

14. Рыбак О.А., Рыбка В.Г., Шульгин Я.С. Основные положения расчета искусственных свободных пляжей в условиях побережья Балтики // Исследования динамики рельефа морских побережий. М.: Наука, 1979. С. 20–30.
15. Юркевич М.Г. Кратковременные деформации рельефа подводного склона верхней зоны шельфа // Литодинамика, литология и геоморфология шельфа. М.: Наука, 1976. С. 257–266.
16. Долотов Ю.С., Жаромскис Р.Б., Кирлис В.И. Дифференциация осадочного материала и слоистость прибрежных отложений. М.: Наука, 1982. 184 с.
17. Ульт В.Г. Морфология и история развития в области морской аккумуляции в вершине Рижского залива. Рига: Изд-во АН Латв. ССР, 1957. 179 с.

НПП "Эколого-аналитический центр", Москва

Поступила в редакцию  
13.03.98

## COASTAL DUNES RELIEF AND RELATIVE SEA LEVEL CHANGES

N.A. BOGDANOV

### S u m m a r y

The conception of the aeolian accumulation growth during transgressions is critically discussed. Dunes formation is shown to be under strong impact of the morpho- and lithodynamics of the offshore and beach under the condition of relative sea level changes. On the basis of composition and texture analysis of Littorina key section in the Liepaya bar (East Baltic) the model of high dunes formation was developed. Stabilization of sea level during regression conduces to the appearance and the grouping of coastal dunes. If the ingression takes place, reactivation of previously formed dune ridges happens during the stages when sea level is stabile or decreasing.

УДК 551.4.01:168:551.16

© 1999 г. В.П. БОНДАРЕВ

## МОРФОДИНАМИЧЕСКАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ОВРАЖНО-БАЛОЧНЫХ СИСТЕМ<sup>1</sup>

Овражно-балочные морфолитосистемы широко распространены и давно являются объектом исследования специалистов многих направлений. Этот объект представляет собой сложную систему с большим количеством элементов, набор которых в каждом конкретном случае зависит от геологических, климатических, тектонических и антропологических условий и факторов. В настоящее время не существует общепринятой классификации этих элементов. В предлагаемой статье рассматриваются вопросы классификации элементов овражно-балочной морфолитосистемы, которые были сформулированы нами ранее [1].

Созданием классификации элементов овражно-балочных систем занимались Д.Л. Арманд, В.В. Докучаев, В.П. Жадановский, Г.В. Занин, А.С. Козменко, В.П. Лидов, А.Г. Рожков, С.С. Соболев и др. Различными модификациями их классификаций пользуются до настоящего времени. Классификации создавали под определенные цели и на конкретных территориях, а следовательно, возникают проблемы их использования на других территориях. Актуальность создания простой классификации в настоящее время подтверждают недавно вышедшие работы [2–4], в которых обобщен основной опыт, накопившийся по решению этой проблемы в разных научных школах нашей страны. В работах указывается на то, что различия между многими элементами нельзя провести четко, а сами классификации достаточно сложны для восприятия и использования. Более того, чтобы опре-

<sup>1</sup> Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект № 97-05-64096).

делить, к какой конкретной форме относится изучаемый элемент овражно-балочной системы, необходимо провести детальное полевое исследование.

Разные авторы использовали различные подходы для решения рассматриваемой классификационной задачи на основе анализа морфометрии и генезиса овражно-балочных систем. Неопределенность в эту задачу вносит терминологическая запутанность вопроса. Следовательно, необходимо последовательно рассмотреть проблему с терминологической, морфологической и генетической точек зрения.

**Терминологические сложности.** Еще В. Масальский (1897) столкнулся с тем, что при описании овражно-балочного рельефа в пределах европейской части России употреблялось 24 термина. По данным Д.А. Тимофеева [5], существует уже 19 определений оврага и 18 его синонимов, местных и устаревших названий, 5 определений балки и 8 – лощины, а это только основные элементы рассматриваемой системы. В иностранной литературе также существуют терминологические сложности. Н. Гудзон (1974) приводит 7 вариантов одного только понятия "овраг". Однако в зарубежной литературе при описании современных флювиальных процессов, происходящих в верхних звеньях гидросети, наблюдается тенденция к использованию лишь двух понятий: овраг (gully) и рытвина (rill).

Как уже отмечалось нами [1], одним из путей оптимизации в рассматриваемой области может быть создание простой классификации с использованием минимального количества уже существующих терминов, с уточнением их морфометрического и генетического смысла. Анализ показал, что наиболее часто применяются такие понятия, как **рытвина**, **промоина**, **овраг**, **ложбина**, **лощина**, **балка**. Определив их по простым морфометрическим признакам, можно классифицировать эти элементы далее по другим основаниям деления (региональным различиям, стадиям развития, количеству стадий врезания и т.д.).

**Морфометрические основания выделения элементов.** При изучении овражно-балочных систем исследуются такие морфометрические показатели, как продольный и поперечный профили. Также часто изучают форму склона, на котором развивается исследуемый элемент системы. Эти характеристики наиболее представительны, по ним набран большой фактический материал, их легко измерить в поле и на топографической карте. Следовательно, они могут быть взяты в качестве основ деления для построения классификации элементов данной системы.

Наиболее часто изучаемой характеристикой элементов овражно-балочной системы является продольный профиль. Особое внимание привлекает выработанный профиль формы. Для оврагов и балок существует ряд зависимостей, описывающих форму такого продольного профиля [6–10]. Проверка теоретических кривых продольных профилей полевыми, экспериментальными и картографическими данными, проведенными в пределах Нечерноземного Центра и Центрального Черноземья, показала, что средние характеристики уклона продольного профиля балок, оврагов и лощин резко отличаются друг от друга. Если в случае с балками и оврагами мы имеем дело с профилем вогнутым, то у лощины он колеблется от слабо вогнутого до выпуклого и приближенно его можно считать прямым [11].

Далее, если посмотреть определение термина "рытвина", то большинство авторов отмечает, что продольный профиль этого элемента гидросети повторяет форму склона. Полевые и картографические данные свидетельствуют о том, что продольный профиль такой формы, как ложбина, также имеет форму склона. В эрозиоведении существует недостаточно определенное понятие "промоина". Если принять, что у этой формы в среднем прямой продольный профиль (чаще всего это не противоречит традиционному полуинтуитивному восприятию этого понятия), то все приведенные элементы овражно-балочной системы можно разбить на три категории по форме продольного профиля: а) близкие к форме склона (рытвина, ложбина), б) стремящиеся к собственной прямой форме (промоина, лощина) и в) стремящиеся к собственной вогнутой форме (овраг, балка).

Еще одним широко используемым во флювиальной геоморфологии морфометрическим параметром, характеризующим эрозионные формы, является поперечный профиль. Для различных элементов овражно-балочной системы анализ поперечных профилей приводится еще у А.С. Козменко (1954). В современной литературе также освещается этот вопрос [2, 12, 13]. Из анализа этих работ можно получить представление о том, что по очертаниям поперечного профиля выделяется два ряда форм: а) с плавными очертаниями (ложбина, лощина и балка) и б) с резкими (рытвина, промоина и овраг). Более строгим критерием разделения этих рядов может служить коэффициент естественного откоса, давно уже использующийся в инженерной геологии. Этот коэффициент имеет определенный геоморфологический смысл. Так, Ю.Г. Симонов (1972) показал, что геоморфологические процессы

Уклон склонов элемента	Форма продольного профиля элемента		
	Повторяет продольный профиль склона	Имеет собственную форму	
		Прямую	Вогнутую
Больше угла естественного откоса Меньше угла естественного откоса	Рытвина Ложбина	Промоина Лощина	Овраг Балка

на склонах Забайкалья с уклонами, б́ольшими угла естественного откоса, протекают иначе, чем на склонах, имеющих уклоны, меньшие угла естественного откоса. Б.Ф. Косов и Б.П. Любимов рассмотрели этот вопрос применительно к овражным склонам [12].

На основании анализа поперечных и продольных профилей возможно составление классификации (таблица), которая в первом приближении дает представление о морфометрических критериях разделения элементов овражно-балочной системы. Из схемы видно, что их можно разделить по крутизне склонов поперёчного профиля и сгруппировать по форме продольного профиля.

Основным средством выражения морфометрических характеристик рельефа является топографическая карта. Следовательно, важно выяснить, есть ли специфические средства отображения выделенных элементов овражно-балочной системы. В середине нашего столетия вышел ряд учебных пособий и монографий, посвященных анализу топографических карт для геоморфологических целей (Геоморфология в изображениях на картах и планах, 1938; Макеев, 1945, Подобедов, 1954). В современных работах также существуют специальные значки для ряда рассматриваемых нами форм [14]. На основании этих публикаций можно составить следующую таблицу изображений (рис. 1) для масштабов 1 : 10 000 и 1 : 25 000. Каждый элемент получает определенное топографическое отображение. Лишь рытвина не имеет своего знака, так как это очень неустойчивый элемент системы, имеющий настолько малые размеры, что пропадает при генерализации рельефа на топокарте. Естественно, топокарта позволяет провести лишь предварительное разделение элементов овражно-балочных систем, и только полевое обследование дает наиболее достоверную информацию об изучаемых объектах.

Безусловно, в приведенную схему не всегда удастся уложить все разнообразие овражно-балочных морфолитосистем, так как в природе часто встречается сложное переплетение различных элементов рассматриваемой системы. Многие авторы отмечают, что самыми простыми, с морфометрической точки зрения, являются рытвина и ложбина. Они имеют сравнительно небольшие размеры. А самыми сложными и крупными считаются балки. У них часто встречается асимметрия правого и левого склонов, хорошо развиты днище и террасы. Поэтому вполне оправдано создание региональных схем, в которых учитывается не только морфометрическая характеристика продольного и поперечного профилей. Например, Т.Д. Гайворон [3], изучив морфометрические характеристики овражно-балочного рельефа Среднерусской возвышенности в пределах Курской области, получила матрицу типов балок с их морфометрическими характеристиками. Ею также приводятся данные о морфолого-морфометрических и литологических различиях балок.

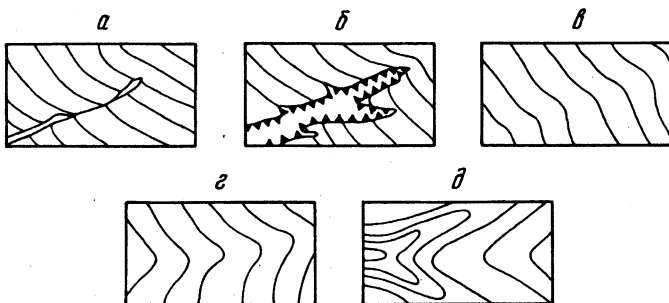


Рис. 1. Способы изображения промоины (а), оврага (б), ложбины (в), лощины (г) и балки (д) на топографических картах

**Динамические основания выделения элементов.** Для изучения характера овражно-балочного морфолитогенеза недостаточно морфометрической классификации. Здесь крайне актуально определение истории развития изучаемых форм, а также возможные дальнейшие его направления. В этом случае важно построение динамической классификации. Для этого можно использовать опыт изучения пространственно-временных рядов. Одним из первых такой ряд эрозионных форм предложил В.В. Докучаев (1878), описавший схему овраг – балка – речная долина. А.С. Козменко (1954) и Д.Л. Арманд (1956) предложили выделять две последовательности: а) ложбина – лощина – балка – долина; б) струйчатый разрыв (вымоина) – промоина – овраг – лог. Они назвали эти последовательности соответственно древними и современными. Г.П. Бутаков и др. [2] предлагают их называть плейстоценовыми и голоценовыми. Такое выделение двух рядов очень полезно. В общем случае, основным признаком деления может служить наличие последовательностей с низкой и высокой скоростью развития овражно-балочной системы.

По многочисленным данным, отличающимся между скоростями роста, а следовательно, и возрастом элементов овражно-балочных морфолитосистем достаточно большие. Для оврагов скорости роста рассматривались еще В.И. Масальским (1897), Э.Э. Керном (1913), М.В. Проницовой (1955), С.Г. Чермским (1965). В последние полтора десятка лет также было опубликовано несколько работ [15–18]. Доказано, что наибольшие скорости роста отмечаются в начальный период развития овражных форм и могут достигать 50–150 м/год, а средние скорости линейного роста оврагов колеблются в пределах от 0,5 до 2 м/г. То есть в сравнительно небольшие сроки могут образовываться крупные овраги. При этом в русле ярко выражена эрозия, аккумуляция сильно подавлена. В пределах системы образуются склоны, крутизна которых превышает угол естественного откоса.

В противоположность оврагам, балки, лощины и ложбины формируются в результате достаточно длительного времени. По мнению ряда авторов [2, 19–21], многие современные крупные балки на территории Центральночерноземного района и смежных областей существовали уже в доледниковое время, на что указывает плащеобразное залегание на их склонах ледниковых суглинков и других четвертичных осадков. В этом случае в русле развиваются как аккумулятивные, так и эрозионные процессы, склоны овражно-балочной системы приобретают уклоны, меньшие угла естественного откоса. При этом для интервалов, сопоставимых со временем развития оврагов, в балках, лощинах и ложбинах существует квазиравновесие между эрозией и аккумуляцией. Если эрозия преобладает на протяжении более значительных интервалов времени, то система развивается от ложбины к балке. Если же преобладает аккумуляция, то система регрессирует в обратном направлении.

Из вышесказанного следует, что основным критерием разделения двух рядов, выделенных А.С. Козменко и Д.Л. Армандом, может служить скорость развития элементов системы. В свою очередь сами скорости определяются характером сочетания эрозионно-аккумулятивных и склоновых процессов.

В данном случае были рассмотрены абсолютные скорости эрозионно-аккумулятивного процесса. В то же время, можно говорить не только об абсолютной, но и об относительной скорости эрозионного врезания формы. Так, если в аридных странах с широким распространением лёссовых пород склоны достаточно долго остаются крутыми, то в районах распространения многолетнемерзлых пород склоны достаточно быстро приобретают плавные пологие формы. Следовательно, для сохранения более четких и резких очертаний форм скорость эрозии в первом случае может быть гораздо меньше, чем во втором.

Наряду с уже рассмотренными рядами можно выделить и некоторые другие. Так, Н.И. Маккавеев [22] указал на возможность реализации последовательности река – балка – овраг. На примере изучения бассейна р. Сейм, Т.Д. Гайворон доказала, что таких рядов еще больше [23]. Она выделила следующие последовательности: овраг – балка – овраг; ложбина – лощина – балка; ложбина – лощина – овраг – балка – овраг; долина – балка – овраг.

Вместе с тем, можно представить себе ситуацию, когда долина перешла в балку, а далее в лощину. После этого произошло еще большее "заплывание" формы, и она превратилась в ложбину или была полностью захоронена. Так, А.И. Скоморохов приводит данные бурения в пределах ложбины, которые показывают, что эта форма рельефа раньше была крупной балкой [24]. В другом случае демонстрируется существование погребенных овражно-балочных систем, не читающихся в современном рельефе [25, 26]. Переход балки в ложбину в результате активизации солифлюкционных процессов также рассмотрен С.И. Антоновым и др. [27].

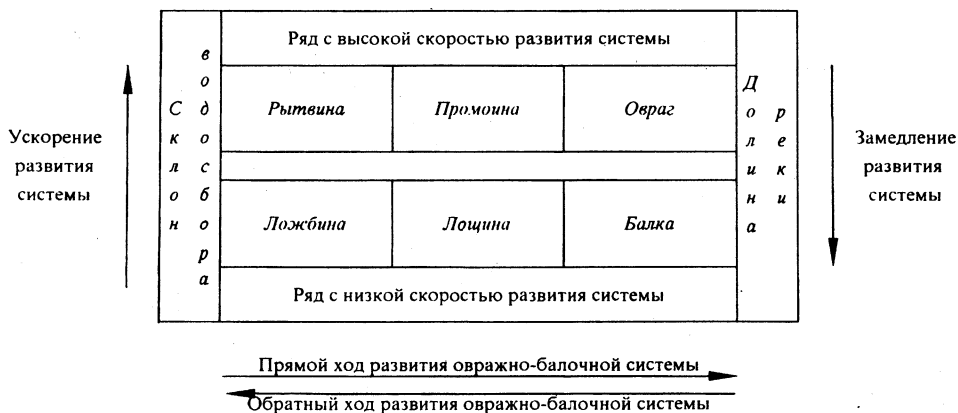


Рис. 2. Схема динамики овражно-балочных систем

Это обстоятельство привело некоторых авторов к отрицанию за ложбинами права считаться первичными формами "нормальной" (по Д.Л. Арманду) эрозии [2]. Однако, как мы уже видели, многие исследователи показывают, что лощины могут образовываться не только в результате "заплывания" балок, но и прямым путем. Нет основания им не доверять. Классические примеры образования ложбин в результате склоновых процессов описаны еще В. Пенком.

Еще на одно важное для нашего исследования обстоятельство указывал в начале века В.П. Жадановский (1908). В своей работе он выделяет также два ряда: "деятельных" и "недеятельных" оврагов. Причем на каждом этапе развития от рытвины к глубокому ущелью существует возможность прекращения развития эрозионной формы и перехода ее в стадию "недеятельного оврага" (от ложбины до лога или долины). Следовательно, если происходит переход любого элемента из ряда с высокой скоростью развития в элемент ряда с низкой скоростью, то можно говорить о замедлении развития системы, если же наоборот – то об ускорении.

В настоящее время еще идет дискуссия о возможности существования некоторых из пространственно-временных овражно-балочных рядов. Скорее всего их достаточно много. Следовательно, одним из путей решения проблемы изучения морфолитогеоза может быть создание общей схемы этих рядов, позволяющей проследить большинство из них. Попытки такого рода периодически предпринимаются. Как правило, предлагаемые схемы либо касаются частных случаев, либо достаточно сложны для восприятия, так как используют расширенную терминологию и показывают большое количество тенденций. Эти схемы важны для специалистов в области изучения овражно-балочных систем, но плохо воспринимаются учеными смежных отраслей знания.

Если учесть, что продольный и поперечный профили эрозионно-аккумулятивных форм являются индикаторами направленности флювиального и склонового процессов, то предложенной морфометрической классификации (таблица) можно придать динамическую окраску (рис. 2). Это позволит проследить наибольшее количество путей морфолитогеоза овражно-балочных систем. Как видно из рисунка, объединение элементов системы проведено по скорости их развития. В этом случае по горизонтали хорошо просматриваются прямой и обратный ход развития овражно-балочной системы, а по вертикали – его ускорение и замедление. Предложенная схема хорошо вписывается в представления о цикличности эрозионно-аккумулятивного процесса в овражно-балочных системах, о котором писал еще А.С. Козменко (1954). В этом случае формируются сложно построенные террасированные формы третьего – пятого порядков, которые А.С. Козменко называл **суходолами**, и за которыми можно закрепить этот термин в качестве видового названия.

## Выводы

Таким образом, на основании проведенных исследований и анализа литературных источников можно составить достаточно простую классификацию овражно-балочных систем, в которой сочетается упорядоченность терминологии, морфометрических и динамических

характеристик. Выделение небольшого количества понятий (рытвина, ложбина, промоина, лощина, овраг, балка) позволяет закрепить за ними статус родовых. Морфометрический анализ дает возможность отделить элементы системы, склоны которых имеют уклоны больше угла естественного откоса (рытвина, промоина, овраг) от тех, у которых эти уклоны меньше указанного угла (ложбина, лощина, балка). Группировка по форме продольного профиля позволяет образовать три группы форм: ложбина и рытвина, имеющие продольный профиль, совпадающий с формой склона; промоина и лощина, обладающие собственной формой, близкой к прямой; овраг и балка – с вогнутой формой профиля. Такая классификация позволяет дать определение любого элемента овражно-балочных систем. Так, оврагом можно называть элемент овражно-балочной системы, имеющий вогнутый продольный профиль, несовпадающий с профилем склона; в свою очередь, склоны поперечного профиля оврага имеют уклон, превышающий уклон естественного откоса. Подобным же образом можно определить и оставшиеся пять элементов системы.

На основе анализа пространственно-временных рядов овражно-балочной системы удастся составить схему динамики овражно-балочных систем, в которой, с одной стороны, хорошо просматривается прямой и обратный ход ее развития, а с другой стороны, его ускорение и замедление. Предложенная морфодинамическая классификация хорошо вписывается в представления о цикличности эрозионно-аккумулятивного процесса, что дает возможность анализировать сложные овражно-балочные формы с единых позиций.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Бондарев В.П.* Проблемы изучения овражно-балочных морфолитосистем // *Вестн. МГУ. Сер. 5. География.* 1997. № 4. С. 15–19.
2. *Бутаков Г.П., Дедков А.П., Зорина Е.Ф. и др.* Эрозионный рельеф временных водотоков Восточно-Европейской равнины // *Эрозионные и русловые процессы.* Вып. 2. М.: Изд-во МГУ, 1996. С. 24–39.
3. *Гайворон Т.Д.* Основы систематики балочных форм // *Геоморфология.* 1997. № 1. С. 66–69.
4. *Назаров Н.Н.* Особенности современного толкования термина "овраг" // *Геоморфология.* 1997. № 4. С. 43–54.
5. *Тимофеев Д.А.* Терминология флювиальной геоморфологии. М.: Наука, 1981. 268 с.
6. *Боголюбова И.В., Караушев А.В.* Вопросы формирования и развития оврагов // *Тр. Гос. Гидрологич. ин-та. Режим, теория, методы расчета и измерения наносов.* Л.: Гидрометеиздат, 1979. Вып. 267. С. 5–25.
7. *Зорина Е.Ф.* Прогноз количества и длины оврагов в пределах балочного водосбора // *Эрозия почв и русловые процессы.* М.: Изд-во МГУ, 1981. Вып. 8. С. 80–91.
8. *Овражная эрозия /* Под ред. Чалова Р.С. М.: Изд-во МГУ, 1989. 168 с.
9. *Трофимов А.М., Московкин В.М.* Математическое моделирование в геоморфологии склонов. Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1983. 216 с.
10. *Филин В.И.* Некоторые закономерности в строении русла оврага и их использование // *Тр. Брянск. лесохозяйств. ин-та,* 1957. Т. 8. С. 141–153.
11. *Бондарев В.П.* Морфометрический анализ овражно-балочных систем Центрального Черноземья для целей их классификации // *Геоморфология.* 1996. № 1. С. 53–58.
12. *Косов Б.Ф., Любимов Б.П.* Оценка деформаций овражных склонов гравитационными процессами для прогнозирования роста оврагов // *Эрозия почв и русловые процессы.* М.: Изд-во МГУ, 1979. Вып. 7. С. 90–100.
13. *Леонтьев О.К., Рычагов Г.И.* Общая геоморфология. М.: Высш. шк., 1988. 319 с.
14. Условные знаки для топографической карты масштаба 1 : 10 000. М.: Недра, 1977. 143 с.
15. *Зорина Е.Ф., Никольская И.И., Веретенникова М.В.* Количественная характеристика интенсивности роста оврагов // *Геоморфология.* 1991. № 1. С. 65–71.
16. *Мясоедов С.С.* Борьба с оврагами. М.: Россельхозиздат, 1984. 88 с.
17. *Сельскохозяйственное использование заовраженных земель.* М.: Агропромиздат, 1989. 220 с.
18. *Скоморохов А.И.* Скорость роста оврагов (по наблюдениям в Курской области) // *Геоморфология.* 1981. № 1. С. 97–103.
19. *Дедков А.П.* Экзогенное рельефообразование в Казанско-Ульяновском Поволжье. Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1970. 255 с.
20. *Хруцкий С.В.* Проблемы формирования балок в связи с изменениями климата плейстоцена // *Геоморфология.* 1985. № 1. С. 17–21.
21. *Спиридонов А.И.* Геоморфология европейской части СССР. М.: Высш. шк., 1978. 331 с.
22. *Маккаев Н.И.* Некоторые особенности эрозионно-аккумулятивного процесса // *Эрозия почв и русловые процессы.* М.: Изд-во МГУ, 1981. Вып. 8. С. 5–16.

23. *Гайворон Т.Д.* Стадии овражно-балочных форм и их связь с этапами земледельческого освоения // Геоморфология. 1985. № 4. С. 66–71.
24. *Скоморохов А.И.* Флювиальный процесс и динамика балочных систем // Геоморфология. 1991. № 2. С. 16–24.
25. *Сычева С.А.* Эволюционный анализ плейстоценовых погребенных малых эрозионных форм // Геоморфология. 1996. № 3. С. 31–38.
26. *Сычева С.А.* Эволюция балочной системы в климатическом ритме "оледенение – межледниковье – оледенение" // Геоморфология. 1997. № 2. С. 41–49.
27. *Антонов С.И., Болысов С.И., Мысливец В.И.* Криогенные реликты в рельефе и рыхлых отложениях бассейна средней Протвы // Геоморфология. 1992. № 1. С. 41–49.

Музей землеведения МГУ

Поступила в редакцию  
14.01.98

## MORPHOGENETIC CLASSIFICATION OF GULLY-BALKA SYSTEMS

V.P. BONDAREV

S u m m a r y

Simple classification of elements of gully-balka (dry valley) systems is put forth. The classification combines ranked nomenclature with morphometric and dynamic characteristics. Six types of elements were distinguished; they are considered as generic. These elements may be separated by the morphology of their longitudinal and transverse sections. The scheme of gully-balka lithogenesis was compiled; it shows the trend in the development of gully-balka systems as well as acceleration and deceleration of this development.

УДК 551.435.11

© 1999 г. О.В. ВИНОГРАДОВА, Н.Н. ВИНОГРАДОВА, Н.В. ХМЕЛЕВА

## К ВОПРОСУ О ДЕФОРМАЦИЯХ РУСЛОВЫХ ФОРМ ГОРНЫХ И ПОЛУГОРНЫХ РЕК

Вопрос о деформациях русловых форм и транспорте наносов в горных и полугорных реках с валунно-галечным аллювием пока еще слабо изучен. Как известно, специфическими особенностями режима горных и полугорных рек являются большие скорости течения и высокая степень кинетичности потока, обуславливающие интенсивный транспорт наносов. В паводки и половодья по ним происходит массовое смещение валунно-галечного материала. Казалось бы, что в этом случае должны интенсивно перемещаться и создаваемые потоком русловые формы. В то же время рядом исследователей [1, 2] отмечается, что русловые формы, образованные в реках этого типа, в отличие от равнинных рек, характеризуются незначительными горизонтальными деформациями и практически не смещаются вниз по течению. Таким образом, возникает противоречие: с одной стороны – интенсивный транзит наносов, с другой – стабильность сложенных ими русловых форм. Исследования, проведенные авторами на горных и полугорных реках Сибири и Западного Кавказа, позволили выявить некоторые закономерности механизма транспорта наносов и деформаций русловых форм, объясняющие это противоречие.

При исследовании поставленной проблемы мы пошли по пути синтеза результатов многолетних работ, проведенных по двум направлениям – изучению механизма формирования россыпей в горных и полугорных реках Сибири и стационарным наблюдениям за динамикой русловых форм, проведенных на реках Западного Кавказа. В первом случае привлекались данные бурения, отражающие строение рыхлой толщи: гранулометрический состав россыпей и ряд количественных характеристик их строения. Эти данные имеют массовый характер в связи с детальным бурением при разведке россыпей. Привлечение теоретических положений о движении наносов и о русловых процессах, а также результатов