочно-грядовой равниной с абсолютными высотами 600-800 м, переходящий в обширный Центрально-Казахстанский низкогорный пояс. Ядро пояса образует система низких гор на приподнятом фундаменте денудационных равнин и мелкосопочника. Система низкогорий с абсолютными высотами в пределах 1000...1560 м отличается различной морфологией и северной, северо-западной (согласно простиранию основных пликативных и дизъюнктивных структур фундамента) ориентированностью сопок и гряд и расчленяющих их долин. К северу и югу от этого пояса наблюдается ступенчатое понижение абсолютных высот поверхности.

Первым шагом при выделении эколого-геоморфологических систем рассматриваемой территории на основе функционально-территориального принципа было проведение главного водораздела между бассейном Северного Ледовитого океана и Арало-Балхашским внутриконтинентальным бессточным бассейном. Этот главный водораздел отличается одной особенностью. Он разделяет водосборы крупных рек рассматриваемой территории. Поэтому он является одновременно разделом их бассейнов. Далее, учитывая влияние соляного климата, т.е. используя природно-зональный принцип, внутри этих секторов можно выделить 4 области со своими комплексами рельефообразующих процессов – степную, сухостепную, полупустынную и пустынную. В пределах областей с

учетом морфоструктурного и морфоорографического факторов и, соответственно, особенностей циркуляции атмосферы можно выделить границы эколого-геоморфологических провинций. Таких провинций в каждой области будет как минимум 3 – низкогорная, денудационных равнин и аккумулятивных равнин. Далее, было бы логичным выделение в пределах провинций речных бассейнов, однако это, в силу размытости большей части водораздельных пространств, вызывает определенные затруднения. Поэтому, дальнейшее деление, на наш взгляд, можно проводить с учетом ступенчатости рельефа выделенных провинций – склоны низкогорий, поверхности прилегающих к ним возвышенных денудационных равнин (с сопочным и несопочным расчленением) с маломощным чехлом рыхлых элювиально-делювиальных и элювиально-пролювиальных отложений (в пределах первых метров), поверхности сниженных денудационных равнин с чехлом рыхлых делювиальных, делювиально-пролювиальных, пролювиально-аллювиальных отложений (в пределах первых десятков метров), аккумулятивных равнин с преимущественно аллювиальным наполнением (днища относительно крупных речных долин) и пониженные аккумулятивные равнины, выполненных озерно-аллювиальными и аллювиально-эоловыми отложениями. Как видно, можно дифференцировать 5...6 таких ступеней – эколого-геоморфологических областей. Дальнейшее деление можно завершить выделением элементарных систем – морфолитотипов (однородных эколого-геоморфологических районов). Морфолитотип – это система пространственно связанных в своем развитии элементов рельефа на определенном литологическом комплексе. В ее пределах качественный и количественный состав и скорости экзодинамических процессов обладают сходством в той степени, в какой это обеспечивает единообразие литоморфной структуры и функционирование данной элементарной системы. Морфолитотипы могут занимать различное пространственно-высотное положение. Элементарные морфолитотипы, занимающие водораздельное или междуречное положение, можно назвать, пользуясь терминологией М.А. Глазовской [16], *автономными*, а находящиеся на более низких гипсометрических уровнях – *подчиненными*. Последние можно подразделить на *транзитные* и *конечные*. Примером *транзитных* морфолитотипов являются различные склоны, а *конечных* – днища межсопочных понижений, днища саев, логов, долин, впадин, котловин. Различия пространственно-высотного положения будут определять характер и интенсивность экзодинамических процессов. Выделение морфолитотипов по-

звolyет давать не только описания качественного состояния, но и анализировать количественные отношения между явлениями и объектами системы, но и разграничить последствия как в пределах непосредственно «используемого» морфолитотипа, так и соседних морфолитотипов. Таким образом, можно проследить характер и степень реагирования различных морфолитотипов на одно и то же антропогенное воздействие и проводить соответствующие прогнозные исследования.

После проведения вышеизложенной работы остается только наложить рассмотренные типы сеток деления друг на друга и получить при их пересечении однородную эколого-геоморфологическую территориальную операционную единицу, т.е. морфолитотип как однородный эколого-геоморфологический район.

Автор не исключает и других подходов в выделении территориальных единиц эколого-геоморфологических систем, однако при любом раскладе необходимо помнить конкретные отличительные особенности строения и развития литогенной основы, рельефа, природно-климатических проявлений на территории исследования, поскольку именно они в значительной степени определяют характер и степень хозяйственного освоения (в том числе и расселение населения) территории Центрального Казахстана.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бексеитова Р.Т. Некоторые теоретические вопросы эколого-геоморфологических исследований. // Материалы Международной научно-практической конференции «Проблемы гидрометеорологии и экологии». – Алматы: 2001. – С. 237-238.
2. Борсук О.А., Симонов Ю.Г. Морфосистемы, их устройство и функционирование // Системные исследования природы. «Вопросы географии», сборник 104. – М.: Мысль, 1977. – С. 170-178.
3. Воскресенский С.С. Геоморфология СССР. – М.: МГУ, 1972. – 147 с.
4. Герасимов И.П. Равнины и горы Средней Азии и Казахстана. – М.: Наука, 1975. – 262 с.
5. Глазовская М.А. Ландшафтно-геохимические системы и их устойчивость к техногенезу. / В кн.: Биохимические циклы в биосфере. – М.: 1976. – С. 99-141.
6. Кашменская О.В. Теория систем и геоморфология. – Новосибирск: Наука, Сибирское отделение, 1980. – 119 с.

7. Кружалин И.В. Экологическая геоморфология суши. – М.: «Научный мир», 2004. – С. 13-18.
8. Кузьмин С.Б. Геолого-геоморфологический каркас для выделения классов экологической опасности территории (на примере Иркутской области) // Геоморфология. – 2002. – №1. – С. 33-43.
9. Кусбекова М.И. Суффозионные деформации в основаниях при фильтрационном воздействии агрессивных вод // Материалы научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава Жезказганского университета. – Жезказган: 1999. – С. 149-153.
10. Ласточкин А.Н. Морфодинамический анализ. – Л.: Недра, 1987. – С. 34-46.
11. Сваричевская З.А. Геоморфология Казахстана и Средней Азии. – Л.: ЛГУ, 1965. – 295 с.
12. Симонов Ю.Г. Анализ геоморфологических систем. // Актуальные вопросы теоретической и прикладной геоморфологии. – М.: ГО СССР, 1976. – С. 69-92.
13. Скублова Н.В. Геоморфологический анализ при комплексной оценке и прогнозировании геоэкологических ситуаций. // Геоморфология. – 1995. – №2. – С. 65-73.
14. Тимофеев Д.А. Экологическая геоморфология: объект, цели и задачи // Геоморфология. – 1991. – №1. – С. 43-48.
15. Яценко Р.И. Выделение морфолитосистем для эколого-ландшафтного районирования (на примере Верхнеджидинского природного района, Байкальский регион). // Геоморфология. – 2001. – №1. – С. 17-24.

Казахский национальный университет имени аль-Фараби, г. Алматы

**ЭКОЛОГО-ГЕОМОРФОЛОГИЯЛЫҚ ЖҮЙЕЛЕР ЖӘНЕ ОЛАРДЫ  
ЕРЕКШЕЛЕУ ПРИНЦИПТЕРІ (ОРТАЛЫҚ ҚАЗАҚСТАН АУМАҒЫ  
МЫСАЛЫНДА)**

Р.Т. Бексеитова

*Мақалада Орталық Қазақстан территориясы мысалында экологиялық-геоморфологиялық жүйелерді құрайтын бірліктердің бөліп шығару принциптері және олардың негізділуі қарастырылады.*