

**ПРОВИНЦИАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ
ПОЧВООБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ЗА ПОСЛЕДНИЕ
3000 ЛЕТ
(ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИССЛЕДОВАНИЯ ПОЧВ ЮЖНО-
СТЕПНОЙ ПОДЗОНЫ УКРАИНЫ)**

Каждый из генетических типов (подтипов) почв, отражая среду, потенциально способен эволюционировать до состояния относительного равновесия с комбинацией факторов почвообразования, инвариантно характеризующих соответствующую ландшафтную (уже – почвенно-географическую) зону или ее часть. Формирование любого почвенного свойства – это не только «функция времени», этот процесс «контролируется», с одной стороны, потенциалом факторов почвообразования, а с другой – функциональным состоянием самой почвенной системы на отдельных этапах ее становления. Значительный вклад в понимание хода реализации почвообразовательных процессов вносит моделирование процесса развития почвенной системы во времени. При этом появляется перспектива выявления роли климатического фактора в развитии почв, что особенно стало актуальным сейчас, в связи с проходящим процессом глобального изменения климата.

По схеме почвенно-географического районирования, принятого в СССР, степь Украины разделялась на две фации – Умеренно континентальную восточноевропейскую и Теплую южноевропейскую. В 70-80-е годы XX века почвоведы Украины [13] провели важное уточнение схемы районирования черноземов, основанное, прежде всего, на свойствах почв. В подзоне южной Степи Украины, где доминируют южные черноземы, наблюдаются значительные внутренние различия климатических условий, что обусловлено большой протяженностью территории с запада на восток (на 670 км), а также большим разнообразием геолого-геоморфологических условий. Это обуславливает возможность выделения в пределах южно-степной подзоны трех провинций – Придунайской, Азово-Причерноморской и Крымской, включая Керченскую [1]. Однако В.М. Фридланд и И.И. Лебедева в дискуссии в послесловии к книге [13] отметили, что климат Придунайской и Крымской провинций сопоставим между собой только по тепловым ресурсам, но существенно отличается по степени увлажнения и поэтому черноземы степного Крыма ближе к черноземам Умеренно континентальной фации. Согласно новому почвенно-экологическому районированию Украины [10] вся область распространения южных черноземов от Дуная до Приазовья и Керченского пролива относится к одной Зоне степи Южного умеренно сухого климата ($ГТК_{V-IX}=0,61-0,67$), а те почвы, которые раньше назывались «чорноземи південні міцелярно-карбонатні малогумусні та слабогумусовані» [4] между низовьями Днестра и Дуная, стали называться «чорноземи звичайні помірно слабогумусоаккумулятивні» и вошли в подзону Северной Степи. Примечательно, что при соблюдении субстантивно-генетического

принципа, реализованного в новой классификации почв России, фациальные подтипы почв также не выделяются, «поскольку особенности климата и режимов далеко не всегда проявляются в почвенном профиле» [6, с. 53].

Нами поставлена задача – изучить особенности становления гумусового профиля почв Придунайской почвенной провинции в контексте ранее полученных результатов по двум другим провинциям подзоны южной Степи Украины. Площадь черноземов южных мицелярно-карбонатных составляет 732 тыс. га, при общей площади южных черноземов в южной Сепи Украины 3322 тыс. га [12].

Полевые исследования были проведены в 2006 г. в ходе научной экспедиции по международному гранту. Развитие почв умеренно-континентальной фации установлено нами по результатам полевых исследований 1981-1993 гг. и опубликовано в книге [8], результаты изучения почв Керченского полуострова представлены ранее [3]. В работе использованы подходы к моделированию, с которыми более подробно можно познакомиться в работе [2].

Для установления зависимости мощности гумусового горизонта почв (черноземов южных) от их возраста целесообразно привлечение данных о почвах надежно датированных антропогенных сооружений в максимально возможном хроноинтервале. Диапазон возраста исследованных почв находится в пределах от 40 до 2800 лет. Таким образом, датируемыми почвами охвачено два этапа – субатлантический и поздняя половина суббореала, в пределах которых по динамике климатических и ландшафтных изменений выделяется 8 палеомикроэтапов [9].

При организации исследований по проблеме «почвы и время» в пределах юга Украины и Молдовы традиционно используется один из наиболее примечательных памятников древней фортификации – Нижний Траянов вал длиной 126 км. Почвы вала изучались у с. Колибаш в зоне распространения черноземов обыкновенных [7], у р. Прут в ареале черноземов карбонатных [5] и нами у оз. Сасык, где представлены черноземы южные.

Во время сооружения Траянова вала (около 2 тысяч лет назад) климат в подзоне обыкновенных черноземов был несколько суше современного, о чем свидетельствует более высокое вскипание от соляной кислоты по профилю почвы и более резко выраженный максимум карбонатов [7]. Главными тенденциями эволюции почв в подзоне южных черноземов на протяжении последних 18 веков были: интенсивное гумусонакопление, достижение высокой степени гумификации органического вещества почвы, медленное, но постоянное вымывание карбонатов, некоторое усиление физической солонцеватости (табл. 1).

Таблица 1. Сопоставление свойств современного южного чернозема, погребенного и молодой почвы

Показатели	Чернозем южный пахотный	Почва новообразованная	Почва, погребенная 1800 лет назад под Траяновым валом
Горизонт почвы, глубина отбора, см	А, 0-20	А, 0-20	[А], 63-73 см
Гумус, %	3,11	2,76	3,82
Сгк/Сфк	2,9	2,5	2,9
С остатка, %	56,7	60,0	64,7
CaCO ₃ , %	4,00	7,79	6,00
Сумма поглощенных оснований, мг-экв на 100 г, в т.ч.:	23,7	29,1	31,3
Ca ^{''}	18,1	24,5	27,2
Mg ^{''}	5,6	4,4	4,0
pH (H ₂ O)	5,8	-	6,9
Ионный состав водной вытяжки, мг-экв на 100 г/%:			
HCO ₃ [']	0,58/0,035	-	0,42/0,026
Cl [']	0,40/0,014	-	0,36/0,012
CO ₃ ^{''}	Не обн.	-	Не обн.
Ca ^{''}	0,52/0,010	-	0,62/0,012
Mg ^{''}	0,38/0,005	-	0,20/0,002

Средне многолетние метеорологические данные инструментального периода (табл. 2) могут характеризовать (при известных закономерностях колебательного режима (циклы длительностью 160-180, 80-90, 40-50, 22-23, 11(10), 5-6 лет)) энергетический потенциал почвообразовательного процесса последнего макроцикла голоцена – субатлантического времени (последних 2,5 тысяч лет).

Оценка величин энергетических затрат на почвообразование отчетливо показывает существенные различия долготно-провинциальные особенностей климата в подзоне южной Степи Украины и своеобразии обстановки в Придунайской почвенной провинции. Провинциальные различия климата в пределах южно-степной подзоны создают потенциал формирования различий морфологического строения почвенных профилей. Однако степень реализации этой возможности позволяют определить только почвенно-генетические исследования.

В ходе полевых исследований мощность гумусового горизонта черноземов (Hg, мм), как суммарная мощность почвенно-генетических горизонтов А (гумусово-аккумулятивного) и АВ (переходного), определялась со статистической оценкой варьирования ($x \pm t_{05} S$) и пересчитана с поправкой на равновесную плотность сложения (объемную массу).

Таблица 2. Климатические характеристики южно-степной подзоны Украины
(среднегодовое количество осадков, сумма температур выше 10°, радиационный баланс
– R и величина энергетических затрат на почвообразование – Q*)

№	Метеостанции	Осадки, мм	$\Sigma t > 10^\circ$	R	Q
				МДж/(кв. м в год)	
1	Измаил, ГМО	486	3600	-	1101
2	Одесса, ГМО	446	3300	2227	1034
3	Николаев	464	3350	-	1039
4	Баштанка	390	3130	-	889
5	Клепинино	403	3385	-	931
6	Керчь	395	3527	2202	933

*Величина энергетических затрат на почвообразование (Q) рассчитана по формуле Волобуева (1974).

Направленность процесса формирования гумусового горизонта почв на протяжении первых 3-3,5 тысяч лет почвообразования имеет сходный характер в пределах отдельных провинций южно-степной подзоны (рис. 1). Однако примечательно, что уже через 750 лет черноземы Придунайской почвенной провинции развиваются с большими скоростями. Это также убедительно иллюстрирует график (рис. 2), построенный по результатам моделирования процесса формирования гумусового горизонта почв во времени. Модель представлена экспоненциальной функцией вида:

$$H(t) = H_{\text{lim}} (1 - k \cdot \exp(-\lambda t)),$$

где k – может быть интерпретировано как уровень первичного плодородия почвообразующих пород; λ – коэффициент динамики процесса с размерностью 1/год. У почв Придунайской провинции при одинаковом возрасте формируется более мощный гумусовый горизонт, чем у почв двух других провинций южно-степной подзоны.

Придунайская почвенная провинция теплой южноевропейской фации отличается своеобразными биоклиматическими особенностями, что наиболее выразительно преломляется в специфике водно-теплового и биологического режимов почв и отражается в большой миграционной подвижности карбонатов. Высокие темпы гумусонакопления, свойственные для первых 200 лет почвообразования, в дальнейшем стабилизируются и даже снижаются (табл. 3). Гумус активно минерализуется (обновляется), его обогащенность азотом остается низкой. Из-за молодости почв в них еще не реализованы почвообразовательные процессы, отличающиеся большими характерными временами: внутривертикальное перераспределение карбонатов, вторичная оглиненность верхней и средней части профиля, что характерно для карбонатных черноземов Молдовы [11].

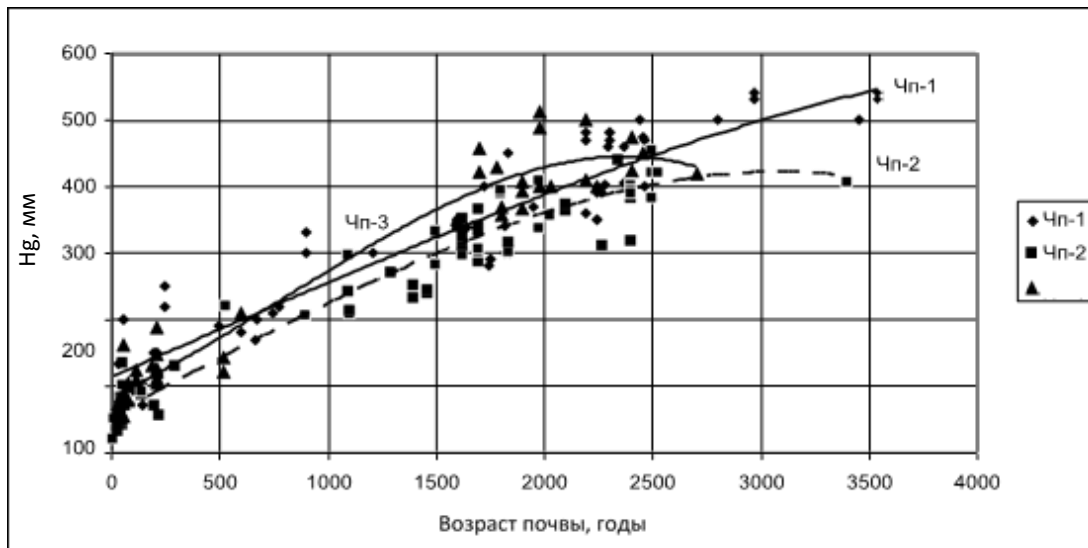


Рис. 1. Эмпирические данные зависимости мощности гумусового горизонта черноземов южных (H_g , мм) от их возраста: Азово-Причерноморская провинция (Чп-1); Керченско-Таманский регион (Чп-2); Придунайская провинция (Чп-3).

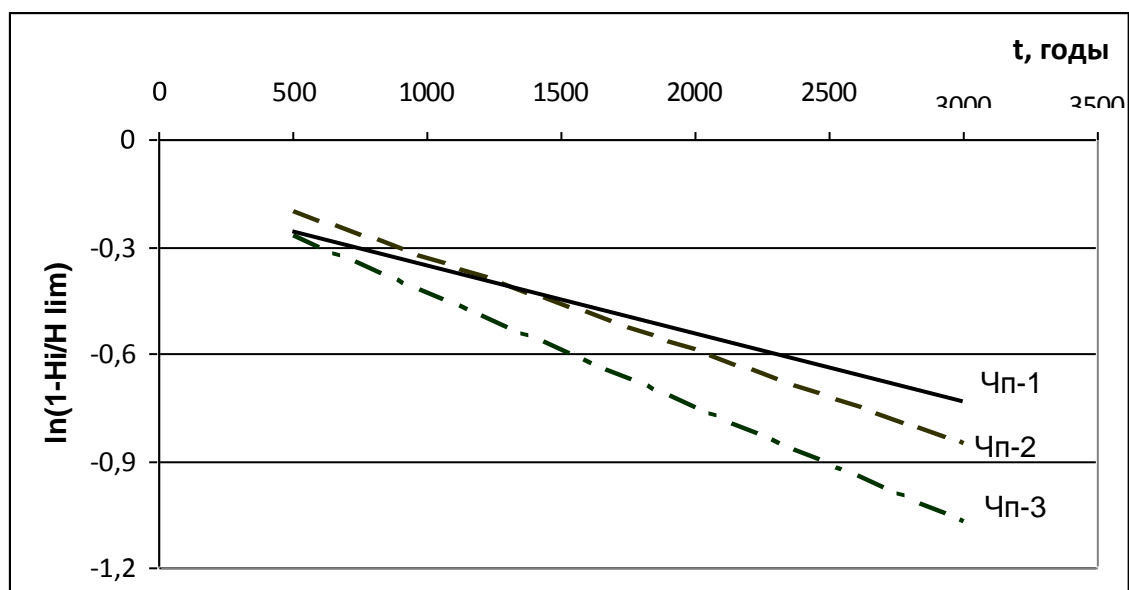


Рис. 2. Сводный график зависимости мощности гумусового горизонта черноземов южных (H_i), приведенных к их предельным значениям (H_{lim}), от их возраста: Азово-Причерноморская провинция (Чп-1); Керченско-Таманский регион (Чп-2); Придунайская провинция (Чп-3).

Таблица 3. Свойства разновозрастных почв Придунайской провинции

Местоположение, объект датировки	Гор и- зонт	Слой, мм	Гумус	Азот	CaCO ₃	pH
			%			
Г. Измаил, бруствер окопа 1944 г. на пристенном валу крепости Измаил	A	0-45	2,88	0,16	9,61	8,55
	AB	46-73	1,73	0,09	8,47	8,70
Г. Измаил, почва на насыпи нового бастиона крепости Измаил	A	0-61	4,11	0,28	10,08	8,55
	AB	62-116	2,09	0,14	11,07	8,75
	BC		0,73	0,09	5,35	9,00
Г. Измаил, Ворота румынского короля Михея 1926 г.	A	0-48	4,19	0,18	5,65	8,50
	AB	49-101	3,45	0,19	2,02	8,50
Г. Измаил, западная стена крепости Измаил, почва на пристенном валу	A	0-71	4,88	0,28	7,60	8,60
	AB	72-132	1,78	0,10	10,28	8,85
Ренийский р-н, с. Орловка, «Каменная гора», почва на отвале рва римского времени	A	0-205	2,45	0,13	8,14	8,75
	AB	206-355	1,52	0,14	8,76	8,90
	Bh	356-420	1,05	0,09	12,67	8,95
Там же, 0,5 км к В от городища (селище VIII-VII вв. до н.э.)	A	0-292	2,46	0,11	2,91	8,85
	AB	293-448	2,64	0,12	11,62	8,70
	Bh	449-625	2,15	0,12	11,16	8,75
Там же, в 200 м к СВ от городища (селище поздней бронзы)	A	0-265	3,14	0,12	5,38	8,65
	AB	266-490	3,04	0,13	6,96	8,60
	Bh	491-790	2,46	0,11	9,18	8,85

Таким образом, почвы Придунайской почвенной провинции в автоморфных условиях за первые 2700 лет отличаются более высокими скоростями почвообразовательных процессов в сравнении с другими провинциями подзоны южной Степи Украины.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РФФИ № 06-05-90871-Мол_а.

Список литературы:

1. Атлас почв Украинской ССР. - Киев: Урожай, 1979. – 159 с.
2. Голеусов П.В., Лисецкий Ф.Н. Воспроизводство почв в антропогенных ландшафтах лесостепи. Белгород: Изд-во Белгор. гос. ун-та, 2005. – 232 с.
3. Голеусов П.В., Лисецкий Ф.Н., Чепелев О.А. Развитие почв степной зоны (по результатам исследований разновозрастных поверхностей на территории Боспора) // Боспорские чтения. Вып. VII. Боспор Киммерийский и варварский мир в период античности и средневековья. Сборник материалов конференции. Керчь, 2006. – С. 79-84.
4. Грунти Одеської області. Одеса, 1969. – 51 с.
5. Ириневич А.Д., Пригорская А.М. К истории почвенного покрова юга Молдовы // Почвы Молдовы и их изменение в условиях интенсивного земледелия. – Кишинев: Штиинца, 1991. – С. 101-112.
6. Классификация и диагностика почв России. Смоленск: Ойкумена, 2004. – 342 с.
7. Крупеников И.А. История почв в голоцене (исследование ископаемых почв) // Почвенный покров Молдовы: прошлое, настоящее, управление, прогноз. – Кишинев: Штиинца, 1992. – С. 52-70.
8. Лисецкий Ф.Н. Пространственно-временная организация агроландшафтов. Белгород: Изд-во Белгородского гос. ун-та, 2000. – 304 с.
9. Матвіїшина Ж.М., Пархоменко О.Г., Лисенко С.Д. Археологічні пам'ятки Київщини і природні умови проживання людини з пізнього палеоліту // Київський географічний щорічник. Науковий збірник. – Вип. 6. – 2006. – К.: КВ УГТ, 2006. – С. 82-101.

10. 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.
11. Почвы Молдавии. Т. 1. Кишинев: Штиинца, 1984. – 352 с.
12. Почвы Украины и повышение их плодородия. Т. 1. – Киев: Урожай, 1988. – 296 с.
13. Черноземы СССР (Украина). М.: Колос. 1981. – 256 с.

