

## ПРОБЛЕМЫ ПРОВЕДЕНИЯ ГРАНИЦ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ (НА ПРИМЕРЕ ТЕРРИТОРИИ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ)\*

*Аннотация:* В статье анализируются основные проблемы, возникающие при проведении границ морфологических комплексов; предлагаются пути решения некоторых проблем; приводится методика геоморфологического районирования и схема дробного геоморфологического районирования Рязанской области.

*Ключевые слова:* географическая граница, геоморфологическая граница, морфологический комплекс, геоморфологическое районирование.

Любое геоморфологическое исследование начинается с выделения в пределах общего объекта исследования (всей изучаемой территории) каких-либо частных объектов исследования: ключевых точек и ячеек, отдельных элементов и форм рельефа, морфологических комплексов\*\*\* и геоморфологических районов, и т.д. и т.п. Следовательно, первый вопрос, который встает перед исследователем: как разделить изучаемую территорию на отдельные части (если изучается рельеф в целом) или как отделить изучаемые объекты от других объектов (если изучается только какая-то определенная группа элементов или форм рельефа)? Цель данной работы: 1) выяснить какие основные проблемы возникают при проведении границ морфологических комплексов и геоморфологических районов, 2) попытаться найти способы решения этих проблем и 3) осуществить дробное геоморфологическое районирование территории Рязанской области.

В связи с тем, что земная поверхность – это одновременно и континуальное, и дискретное образование, в геоморфологии возникло два основных методических подхода описания рельефа и его изображения на картах. Первый подход реализует принцип континуальности. В соответствии с ним земная поверхность представляется как случайное поле высот и описывается статистическими показателями и зависимостями, а на карте изображается изолиниями. Второй подход реализует принцип дискретности. В соответствии с ним земная поверхность делится на отдельные части (элементы и формы рельефа, морфологические комплексы), а на карте изображается различными условными знаками и заливкой. Именно дискретность рельефа предполагает наличие границ.

Что же такое географическая граница? Б.Б. Родоман [3, 20] дает следующее определение: «граница есть нечто, расположенное между двумя предметами и разделяющее их, или нечто, лежащее непосредственно вокруг одного предмета и отделяющее его от всего остального, но само это «нечто» обычно пренебрежимо мало по сравнению с разделяемыми явлениями, предметами, сущностями». В Четырехязычном энциклопедическом словаре... [6, 467] мы находим такое определение: физико-географическая граница – это «линия или переходная полоса, при пересечении которой наблюдается существенное изменение природных условий».

Последнее определение сразу же выявляет две проблемы географических границ. Первая проблема – это двойная размерность границ. Границей может быть и линия, и полоса (то есть вытянутая территория, занимающая определенную площадь, и сама имею-

\* © Комаров М.М.

\*\* Морфологический комплекс – это закономерное сочетание форм рельефа в пределах какой-либо территории; территориально целостная группировка форм рельефа, которые в силу морфологических или генетических причин нельзя рассматривать изолированно друг от друга.

щая границы). Б.Б. Родоман [3] назвал эту проблему «парадоксом двоякой размерности». На наш взгляд, в тех случаях, когда площадь пограничной полосы (зоны) ничтожно мала по сравнению с площадью разделяемых объектов, то ею можно пренебречь и рассматривать пограничную полосу как линию (одномерный объект). В этом случае проблема двойной размерности исчезает сама собой.

Вторая проблема – изменение условий при пересечении границы. Если это положение обязательно для всех географических границ, то получается, что трещины между полигонами (рисунок 1 а) не являются границами, так как они делят почти одинаковые полигоны. Следовательно, такое положение не может быть признано верным для геоморфологических границ.

А.И. Спиридонов [5] пишет, что разобраться во всем сложном многообразии рельефа можно только разложив его на ряд все более дробных составных частей, для которых легко подобрать простую физиономическую характеристику и аппроксимирующую геометрическую фигуру. Таким образом, необходимость разделения рельефа на составные части, (т. е. проведения границ) возникает для упрощения процедуры изучения рельефа.

В соответствии с представлениями разных авторов о рельефе земной поверхности [1; 2; 5], состав рельефа можно выразить следующей схемой: элементы рельефа → формы рельефа → морфологические комплексы. По Ю.К. Ефремову [1, 11], «элементами рельефа называются отдельные геометрические точки, линии и поверхности, ограничивающие формы рельефа; это простейшие и неделимые составные части рельефа, присутствующие формам любого происхождения и создающие каркас всякого рельефа». «Формами рельефа называются отдельные геометрические тела, слагающие рельеф и имеющие определенный объем (считая над или под условной уровневой поверхностью)» [1, 11]. С точки зрения геометрии эти определения можно считать универсальными. Однако сразу возникает проблема неделимости элементов рельефа, которая связана с тем, что формы рельефа не являются правильными геометрическими фигурами.

Суть проблемы становится ясной при рассмотрении любой простой формы (наноформы) рельефа, например муравьиной кочки. Если внимательно рассмотреть муравьиную кочку, то оказывается, что ее поверхность далеко не идеальна и состоит из более мелких форм (размером несколько сантиметров), которые также состоят из еще более мелких форм (размеров несколько миллиметров), следовательно, муравьиную кочку можно рассматривать не только как сложную форму, но и как сочетание форм – морфологический комплекс.

Из этого следует, что принципиальных различий между элементами и формами рельефа нет. Нередко один и тот же участок земной поверхности можно рассматривать и как элемент какой-либо более крупной формы, и как форму рельефа, и как морфологический комплекс более мелких форм. Все зависит от воли исследователя и определяется целями и задачами исследования.

Для того, чтобы понять, что же является границами морфологических комплексов, надо разобраться, что же является границами элементов рельефа. Граница «элементарной» поверхности – линия, граница «элементарной» линии – точка, однако, если линия образует замкнутый контур, то она не имеет границ. У «элементарной» точки границ также нет, так как она сама является границей. В связи с тем, что формы рельефа не являются правильными геометрическими фигурами, то и геоморфологические границы элементов – точки и линии – являются не геометрическими точками (0-мерными объектами) и линиями (1-мерными объектами), а физическими (то есть имеют определенный размер, хотя он пренебрежимо мал по сравнению с размером разделяемых ими элементов).

В свою очередь, границами форм рельефа могут быть только линии, образующиеся на пересечении двух или нескольких поверхностей. Таким образом, эти линии приуро-

чены к перегибам земной поверхности, разделяющим поверхности с разным наклоном и (или) направлением простирания.

Наличие четких линий-перегибов возможно только для дискретной поверхности, в реальности же относительно четкие линии-перегибы, как правило, чередуются с плавными переходами. В этом и заключается очень важная проблема проведения границ – прерывистость границ. Проводя границу формы, не имеющую сплошной границы, мы соединяем фрагменты четкой границы прямой или плавной кривой линией и делаем границу сплошной. В этом случае мы проводим границу еще и там, где ее нет.

Формы рельефа могут быть замкнутыми (холм, бугор, западина) и открытыми (овраг, балка, речная долина). Границы замкнутых форм образуют замкнутые контуры, а границы открытых форм – незамкнутые. Однако, когда мы проводим границу между долиной и балкой, в нее впадающей, то замыкаем эти контуры, не задумываясь о том, что проводим границу там где ее нет. В этом заключается еще одна очень важная проблема проведения границ – незамкнутость границ. В.Л. Каганский [2] назвал эту проблему «парадоксом контурности». Он пишет: «естественные границы могут не образовывать на территории никаких контуров, а замкнутые контуры могут оказаться для территории искусственными – в этом состоит парадокс контурности» [2, 13].

Для того, чтобы ответить на вопрос, что же представляют собой границы морфологических комплексов (МК), рассмотрим простейшие МК, встречающиеся на территории Рязанской области (рисунок 1). На наш взгляд, все простые МК по взаимному расположению в их пределах форм рельефа можно разделить на три группы:

- 1) формы рельефа, образующие МК, имеют сплошное распространение (рисунок 1 а, б);
- 2) формы рельефа, образующие МК, изолированы друг от друга (рисунок 1 в);
- 3) формы рельефа, образующие МК, соединяются друг с другом (рисунок 1 г).

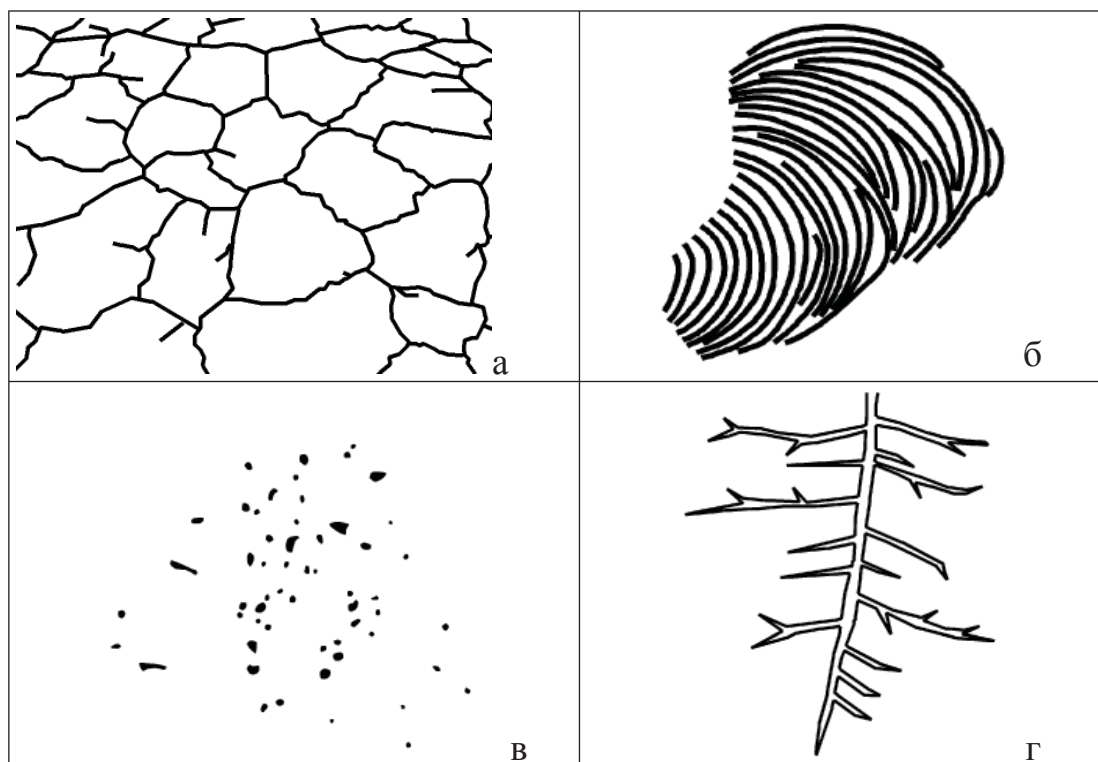


Рис. 1. Простейшие морфологические комплексы:  
 а – полигонов растрескивания, б – грив и межгривных понижений,  
 в – западин, г – оврагов

В первом случае положительные и отрицательные формы сменяют друг друга и состоят из одних и тех же элементов. Хорошим примером такого МК является гривистая пойма, состоящая из положительных форм – грив (гряд) и отрицательных – межгривных понижений (рисунок 1 б). Такие МК имеют четкие линейные границы, проходящие там, где «заканчивается» данное сочетание форм (у гривистой поймы это уступы, отделяющие русло от поймы и пойму от надпойменной террасы, коренной борт долины и т.п.).

Во втором случае положительные и (или) отрицательные формы разделены относительно ровным пространством. Примером такого МК является сочетание блюдцеобразных западин в пределах плоского междуречья (рисунок 1 в). Из рисунка становится ясно, что такие МК не имеют выраженных линейных границ.

В-третьем случае положительные и (или) отрицательные формы разделены относительно ровным пространством, но соединяются друг с другом. Примером такого МК является любая эрозионная система (овражная, балочная, речная). Как провести границу таких МК – однозначно сказать нельзя. Можно провести границу по водораздельной линии, но тогда мы можем захватить междуречное пространство, не имеющее никакого контакта с этими эрозионными формами. Можно провести границу по бровке эрозионных форм, но тогда мы исключим из МК участки, оказывающие непосредственное влияние на данные эрозионные формы. Можно каким-то образом оконтурить эрозионные формы с прилегающим к ним пространством, но такая граница не будет учитывать никаких естественных геоморфологических рубежей.

Чаще в природе встречаются более сложные МК, которые состоят и из форм рельефа, расположенных изолированно, и из форм рельефа, соединенных друг с другом и разделенных как относительно ровным пространством, так и формами, имеющими сплошное распространение.

Б.Б. Родоман [3] выделяет три типа географических границ: экстремальные, пороговые и конфигурационные. По нашему мнению, эта классификация очень удачна и вполне применима к геоморфологическим границам. Далее мы приводим характеристику типов границ по Б.Б. Родоману [3], интерпретируя ее к геоморфологическим границам.

Экстремальными являются границы, которые на профиле статистической поверхности (кривой распределения) выглядят как точки экстремума, а на самой поверхности – как ложбины и гребни.

Для экстремальных границ, как правило, характерны следующие свойства: 1. Разнонаправленность потоков вещества и энергии по разные стороны границы. 2. Необязательность сколько-нибудь существенных различий между разделяемыми участками. Экстремальная граница выражает лишь их индивидуальность, позиционную нетождественность, выражающуюся в разном местоположении, хотя морфологически и генетически эти участки могут быть почти одинаковыми. Примером таких границ являются водораздельные линии, тальвеги эрозионных форм и упомянутые ранее трещины между полигонами (рисунок 1 а).

Пороговыми являются границы между качественно различными, внутри себя относительно однородными, участками.

Конфигурационными границами являются любые условные линии, обводимые вокруг «точек» или мелких «пятен» или достраивающие незамкнутый, прерывистый, контур до замкнутого.

Таким образом, три описанных ранее способа проведения границ МК эрозионных форм – это способы построения разных типов границ. Для целей геоморфологического районирования наиболее желаемыми являются пороговые границы, но их поиск далеко не простая задача. Поясним это на примере.

Как провести границу МК (простейшего геоморфологического района) западин

(рисунок 1 в)? Можно провести замкнутую линию, плавно огибающую крайние западины, в этом случае мы получим конфигурационную границу. Можно разбить территорию на равные ячейки, найти для каждой из них густоту или плотность западин, а затем провести изолинии разной густоты или плотности западин. Изолиния с нулевым значением и будет границей МК.

Является ли эта изолиния пороговой границей? В идеале полученная нулевая изолиния будет плавно огибать крайние западины, образуя замкнутый контур. Если мы считаем, что эта граница пороговая, то сразу возникает вопрос: почему она очень похожа на конфигурационную? Выходит, что мы, используя количественные методы, пытались найти объективную пороговую границу, а опять получили границу конфигурационную. Такое явление объясняется высокой континуальностью данного МК, вследствие чего он может иметь только конфигурационную границу. Из этого можно сделать примечательный вывод, что, районируя территорию, мы довольно часто неосознанно, наделяем конфигурационные границы свойствами пороговых.

Прежде, чем задавать вопрос, как повысить объективность проведения границ, следует понять, что мы имеем в виду под словом объективность. Если объективность – это однообразность схем районирования, полученных разными авторами, то ответ прост – нужна унифицированная методика. По нашему мнению, если бы такая методика была действительно нужна, то, скорее всего, она была бы уже создана, но так как разные схемы районирования используются для решения разных задач, то единая методика вряд ли когда-нибудь будет создана. Вывод: каждый автор, приступая к районированию территории, должен создать или выбрать из уже имеющихся такую методику, которая наиболее отвечает целям его исследования.

В качестве примера приведем методику геоморфологического районирования, использованную нами для территории Рязанской области. Методика состоит из трех основных этапов:

1. Выбор значимых морфометрических показателей и получение количественных данных. В роли основных были взяты три морфометрических показателя: 1) средняя высота поверхности ячейки – как показатель региональной морфоструктуры и положения ячейки в ее пределах; 2) глубина расчленения территории основными эрозионными формами и 3) густота эрозионной сети – как показатели доминирующей на территории области морфоскульптуры. Морфометрические данные были получены по топографическим картам масштаба 1:100000 для ячеек 4×4 см (16 км<sup>2</sup>).

2. Построение карт контрастности территории. Для этого полученные значения условно относились к центру ячейки, и с помощью пакета программ ГИС «Карта – 2005» (версия 9.15) для каждого из показателей строилась «матрица качеств», характеризующая степень контрастности территории. Полосы (зоны) с высокой контрастностью (2–8 условных баллов) считались пороговыми границами (хотя в реальности они могут быть и конфигурационными) и переносились на отдельную карту.

3. Построение итоговой карты геоморфологических районов (в данном случае местностей). На полученную по трем показателям сетку границ были наложены некоторые другие геоморфологически значимые границы (границы пойм крупных рек, береговая линия древнего Клепиковского озера и др.). После этого из итоговой сетки границ удалялись очень мелкие контуры, а полузамкнутые контуры замыкались конфигурационными границами с учетом изолиний средней высоты, глубины и густоты расчленения.

В результате нами была получена карта геоморфологических местностей Рязанской области (рисунок 2). Данная карта после проверки границ статистическими методами может стать основой для оценки роли различных рельефообразующих процессов и эрозионно-денудационного потенциала рельефа, а также для физико-географического районирования территории Рязанской области.



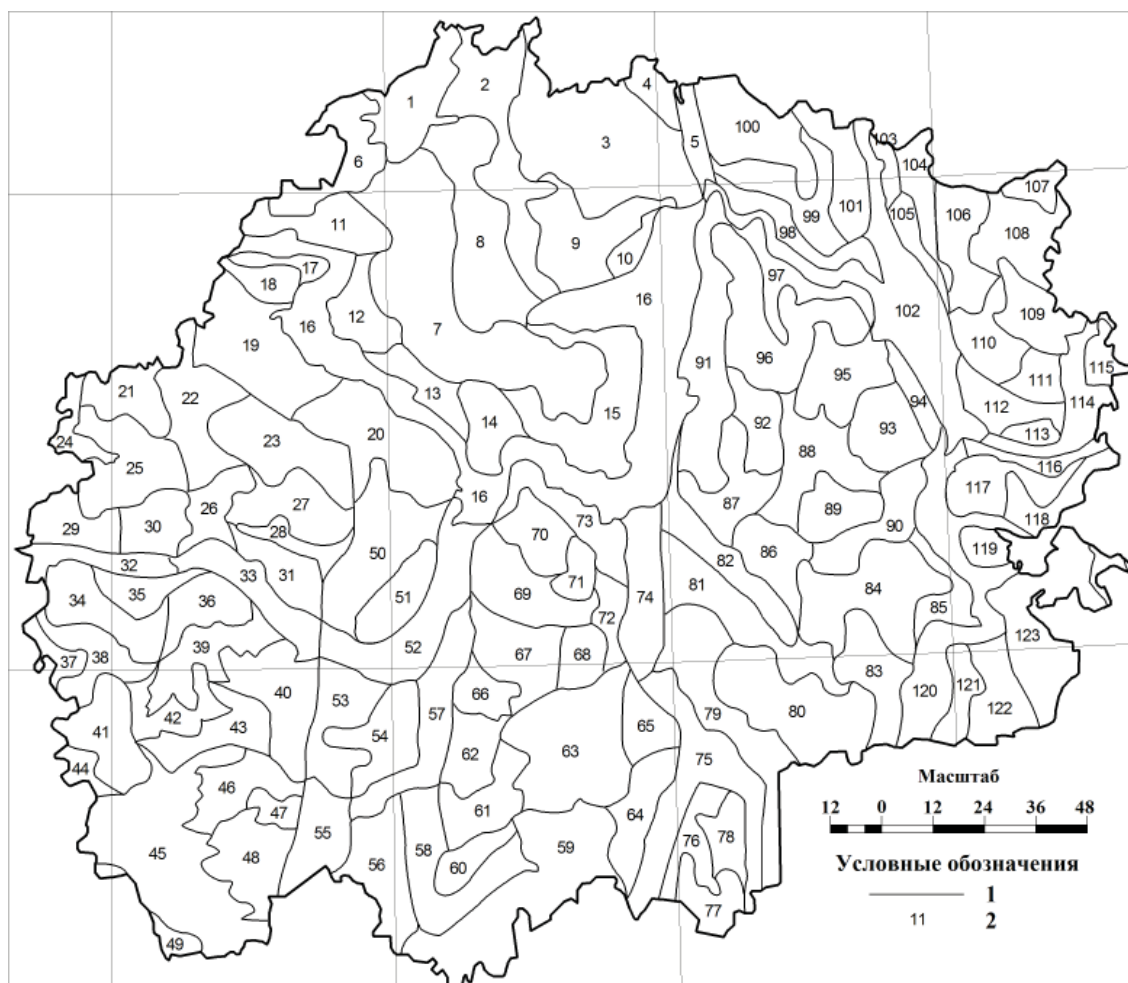


Рис. 2. Карта геоморфологических местностей на территории Рязанской области  
(1 – границы местностей, 2 – номера местностей)

**Заключение.** Проведение границ морфологических комплексов и геоморфологических районов – это актуальная проблема современной геоморфологии. Решением данной проблемы является разработка четких методик проведения разных типов геоморфологических границ. Главное условие применимости этих методик – соответствие поставленным целям исследования.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Ефремов Ю.К. Опыт морфографической классификации элементов и простых форм рельефа. // Вопросы географии: Сб. 11 – М.: Географгиз, 1949. – С. 109–136.
2. Каганский В.Л. Географические границы: противоречия и парадоксы. // Географические границы. / Под ред. Б.Б. Родомана и Б.М. Эккеля. – М.: МГУ, 1982. – С. 7–19.
3. Родоман Б.Б. Основные типы географических границ. // Географические границы. / Под ред. Б.Б. Родомана и Б.М. Эккеля. – М.: МГУ, 1982. – С. 19–33.
4. Симонов Ю.Г. Морфометрический анализ рельефа. – М., Смоленск: Изд-во СГУ, 1998. – 272 с.
5. Спиридонов А.И. Физиономические черты рельефа как показатель его происхождения и развития. // Индикационные географические исследования. – М.: Наука, 1970. – С. 92–104.
6. Четырехязычный энциклопедический словарь терминов по физической географии. / Составитель И.С. Щукин. – М.: Советская энциклопедия, 1980. – 703 с.

M. Komarov

PROBLEMS OF IDENTIFICATION OF THE BOUNDARIES OF LANDFORM SPECTRUMS (CASE STUDY: TERRITORY OF THE RYAZAN OBLAST)

*Abstract:* This research article highlights the main problems in process of identification of the boundaries of landform spectrums; provides us with the ways of solving it; also here are given the methods of geomorphological regional subdivision, and detailed scheme of geomorphologic regional subdivision of Ryazan Oblast.

*Key words:* geographical boundary, geomorphological boundary, landform spectrum, geomorphological regional subdivision.