

А. И. СКОМОРОХОВ

О ВОЗВРАТНО-ПОСТУПАТЕЛЬНОМ РАЗВИТИИ ФЛЮВИАЛЬНОГО РЕЛЬЕФА

В ряде статей, посвященных экзогенным рельефообразующим процессам, нами было предложено новое понятие — «возвратно-поступательное развитие флювиального рельефа» [1]. В связи с этим устно и в печати [2] были высказаны пожелания более подробно рассмотреть, что подразумевается под данным понятием. Цель настоящей статьи — рассмотреть суть понятия, его значение и место в общей системе знаний о рельефе, показать, на чем оно основано и как проявляется.

Развитие рельефа определяется многими факторами, которые, взаимодействуя между собой, обуславливают большое разнообразие результатов, что затрудняет разработку общей морфодинамической концепции [3, 4]. В силу этих причин происходит дифференциация различных направлений исследования, уровень развития которых неодинаков. По мнению многих специалистов [5, 6], слабоизученными остаются экзогенные процессы. В целом экзогенная геоморфология в настоящее время характеризуется сбором и накоплением нового фактического материала без достаточного теоретического осмысления [4, 5, 7] и без коренного пересмотра сложившихся идей и концепций [8]. Поэтому поиск и предложение новой концепции для объяснения реальной действительности не должны восприниматься чем-то неожиданным и излишним.

В основе геоморфологических процессов — тектонические движения [9], однако сами по себе движения не создают реально существующий рельеф, который является предметом исследования геоморфологии [3]. Рельеф формируется в результате деятельности экзогенных процессов [10], разрушающих морфоструктуру за счет потенциальной энергии, заключенной в ней. Поскольку тектонические и экзогенные процессы связаны во времени, то структурное и экзогенное направления в геоморфологии только совместно способны объяснить пути и способы возникновения тех или иных форм рельефа. Но в конкретных условиях при анализе рельефа доля участия этих направлений неодинакова [11]. Очевидно, в тектонически активных зонах значение методов структурной геоморфологии должно возрастать, а в тектонически спокойных областях, какими являются платформы, на первое место выдвигаются методы, разрабатываемые экзогенной геоморфологией. В таком случае результаты проявления эндогенных сил должны оцениваться по тому, как они видоизменяют или усложняют результаты действия экзогенных факторов. В практике различных исследований это так и происходит [12], хотя исследователи не всегда это осознают. Такое фактическое состояние методологии изучения рельефа дает основание рассматривать флювиальные процессы в отрыве от явлений эндогенного происхождения. Очевидно, это не только правомерно, но и необходимо, так как в тектонически спокойных районах скорость развития флювиальных процессов, рассматриваемых далее, на несколько порядков выше скорости изменений рельефа, связанных с проявлением эндогенных сил [3].

Важнейшим и универсальным экзогенным фактором является деятельность текущих вод [6]. В настоящее время переработка тектонически поднятых участков земной коры под действием текущих вод представляется в упрощенном виде [4] как постепенное поступательное развитие, при котором работа потоков строго предопределена внешними по отношению к ним причинами: морфоструктурой, литологией, сопутствующими тектоническими движениями, климатической обстановкой. Представление о строго поступательном развитии эрозионного рельефа в стремлении к какому-то конечному состоянию опирается на такие положения, как схема овраг — балка — речная долина, «профиль равновесия», «географический цикл», последняя стадия которого очень образно названа дрях-

лостью, с чем связывается какая-то предрешенность. При такой ориентации исследований из поля зрения выпадает сам процесс с его единством и борьбой противоположностей, являющийся стимулом для непрекращающегося развития. Процесс подразумевается, но он рассматривается не с точки зрения действующих в потоке закономерностей, а с точки зрения результатов его проявления за длительные промежутки, исчисляемые в геологическом масштабе времени [2].

Сказанное не означает, что процессы не изучаются; только в результатах таких исследований основополагающие представления о развитии флювиального рельефа как будто и не обсуждаются, а представления и результаты исследований логически не увязываются между собой. Непредвзятый анализ таких данных приводит к выводам, которые не вписываются в принятые представления о строго поступательном развитии эрозионного рельефа. Оставаясь в стороне от господствующих представлений, они являются теми кирпичиками, которые должны образовать фундамент новой концепции, более полно отражающей природную действительность.

Такие на первый взгляд замыкающиеся на себе выводы объединены своей логикой развития. В конце прошлого столетия В. И. Масальский [13] пришел к выводу, что на какой-то стадии развития оврагов в их устьях начинается аккумуляция, которая в последующем продвигается вверх по оврагам, в силу чего утрачивается их активность и они превращаются в логовины с широким дном и задернованными склонами. Точка зрения В. И. Масальского практически дальнейшего развития не получила, однако она нашла подтверждение в результатах исследований совершенно иного характера, хотя сами исследователи такую задачу перед собой не ставили и под таким углом зрения полученные данные не анализировали. Наблюдения за твердым стоком [14] показали, что лишь не более 20% объема ежегодно вовлекаемого в транспортировку материала почво-грунтов выносятся за пределы балочных водосборов. (Есть основания полагать, что при более детальном изучении вопроса эта цифра будет значительно уменьшена.) Очевидно, отложение продуктов твердого стока происходит по путям движения потоков, т. е. по тальвегам эрозионных форм различных порядков. С точки зрения господствующего представления о строго поступательном развитии эрозионного рельефа эти данные представляются парадоксальными: там, где должна быть эрозия, происходит аккумуляция; транспортирующая способность потока по мере увеличения его расхода не увеличивается; в долинах, наиболее активным элементом которых является речное русло, количество движущегося вещества должно быть больше, чем на междуречьях, в действительности же происходит наоборот [15]. С точки зрения возвратно-поступательного развития эрозионного рельефа никакого парадокса нет. Установленная зависимость является интегральным выражением процесса, почти столетие назад описанного В. И. Масальским. Она свидетельствует, что прежде чем какой-то объем почво-грунтов достигнет постоянного водотока, он будет многократно переотложен в безруслых эрозионных формах [1] и что период движения этого объема твердого стока в принципе растянется на года и десятилетия [16]. Прямое следствие такой особенности движения твердого стока — то, что в днищах эрозионных форм редко встречаются выходы дочетвертичных отложений (исключение составляют вершины отдельных активных оврагов).

Не менее парадоксален тот факт, что скульптурный рельеф практически известен только в абстракции, на что обращает внимание Ю. П. Селиверстов [17]. Следствием чистой эрозии, как и денудации (строго поступательное развитие процесса), не без основания считает Ю. П. Селиверстов, должен быть «голый» рельеф, тогда как в действительности он всюду перекрыт четвертичными образованиями, принимающими участие в морфогенезе, и по сути является агрегированным. Этот факт свидетельствует, что отмеченная В. И. Масальским трансформация деятельности потока в овраге свойственна эрозионным процессам в целом и имеет площадной характер.

Наиболее четко представление о возвратно-поступательном развитии эрозионного рельефа прозвучало в выводах гидрологов по динамике русловых форм рельефа [18]. Гидрологи пришли к выводам о необходимости выделять обратимые и необратимые деформации. При этом они установили, что количественно обратимые деформации несоизмеримо велики по сравнению с необратимыми. Таким образом, изучение динамики русловых и безрусловых форм рельефа и наблюдения за твердым стоком приводят к одному и тому же выводу — представление о строго поступательном развитии эрозионного рельефа столь значительно упрощает природную действительность, что не может служить надежной основой анализа рельефа для научных и практических целей. Известные разнообразные данные позволяют достаточно уверенно сделать вывод, что в развитии рельефа есть весьма эффективные регуляторы, не позволяющие эрозионному процессу прямо и непосредственно достигать каких-то предельно возможных состояний систем [16] и что поступательное развитие реализуется посредством бесконечного ряда эпизодов, органической составляющей которых является регрессивная фаза. Проявление этой фазы более или менее полно возвращает системы к исходному состоянию, но поскольку полное тождество недостижимо, то различие состояний конца сопряженных регрессивных фаз составляет суть поступательного развития за некоторый отрезок времени [2].

Возвратно-поступательное развитие рельефа совершается в силу теснейшей связи эрозии и аккумуляции. Как писал Н. И. Маккавеев, оба эти процесса настолько тесно переплетены, что лишь на отдельных относительно малопротяженных участках можно установить «чистую» эрозию или «чистую» аккумуляцию. Признание объективности существования подобной закономерности имеет большое, принципиальное значение, так как многие исследователи придерживаются разделения водотоков на зоны эрозии, транзита и аккумуляции, а форм флювиального рельефа — на скульптурные и аккумулятивные [19]. Представляется, что упрек в одностороннем подходе к изучению флювиальных процессов в высказывании Н. И. Маккаваева выступает достаточно отчетливо. Близкую точку зрения высказывал Н. А. Флоренсов, считая, что разрыв коренных пород и накопление продуктов их разрушения давно обратили на себя внимание и что представление о двойственности процесса рельефообразования — известный шаг вперед [11]. Все сказанное выше позволяет сделать вывод, что представление о возвратно-поступательном развитии рельефа уже достаточно четко определилось и это будет способствовать форсированному изучению процесса во всех необходимых деталях с получением количественных характеристик.

Возвратно-поступательное развитие флювиального рельефа многообразно по формам проявления и совершается на различных уровнях. Одним из таких уровней являются процессы, происходящие в донных оврагах. Об особенностях развития донных оврагов мы уже писали [16, 20, 21], поэтому здесь остановимся на положениях и выводах, имеющих непосредственное отношение к обсуждаемому вопросу. Было установлено, что в подавляющем большинстве случаев эрозия производится на очень ограниченном участке непосредственно у вершинного перепада, где формируется водобойная яма (рис. 1). Сразу ниже водобойной ямы начинается аккумуляция. Именно поэтому яма способна сохраняться в условиях беспрерывного смещения головки оврага вверх по течению [1]. В результате активной аккумуляции формируется плоское дно, прикрывающее собой нижние части склонов. У наблюдаемого на каждый конкретный момент устья оврага его дно имеет наибольшую ширину и сливается с таким же плоским дном балки, под уровень которого уходят бровки оврага. Такое взаимное положение отмеченных элементов рельефа убедительно свидетельствует о продолжении оврага под уровнем плоского дна балки, захороненного в результате совершавшейся там аккумуляции [1].

Из изложенного следует, что у такой очень активной эрозионной формы, как донный овраг чисто эрозионное происхождение имеет только его головка.

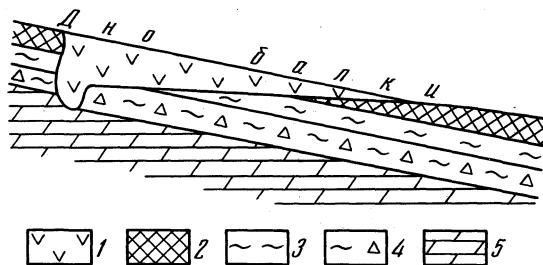


Рис. 1. Схема развития донного оврага и накопления балочного аллювия

1 — склон оврага; балочный аллювий; 2 — намытая почва, 3 — суглинок бурый; 4 — суглинок с обломками и глыбами коренных пород; 5 — коренные породы

И как ни парадоксально покажется на первый взгляд, дно оврага в том виде, в каком оно непосредственно наблюдается, имеет чисто аккумулятивное происхождение. Эродируемый в головке материал не уносится, а отлагается непосредственно в овраге и у его устья. В результате полного цикла такого развития балка не углубляется, а наоборот, ее дно наращивается и уклон его возрастает [1].

Массовые замеры уклонов днищ донных оврагов и балок показывают, что при одних и тех же водосборах максимальные уклоны днищ оврагов меньше минимальных уклонов днищ балок [16]. Очевидно, в овраге создаются условия, многократно усиливающие разрушительную способность потока. При выходе из оврага поток расплывается до тонкой пленки и резко теряет несущую способность. Выпадение влекомого им материала становится неизбежным. Эффект рассредоточения потока при выходе на плоское дно балки равносильно уменьшению на порядок площади водосбора. В этом заключена причина неизбежности чередования эрозии и аккумуляции. В природе нет другого внешнего по отношению к потоку фактора, который в той же мере может усиливать или уменьшать эродирующую силу потока. Так как этот фактор до настоящего времени выпадает из поля зрения исследователей, то представление о процессе весьма однобокое.

Предложенная схема эволюции донного оврага позволяет объяснить факт повсеместного развития балочного аллювия и его более или менее четко выраженное трехчленное строение: в основании залегает суглинок с валунами и глыбами коренных пород, его перекрывает коричневый суглинок, свободный от обломков пород. Венчает разрез намытая слоистая почва. Такая же смена продуктов аккумуляции устанавливается по днищам крупных активных донных оврагов. В привершинной части происходит накопление грубообломочного материала. В средней части оврага накапливается суглинистый материал. Обломки и глыбы коренных пород потоком сюда уже не доносятся. В устьевой части накапливается почвенный материал, который в основном поступает со склонов. Но поскольку эти зоны аккумуляции следуют за смещающейся вверх по течению вершиной оврага, то в конечном счете характерные для них осадки накладываются друг на друга, образуя трехчленное строение аллювия. Схема описанного процесса отражена на рис. 1.

Другим уровнем возвратно-поступательного развития флювиального рельефа являются процессы, происходящие в береговых оврагах. Границы между этими уровнями в известной мере условные, так как все овраги в определенном смысле донные, поскольку все они развиваются по более или менее четко выраженным материнским формам [22], за исключением тех, которые возникают по искусственным рубежам. О закономерностях развития береговых оврагов мы писали ранее [16, 21, 23, 24].

Согласно принятым в настоящее время представлениям о строго поступательном развитии рельефа, овраги переходят в балки, но как это происходит и за какое время — остается на уровне предположений. Д. Б. Торнес и Д. Брунден писали, что нам лучше известны процессы продолжительностью 1—25 лет и процессы в масштабе геологического времени. Процессы средней продолжительности нам не известны [25]. Применительно к оврагам и балкам это должно означать, что нам известно, как развиваются овраги и балки. События, разделяющие развитие этих форм рельефа, нам не известны.

Согласно данным В. И. Масальского [13], которые многократно подтверждены в последующем [22] и никем не отрицаются, активная деятельность оврага прерывается аккумуляцией. Последняя в зависимости от конкретных условий может продолжаться до полного исчезновения овражной формы [21] или прерываться новой вспышкой эрозионной деятельности, с повторением предшествующих фаз развития. Если овраг заиливается полностью, то может показаться, что элемент поступательности отсутствует, но в действительности это не так, ибо поступательное развитие материнской формы или элемента рельефа, на которые овраг оказывает непосредственное влияние, неизбежно. Если заиливание оврага прерывается новой вспышкой эрозионной деятельности, то формируется овраг следующего цикла, для которого возникшая ранее форма играет роль материнской. Чередование вспышек эрозии и аккумуляции предопределяется внутренними закономерностями развития флювиального рельефа. Средоточение потока в овраге в сравнении с его распластным состоянием на поверхности склона обеспечивает увеличение размывающей и несущей способностей на несколько порядков. После выхода потока из оврага его энергия ослабевает и содержащийся в нем во взвешенном состоянии материал осаждается, образуя конус выноса. Растущий конус выноса как бы закрывает выход из оврага, тем самым вызывая его заиливание.

Описанный процесс проиллюстрируем следующим примером: у южной окраины г. Курска в толще лесса заложен овраг, в устье которого образовался обширный конус выноса. В вершину оврага был сброшен строительный мусор. После нескольких паводков глыбы бетона поперечником до 0,3 м были вынесены из оврага и отложены на конус. Таким образом сила потока в овраге достаточна, чтобы переносить глыбы бетона. На конусе выноса сила того же потока столь ничтожна, что он не в состоянии переносить даже мелкие частицы. Очевидно, что развитие каждого отдельного оврага, как склонового, так и донного, представляет ничтожно малый этап в развитии той формы рельефа, в которой они заложены.

Следующим уровнем проявления возвратно-поступательного развития рельефа являются процессы, происходящие на водоразделах. Здесь также находит отражение сложный процесс взаимодействия эрозии и аккумуляции, при котором происходит неоднократное переотложение наносов.

Установлено, что одна из основных форм движения наносов — это бесконечное чередование процессов вовлечения материала в транспортировку с процессами его аккумуляции [18]. Интервал переотложения в зависимости от конкретных условий может быть большим или меньшим [24], что можно определить лишь условно, так как различные уровни проявления такого движения теснейшим образом переплетаются между собой. Масштаб переотложения изменяется на всем пути движения потоков [19, 22]. Даже на конусе выноса происходит бесконечное переотложение, в силу чего он по сути представляет серию конусов различных порядков [11]. Исходя из этого, выше высказывалось мнение, что известные данные по наблюдению за твердым стоком завывают процент его доли, которая достигает рек. Очевидно, что многократное вовлечение и переотложение материала в принципе не может быть уловимо наблюдениями любой детальности.

Описанные три уровня процессов, обеспечивающих возвратно-поступательное развитие рельефа, имеют характерное для них морфологическое выражение и по этому признаку их можно назвать элементарными. Границы между ними в известной мере условны, а различные их сочетания многообразны. К элемен-

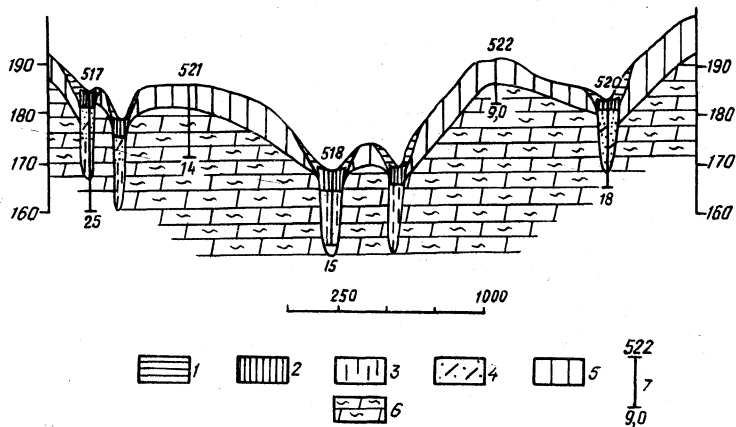


Рис. 2. Геологический разрез правобережья долины р. Сейм у г. Рыльска (Балки агредированы в связи с их подпором надпойменной террасой р. Сейм)

1 — современные делювиальные суглинки; балочный аллювий: 2 — намытые почвы, 3 — супеси, суглинки, 4 — пески глинистые; 5 — суглинки валдайского надгоризонта; 6 — мергелистые глины сантонского яруса; 7 — скважина, ее номер и глубина

тарным уровням относятся процессы, происходящие в руслах рек, а также и их меандрирования, которые детально описаны гидрологами. Микро- и мезоформы, возникающие в результате деятельности элементарных процессов, бесконечно смещаясь в пространстве и времени, обеспечивают возвратно-поступательное развитие макроформ. Так, донный овраг в процессе возвратно-поступательного развития в конечном счете обеспечивает возвратно-поступательное развитие дна балки, а через него и всей балки. Результаты такого процесса в зависимости от конкретных условий могут быть различны. Подавляющее большинство донных оврагов являются как бы зарегулированными — длина оврага не может заметно возрастет, так как устье его постоянно заносится, а увеличению глубины препятствует аккумуляция, интенсивно проявляющаяся сразу же ниже водобойной ямы.

В результате заноса нижней части оврага при полном цикле его развития углубления балки не происходит, наоборот, несколько увеличивается мощность балочного аллювия и повышается уровень дна [1]. Часто такие овраги встречаются целыми каскадами, в результате дно как бы надстраивается и приобретает волнистый профиль; создается предпосылка для возникновения глубокого донного оврага, который полностью пререзает всю толщу балочного аллювия и поток перемещает на несколько сот метров весь материал предыдущих стадий развития оврага [20]. Очевидно, именно такие овраги следует называть вложенными. Их появлению в небольшой степени способствуют делювиальные шлейфы, которые формируясь на плоском дне, постепенно сжимают некогда распластаный поток, превращая его в сосредоточенный, что повышает скорость его течения и соответственно размывающую способность. Возникший овраг в той или иной мере размывает конусы выноса и тем самым вызывает оживление эрозионных процессов на склонах. Так, донные и береговые овраги во взаимодействии между собой обеспечивают бесконечное возвратно-поступательное развитие балки. Очевидно, только так из балок может выноситься весь тот материал, который поступает в них с водоразделов.

Влияние русловых процессов, которые представляют одну из форм возвратно-поступательного развития флювиального рельефа, не ограничивается речной долиной. Смещающиеся речные меандры поочередно «подрезают» подножия склонов, размывая не только пойменный аллювий, но и конусы выноса. Возни-

кающий при этом перепад высот вызывает вспышку эрозионных процессов на прилегающей территории междуречья [22, 26]. По мере удаления меандры от конкретного участка река надстраивает свою пойму, на поверхности которой формируются новые конусы выноса и дельювиальные шлейфы, что неизбежно вызывает волну аккумуляции по соответствующим эрозионным формам.

Еще более сильное влияние на процессы прилегающего к долине междуречья оказывает формирование речных террас. При выполнении геологической съемки в долине р. Сейм нами было обращено внимание на то, что выше г. Рыльска на правом берегу на протяжении около 4 км балки имеют необычно мягкие очертания. Буровыми скважинами установлено, что мощность балочного аллювия там достигает 15—20 м, что составляет более половины прежнего вреза балок (рис. 2). Причиной агградации этих форм явилось отступление от данного участка р. Сейм после того, как она сформировала там надпойменную террасу.

Таким образом, формирование террасы и отступление реки от подножия склона речной долины оказывает такое же влияние на прилегающую территорию, как подъем базиса эрозии, связанный с проявлением тектонических движений. И наоборот, подмыв склона (террасы) сказывается, как понижение базиса эрозии [16]. Недоучет того факта, что в силу действия закономерностей, присущих самим потокам, флювиальный рельеф испытывает возвратно-поступательное развитие, приводит к завышению роли тектонического фактора в развитии рельефа и к тому, что в любом проявлении форм ускоренной эрозии некоторые исследователи склонны видеть влияние эндогенных сил. С позиций представления о возвратно-поступательном развитии флювиального рельефа в любой точке безрусловой гидросети может возникнуть форма проявления ускоренной эрозии.

Водные потоки как физико-механическая система состоят из двух относительно обособленных составляющих — жидкого и твердого стока, образующих диалектическое единство [16]. Характерные для каждого из них закономерности развития, взаимодействуя, вызывают в потоке противоположные тенденции. Русло потоков сложено наносным материалом, который, постоянно вовлекаясь в транспортировку, находится в непрекращающемся движении, представляя одну из форм твердого стока. Поток формирует русло, а русло формирует поток [11]. Эти внутренние противоречия являются мощным регулятором флювиальных процессов, действующих всегда и при любых внешних условиях, обеспечивая возвратно-поступательное развитие рельефа. Однако в зависимости от конкретной обстановки результаты такого развития будут различны.

Значение представления о возвратно-поступательном развитии флювиального рельефа заключается в том, что оно не только обращает внимание на противоречивые тенденции, действующие в потоке, которым в геоморфологии уделяется явно недостаточное внимание, но и показывает, что внутренние закономерности процесса по объемам вовлекаемого вещества и по воздействию на рельеф преобладают над результатами действия эндогенных сил. По своему проявлению эти внутренние закономерности обладают известной автономией и оказывают постоянное воздействие на рельеф, обеспечивая непрекращающееся его развитие, функционирование подобно живому организму, тогда как привычные представления о развитии рельефа носят явные признаки метафизичности. Только на основе представлений о возвратно-поступательном развитии рельефа приобретают реальную почву и глубокий смысл такие понятия, как «саморазвитие», «саморегуляция», «самовозбуждение».

ЛИТЕРАТУРА

1. Скоморохов А. И. О двух тенденциях в развитии овражно-балочного рельефа и возможностях противозерозионной защиты почв // Геоморфология. 1984. № 1. С. 103—111.
2. Скоморохов А. И. О некоторых положениях теории эрозионного рельефообразования (с критическими откликами Р. С. Чалова, А. И. Спиридонова, Д. А. Тимофеева) // Геоморфология. 1985. № 2. С. 34—45.
3. Ласточкин А. Н. Морфодинамический анализ. Л.: Недра, 1987. 256 с.
4. Маккаев Н. И. Основные проблемы динамической геоморфологии // Геоморфология. 1986. № 3. С. 3—15.

5. *Рождественский А. П.* О климатической и структурной геоморфологии (К проблеме соотношения эндогенного и экзогенного геоморфогенеза) // Климат, рельеф и деятельность человека. М.: Наука, 1981. С. 12—20.
6. *Кривошукский А. Е.* Рельеф и недра Земли. М.: Мысль, 1977. 294 с.
7. Советская геоморфология к 60-летию образования СССР // Геоморфология. 1982. № 4. С. 3—22.
8. *Тимофеев Д. А.* Старые и новые пути развития геоморфологии // Геоморфология. 1981. № 4. С. 31—43.
9. *Дедков А. П.* Теоретические аспекты современных климато-геоморфологических представлений // Геоморфология. 1976. № 4. С. 3—11.
10. *Ананьев Г. С., Никифоров Л. Г., Рычагов Г. И. и др.* Об учебном пособии по геоморфологии для геологов // Геоморфология. 1988. № 1. С. 93—97.
11. *Флоренсов Н. А.* Очерки структурной геоморфологии. М.: Наука, 1978. 237 с.
12. *Великанов М. А.* Предисловие к книге Р. Е. Хортон «Эрозионное развитие рек и водосборных бассейнов». М.: Гос. изд-во иностр. лит., 1948. С. 5—10.
13. *Масальский В. И.* Овраги черноземной полосы России, их распространение, развитие и деятельность. СПб., 1897. 102 с.
14. *Старостина И. В.* О возможных предсказаниях мутности воды на примере рек бассейна р. Оки // Метеорология и гидрология. 1971. № 2. С. 31—39.
15. *Тимофеев Д. А.* Элементарные морфологические единицы как объект геоморфологического анализа // Геоморфология. 1984. № 1. С. 19—29.
16. *Скоморохов А. И.* К развитию форм овражно-балочного рельефа // Изв. АН СССР. Сер. геогр. 1981. № 5. С. 114—121.
17. *Селиверстов Ю. П.* Проблемы гипергенной геоморфологии. Л.: Изд-во ЛГУ, 1986. 276 с.
18. *Попов И. В.* Деформации речных русел и гидротехническое строительство. М.: Гидрометиздат, 1969. 263 с.
19. Эрозионные процессы / Ред. Маккавеев Н. И., Чалов Р. С. М.: Мысль, 1984. 251 с.
20. *Скоморохов А. И., Сягаев Н. А.* Некоторые особенности развития донных размывов в балках и оврагах Курской области // Докл. ТСХА. 1979. Вып. 248. С. 137.
21. *Скоморохов А. И.* Продольный профиль тальвега в балках и оврагах // Изв. АН СССР. Сер. географ. 1978. С. 74—80.
22. *Арманд Д. Л.* Антропогенные эрозионные процессы // Сельскохозяйственная эрозия и борьба с ней. М.: Изд-во АН СССР, 1956. С. 7—37.
23. *Скоморохов А. И., Сягаев Н. А.* О развитии склоновых оврагов // Изв. ТСХА. 1977. Вып. 3. С. 100—105.
24. *Скоморохов А. И.* Скорость роста оврагов // Геоморфология. 1981. № 1. С. 97—103.
25. *Торнес Д. Б., Брунсен Д.* Геоморфология и время. М.: Недра, 1981. 223 с.
26. *Холуяк Л. К.* Зависимость овражной эрозии от горизонтального перемещения русла реки // Тр. по агролесомелиорации. Киев: Госсельхозиздат УССР, 1950. С. 144.

Юго-западная ГРЭ

Поступила в редакцию
14.VII.1989

ON THE RECIPROCATING EVOLUTION OF THE FLUVIAL RELIEF

Skomorokhov A. I.

Summary

Running water is foremost among exogenic factors. The geomorphology usually deals with integral result of its activity averaged over some geological time intervals, thus assuming strictly progressive evolution of fluvial relief. Streams have a special kind of internal mechanics which have an effect on the process under any external factors. Considering volume of matter involved and impact on topography, streams are on a par with endogenic forces and often excel the latter in results. Due to permanency of internal factors and their inherent contradictions the relief occasionally comes to the states of so-called «self-regulation», «spontaneous development», «self-excitation» in the process of its evolution. Consequently the relief undergoes a complicate reciprocating evolution; it lives, functions and changes like a living organism.