

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Одеський національний університет імені І. І. Мечникова

Odessa National University Herald

•

Вестник Одесского
национального университета

•

ВІСНИК ОДЕСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ

ТОМ 14. ВИПУСК 7.

Географічні та геологічні науки

*До 90-річчя з дня народження
І.М. Гоголева (1919—1996)*

2009

УДК 631.487

Ф.Н. Лисецкий, д-р геогр. наук, проф.

Белгородский государственный университет,
геолого-географический факультет, кафедра природопользования
и земельного кадастра
ул. Победы, 85, Белгород, 308015, Российская Федерация

АНТРОПОГЕННАЯ ЭВОЛЮЦИЯ ПОЧВ В СТЕПНОЙ ЗОНЕ УКРАИНЫ

Изучены результаты проявления профилеобразующих процессов в степных почвах разной длительности земледельческого освоения и в условиях орошения. В пахотных почвах, особенно длительной агрикультуры, отмечен процесс, когда прогрессивное изменение морфологического строения почвы в процессе ее агрогенной эволюции, не сопровождается повышением структурной организации на других иерархических уровнях. Он назван аллопсевдоморфозом почвы.

Ключевые слова: степные почвы, земледелие, антропогенная эволюция почв.

Введение

В последние десятилетия формируется учение о педосфере как особой земной оболочке – биогеомембране суши, зоне наиболее активных биосферно-геосферных взаимодействий. Наряду с важнейшими функциями почв и педосферы – биотической, гидрологической, газовой и другими – особое внимание следует обратить на такую фундаментальную и всеобщую функцию, как память почв – способность накапливать, сохранять и передавать во времени информацию о прошлых и текущих биосферно-геосферных взаимодействиях, так же как и о взаимодействиях природы и общества на поверхности Земли [12].

Западное крыло сухостепной почвенно-экологической зоны [11], занимающее узкую (до 20 км) полосу северного побережья Черного моря от Одессы до Херсона, представляет собой интересный полигон для изучения закономерностей природной и антропогенной эволюции почв. В период греческой античной колонизации Северного Причерноморья большая часть этой территории представляла собой центральную часть сельской округи (хоры) Ольвии – античного рабовладельческого города-государства. В тысячелетней истории освоения сельской округи Ольвии длительность широкомасштабного земледельческого использования может быть суммарно оценена в 680–690 лет.

Специалистами по истории античной цивилизации в Северном Причерноморье принято считать, что географическими границами Ольвийского государства и его основной сельской округи служили Березанский, Сосицкий, Бугский и Днепровский лиманы. Сельские поселения Ольвии, число которых превышает более 320, располагались с VI в. до н.э. по III в. н.э. по обоим берегам лиманов и внутри этого региона, не распространяясь севернее широты современного г. Николаева. Тем не менее, о распространении античного земледелия к западу от Ольвии можно судить по отдаленным

поселениям IV–III вв. до н.э. на Тилигульском лимане и V–III вв. до н.э. на побережье Одесского залива.

Цель работы состояла в определении степени необратимости антропогенной эволюции почв при их длительном сельскохозяйственном использовании.

Материалы и методы

Изучено морфологическое строение почв разной длительности земледельческого освоения и их целинных аналогов в пределах Николаевской и Одесской областей, а также орошаемых почв Ингулецкой оросительной системы (Херсонская обл.). В выборе объектов исследования использовали метод рядов агрогенных изменений. Для ключевых участков, отражавших автоморфные условия почвообразования, определяли парные объекты из ряда агрогенных трансформаций почв, наиболее полного в данном районе: целина – пашня античного времени (в залежи) – старопахотная почва (обработка в античное время и ныне) – пашня последних 100–130 лет. Для выбора места закладки почвенных разрезов использовали крупномасштабные аэрофотоснимки, разновременные топографические, землеустроительные и почвенные карты. Однако для окончательного вывода о принадлежности почв к агрогенно-эволюционному ряду привлекали всю имеющуюся совокупность аналитических данных, среди которых наиболее результативными в диагностике агрогенных трансформаций оказались показатели структурного и гумусного состояния почв [8]. Места заложения почвенных разрезов отражали автоморфные условия почвообразования, так как располагались на водоразделах, террасах, межбалочных пространствах и очень пологих (до 2°) склонах в диапазоне абсолютных высот от 6 до 48 м. Анализ рядов агрогенных изменений для разных почвенно-генетических условий территории Ольвийской хоры с различной длительностью земледельческих нагрузок позволяет выявить региональные историко-географические закономерности. После того, как была проведена диагностика почв, уже в полевой сезон второго года исследований применили метод почвенных траншей, которым помимо прочего удается учесть пространственную вариацию характеристик почвенного профиля, но уже под влиянием вариаций микро- и нано- форм рельефа, растительных ассоциаций, других локальных факторов почвообразования. Исследования морфологического строения почвенных профилей проводили в траншеях длиной 3 м, фиксируя границы генетических горизонтов через каждые 10 см. Для верхнего – гумусово-аккумулятивного горизонта введена поправка к мощности, приводящая плотность сложения пахотных горизонтов к равновесной плотности гумусово-аккумулятивного горизонта почвы, характеризующей условия целины – 1,27 г/см³. Подробнее методы исследования изложены ранее [8].

Результаты исследования

Агрогенная эволюция почв наиболее отчетливо отражается в таких параметрах морфологической организации, как мощность гумусового горизонта и верхняя граница концентрации белоглазки. Сравнение пахотных почв с целинными аналогами, проведенное для объектов центрального района бывшей Ольвийской хоры, показало, что мощность гумусового горизонта у старопахотных почв на 9–14% (4–7 см) больше, а у почв 100–130-летней длительности земледельческого использования на 8–12% меньше при

переменных различиях в глубине залегания карбонатных новообразований (таблица). Совершенно очевидно, что повышенную гумусированность почвенного профиля у старопахотных почв следует рассматривать как «остаточную», так как эти почвы в такой же мере находились под воздействием почвенно-деградационных процессов (прежде всего, дефляции и водной эрозии) в последние 100–130 лет, как и новоосвоенные почвы, не имевшие земледельческой предыстории. Ярко свидетельствует об этом сравнение залежных с античного времени почв и их целинных аналогов. Залежные почвы характеризуют как более мощный гумусовый горизонт – в среднем на $39 \pm 8\%$, так и более глубокое погружение белоглазки – на $22 \pm 5\%$. Очевидно следовало ожидать, что «зацелинение» залежи за такой продолжительный срок, как 23–25 веков, приведет к определенному «стиранию» свидетельств агрогенной истории почв, однако труднообратимые результаты агрогенеза – трансформация гумусового и карбонатного профилей убедительно отражают направленность культурного почвообразования для агроландшафтов с длительной аграрной историей.

В процессе агрогенной эволюции прогрессивное изменение морфологического строения почв сухостепной зоны не сопровождается повышением структурной организации на других иерархических уровнях. Макроморфологически выраженное ускорение формирования гумусового горизонта, погружение карбонатно-солевых горизонтов тесно связано с проявлением комплекса деградационных процессов. Последние разработки по типологии почвенно-деградационных процессов [7] позволили выделить 40 их видов.

При земледельческом использовании почв происходят разнообразные, часто трудно обратимые, изменения свойств, которые с хозяйственной точки зрения не всегда можно признать прогрессивными. Чаще всего, происходящие изменения гидротермического режима почвы под ее воздействием обработки, ускорение ряда ЭПП, связанных с метаморфизмом и миграцией вещества, не дополняются увеличением количества энергетического материала – органического вещества. В результате, в пахотных почвах, особенно длительной агрикультуры, отмечен процесс, содержание которого этимологически отражает предлагаемый нами термин – аллопсевдоморфоз почвы [8].

Аллопсевдоморфоз (от греческих слов «аллос» – иной, «псевдес» – обманчивый, «морфе» – форма) – это, имитирующее культурное почвообразование, прогрессивное изменение морфологического строения почвы в процессе ее агрогенной эволюции, не сопровождаемое, однако, повышением структурной организации на других иерархических уровнях. В результате развития этого явления макроморфологически обнаруживаемому ускорению формирования гумусового горизонта и погружению карбонатно-солевых горизонтов сопутствует комплекс деградаций (дегумификация, агрофизическая деградация и др.).

Очевидно, что проявление аллопсевдоморфоза в пахотных почвах тесно сопряжено с проблемой их классификации и диагностики, особенно в районах древнего земледельческого освоения.

Анализ глубины вскипания от НС1 и верхней границы концентрации карбонатных стяжений в изученных почвах показывает, что обычно медленно протекающий при почвообразовании процесс карбонатизации хорошо диагностирует устойчивую интенсификацию гидролиза минеральной массы, связанную с увеличением приходной части водного баланса в старопахотных почвах. По параметрам мощности гумусово-аккумулятивного и верхнего переходного горизонтов, имеющих (по значениям коэффициентов вариации) незначительную и среднюю изменчивость, наиболее достоверно

оценивается скорость формирования гумусового горизонта, обусловленная агрогенезом. Старопахотные почвы, отличающиеся от почв 100-летнего периода освоения более мощным гумусовым горизонтом (по реконструкции с учетом интенсивности деградиционных процессов – до 16 см), в античное время при переложной системе земледелия характеризовались средней скоростью почвообразования 0,6 мм/год. По мощности гумусированного профиля (Н + Нр + Ph), составляющей 70–76 см, старопахотные темно-каштановые почвы соответствуют модальным параметрам, характеризующим обрабатываемые черноземы южные Правобережной степи Украины [10].

На почвенных картах, составленных по результатам крупномасштабного исследования почв в 1962–1963 гг., в сухостепной зоне доминируют темно-каштановые солонцеватые тяжело- и среднесуглинистые почвы. По новой классификации почв Украины, предложенной Национальным научным центром «Институт почвоведения и агрохимии им. А.Н. Соколовского», почвы сухостепной подзоны изучаемого региона могут быть названы темно-каштановыми низкогумусоаккумулятивными тяжело- и среднесуглинистыми почвами [11].

Изученные нами почвы, испытавшие в античное время двухсотлетнее влияние земледелия, по классификационному положению, с учетом особенностей гумусового и карбонатного профилей можно отнести к виду темно-каштановых слабосолонцеватых мощных глубоковскипающих почв.

Согласно новой (2004 года) «Классификации и диагностики почв России» [6] целинные их варианты относятся к одному из двух самостоятельных типов черноземов – черноземам текстурно-карбонатным. Им в «Классификации и диагностике почв СССР» (1977 г.) соответствовали черноземы южные и большая часть темно-каштановых почв, а в первом издании «Классификации почв России» (1997 г.) – подтип южных (языковатых) черноземов.

Впервые в качестве самостоятельных типов выделены почвы, сформировавшиеся под влиянием интенсивного воздействия антропогенных факторов. Почвы, находящиеся в сельскохозяйственной обработке, относятся (в отделе агроземов) к типу агрочерноземов текстурно-карбонатных, которые в основном формируются из типа черноземов текстурно-карбонатных (южных) и каштановых почв. Ранее эти почвы не выделялись.

На первых достаточно подробных почвенных картах Одесской губернии (1923 г.) и Украины (1925, 1930) ареал сухостепной зоны ограничен на западе низовьем Тилигульского лимана. При съемке 1958–1959 гг. Коминтерновского р-на Одесской обл. был выделен контур темно-каштановых почв от Одессы до Тилигульского лимана. Поэтому в многочисленных картографических источниках второй половины XX века западную границу темно-каштановых почв, а соответственно границу агропочвенного района сухостепной подзоны (почвенно-экологической зоны [11]) проводили от западной окраины Одессы, либо к востоку от нее (от устья Куяльницкого лимана).

Несомненно, что проявление аллопсевдоморфоза в пахотных почвах необходимо учитывать при их диагностике и классификации, особенно для почвенного покрова районов древнего земледельческого освоения. Не случайно, на наш взгляд, в этой связи возникла полемика о западном крыле ареала темно-каштановых почв Северо-Западного Причерноморья – территории, на большей своей части, входившей в зону античного землепользования (аспект, который ранее почвоведрами не принимался во внимание). Последующими почвенно-генетическими исследованиями приморской

полосы от Одессы до Днепровско-Бугского лимана определено [4], что западная граница сухостепной зоны в Причерноморье проходит восточнее с. Дмитриевка Очаковского р-на Николаевской обл. Предложенная граница нашла отражение на карте «Природно-сельскохозяйственное районирование земельного фонда СССР» (1984).

По нашим данным, вблизи устья Тилигульского лимана и восточнее (в Березанско-Сосицком межлиманье) в условиях целины всё же встречаются темно-каштановые солонцеватые почвы (см. табл. 1). Однако пахотные и, особенно, старопахотные темно-каштановые почвы под влиянием аллопсевдоморфоза, действительно, приобрели в морфологической организации многие черты южных черноземов.

Значительно ускоряется перестройка морфологической организации степных почв под влиянием оросительной мелиорации. Результаты исследования профилеобразующих процессов в орошаемых почвах Нижне-Днестровской, Татарбунарской, Дунайской ОС показали [9], что нижняя граница гумусового горизонта после 15 лет орошения увеличилась на 8,3–9,6 см, глубина вскипания от НС1 понизилась на 15–16 см, верхняя граница горизонта белоглазки снизилась до 11 см. Обработкой массовых данных по оросительным системам (ОС) юга Украины установлено [2], что по прошествии 10–25 лет мощность гумусового профиля черноземов и темно-каштановых почв увеличилась на 10–12 см, но содержание гумуса в метровом слое при этом сократилось на 16–18%. Причем, по данным о трансформации морфологического строения южных черноземов на Ингулецкой, Нижне-Днестровской, Татарбунарской ОС [3], мощность гумусового горизонта в первые 15 лет орошения увеличивалась на 0,75–0,84 см/год, а в последующие годы скорость этого процесса снижалась до 0,20–0,40 см/год, глубина вскипания от НС1 в первые 15 лет орошения снижалась со скоростью 0,98–1,68 см/год, а в последующем составляла 0,27–0,80 см/год. Нашими исследованиями орошаемых эродированных почв Ингулецкой ОС (см. табл. 1) выявлено, что для автоморфных позиций мощность гумусового горизонта в первые 13 лет орошения увеличивалась на 7 см, а по прошествии 28 лет – на 12 см. О 100-летнем влиянии орошения в условиях парковых широколиственных насаждений дают представление почвы дендропарка «Аскания-Нова»: мощность гумусового горизонта которых увеличилась по сравнению с целиной на 15 см [1].

Выводы

Почвы, входившие в ареал античного землепользования, по большому количеству показателей почвенных свойств до сих пор сохраняют достоверные различия по сравнению с целинными аналогами. Испытав в античную эпоху длительную земледельческую нагрузку (до 700 лет), эти почвы даже за 100–130 лет активной механической обработки нового этапа освоения сохранили хорошо диагностируемое своеобразие свойств. Изучение степных почв с предысторией земледельческого использования позволило выявить процесс, названный нами аллопсевдоморфоз. Это изменение в процессе агрогенной эволюции почв их морфологического строения, имитирующее культурное почвообразование, однако не сопровождаемое повышением структурной организации на других иерархических уровнях. В результате аллопсевдоморфоза макроморфологически выраженное ускорение формирования гумусового горизонта, погружение карбонатно-солевых горизонтов тесно связано с проявлением комплекса деградационных процессов (дегумификации, агрофизической деградации и др.). Ускоренно

Таблица 1

Морфологическое строение почв юга Украины при разной длительности земледельческого освоения

Объекты исследования, их местоположение	Тип использования земель	Мощность горизонтов, см		Глубина, см	
		Ne	Ne+Hpi	вскипания от HCl	появления белоглазки
Чернозем южный слабосолонцеватый тяжелосуглинистый (Очаковский р-н) [5]					
Николаевская обл. (обобщенные данные по 93 разрезам)	пашня	30	52	59	79
Темно-каштановая слабосолонцеватая тяжелосуглинистая почва (Очаковский р-н) [5]					
Николаевская обл. (обобщенные данные по 144 разрезам)	пашня	28	56	57	77
Темно-каштановая слабосолонцеватая среднесуглинистая почва (Очаковский р-н)					
Николаевская обл., 2 км к югу от с. Козырка, правый берег Бугского лимана	целина	33±1	49	52	56±1
	постантическая залежь	41±1	53	30	78±1
Темно-каштановая слабосолонцеватая среднесуглинистая почва (Березанский р-н)					
Николаевская обл., 4 км к востоку от с. Матиясово, верховье Березанско-Сосицкого лимана	целина	31±1	49	58	96±6
	старопахотная (350 лет) почва	31±1	55	73	106±1
Темно-каштановая слабосолонцеватая среднесуглинистая почва (Коминтерновский р-н)					
Одесская обл., 2,4 км к югу от с. Кошары, правый берег Тилигульского лимана	целина	33	51	22	61
	старопахотная почва	36	51	45	75
Чернозем южный среднесуглинистый (Коминтерновский р-н)					
12 км к северо-западу от пос. Котовского (г. Одесса), левый берег Куяльницкого лимана	целина	33	57	47	77
	пашня	34	47	39	73
Чернозем южный тяжелосуглинистый (Бериславский р-н)					
Херсонская обл., Ингулецкая ОС	пашня, богара	33	52±1,4	56	65
	орошение 13 лет	39	59±1,6	56	63
Темно-каштановая солонцеватая среднесуглинистая почва (Белозерский р-н)					
Херсонская обл., Ингулецкая ОС	пашня, богара	27	46±0,2	82	86
	орошение 28 лет	26	58±0,7	58	68

проходит антропогенная эволюция почв в зонах орошаемого земледелия, что обстоятельно показано в работах школы И.Н. Гоголева. Таким образом, следует признать необратимость агрогенной эволюции почв не только в результате ускоренной эрозионно-дефляционной трансформации, но и в нормальном ряду (при минимальной денудационной трансформации). Почвы с агрогенно обусловленной полигенетичностью и полихронностью занимают особое положение в почвенной таксономии и результаты изучения их эволюционных трендов могут выполнять важную информационную функцию по прогнозу состояния почвенных ресурсов в агроландшафтах.

Литература

1. Андроников В.Л. Актуальные проблемы антропогенной эволюции почв // Вестник сельскохозяйственной науки. – 1990. – № 5. – С. 36–39.
2. Гоголев И.Н., Баер Р.А. Орошаемые черноземы и темно-каштановые почвы юга Украины и управление их водно-солевым режимом и плодородием // Успехи почвоведения. – М.: Наука, 1986. – С. 238–244.
3. Гоголев И.Н., Позняк С.П. Некоторые почвенно-генетические последствия орошения черноземов юга Украины // Тез. докл. III съезда почвоведов и агрохимиков СССР. Мелиорация и охрана почв. – Харьков, 1990. – С. 28–32.
4. Гоголев И.Н., Биланчин Я.М. Использование земельных ресурсов // Лиманно-устьевые комплексы Причерноморья. – Л.: Наука, 1988. – С. 87–94.
5. Грунти Миколаївської області. – Одесса: Маяк, 1969. – 60 с.
6. Классификация и диагностика почв России. – Смоленск: Ойкумена, 2004. – 342 с.
7. Крупеников И.А. Черноземы. Возникновение, совершенство, трагедия деградации, пути охраны и возрождения. – Chişinău: Pontos, 2008. – 288 с.
8. Лисецкий Ф.Н. Агрогенная эволюция почв сухостепной зоны под влиянием античного и современного этапов землепользования // Почвоведение. – 2008. – №8. – С. 913–927.
9. Орошение на Одесщине. Почвенно-экологические и агротехнические аспекты / И.Н. Гоголев, Р.А. Баер, А.Г. Кулибабин и др.; Науч. ред. И.Н. Гоголев, В.Г. Друзьяк. – Одесса, 1992. – 436 с.
10. Полевой определитель почв. – Киев: Урожай, 1981. – 320 с.
11. Полупан М.І., Соловей В.Б., Кисіль В.І., Величко В.А. Визначник еколого-генетичного статусу та родючості ґрунтів України. – К.: Колообіг, 2005. – 304 с.
12. Таргульян В.О. Память почв: формирование, носители, пространственно-временное разнообразие // Память почв: Почва как память биосферно-геосферно-антропосферных взаимодействий / Отв. ред. В. О. Таргульян, С. В. Горячкин. – М.: Изд-во ЛКИ, 2008. – С. 24–57.