

## СПЕЦИФИКА ЭКЗОГЕННЫХ РЕЛЬЕФООБРАЗУЮЩИХ ПРОЦЕССОВ В РАЙОНАХ АНТИЧНОГО ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО ПРИЧЕРНОМОРЬЯ

Среди факторов, определяющих формирование флювиального рельефа в лесостепи и степи Восточно-Европейской равнины, антропогенный фактор чаще всего рассматривается в связи с историей земледельческого использования за последние два-три столетия. Однако при геоморфологическом анализе обширной территории побережий Черного и Азовского морей от устья Дуная до Геленджикской бухты, где в VII—IV вв. до н. э. сформировалась зона античной государственности [1], следует учитывать влияние довольно длительного периода антропогенного воздействия, связанного с органичной частью любого полиса — сельской округой (хорой). В последние два десятилетия активными археологическими исследованиями на территории сельской округи Ольвии — одного из крупнейших очагов античной цивилизации Северо-Западного Причерноморья — было выявлено более 300 памятников.

Нами поставлена задача — оценить на примере хоры Ольвийского государства, пережившего десятивековую историю, влияние земледельческого освоения на формирование особенностей и степень эродированности старопашотных территорий. При этом мы полагали, что комплексность такой оценки будет обеспечена при совместном анализе результатов проявления линейной эрозии и поверхностного смыва, выраженных через густоту горизонтального расчленения рельефа и эродированность почвенного покрова.

### Район исследования

Исзуемая территория расположена на юго-западе Николаевской области Украины и ограничена на западе Березанско-Сосицким, на юге Днепровским, на востоке Бугским лиманами. В связи с максимальным продвижением античных поселений до широты г. Николаева в качестве северной границы принята автомобильная дорога Одесса — Николаев. Район исследования расположен в пределах лесовой низменной расчлененной части Причерноморской равнины. Густота эрозионного расчленения составляет 0,1—0,4 км/км<sup>2</sup>. Зональный почвенный покров образуют черноземы южные остаточно-солонцеватые и темно-каштановые почвы. Средняя эродированность пахотных земель 23—29%. Расчетные величины потенциальных ежегодных потерь почв от водной эрозии варьируют от 5 до 8 т/га в год. Ежегодные потери почвы от дефляции не более 1,5 т/га. В целом умеренная интенсивность эрозионных процессов связана с небольшими абсолютными высотами (до 50 м) и отсутствием значительных перепадов рельефа, опусканиями земной коры (скорость современных вертикальных движений прибрежной зоны лиманов шириной 4—8 км достигает —2 мм/год). Однако на этом фоне прилиманные зоны в отдельных случаях имеют и существенные предпосылки для активного расчленения в силу близости к крутым склонам лиманов, значительным по высоте абразионным уступам [2].

Сельская округа Ольвии существовала с начала VI в. до н. э. до конца IV в. н. э. [3]. Аграрные поселения (от небольших хуторов до крупных поселений площадью 50—70 га) размещались преимущественно в прибрежной зоне шириной 2—4 км. Земледельческая зона могла составлять 20—25 тыс. га [3]. По нашим расчетам, площадь территории сельскохозяйственного освоения (пашня, многолетние насаждения, постоянные выгоны) может быть оценена в 44—45 тыс. га, что составляет 25—30% современной площади сельскохозяйственных угодий района исследования. Вначале применялась залежная, а в дальнейшем — пере-

ложная система земледелия, с которой и связана широкая география сельскохозяйственных поселений. Основные полевые культуры — пшеница, ячмень, просо, горох, вика, чечевица [4]. Начало второго этапа интенсивного сельскохозяйственного использования установлено на основе анализа архивных данных по Одесскому уезду, включавшему рассматриваемую нами территорию. До середины XIX в. она представляла собой «дикое поле». Резкое увеличение площади пахотных земель в XIX в. произошло во второй половине 80-х годов (с 46—49 до 77%). В настоящее время район исследования характеризуется высокой степенью хозяйственного освоения: на сельскохозяйственные угодья приходится 90,8% земельного фонда. В структуре угодий пашни и многолетние насаждения (виноградники, сады) занимают 86,5% площади. Но даже на этом фоне прилиманские зоны отличаются наиболее интенсивным использованием земельных ресурсов. Так, в пределах 14 хозяйств, примыкающих к берегам Березанско-Сосицкого и Днепровско-Бугского лиманов, сосредоточены практически все площади виноградников, доля которых в структуре сельскохозяйственных угодий достигает 22%. Проводимая под эти насаждения глубокая (на 60—65 см) плантажная вспашка снижает содержание гумуса и водопрочных агрегатов в верхнем (смываемом) слое почвы и в совокупности с частыми культивациями способствует активизации эрозионных процессов.

### Методика

Густота расчленения рельефа в староосвоенных районах античного земледелия определялась степенью развития эрозионной сети. Внутренняя граница потенциальной сельскохозяйственной территории повторяет главные очертания береговой линии лиманов на удалении 2 км. Внутри выделенной полосы по аэрофотоснимкам масштаба 1:35 000 (съемка 1975 г.) мы проводили тальвеги древних и современных форм флювиального рельефа (лощин, ложбин, балок, оврагов) и подсчитывали с помощью циркуля-измерителя суммарную их длину в сети равновеликих квадратов площадью 1 см<sup>2</sup>. Обобщение результатов проведено путем разбиения 2-километровой полосы на условные участки протяженностью 10 км каждый с определением усредненных значений густоты расчленения. Локализацию поселений по трем периодам развития Ольвийского государства: архаическому (VI—V вв. до н. э.), классическому и эллинистическому (IV—III вв. до н. э.) и периоду, охватывающему конец древней и первые века новой эры, проводили по недавно опубликованным сводкам [1, 3, 4], исключая сезонные стоянки, рыбацкие пункты и небольшие усадьбы. В итоге была получена комплексная карта, отражающая сопряженность локализации сельскохозяйственных поселений, существовавших с VI в. до н. э. по IV в. н. э., с густотой эрозионной сети, сложившейся к настоящему времени. Помимо этого в качестве вспомогательного показателя определяли коэффициент, отражающий степень площадного развития эрозионной сети ( $K_p$ ). Он рассчитывался как отношение площади расчлененных элементарных квадратов к общей площади участка, выраженное в процентах.

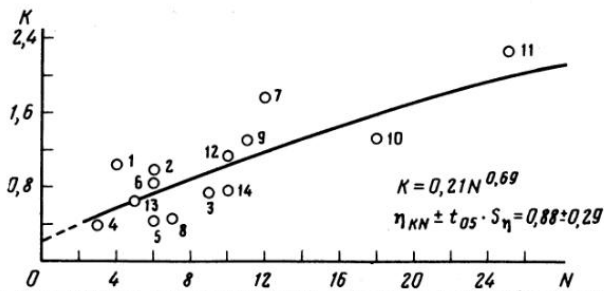
Эродированность почвенного покрова оценивали по отношению суммарной площади почв разных категорий смытости, подсчитанной по карте масштаба 1:50 000, к общей площади. Количество курганов определяли в квадратах регулярной сети по топографическим картам масштаба 1:10 000. В результате была составлена карта плотности размещения курганов для всей территории Ольвийской хоры.

### Результаты и их обсуждение

Обоснование потенциальной площади старопашотной территории связано прежде всего с близостью к античным аграрным поселениям. Однако, имея в виду возможность продвижения земледелия в глубь территории до 4 км, отмеченную

по результатам археологических исследований [3], целесообразно ввести коррективы на изменение береговой линии в результате абразионных и связанных с ними оползневых процессов. Так, средняя скорость абразии береговых клифов в районе Очакова, по данным Ю. Д. Шуйского [5], составляет 0,3—0,5 м в год. Следовательно, к настоящему времени в районах активного преобразования побережья лиманов ширина первоначальной земледельческой зоны Ольвии могла сократиться на одну треть. Методом геолокации [6] установлено, что береговая линия непосредственно у Ольвии отстояла в античное время на 300—500 м «мористее» ее современного положения. В этой связи полоса 2-километровой ширины представляется репрезентативной для оценки воздействия земледельческого освоения на горизонтальное расчленение территории. При установлении количественной зависимости между указанными факторами нами не учитывалась густота расчленения водосборов крупных балок (Анчекракской, Чабанской, Аджигольской), с которыми, впрочем, связано продвижение в глубь территории довольно значительного числа поселений — более 30. Обусловлено это тем, что все эти балки, заложенные в среднем антропогене, в низовьях имеют облик речных долин, и их формирование связано с периодами более гумидных климатических условий. Вероятно, деградация малых рек происходила одновременно и была связана как с естественно-историческими, так и с антропогенными причинами. Так, на карте К. К. Шилика [6], отражающей положение морских террас до их затопления в периоды трансгрессий, к Бейкушскому лиману выходит долина реки, определяемая положением Чабанской балки. В VI—V вв. до н. э. более влажный климат усилил полноводность рек, о чем имеются объективные свидетельства Геродота об обилии рек в Скифии. И даже значительно позже — на Генеральной карте Новороссийской губернии 1779 г. четко фиксировалась река Анчекрак. Хорошо выражена речная долина и выше Аджигольского лимана. Эти факты указывают на возможность существенной роли постоянных водных потоков в формировании высокой степени расчленения балочных водосборов — 1,2—2,5 км/км<sup>2</sup>. Важным обстоятельством является и то, что Аджигольская балка в позднearerхайское время и в IV—III вв. до н. э. была крупным специализированным районом отгонного скотоводства [3], т. е. усилению эрозионных процессов здесь способствовала не распашка территории, а пастбищная дигрессия растительного покрова.

Зависимость густоты расчленения овражно-балочными формами рельефа ( $K$ , км/км<sup>2</sup>) 14 прибрежных участков от количества поселений, формировавших структуру Ольвийской сельскохозяйственной округи ( $N$ ), аппроксимируется степенной функцией (рисунок). Судя по величине квадрата корреляционного отношения, вклад антропогенного фактора, связанного с периодом существования хоры Ольвии, в развитие эрозионной сети составляет 78%. Таким образом, учитывая, что в значительной мере расчленение линейными формами рельефа необратимо, можно утверждать, что за 100—130 лет современного земледелия эрозионная сеть преимущественно унаследовала пути движения поверхностного стока, разработанные в античное время. Контрольная территория (район с. Шурино Николаевского р-на) расположена на удалении 10,3 км от побережья Бугского лимана и не могла входить в зону земледельческого освоения Ольвии. Здесь в среднем по 300 элементарным квадратам густота горизонтального расчленения составляет 0,69 км/км<sup>2</sup>. Сопоставление этой величины с зависимостью, представленной на рисунке, позволяет сделать вывод о том, что за последние 100—300 лет земледельческого освоения густота расчленения увеличилась с 0,2—0,4 до 0,7 км/км<sup>2</sup>, а в староосвоенных районах — в 5—11 раз (до 2,0—2,3 км/км<sup>2</sup>). Причем значительное стимулирующее влияние на заложение эрозионной сети в период античности отмечалось при плотности земледельческих поселений более 0,3 на км<sup>2</sup>. Важно также учитывать длительность земледельческой нагрузки. Не случайно наиболее расчлененные участки (ст. Богдановка — Днепроовское и Яселка — Аджиголь) отличала преемственность земледелия на протяжении 850 лет. Однако для всей земледельческой территории главные особенности



Зависимость густоты расчленения сельскохозяйственных районов овражно-балочной сетью ( $K$ , км/км<sup>2</sup>) от количества поселений ( $N$ )

Цифрами обозначены участки: 1 — Нечаянное — Баланово; 2 — Баланово — Осетровка; 3 — Осетровка — Черноморка; 4 — Черноморка — Очаков; 5 — Очаков — Покровка; 6 — Покровка — Яселка; 7 — Яселка — Аджиголь; 8 — Аджиголь — Днепропольское; 9 — Днепропольское — Парутино; 10 — Парутино — Кателино; 11 — Кателино — Старая Богдановка; 12 — Старая Богдановка — Новая Богдановка; 13 — Новая Богдановка — Малая Корениха; 14 — Малая Корениха — Большая Корениха

эрозионного расчленения, вероятно, определились за архаический, классический и эллинистический периоды общей длительностью 550 лет (с начала VI по середину I в. до н. э.). Такой вывод основан на значительном преобладании числа поселений указанного времени (110) из общего их количества разных периодов формирования Ольвийской хоры (132).

Значительному развитию эрозионных процессов в античное время во многом способствовали особенности применявшейся ольвиополитами залежной системы земледелия. Консервация пашни на 8—15 лет для восстановления ее плодородия определяла потребность в распашке новых целинных земель, либо освоении площади, в 2—3 раза превышающей посевную. Следует также учитывать различную степень реализации одних и тех же антропогенных трансформаций в отдельные климатические эпохи. В частности, изменение почвозащитной эффективности растительного покрова и противоэрозионной устойчивости почв в агроценозе по сравнению с целиной, вероятно, было не единственной причиной активного эрозионного расчленения территории в античное время. Важную роль могло сыграть усиление гумидности климата, отчетливо проявившееся в середине I тысячелетия до н. э., а также опускание уровня моря в фанагорийскую регрессию (по разным оценкам до 7—12 м ниже современного).

Для сопряженного анализа рельефо- и почвообразования важным представляется определить соотношение между количеством воды, формирующей поверхностный сток, и количеством воды, впитываемой в почву и участвующей в ее образовании [7]. Косвенной характеристикой этого соотношения может служить коэффициент расчлененности территории линейными формами рельефа ( $K_p$ ), определяющий общую потенциальную дренированность района исследования. В пределах сельскохозяйственной округи Ольвии значения  $K_p$ , как и коэффициента густоты овражно-балочной сети, коррелирует с плотностью аграрных поселений. Однако самостоятельное значение этого коэффициента хорошо выявляется при обращении к контрольному (новоосвоенному) участку (таблица). Установлено, что при равных относительных площадях расчленения территории с недавним (100—130-летним) сельскохозяйственным освоением характеризуются меньшей извилистостью овражно-балочной сети по сравнению со староосвоенными районами. Очевидно, за отмеченный промежуток времени эрозионный рельеф не достигает зрелости старопашотных территорий.

Всесторонний анализ степени эродированности той или иной территории должен быть основан на учете результатов проявления как линейной эрозии, так и поверхностного смыва и выявлении их взаимосвязи. В исследовании Н. К. Шикеры [8] установлено, что увеличение густоты расчленения рельефа на 0,1 км/км<sup>2</sup> приводит к увеличению эродированности почвенного покрова на 1,3%. Для территории Нижнего Побужья нами определена нелинейная связь этих показателей (таблица). При первичном расчленении (в первые столетия

Результаты морфометрических определений для участков прибрежной зоны и основных балок Ольвийской хоры

Номер участка прибрежной зоны *, название балки	Площадь, км <sup>2</sup>	Количество поселений по этапам			K <sub>p</sub> , %	Эродированность почв, %
		архаическому	классики-эллинизма	рубеж эр и первые вв. н. э.		
1	20	0	0	4	28	80
2	63	1	3	2	30	80
3	20	3	5	1	22	74
4	12	2	1	0	14	81
5	20	3	3	0	12	—
6	20	3	3	0	23	19
7	20	3	8	1	36	55
8	20	2	2	3	12	23
9	20	4	5	2	36	55
10	20	8	7	3	26	36
11	20	17	6	2	45	55
12	20	4	6	0	30	64
13	20	1	2	2	16	20
14	20	2	6	2	17	48
Итого	315	53	57	22	26	55
Район с. Шурино	37	0	0	0	25	36
Балановская	19	0	0	0	55	94
Анчекракская	138	1	2	2	42	87
Чабанская	30	1	3	0	59	47
Аджигольская	40	10	7	3	68	80

\* Названия участков см. в подписи к рисунку

земледельческого освоения) увеличение коэффициента  $K$  на  $0,1 \text{ км/км}^2$  приводило к увеличению эродированности почв на  $2,9\%$ , а в последующее время — на  $1,9\%$ .

Оценивая эродированность земледельческой зоны Ольвийской хоры, следует помнить о гидрологической сопряженности этой территории с внутренними районами, ландшафты которых также испытывали антропогенные воздействия, но связанные с пастбищной нагрузкой. Интегральное представление о трансформации зонального растительного покрова в скотоводческой зоне на протяжении длительного периода времени дает карта плотности размещения курганов. Так как часть курганных погребений в пределах Нижнего Побужья оставлена негреческим населением и не имела прямого отношения к Ольвийской хоры [4], закономерности в размещении курганов на всей территории позволяют полнее представить степень ее освоенности в этот период и в последующее время. Особенно важно такое дополнение в оценке воздействия кочевых племен, временные стоянки которых редко сохраняются. На исследуемой территории насчитывается 1044 кургана, средняя плотность их размещения составляет  $0,78$  на  $\text{км}^2$ . Основные компактные группы курганов, образующие ареалы с плотностью размещения от 6 до 48 курганов на  $\text{км}^2$ , сосредоточены в земледельческой зоне и вблизи нее. Практически все межлиманное (преимущественно плакорное) пространство имеет довольно равномерную плотность размещения курганов (от 1 до 6 на  $\text{км}^2$ ).

Приведенные данные позволяют заключить, что закономерности, установленные для земледельческой зоны Ольвийской хоры, отражают результирующее воздействие генетически сопряженных ландшафтно-гидрологических систем на фоне территориальной дифференциации видов хозяйственной деятельности человека.

В оценке влияния сельскохозяйственного освоения территории на земельные ресурсы можно выделить количественную сторону (уменьшение мощности и

площадей почв в результате интенсификации поверхностного смыва и линейной эрозии) и качественную (снижение скорости воспроизводства ресурса из-за увеличения дренированности территории). Однако распашка земель определяет формирование процесса и другой направленности. Известно, что по сравнению с целиной на пашне увеличивается приходящая часть водного баланса почв вследствие уменьшения стока и отсутствия степного войлока, имеющего полную влагоемкость 240—350%. Это приводит к увеличению энергетических затрат на почвообразование и создает предпосылки для ускорения почвообразовательного процесса на участках с небольшой эрозионной опасностью.

Показательны в этом отношении результаты специально проведенных исследований на двух платообразных участках южнее с. Козырка (Очаковский р-н Николаевской обл.), имеющих сходное гипсометрическое положение (абс. высота 47 м), растительный покров (разнотравно-типчачковая ассоциация) и хозяйственное использование (умеренный выпас). Однако по результатам анализа широкого спектра морфологических и физико-химических показателей на одном из участков представлена целинная темно-каштановая среднесуглинистая почва, а на другом (вблизи поселения Козырка XII, существовавшего в VI—IV вв. до н. э.) — старопашотная почва. В последние 2300 лет различий в истории почв не было. Тем не менее определение параметров морфологического строения почвенных профилей в траншеях длиной 2,5 м показало, что по различиям в мощности гумусового горизонта (целина —  $48 \pm 0,9$  см ( $V = 5\%$ ), залежь —  $53 \pm 1,1$  см ( $V = 5\%$ )) скорость почвообразования при обработке (0,19 мм в год) была в 4—5 раз выше, чем в условиях целины.

Причиной ускорения почвообразовательного процесса может служить и активизация поверхностного смыва. В частности, нами ранее [9] была обоснована возможность саморегуляции почв, связанной с динамичной сопряженностью скоростей формирования гумусового горизонта в ответ на результаты изменения мощности, обусловленные флуктуациями скоростей эрозионных процессов, например, в очередной цикл распашки залежи. Эту закономерность можно рассматривать как один из стабилизирующих механизмов саморегулируемой природной динамической системы, обоснованной И. П. Герасимовым: тектонические движения — почвообразование — процессы денудации и аккумуляции.

## Выводы

1. Современные особенности распространения и развития флювиального рельефа Северного Причерноморья в значительной степени связаны с историей земельного освоения региона в античное время.

2. В пределах сельскохозяйственной округи Ольвии густота расчленения овражно-балочными формами увеличилась к настоящему времени в 5—11 раз, при ее росте на каждые  $0,1 \text{ км}^2/\text{км}^2$  эродированность почвенного покрова возрастала на 2,9—1,9%. В новоосвоенных районах за 100—130 лет земельного использования горизонтальное расчленение рельефа увеличилось в 2—3 раза, но структура эрозионной сети менее усложнена, чем в старопашотных районах.

3. Ускорение почвообразовательного процесса на пахотных землях создавало предпосылки для динамичного «отклика» почвенной системы на активизацию эрозионных процессов.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Античные государства Северного Причерноморья. М.: Наука, 1984. 392 с.
2. Геоморфология Украинской ССР. Киев: Выща школа, 1990. 287 с.
3. Сельская округа Ольвии. Киев: Наук. думка, 1989. 240 с.
4. Античные поселения Нижнего Побужья: (Археологическая карта) Киев: Наук. думка, 1990. 136 с.
5. Лиманно-устьевые комплексы Причерноморья: географические основы хозяйственного освоения. Л.: Наука, 1988. 107 с.
6. Шилик К. К. К палеогеографии Ольвии//Ольвия. Киев: Наук. думка, 1975. С. 51—91.

7. Джеррард А. Дж. Почвы и формы рельефа. Комплексное геоморфолого-почвенное исследование. Л.: Недра, 1984. 208 с.
8. Шикла Н. К. Борьба с эрозией и земледелие на склонах. Донецк: Донбасс, 1968. 123 с.
9. Лисецкий Ф. Н. Закономерности формирования гумусового горизонта зональных почв Русской равнины // Агрохимия и почвоведение. 1990. Вып. 53. С. 3—7.

Одесский государственный университет

Поступила в редакцию  
10.IV.1991 г.

## SPECIAL FEATURES OF EXOGENIC RELIEF-FORMING PROCESSES IN THE NORTH-WESTERN BLACK SEA COASTAL REGIONS CULTIVATED SINCE THE ANTIQUITY

F. N. LISETSKY

S u m m a r y

The paper discusses the ancient agriculture impact on gullies' density and soil loss within the limits of the former Olvia agricultural region. Differences are indicated between the fluvial landforms in the areas of old and recent cultivation. Some aspects are discussed of interaction between the soil formation and erosion processes.

УДК 551.432.8(476)

А. В. МАТВЕЕВ, Л. А. НЕЧИПОРЕНКО

## ОТРАЖЕНИЕ КОЛЬЦЕВЫХ СТРУКТУР БЕЛОРУССИИ В ЛАНДШАФТАХ И РЕЛЬЕФЕ ЗЕМНОЙ ПОВЕРХНОСТИ

Анализ материалов дистанционных съемок показывает, что на территории Белоруссии выделяется густая сеть различных по морфологии и генезису кольцевых структур (КС). Их экспонирование на космофотоснимки нередко происходит благодаря своеобразию строения земной поверхности. Так, наиболее крупной в пределах региона Волынской надпорядковой структуре (рис. 1) в общих чертах соответствует Полесская низменность. Система дугообразных участков долин Случи, Горыни, Припяти подчеркивает концентрическое строение этой КС. Вместе с тем необходимо отметить, что на значительном протяжении внешний контур Волынской структуры выражен плохо.

Другая наиболее крупная кольцевая структура Белоруссии — Витебская — по особенностям рельефа диагностируется хуже, так как в ее пределах встречаются и возвышенности и низины, а внешний контур вообще не проявляется в рельефе.

Более отчетливо на земной поверхности выражены КС меньших размеров, причем особенно наглядно проявляются формы II—IV порядков. Например, в северной части республики Шарковщинская кольцевая структура I порядка в современном рельефе в целом отображается плохо, но зато входящие в ее состав более мелкие концентры (Браславская, Миорская, Турчинская, Нарковичская, Воропаевская КС) достаточно заметно, хотя и не однозначно, диагностируются по геоморфологическим признакам. В частности, Браславская структура на площади Белоруссии (часть ее находится на территории Литвы) подчеркивается рельефом одноименной возвышенности и ограничена системой крупных озер, вытянутых прямо по периметру внешней дуги с севера на юго-запад.

К Браславской структуре с востока примыкает Миорская. Ее западная и северо-западная части возвышенны, что создает перекося земной поверхности в восточном и юго-восточном направлениях. Границы структуры устанавливаются