

Милановский Е. Е. К палеогеографии Каспийского бассейна в среднем и начале позднего плиоцена. «Бюл. МОИП. Отд. геол.», т. XXXVIII (3), № 6, 1963.

Полканова Л. П. О среднеплиоценовом рельефе Туранской плиты (в связи с вопросами нефтегазоносности). В сб. «Геология и нефтегазоносность Средней Азии и сопредельных территорий». «Тр. ВНИГНИ», вып. 195, 1976.

ВНПО «Аэрогеология»

Поступила в редакцию
14.VIII.1979

NEW DATA ON PALEOGEOMORPHOLOGY OF THE BUZACHI PENINSULA (WESTERN KAZAKHSTAN)

PLESHCHEEV I. S., BORISOVN. I.

Summary

At the end of Early Pliocene the Buzachi Peninsula and Ustyurt formed a single plateau armoured with Sarmatian and Pontian limestones. At Middle Pliocene the plateau was eroded under arid climatic conditions due to a catastrophic drop of the Caspian Sea level. A deep erosional valley (at the place of the present Kaidak and Dead Kultuk solonchaks) separated the Buzachi Peninsula from the Ustyurt, the Buzachi plateau being divided into series of flat-topped remnants with landslides on the slopes; later on the remnants were completely destroyed and only some landslides' blocks and masses were conserved in lowest parts of the landscape. The Middle Pliocene topography (including the landslides' masses) was conserved under the cover of marine sediments of the Baku, Khazar and Khvalyn stages when almost all the Buzachi Peninsula was flooded.

УДК 551.435.162(470.323)

А. И. СКОМОРОХОВ

СКОРОСТЬ РОСТА ОВРАГОВ (по наблюдениям в Курской области)

Скорость роста оврагов является одним из основных показателей, не только характеризующих особенности развития оврагов, но и в значительной мере определяющих выбор способов борьбы с ними. Однако до настоящего времени по этому вопросу высказываются самые различные мнения. В работах В. И. Масальского (1897), А. И. Нечаева (1908), А. С. Козменко (1954), Б. Ф. Косова (1953), посвященных изучению оврагов Среднерусской возвышенности, отмечается, что в отдельных случаях скорость роста оврагов достигает десятков метров в год. Однако эти данные относились к наиболее активным оврагам. Исследователями зафиксированы наибольшие и катастрофические годовые скорости роста оврагов. Тем не менее впоследствии эти цифры стали считать средними, что не соответствует действительному положению.

Неожиданные данные получила М. В. Проничева (1952) при массовом обследовании оврагов Среднерусской возвышенности. В результате этих работ для территории Курской области максимальная скорость прироста вершин оврагов была понижена до 1 м/год. Кроме того, было установлено, что большая часть оврагов практически прироста не имеет. Полученные данные указывали на необходимость разделять овраги по интенсивности их роста и искать причины разной интенсивности в мор-

фологических и других характеристиках оврагов. Однако эти, с нашей точки зрения, весьма ценные выводы не получили соответствующего отклика и дальнейшего развития.

Многочисленные наблюдения за оврагами показывают, что скорость их роста зависит от многих факторов: площади водосбора, угла наклона земной поверхности, литологии размываемых пород, характера почв, особенностей хозяйственного использования территории и многих других. Проведенные нами исследования оврагов в бассейне среднего Сейма показали, что ни один из этих факторов не является строго определяющим. В совокупности все они лишь создают комплекс благоприятных условий, в связи с чем становится возможным сам овражный процесс, который развивается по своим внутренним еще не раскрытым закономерностям. В совершенно идентичных условиях интенсивность эрозионных процессов меняется в широких пределах, вплоть до полного отсутствия признаков овражной деятельности.

Активность оврагов находит прямое отражение в особенности их морфологии и степени задернованности (Родзевич, Сетунская, 1961). Изучение этих особенностей дает общее представление об интенсивности развития овражного процесса в целом. С этой целью нами детально изучались овраги на правом берегу р. Сейм, в бассейнах рек Б. Курица, Рогозна, Ломня. Эта территория является одним из наиболее сильно заовраженных районов Курской области. В процессе полевых работ были получены следующие характеристики оврагов: скорость линейного прироста, глубина и форма вершины и др.

Скорость роста устанавливалась замером на местности и аэрофотоснимках масштаба 1 : 14 000 расстояний от четко опознаваемых элементов топографической ситуации до вершин оврагов. Выбирались элементы ситуации, расположенные не только вблизи вершин оврагов, но и вблизи продолжения осевой линии последних. Такими способами определены величины прироста оврагов за 23 года, отделяющих время аэрофотосъемки от времени замеров в натуре. С целью повышения достоверности величин среднегодового прироста проводились аналогичные определения с помощью аэрофотоснимков, выполненных 15 лет спустя после первой аэрофотосъемки. Сопоставление полученных данных показало, что разница величин не превышает 10—15%.

Углы наклонов определялись по крупномасштабным картам с сечением горизонталей через 2,5 м. По ним же с помощью планиметра определялись площади водосборов. Границы последних корректировались по аэрофотоснимкам, на которых в большинстве случаев видны ложбинки стока и протяжены на овражных водосборах.

Было обследовано 968 береговых оврагов длиной более 50 м на площади около 250 км². Овраги развиты в достаточно однородной толще лёссовидных суглинков. Лишь в отдельных оврагах вскрыты мергели сантонского яруса на глубине 8—10 м. Горизонтальная расчлененность рельефа в среднем 1,2 км/км², вертикальная 40—60 м. Почвы района серые лесные. Степень хозяйственного освоения высокая: плакоры распаханы, а склоны балок интенсивно используются под пастбища.

Овраги классифицировались по их активности. Выделены активные, слабоактивные, скрытого развития и активизирующиеся овраги. *Активные* овраги в привершинной части имеют крутые обнаженные склоны. В отдельных случаях склоны обнажены почти на всем протяжении оврага, но в приустьевой части они обычно задернованы. Первые признаки задернения проявляются у подножий склонов оврага. Вниз по течению граница задернения постепенно поднимается вверх по склону и через 20—60 м от вершины (в зависимости от глубины оврага) достигает бровки. Обычно отношение длины обнаженной части оврага к длине задернованной является показателем активности оврага, характерной для предшествующих 15—20 лет его развития. При общей длине оврага

100—200 м отношение указанных величин менее единицы соответствует приросту за анализируемые 23 года не более 10 м. Слабоактивные (полузадернованные) овраги отличаются несколько более пологими склонами с ограниченными по площади выходами четвертичных пород. Прирост в длину таких оврагов за 23 года не превышает 5 м. Овраги скрывтого развития (задернованные) имеют выположенные склоны, практически сплошь покрытые дерниной. За 23 года такие овраги не имели прироста, улавливаемого с помощью аэрофотоснимков. Особую разновидность составляют активизирующиеся овраги. Вершины их задернованные или полузадернованные, тогда как в приустьевой части благодаря оживлению эрозии происходит обновление крутизны склонов на всю их высоту. Эти овраги не обнаруживают прироста.

Из общего количества обследованных оврагов (968) 38% составили задернованные, 25% — полузадернованные, 24% — активные и 13% — активизирующиеся. Таким образом, задернованные и полузадернованные овраги (т. е. овраги, прекратившие рост) составляют более 60%. Подобные результаты наблюдений привели М. В. Проницеву (1955) к выводу, что оврагам Среднерусской возвышенности свойственны процессы зарастания, что было воспринято с большим недоверием (Лидов и др., 1959). Наличие активизирующихся оврагов является еще одним доказательством высказанному нами ранее утверждению (Скоморохов, 1976, 1978а), что овраг задерновывается значительно раньше, чем он исчерпывает все потенциальные возможности эрозии, зависящие от рельефа данного участка, и что на этом месте не исключается, а, напротив, вполне возможно повторное развитие размылов. Задернованный овраг выполняет роль материнской формы для зарождения последующих размылов. На обследованной территории овраги при одинаковых внешних условиях распространены неравномерно. Наибольшая овражность отмечена у сел Старково и Алябьево, где наблюдается не только повышенное количество оврагов на единицу площади, но и увеличение удельного веса активных (до 35%) и активизирующихся (до 20%) оврагов.

Для определения количественных зависимостей степени активности береговых оврагов от основных внешних факторов, как отмечалось выше, были установлены некоторые основные параметры водосборов и оврагов. Обследованию подвергались только активные и частично полузадернованные овраги. В это число в первую очередь были включены овраги, у которых прирост в длину за 23 года был максимальным.

Для обеспечения общего обзора полученные данные были представлены в виде графиков (рис. 1 и 2). Поскольку угол наклона поверхности и площадь водосбора считаются одними из главных параметров, определяющих активность овражного процесса, их значения отложены на осях координат¹. Характерно, что между этими главными параметрами прослеживается обратная зависимость: чем больше площадь водосбора, тем меньший уклон требуется для образования оврага. Однако из графиков видно, что эти параметры не являются строго определяющими. Площадь водосбора изменяется от 0,5 до 20 га, а углы наклона от 2 до 18°. При этом точки, характеризующие различную степень активности оврагов, встречаются в самых неожиданных участках поля графика. Наиболее активные овраги занимают самое верхнее положение, и это кажется естественным. Однако рядом с ними соседствуют точки, представляющие практически нулевые скорости роста оврагов. В то же время точки, характеризующие максимально возможный прирост оврагов, встречаются при углах наклона около 5°. Неожиданным является и то, что при больших водосборах (4—20 га) не встречено оврагов со скоростью роста более 0,6 м/год.

Б. Ф. Косов (1953) и др. высказывали мнение, что скорость роста оврага находится в прямой зависимости от высоты вершинного перепада.

¹ С целью наглядности для горизонтальной оси принят логарифмический масштаб.

Однако сравнение графиков 1 и 2 показывает, что овраги с максимальным приростом за прошедшие 23 года не обладают большой глубиной в верховьях, тогда как один из наиболее глубоких оврагов имел прирост менее 5 м, а другой — менее 15 м.

Как отмечалось выше, широко распространенное мнение о высокой скорости линейного роста береговых оврагов основывается на наблюдениях за наиболее активными оврагами. С позиций представления о профиле равновесия такая оценка скорости развития оврагов правомерна, так как при большой крутизне склонов долины для достижения профиля равновесия необходимо значительное врезание. Как принято считать

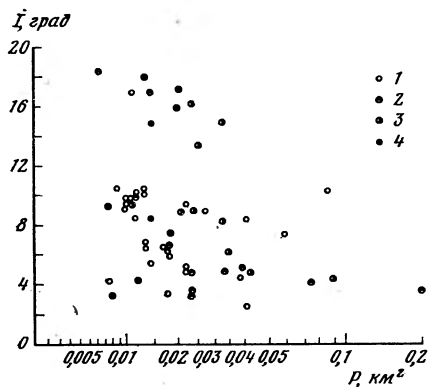


Рис. 1. Зависимость скорости роста береговых оврагов от угла наклона поверхности (I) и площади водосбора у вершины оврага (P)

Линейный прирост оврагов за 23 года, м: 1 — <5; 2 — 5—15; 3 — 15—25; 4 — 25—35

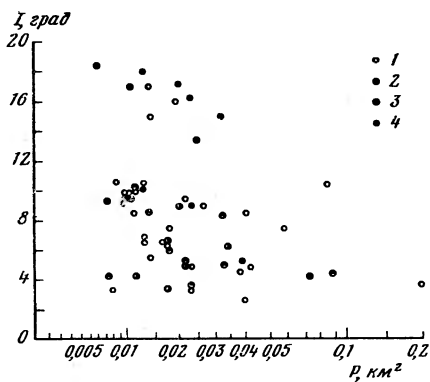


Рис. 2. Связь высоты вершинного уступа береговых оврагов с углом наклона поверхности (I) и площадью водосбора у вершины оврага (P)

Высота вершинного уступа, м: 1 — <2; 2 — 2—4; 3 — 4—6; 4 — 6—8

(Соболев, 1950), после выработки профиля равновесия овраг задерновывается и перестает расти. Тем не менее из графиков 1 и 2 следует, что овраги задерновываются значительно раньше, чем исчерпывают все потенциальные возможности рельефа; за одну стадию развития никогда не достигается профиль равновесия и вообще профиль равновесия в идеале не достижим (Скоморохов, 1978а). Следовательно, представленные значения скорости линейного прироста оврагов могут быть получены только в результате массового анализа, а не путем выборочных наблюдений за отдельными наиболее активными оврагами. Согласно обследованию одного из сильно заовраженных участков Курской области (долины рек Рогозна и Ломня), линейный прирост береговых оврагов за 23 года только в 13 случаях из 100 составлял 3—35 м, а в 25 случаях прирост был менее 5 м. В остальных случаях прироста не устанавливалось совсем.

Донные овраги не отличаются большим разнообразием по степени задернованности, как это наблюдается у береговых. По данным А. Г. Рожкова (1973), скорость линейного прироста донных оврагов в 2—3 раза выше, чем у береговых. Наши наблюдения показывают, что скорость развития донных оврагов также изменяется в больших пределах. Конкретный материал был получен при изучении донных оврагов в бассейнах рек Рогозна — Ломня. Методика исследований в принципе не отличалась от методики, применяемой при обследовании береговых оврагов. Следует подчеркнуть, что донные овраги в обследованных районах развиваются в современном балочном аллювии, а не в материнских породах. Всего было обследовано 27 оврагов, у которых определялись площадь водосбора, угол наклона и ширина дна балки на участке развития оврага, глубина и форма вершины оврага, величина линейного

прироста за 23 года. Полученные данные нанесены на графики (рис. 3 и 4).

Как и для береговых оврагов уклон и площадь водосбора не являются строго определяющими факторами скорости линейного прироста оврага. Более того, в верхней части графика 3, отвечающей наибольшему углу наклона, располагаются точки, характеризующие минимальные величины прироста. Четкой связи оврагов с глубиною вершинного перепада также не прослеживается. Так, в центре поля (рис. 4) располагаются точки, соответствующие оврагам с наиболее глубокими вершинами. Одна из них характеризует прирост 70 м, а другая менее 10 м.

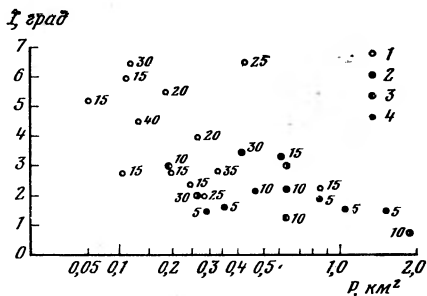


Рис. 3. Зависимость скорости роста донных оврагов от угла наклона дна балки у вершины оврага (I), ширины дна балки и площади водосбора у вершины оврага (P)

Ширина дна балки (м) дана цифрами у соответствующих точек на графике. Линейный прирост оврагов за 23 года, м: 1 — <10, 2 — 10—40; 3 — 40—70; 4 — 70—100

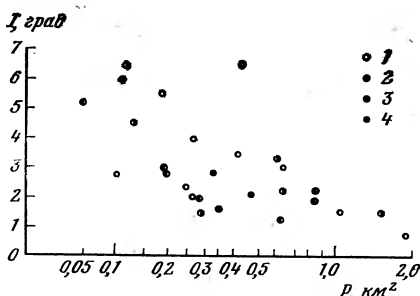


Рис. 4. Связь высоты вершинного уступа донных оврагов с углом наклона поверхности (I) и площадью водосбора у вершины оврага (P)

Высота вершинного уступа, м: 1 — <2; 2 — 2—5; 3 — 5—8; 4 — 8—10

Многими исследователями высказывалось мнение, что скорость роста оврагов во многом определяется формой (в плане) их вершины. Наибольшие скорости характерны для острых вершин. Это положение в общем правильно (Скоморохов, Сягаев, 1979). На участках узких днищ с четко выраженным тальвегом вершина оврага всегда обладает остроугольной формой и растет быстрее; на участках широких слабоогнутых днищ формируются циркообразные вершины, разветвляющиеся на большое количество коротких отвершков, скорость линейного прироста которых незначительна. Эти особенности роста донных оврагов, зависящие от ширины рабочего участка дна материнской формы, находят отражение на графике (рис. 4).

Обращает на себя внимание еще одна особенность в расположении точек графика. Точки, характеризующие наиболее активные овраги, занимают наиболее низкое положение, т. е. днища балок на участках развития этих оврагов не только наиболее узкие, но и наиболее глубоко врезаные, имеющие наименьший наклон. В этом вскрывается диалектическая связь овражного процесса с рельефообразующими процессами в целом. Как показывают многочисленные наблюдения, участки днищ балок с большими уклонами являются результатом интенсивных аккумулятивных процессов, имевших место в недалеком прошлом. Большие уклоны увеличивают энергетический потенциал рельефа, в связи с этим увеличивается возможность возбуждения эрозии. Однако другим следствием аккумуляции является плоское, широкое дно, благодаря чему повышается устойчивость против эродирующего воздействия протекающего по нему потока.

В результате проведенных исследований (Скоморохов, 1978а) нами был сформулирован тезис о том, что эрозионные и аккумулятивные процессы, происходящие в оврагах, являются в некоторых пределах само-

развивающимися, стимулирующими самих себя. Оказывается, что этот тезис справедлив не только для процессов, сопровождающих развитие оврага, но и для развития овражно-балочного рельефа в целом. Изложенные фактические данные свидетельствуют, что на каждый конкретный момент времени активность проявляет лишь небольшая часть оврагов, существующих в пределах отдельной речной или балочной системы. Скорость линейного роста оврагов с течением времени меняется в ту или другую сторону, так как активные овраги неизбежно переходят в ряд задернованных, а задернованные овраги вновь активизируют свою деятельность (Скоморохов, 1978а).

ВЫВОДЫ

Попытки определить усредненную скорость современного роста оврагов, а также установить причины, вызывающие отклонения от средней величины и отражающиеся в основных особенностях строения оврагов, делались в различное время многими исследователями. Однако анализ страдал известной односторонностью, заключающейся в том, что в учет принимались только внешние по отношению к процессу факторы — рельеф, почвы, литология, степень хозяйственного освоения и т. п. При таком подходе из поля зрения исчезает сам процесс с его единством противоположностей, являющимся постоянным стимулом непрерывающегося развития. Односторонность анализа предопределяет неправомерные допущения о строгопоступательном развитии оврага через закономерную смену различных стадий к какому-то конечному состоянию и о сопоставимом во времени состоянии всех оврагов в целом в пределах районов с одинаковыми внешними условиями.

Изложенные данные показывают, что ни один из внешних факторов не является строго определяющим, в силу чего при одних и тех же внешних условиях овраги находятся в различных фазах развития и неравномерно распределены по площади. Эти данные подтверждают вывод, сделанный нами ранее (Скоморохов 1976, 1978а, б), о том, что внешние факторы создают комплекс благоприятных условий, в которых овражный процесс развивается по своим, внутренним закономерностям, подчиненным закономерностям развития рельефа в целом.

Из фактических данных следует также, что подавляющее большинство оврагов прекратили рост и задернованы, далеко не исчерпав всех потенциальных возможностей и, таким образом, не достигли какого-то конечного состояния. Видимая завершенность процесса в действительности не исключает, а, наоборот, предопределяет повторение эрозионных процессов, о чем свидетельствуют активизирующиеся овраги, составляющие в исследуемом районе около 13% от общего числа оврагов. Очевидно, что, во-первых, овраги развиваются перманентно циклически и, во-вторых, фаза, в которой овраги способны давать прирост вершинной частью (судя по частоте встречаемости 24%), по продолжительности с известной мерой условности составляет около 1/4 цикла для береговых оврагов. Поэтому поиск среднего годового прироста оврагов вне связи с их конкретным состоянием практически лишен смысла.

Все эти особенности развития оврагов необходимо учитывать при разработке противоэрозионных мер с тем, чтобы предусматриваемые мероприятия органически вплетались в естественный ход развития оврагов и рельефа в целом. Очевидно, в этом заключается успех резкого повышения эффективности в борьбе с эрозией.

ЛИТЕРАТУРА

- Козменко А. С. Основы противоэрозионной мелиорации. Сельхозгиз, 1954.
Косов Б. Ф. О современном росте оврагов. «Изв. ВГО», т. 85, вып. 4, 1953.
Людвиг В. П., Дик Н. Е., Николаевская Е. М., Хмелева Н. В. Донные овраги и их развитие. «Тр. Ин-та леса АН СССР», т. 44, 1959.

- Масальский В. И.* Овраги черноземной полосы России, их распространение, развитие и деятельность. СПб., 1897.
- Нечаев А. П.* Бич земледельца. Овраги, их жизнь и борьба с ними. М., 1908.
- Проницева М. В.* О новейших изменениях в характере эрозионных образований на Средне-Русской возвышенности. «Изв. АН СССР. Сер. геогр.», № 2, 1952.
- Проницева М. В.* О скоростях роста оврагов Средне-Русской возвышенности. «Тр. Ин-та геогр. АН СССР», т. 65, 1955.
- Родзевич Н. Н., Сетунская Л. Е.* Оценка интенсивности роста оврагов по их морфологическим признакам. «Изв. АН СССР. Сер. геогр.», № 3, 1961.
- Рожков А. Г.* Интенсивность роста оврагов в Молдавии. В сб. «Эрозия почв и русловые процессы», вып. 3. Изд-во МГУ, 1973.
- Скоморохов А. И.* О соотношении эрозии и аккумуляции в развитии овражно-балочного рельефа. В сб. «Приемы мелиорации земель в ЦЧЗ». Науч. тр. Воронежск. СХИ, т. 84, 1976.
- Скоморохов А. И.* К вопросу о профиле равновесия в оврагах и балках. «Изв. АН СССР. Сер. геогр.», № 3, 1978а.
- Скоморохов А. И.* Возможные пути мелиорации овражно-балочных земель. В сб. «Науч. тр. Воронежск. СХИ», т. 97, 1978б.
- Скоморохов А. И., Сягаев Н. А.* Некоторые особенности развития донных размывов в балках и оврагах Курской области. «Докл. ТСХА. Сер. почвенно-агрохимич.», вып. 248, 1979.
- Соболев С. С.* Эрозия почв и борьба с нею. М., Госиздат геогр. лит., 1950.

Юго-Западная комплексная
геологоразведочная экспедиция

Поступила в редакцию
10.IV.1978

RATE OF GULLIES GROWTH (A CASE OF KURSK REGION)

СКОМОРОКHOV A. I.

Summary

Studies of numerous gullies in the Kursk region and measurement of their annual growth revealed that their evolution was controlled by its own internal regularities. The external factors are only responsible for complex of favourable or unfavourable conditions. The following varieties of coastal gullies are distinguished: active, slowly growing, latent, activated. The active phase is only about 1/4 of the whole duration of the gully erosion cycle.

УДК 551.4(571.54)

А. К. ТУЛОХОНОВ

ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ЦИКЛЫ РАЗВИТИЯ ВОСТОЧНОГО ЗАБАЙКАЛЬЯ

В настоящее время накопилось достаточно фактического материала по стратиграфии, истории тектонического развития и геоморфологии Восточного Забайкалья, позволяющего реконструировать эволюцию рельефообразования на протяжении последних геологических эпох. Однако не все эти данные получили должное теоретическое обобщение и логически завершены, что в значительной мере снижает ценность результатов проведенных исследований.

Отмеченный недостаток, на наш взгляд, возможно в некоторой степени исправить, используя в качестве методической основы для палеогеоморфологических построений теорию геоморфологических циклов. Она широко используется при анализе формирования рельефа платформенных областей, а также при поисках экзогенных месторождений различных полезных ископаемых (Сваричевская, Селиверстов, 1966, 1970;