

## НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 551.435.1(47.12)

© 1997 г. В.А. БРЫЛЕВ

**РАЗВИТИЕ И СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ЭРОЗИОННОЙ СЕТИ  
НА ЮГО-ВОСТОКЕ ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ РОССИИ**

Эрозионные процессы, как известно, формируют геоморфологический облик территории, а в народнохозяйственном аспекте рассматриваются как фактор, влияющий на сельскохозяйственное производство и в частности на урожайность полей. Эрозионная сеть является функцией палеогеографических условий, современных природных явлений и хозяйственной деятельности.

Принимая во внимание естественные условия, определяющие развитие и динамику эрозионной сети, изученная нами сеть территории юго-востока Европейской России может быть разделена на провинции: Нижневолжско-Прикаспийскую, Среднедонскую, Нижнедонскую, Ергенинскую. На протяжении четвертичного периода ход эрозионных процессов в их пределах характеризовался как некоторыми общими чертами, так и индивидуальностью.

Развитие процессов эрозии в плейстоцене определялось похолоданием в эпохи оледенения и увлажнением климата в перигляциальной зоне, каковой являлась исследуемая территория. В ледниковые эпохи, главным образом в первую их фазу, повсеместно происходила гумидизация, подтверждающаяся накоплением мощных делювиальных плащей и формированием оврагов и балок. Это доказывается, например, и тем, что плейстоценовые эрозионные формы Приволжской полосы впоследствии заполнялись ательскими и более древними суглинками, фиксирующими аридизацию, связанную с межледниковой ксеротермической фазой.

Перигляциальное положение исследуемой территории, динамика лессовой аккумуляции и эрозии – причина всеобщего развития овражно-балочной сети. В плейстоцене главные геоморфологические элементы были уже выработаны почти в современных границах – возвышенности – Среднерусская, Приволжская, Ергенинская, Сыртовая; низменности – Окско-Донская и Прикаспийская. В голоцене в связи с увлажнением климата 5–3 тыс. лет назад (атлантический оптимум) и развитием травяного покрова произошло некоторое ослабление оврагообразования, на что указывает А.С. Козменко [1].

Региональные (индивидуальные) особенности развития эрозионной сети заключались в следующем. Нижневолжская провинция в плейстоцене испытала шесть трансгрессий Каспийского моря. При этом в масштабе геологического времени наступления морей и их регрессии происходили быстро, например, время между раннехвалынской трансгрессией и последующим спадом вод измеряется всего лишь первыми десятками тысяч лет, а амплитуда колебаний уровня морей достигала почти ста метров [2]. Понятно, что это – мощный фактор, определявший развитие эрозии в долине Волги.

Более плавным был ход процессов оврагообразования в бассейне Нижнего Дона, колебания уровня Азовского моря мало влияли на эрозию, здесь главным фактором ее развития была динамика климата в связи с оледенением.

В бассейне Среднего Дона в "донскую" ледниковую эпоху древние эрозионные формы были стерты. После отступления ледника вновь формируется овражно-балочная сеть. При этом и в Окско-Донской равнине и в пределах Калачской возвышенности практически не обнаружено доледниковой погребенной овражно-балочной сети и ее унаследованных форм.

Нижнедонская провинция отличается тем, что развитие эрозионных систем хотя и имело пульсационный характер в связи с динамикой климата в плейстоцене, однако ввиду отсутствия ледников и крупных морских трансгрессий было унаследованным. Для Ергеней с их рыхлым покровом и являвшихся как бы островом между системами Дона и Волги, характерны системы погребенных и современных эрозионных форм.

В период сельскохозяйственного освоения территории юго-востока Европейской части России, наиболее интенсивном в XIX и начале XX столетий, к естественным эрозионным формам добавились многочисленные промоины и овраги, образовавшиеся в результате "ускоренной эрозии" [3]. Распыление и истошение пахотных горизонтов при практическом отсутствии мелиоративных мер привели к тому, что в степных земледельческих районах к ранее сложившейся овражно-балочной сети добавилось большое количество новых оврагов, промоин, рытвин. Геолого-геоморфологические условия также благоприятны для развития водной эрозии. Более 60% земледельческой территории – возвышенные районы, где относительные перепады высот достигают ста метров. Это Калачская, Приволжская и Ергенинская возвышенности, отроги Общего Сырта и Восточно-Донская гряда, Медведицкие Яры [4].

Литология пород также не препятствует развитию эрозии. Около половины площади региона сложена с поверхности породами, которые по степени противозэрозионной устойчивости относятся к податливым и слабым. Так, почти все водоразделы Ергеней покрыты легко размываемыми лессами и лессовидными суглинками. Плакоры возвышенностей и склоны с поверхности сложены супесями, песками и суглинками легкого механического состава. Таким образом, грунты Российского юго-востока отличаются повышенной размываемостью.

Влияние климатического фактора на развитие эрозионных процессов в степных районах проявляется через плотные осадки, формирующие интенсивный поверхностный сток. Известны примеры, когда за время одного ливня выпадало до 20% годового количества осадков (свх. "Динамо" Волгоградской области).

Таким образом, сочетание природных и хозяйственных факторов (наложение их друг на друга) объясняет конкретное распределение овражно-балочной сети. Например, на Среднем Дону в районе Клетского и к югу от Сиротинской по мере размыва опок и мела меловой системы овраги вскрыли легко размываемые пески сеномана и получили интенсивное развитие. Да и само русло Дона у Мело-Клетского, Мело-Логовского, Подгорского беспрепятственно размывает рыхлые сеноманские пески, образуя постоянно нависающие меловые карнизы и ниши, которые обваливаясь, приводят к отступанию склона. А трещиноватость пласта мела способствует заложению и развитию в них оврагов.

Районирование территории юго-востока Европейской части России по степени густоты овражно-балочной сети, проведенное нами, включает четыре градации. Районами, практически лишенными эрозионных форм (менее 0,2 км/км<sup>2</sup>), является территория Кумылженских, Арчедино-Донских и Цимлянских песков, а также Прикаспийская низменность. Относительно слабая эродированность, составляющая 0,2–1,0 км/км<sup>2</sup>, отмечается для Окско-Донской равнины, западного склона Ергеней, Сало-Маньчского и Сало-Донского водоразделов, отрогов Общества Сырта и высоких плато "Венцов" Приволжской возвышенности и Большой излучины Дона. Средняя и повышенная величина эрозионной расчлененности – 1,0–3,0 км/км<sup>2</sup> характерна для восточного и южного уступов Ергеней, Чирско-Нижнедонского плато и западных скатов Медведицких Яров, Волго-Иловлинского и Иловлинско-Медведицкого междуречий, приводораздельной зоны Калачской возвышенности. Наконец, правые берега Дона в его большой излучине, Хопра от Урюпинска до Слащевской, Медведицы от устья Терсы до Даниловки, Иловли в районе речки Ширяй, правого берега Волги от Горного Балыклея до Щербаковский и Золотовской излучин характеризуются чрезвычайно густой сетью оврагов и балок, сумма длин которых, превышая 3 км/км<sup>2</sup>, в отдельных случаях достигает 10–20 км/км<sup>2</sup> (Горный Балыклея, Клетская, Банновка).

Анализ глубин врезов относительно ближайших водоразделов показал корреляцию этих величин и возрастание глубин в связи с увеличением густоты эрозионных форм. Для балок относительные врезы колеблются от 10 до 100 м, а для оврагов от 3 до 30 м.

Известно, что эрозионные процессы есть функция многих природных факторов. Неблагоприятные, отклоняющиеся от средних, климатические условия обостряют эрозионные процессы. Наряду с сезонами, характеризующимися большим количеством осадков, засушливые годы также благоприятны для развития эрозионных процессов: иссушенная слабо-связанная редким покровом растений почва подвержена размыву. Даже в самое сухое время случаются эпизодические интенсивные ливни, вызывающие плоскостной смыл и линейную эрозию.

К природным факторам добавляется фактор хозяйственный, а вернее бесхозяйственный. Колеи, образованные транспортом весной и осенью в период дождей, как результат дублирования грунтовых дорог, дают вспышки эрозии. На Дону определенное усиление эрозии связано с военными действиями.

По характеру и интенсивности антропогенного и техногенного морфогенеза следует выделить: земли сельскохозяйственного назначения, распаханность которых изменяется от 80% в черноземно-степной зоне до 50% и менее и полупустыне на комплексных светлокаштановых и бурых почвах. Водная эрозия, носящая здесь на склонах "ускоренный" антропогенный характер, сочетается с дефляцией плакоров; земли городов и населенных пунктов, где эрозия почти подавлена техногенезом или имеет пульсирующий характер; земли полигонов и запаса, где характер эрозионных процессов приближается к природным; земли транспорта, при этом, чем ниже уровень технического обустройства автодорог, тем больше в их зоне эрозионных форм.

Наземные наблюдения за формами и процессами проявления эрозии дополнены данными аэро- и космосъемок. Автором отдешифрирована территория Нижнего Поволжья и Среднего Дона по аэрофотоснимкам 40–50-х гг. съемки в масштабах от 1 : 12000 до 1 : 22000 и территория трапеции М-38 по космоснимкам конца 80-х г., как черно-белым, так и цветным, съемки в масштабах 1 : 20 000, 1 : 300 000.

Первичные формы эрозионной гидросети также являются функцией природных и антропогенных факторов. Характерные вершинные формы – "обычные" промоины и рытвины оврагов и балок низменных районов, сложенных суглинисто-супесчаными грунтами (Окско-Донская равнина); верховья оврагов с высоким – 3–6 м вершинным перепадом, врезанным в пески и супеси палеогена и верхнего мела с тонкими прослоями глин и покрытые тонким слоем суглинков (склоны Среднерусской и Приволжской возвышенностей); "байрачные"<sup>1</sup> верховья эрозионных форм, вгрызающиеся в склоны "венцов" – педиментов, часто покрытые кустарниками или же залесенные: делли – ветвящаяся часть потяжин, сливающихся между собой (характерны для Северных Ергеней, Низкого Сырта, левобережных террас Нижнего Дона и Сала). Все эти территории имеют значительный покров суглинков. Потяжины, порой не прорезают почвенные горизонты. Глубина потяжин всего 0,5–1,5 м, а длина до 0,5 км. На космофотоматериалах они хорошо выделяются по веерообразной форме и опаны с трех сторон. Поперечник системы достигает 0,5–1,0 км.

Наконец, следует отметить, что в песчаных грунтах плакоров, лишенных значительного почвенно-растительного покрова ("венцы" Донской излучины и Приволжской возвышенности), поверхностный сток практически поглощается песками и в лучшем случае первичные эрозионные формы имеют вид весьма размывших оврагов.

Природно-хозяйственный комплекс усложнил геоморфологические системы [5]. Европейский юго-восток России – один из высоко освоенных в сельскохозяйственном отношении регионов. Негативные последствия этого экстенсивного земледелия общеизвестны [6]. Однако в настоящий "переходный" период следует ожидать уменьшения внимания к теории и практике эрозионного процесса, синхронного с некоторым ослаблением антропогенной нагрузки. Таким образом, новые условия хозяйствования скажутся и на особенностях природно-хозяйственного эрозионного процесса.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Козменко А.С. Борьба с эрозией почв на сельскохозяйственных угодьях. М.: Сельхозиздат, 1963. 208 с.
2. Леонтьев О.К., Маев Е.Г., Рычагов Г.И. Геоморфология берегов и дна Каспийского моря. М.: Изд-во МГУ, 1977. 210 с.
3. Сурмач Г.П. Рельефообразование и современные процессы почвенной эрозии в степном Поволжье // Тр. ВНИАЛМИ. Волгоград, 1970. Вып. 1 (61). С. 18–139.
4. Мещеряков Ю.А. Рельеф СССР. М.: Мысль, 1972. 520 с.
5. Тимофеев Д.А. Общая геоморфология с основами геологии (Краткий курс лекций). М.: Изд-во Российского открытого ун-та, 1993. 75 с.
6. Эрозия почв и русловые процессы. Вып. 10 / Под ред. проф. Р.С. Чалова. М.: Изд-во МГУ, 1995. 285 с.

<sup>1</sup> На Дону и Волге термины "буераки", "байраки", "бараки" (казач.) означают балки, судоходы.

V.A. BRYULEV

S u m m a r y

The main features and conditions of erosional landforms development at the South-East of the Russian Plane are under consideration. Their regional peculiarities are described. Field investigations as well as remote sensing data of different scales were used.

УДК 551.326.83(571.1/5)

© 1997 г. С.С. КОРЖУЕВ

## ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТ ЗАТОРНОГО ЯВЛЕНИЯ НА РЕКАХ, ТЕКУЩИХ С ЮГА НА СЕВЕР

Изучая реки Сибири (Лену, Енисей, Обь и др.), которые текут в северном направлении, нельзя не заинтересоваться тем, что многие природные процессы и явления на них проявляются дисгармонично и иначе, чем на других реках. Вычленив среди них геоморфологический аспект и определить, хотя бы качественно, его значение в развитии этих рек, – цель настоящей статьи.

На таких реках, в отличие от остальных водотоков, во время весеннего половодья и ледохода – в период "большой воды" меняется особенно резко характер течения: от обычно спокойного струйчатого до турбулентного, изобилующего завихрениями и водоворотами. В соответствии с этим существенно изменяются и сама структура размыва, и общий стиль эрозии.

Прежде всего обратим внимание на сам факт направления течения этих рек, хотя на первый взгляд не столь уж важно, куда течет река. Дело в том, что направление течения рек, как, в общем, и ориентация любого другого подобного объекта – это, образно говоря, их своеобразный природный паспорт. Это общие важные признаки, изначально определяющие специфические местные процессы развития объекта. Взаимодействие последних с процессами окружающей среды, в частности, со связанными с нарушениями баланса тепла и влаги, резко обостряет и усложняет общую картину развития рек, текущих с юга на север. Обычно эти процессы проявляются весьма многообразно и неадекватно.

Подчеркнем, что в целом природе Севера в значительной мере свойственна временная и пространственная дисгармония, отличающаяся зыбким неустойчивым равновесием, широкой уязвимостью и нестабильным развитием. Естественно, что такая природа представляется нам сложным узлом, завязанным многообразными островвзаимодействующими процессами, которые в большинстве своем здесь недетерминированы. Многие из них протекают нелинейно и неравномерно, скачкообразно, а нередко даже вне связи с внешними условиями – самопроизвольно.

Ярко это выражено именно на реках, текущих с юга на север. Главным фактором-раздражителем, вызывающим здесь повышенную напряженность, является неравномерное вскрытие рек на разных участках течения. Следствие этого – общая повышенная заторность и высокая степень саморазвития и катастрофизма. Эти признаки главным образом и служат первопричиной выделения этих рек в особую группу. Рассмотрим кратко особенности их развития.

### Большая вода – большая эрозия

В ходе половодья и ледохода обычные хаотические подвижки льдин часто чередуются с периодами кратковременных или более продолжительных остановок. В таких местах начинается обычно скапливаться лед, и уровень воды здесь то быстро поднимается, то так же резко падает, возникают зачаточные (первичные) заторы. При этом кратковременные,