

- Голубец М. А. Современная трактовка объема вида *Picea abies* (L.) Karst. и его внутривидовых таксонов. — *Бот. журнал*, 1968, 63, № 8, с. 1048—1062.
- Данилов Д. Н. Изменчивость семенных чешуй *Picea excelsa*. — *Бот. журнал*, 1943, 28, № 5, с. 191—195.
- Дыренков С. А. Изменчивость некоторых морфологических признаков в гибридных популяциях ели *Picea abies* (L.) Karst. × *Picea obovata* Ledeb. на Венской возвышенности. — *Бот. журнал*, 1978, 63, № 2, с. 191—205.
- Зайцев Г. Н. Математическая статистика в экспериментальной ботанике. — М.: Наука, 1984. — 424 с.
- Классификация и кластер. — М.: Мир, 1980. — 385 с.
- Корчагин А. А. Современная динамика лесной растительности на Европейском Севере СССР. — *Лесоведение*, 1968, № 3, с. 30—35.
- Курнаев С. Ф. Лесорастительное районирование СССР. — М.: Наука, 1973. — 202 с.
- Морозов Г. П. Фенотипическая структура популяций ели обыкновенной и сибирской. — *Лесоведение*, 1976, № 5, с. 22—29.
- Попов П. П. Изменчивость формы семенных чешуй и структура уральских популяций ели сибирской. — *Лесоведение*, 1980, № 6, с. 19—25.
- Попов П. П. Сравнительная характеристика формы семенных чешуй ели европейской, сибирской и их гибридов: Рукопись деп. в ЦБНТИ.лесхоз, 1985. — № 431-ЛХ.
- Попов П. П. Географическая изменчивость и районирование популяций ели в европейской и западно-сибирской частях ареала в СССР. — М.: ВНИИЛМ, 1986. — 23 с.
- Попов П. П. Изменчивость генеративных органов ели сибирской в Тюменской области. — *Лесоведение*, 1987, № 3, с. 27—32.
- Правдин Л. Ф. Ель европейская и ель сибирская в СССР. — М.: Наука, 1975. — 189 с.
- Ригер Р., Михаэлис А. Генетический и цитогенетический словарь. — М.: Колос, 1967. — 607 с.
- Фолкнер Д. С. Введение в генетику количественных признаков. — М.: Агропромиздат, 1985. — 486 с.
- Anderson E. Introgressive hybridization. — New York: Wiley, 1949. — 109 p.
- Lundkvist K., Rudin D. Genetic variation in eleven population of *Picea abies* is determined by isozyme analysis. — *Hereditas*, 1977, 85, N 1, p. 67—73.

УДК 581.524.34 → 56.074.6

ПЕРИОДИЗАЦИЯ АНТРОПОГЕННО ОБУСЛОВЛЕННОЙ ЭВОЛЮЦИИ СТЕПНЫХ ЭКОСИСТЕМ

Ф. Н. Лисецкий

Проведен анализ эволюции растительного покрова Северного Причерноморья, обусловленной антропогенным фактором. Представлена динамика интенсивности процессов гумусообразования, биогеохимических трансформаций, эрозийного разрушения почв. Выделены основные эволюционные фазы продолжительностью 2600, 7550, 90—110 и 40 лет, отражающие поликлиматность степных экосистем.

К настоящему времени на основе комплексного анализа почвенных профилей голоцена пройден описательный этап ретроспективного изучения эволюции растительного покрова в Северном Причерноморье и созданы предпосылки для количественных прогнозных оценок функционирования эволюционных фаз степных экосистем. Пространственно-временные взаимосвязи природных процессов позволяют вместо измерений во времени использовать оценки уровня продуктивности, скорости биогеохимических потоков в синтезированном пространственно-временном ряду, представляющем последовательные стадии изменения экосистемы при направленном воздействии изучаемого фактора (Глазовская и др., 1972).

Исследования (1981—1989 гг.) проводили в Днестровско-Днепровском геоботаническом округе подзоны типчаково-ковыльных степей с доминированием в почвенном покрове южных черноземов. Учитывая возможность отражения устойчивого изменения растительного покрова при формировании новых этапов эволюции почв (по характерному времени анализируемых процессов), выделены историко-экологические периоды и соответствующий им ряд фитоценозов. Методика изучения скорости поступления и трансформации органического вещества изложена ранее (Лисецкий, 1987а). Опыт по

Поступление растительного вещества и оценка скорости гумусообразования (т/га) для зональных фитоценозов Причерноморья
(обобщенные результаты исследований 1981—1988 гг., $n=504$)

Тип фитоценоза и его антропогенная измененность	Максимальная фитомасса зеленых частей	Мортмасса надземного яруса	Ежегодный опад	Максимальная фитомасса под- земных органов (0—20 см)	Ежегодный опад корней (0—20 см)	Ежегодное поступления гумуса за счет		
						опала	корней	всего
Типчаково-ковыльная ассоциация (целина)	4,67	8,74	5,1	23,36	7,00	0,5—0,6	1,8—1,9	2,4—2,5
Ковыльно-типчаковая ассоциация (целина)	2,79	2,77	2,1	14,88	3,92	0,2—0,25	1,2—1,6 *	1,4—1,9 *
Разнотравно-ковыльно- типчаковая ассоциация (пастбище)	1,33	1,45	0,7	13,33	5,31	0,07—0,08	1,7	1,8

* Для почв с различным гранулометрическим составом.

Таблица 2

Химический состав и скорость разложения структурных частей эдификаторов эволюционных смен

Вид растения и его структурная часть	Содержание, % на воздушно-сухую навеску						Скорость разложения за год (27.VIII.87—27.VIII.88 г.), %
	зола	N	P	K	Ca	S	
Ковыль-волосатик:							
зеленая фитомасса	7,69	0,90	0,14	0,70	0,41	0,19	44
ветошь	5,31	0,62	0,13	0,23	0,67	0,17	35
корни деятельные	18,44	0,50	0,11	0,48	1,28	0,25	42
Типчак (овсяница валлиская):							
зеленая фитомасса	8,93	1,51	0,25	1,75	0,43	0,21	51
ветошь	9,83	0,89	0,15	0,37	0,64	0,19	24
корни деятельные	10,28	0,90	0,14	0,23	1,31	0,14	60
Полынь австрийская:							
зеленая фитомасса	7,19	1,68	0,30	2,05	1,18	0,29	67
ветошь	12,64	1,00	0,17	1,20	1,08	—	44
корни деятельные	4,92	0,84	0,18	1,20	0,63	—	54
Полынь крымская:							
зеленая фитомасса	6,23	2,13	0,21	1,58	1,02	0,29	42

разложению зеленой фитомассы и ветоши (от 27.VIII.87 г.) проводили в 3—4-кратной повторности, используя мешочки из синтетической сетки (диаметр ячеек 1,3—1,4 мм), обшитые капроном (диаметр 0,25 мм). Определение содержания азота и зольных элементов в растениях, а также почвенные анализы выполнены по общепринятым методам. Полевой опыт закладывали на делянках размером 20×20×20 см, куда была перенесена почва из-под типчаковой, полынно-типчаковой и полынной ассоциаций и 27 августа 1987 г. посеяны типчак.

Оценку степени распаханности и структуры севооборотов по состоянию на 1981 г. для территории бывшей Херсонской губернии проводили путем наложения ее границ на карты современного политико-административного деления пяти областей Украины и Молдовы в разрезе административных районов.

К зональной растительности Причерноморья раннего голоцена (10300—7700 лет назад) наиболее близка формация *Stipeta capillatae*. При описании растительности Херсонской губернии И. К. Пачоский (1913) отмечал, что «без всякого сомнения, раньше тырса, как у нас называют этот вид ковыля, покрывала собой всю губернию почти сплошным покровом» (с. 26). Перистые ковыли (*S. lessingiana*, *S. pennata*) достигают пика фитомассы значительно раньше (конец апреля — июнь), чем *S. capillata*, но в это время она составляет лишь 52% от фитомассы ковыля-волосатика в августе. За счет надземных частей и корней степные экосистемы ежегодно получали 12 т/га растительного вещества, определявшего поступление 2,4—2,5 т/га гумуса (табл. 1). На основе учета скорости разложения отдельных структурных частей и содержания в них важнейших элементов-органогенов (Ca, K, P) (табл. 2) нами рассчитано, что с опадом и отпадом корней (в слое 0—20 см) ковыля-волосатика поступает 58,1 и 131 кг/га этих зольных элементов, а *Festuca valesiaca* (типчак) обеспечивает приход соответственно 37,7 и 65,9 кг/га. В итоге почва под ковылем получает в 1,8 раза больше элементов-органогенов, чем под типчаком, т. е. ценность ковыля с точки зрения гумусообразования выше. Это подтверждается и другими исследователями (Быстрицкая и др., 1978), установившими, что под ковылем почва в слое 0—30 см содержит в 1,7 раза больше гумуса, чем под типчаком.

Со среднего голоцена существенными факторами эволюции экосистем становятся пастбищная нагрузка и антропогенно обусловленные пожары. В результате выпаса исчезают прежде всего перистые ковыли, затем ковыль-волосатик и остается более антропотолерантная дигрессивная формация типчака. Обусловлено это тем, что при отчуждении фитомассы гибель дерновин у ковыля составляет 50%, а у типчака — лишь 5% (Танфильев, 1939). Пастбищная дигрессия, еще более усилившаяся в позднем голоцене, определила формирование почв, имевших на 25—28% меньшие запасы гумуса в слое 0—20 см по сравнению с первоначальными значениями (см. табл. 1). Доля корней в фитомассе постепенно увеличивается с 83—84%, достигая на пастбище 91%.

В причерноморских степях незначительное участие полыни в фитомассе (рис. 1) имеют лишь те дигрессивные смены, которые характеризуются наличием 12 и более видов на площадке 25×25 см (соотношение количества видов на площадках 1×1 м и 25×25 см в отдельные цветковые аспекты составляет 2,00—2,67). При переходе пастбища в «сбой» *Artemisia austriaca* образует полынковую степь, которая может деградировать лишь при выпасе овец. «Сбой» (толоки, выгоны), примыкавшие к населенным пунктам, создавали качественно новый этап воздействия растительности на почвообразование, замыкая ряд дигрессивных сукцессий. По мере концентрации полыней значительно возрастала роль их опада в биогеохимических потоках степных экосистем. Связано это с различиями химизма и скорости трансформации фитомассы эдификаторов эволюционных смен. Сумма элементов-органогенов (Ca+K+P) в зеленой фитомассе и корнях полыни австрийской (см. табл. 2) отличается мало, составляя 41—49% от об-

шей зольности, что в 2 и 3,4 раза больше, чем у типчака и ковыля-волосатика соответственно. Сходные особенности химизма имеет полынь крымская. Доля неразложившегося растительного вещества, легко определяемая по данным табл. 2, характеризует интенсивности потоков:

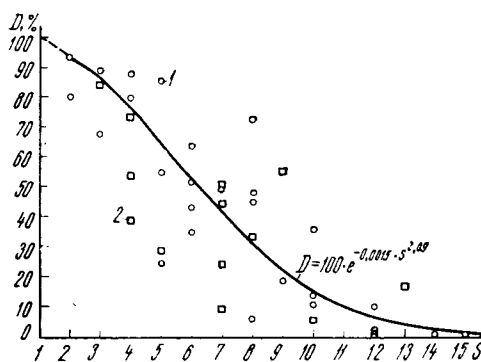


Рис. 1. Зависимость концентрации полыни австрийской (1) и крымской (2) в надземной фитомассе (D , %) от количества видов (S) на площадках размером 25×25 см:

1 — Николаевская и Одесская обл., 1986 г.;
2 — Крымская обл., 1987 г.

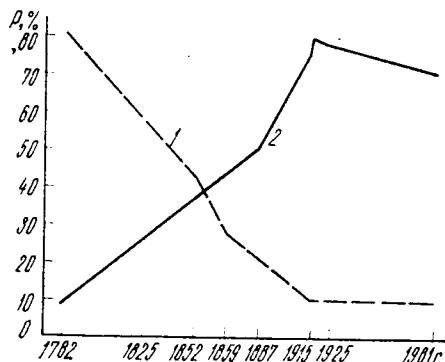


Рис. 2. Динамика соотношения площадей (P , %) под естественными фитоценозами (1) и полевыми агроценозами (2) в границах Херсонского уезда.

фитомасса — ветошь, ветошь — подстилка, корни деятельные — корни недейательные, т. е. позволяет представить особенности формирования мортмассы эдификаторов эволюционных смен.

Таблица 3
Условия проведения и результаты полевого опыта

Показатели	Ассоциация		
	типчачовая	полынно-типчачовая	полынная
Фитомасса, г/м ²	38,56	50,56 (в том числе полынь — 16)	60,00
Гумус, %	3,21	2,78	3,64
Азот валовой, %	0,204	0,198	0,224
Водная вытяжка:			
сухой остаток, %	0,034	0,060	0,066
Cl ⁻	0,005	0,007	0,009
Na ⁺ +K ⁺	0,002	0,003	0,006
Подвижные формы, мг/100 г:			
NO ₃	6,44	6,16	4,76
P ₂ O ₅	5,70	5,30	8,50
K ₂ O	30,00	30,00	89,00
Фитомасса типчака, г/0,04 м ² :			
27.V.89 г.	0,71	1,42	1,31
29.X.89 г.	0,21	0,89	0,68

Значительное различие отмечено в скорости разложения опада полыни и вытесняемых злаков коренных группировок. За один год (30.IX.84—28.IX.85) убыль веса свежей ветоши типчака составила 39,5%, а полыни австрийской — 55,8%, т. е. в 1,4 раза больше, по данным табл. 2 — в 1,8 раза больше. За счет этих факторов опад полыни генерирует благоприятные условия для произрастания данного вида, о

чем свидетельствуют химические показатели почвы и продуктивность искусственно посеянного типчака (табл. 3). Элементы потенциального (гумус, валовой азот) и эффективного (подвижные формы фосфора и калия) плодородия почвы имеют под полынью более высокие значения, чем под типчаком. Помимо этого, надземная фитомасса полыни более обогащена азотом. Однако в природных условиях замещение типчаком и другими злаками мест произрастания полыни маловероятно. Полынь австрийская, обладая высоким аллелопатическим потенциалом, угнетает рост и развитие видов, попадающих в ее синузии, а также определяет резкое увеличение уровня колинов на границе ассоциаций (Гродзинский, 1965). В таких условиях меньшее количество обменного кальция в почвенном поглощающем комплексе, большее количество солей, особенно хлора и натрия, значительное превышение в фитомассе предельного содержания серы, отмечаемого в незасоленных местообитаниях, указывает на формирование в почвенной среде галофитной обстановки. Усиливающаяся пастбищная нагрузка приводит к увеличению плотности сложения почвы, активизации испарения и большей зарегулированности геохимического круговорота в биомассе и верхнем слое почвы.

Таким образом, существенное воздействие доагрикультурного периода использования степных экосистем определялось не столько глубиной антропогенных трансформаций, сколько постоянством их проявления на протяжении длительного времени — 7550 лет. Земледелие развивалось очагово, и его влияние было территориально подвижным. Исключение, пожалуй, составляет хора Ольвии (VI в. до н. э. — середина III в. н. э.), где зона сельскохозяйственного освоения (пашня, виноградники, постоянные выгоны) в междуречье Бугского и Березанского лиманов составляла, по нашим оценкам, 44—55 тыс. га, или 25—30% современной площади сельскохозяйственных угодий.

С конца XVIII в., по мере развития земледелия в Причерноморье, происходит стремительное исчезновение естественных группировок растительности. Общие закономерности динамики этого процесса хорошо выявляются на примере Херсонского уезда (рис. 2). К середине XIX в. установился временный паритет в площадях пашни и естественных фитоценозов, а к 1915 г. достигнут практический предел распашки и завершилась локализация естественной растительности на 10% наиболее пахотонепригодных земель. В этот историко-экологический период произошла коренная перестройка степных экосистем.

Экстенсивное развитие земледелия в XIX в. — своеобразный этап в использовании почвенных ресурсов, основные черты которого следующие: низкая урожайность с чуткими колебаниями в зависимости от агрометеорологических условий, доминирование зерновых (четыре культуры занимали 88% площади посевов), отсутствие севооборота, редкое использование навоза, постепенная стабилизация потерь гумуса. Непрерывный динамический ряд урожайности яровой пшеницы, составленный на основе записей 21 хозяйства немцев-колонистов (ныне Токмакский и Черниговский р-ны Запорожской обл.) за период 1874—1889 гг. (Постников, 1891), может быть аппроксимирован уравнением $Y = 5 + 0,04X$, где Y — урожайность; 0,04 — ежегодное ее приращение, ц/га; X — номер года. Средняя урожайность за эти годы (5,3 ц/га) мало отличается (5,6 ц/га) от более общего 50-летнего периода (1840—1889 гг.). Засухи — основной природный фактор, ограничивающий урожай, проявляются в юго-восточном Причерноморье с вероятностью 40%. В этих условиях реализация климатических циклов, задававших четко выявляемый ритм продукционного процесса, вероятно, проходила в слабо измененном виде. Амплитуда колебаний средних экстремумов урожайности пяти зерновых культур составляла 42—61%. Для

сравнения в типчаково-ковыльной ассоциации за шесть лет амплитуда колебаний фитомассы составила 41%, в ковыльно-типчаковой (за пять лет) — 59%.

Ежегодная обработка почвы, обеспечивающая перевод потенциального плодородия в эффективное за счет минерализации гумуса, проводилась на небольшую глубину (до 12 см), поэтому активной агрофизической деградации и дегумификации подвергалась преимущественно треть современной мощности пахотного горизонта. По сравнению с сенокосами и пастбищами, переводимыми в пашню, потеря эффективного плодородия старопашотных почв (не путать с потерями гумуса) уже составила в этот период около 25%.

Изменение растительного покрова, связанное с распашкой большей части территории, определило доминирующий деградационный про-

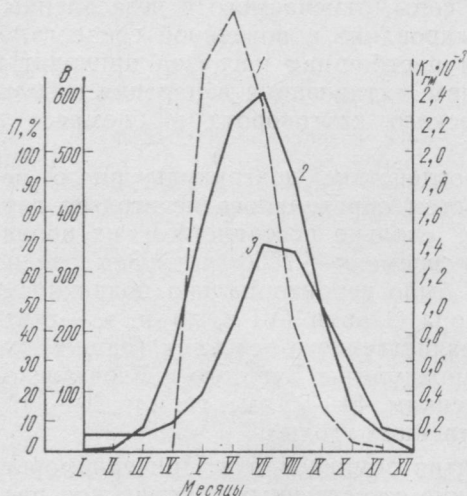


Рис. 3. Соответствие внутригодовой динамики гидрометеорологических условий ливневого смыва почвы с почвозащитной эффективностью естественной растительности Херсонской губернии и севооборотов Причерноморья:

1 — гидрометеорологический параметр ($K_{ГМ} \times 10^{-3}$, т/га); 2 — количество цветущих видов естественных фитоценозов (В); 3 — проективное покрытие культур севооборотов (П).

цесс — эрозию почв. Сопоставление кривой цветения 1255 видов дикорастущих растений Херсонской губернии (по результатам исследований Э. Линдемманна, 1872) с внутригодовым распределением величин гидрометеорологического параметра ливневого смыва — $K_{ГМ}$ (произведения мутности на величину смывообразующих осадков) (Игошин, 1980), обобщенным по 10 метеостанциям в границах соответствующей территории, свидетельствует о высокой почвозащитной эффективности естественных фитоценозов (рис. 3). В сезонной смене аспектов выявляется четкий максимум количества цветущих видов (июнь — июль). При этом полагали, что в фазу цветения большинство видов достигает максимальной массы и величины проективного покрытия. Зональный растительный покров, формируя проективное покрытие поверхности почвы 60—90%, являлся эффективным регулятором эрозионных почвенных потерь, так как для диапазона проективного покрытия от 50 до 75% отмечена сбалансированность скоростей смыва и почвообразования (Lang, McCaffrey, 1984).

Почвозащитную эффективность сельскохозяйственных культур севооборота в разные периоды вегетации и в послеуборочный период оценивали по динамике проективного покрытия. По данным агроклиматических справочников за 1959—1987 гг. установили среднемноголетние даты наступления отдельных фаз развития культур по девяти метеостанциям Причерноморья (Вознесенск, Первомайск, Бобринец, Кировоград, Затишье, Одесса, Очаков, Херсон, Новая Каховка). Обобщенная кривая проективного покрытия (см. рис. 3) получена на основе его динамики для озимых, зерновых яровых, пропашных, однолетних и многолетних трав по фазам их развития («Актуальные...», 1984; Рошкован,

1988) и доли в структуре севооборота. Выявлено несоответствие пика ливневой опасности, приходящегося на июнь, с максимумом проективного покрытия культур севооборота в июле — августе.

Наличие подстилки, как буферного мульчирующего слоя, и хорошо армированного корнями верхнего горизонта почвы определяет трансформацию начальных условий формирования стока воды и устанавливает период запаздывания в реализации водно-эрозионного процесса. Подстилка в «Аскания Нова» образует слой мощностью 3—4 см, а обычно (из-за пожаров) до 1 см, и обладает высокой водовместимостью (полной влагоемкостью) — 355% на абсолютно сухую навеску. С учетом этого, а также данных по среднемноголетней влажности за май—сентябрь, общей влагоемкости черноземов южных и вероятности выпадения дождей с разным слоем осадков по пяти метеостанциям Причерноморья с общим периодом наблюдений 139 лет получен следующий вывод: в ливнеопасный период поверхностный смыв почвы под зональной степной растительностью мог осуществляться один раз в восемь лет. Оценим среднемноголетнюю скорость этого процесса.

На территории Причерноморья в общей величине почвенных потерь, обусловленных водной эрозией и дефляцией, на долю ливневого смыва приходится 69%. Являясь доминирующим фактором в доагрикультурный период и в настоящее время, ливневый смыв в связи с резко отличающимся состоянием подстилающей поверхности оказывал различное воздействие на трансформацию почвенного покрова. Оценку поверхностного смыва почвы за летне-осенний период мы проводили по модели Г. И. Швевса (1981):

$$W_{л-0} = 1,5 \cdot 10^{-2} \cdot j_R \cdot I^n \cdot L^{0,5} \cdot \sum_{i=1}^m K_{ГМ} \cdot e^{-\lambda_p(0,85-100m)}$$

где $W_{л-0}$ — среднегодовой модуль ливневого смыва почвы, т/га; j_R — показатель относительной смываемости почв; I — уклон; n — показатель, зависящий от типа почвы, степени ее смывости и агрофона; L — длина склона; $e^{-\lambda_p(0,85-100m)}$ — функция, отражающая влияние растительности на смыв почвы.

Скорость естественного почвообразовательного процесса оценена по ранее предложенной модели (Лисецкий, 19876) с учетом площадей почв отдельных степеней смывости. Результаты расчетов (табл. 4) показывают, что на территории Причерноморья в доагрикультурный период величина ливневого смыва была сопоставима со скоростью естественного почвообразовательного процесса и может быть интерпретирована как величина геологической эрозии — 0,5 т/га в год. В 1989 г., судя по степени распаханности и сложившейся структуры севооборотов (доля пропашных культур — 3,2%), эрозионные потери почвы не превышали 3,7 т/га в год. При современной структуре полевых севооборотов (пропашные, в частности, достигли 34% площади пашни) величина ускоренной эрозии составила 8 т/га в год, и таким образом эрозионное разрушение земель Причерноморья по сравнению с доагрикультурным периодом усилилось в 17 раз. Вместе с тем изменилось качество почвенного ресурса: за весь период земледельческого использования южные черноземы утратили 19% запасов гумуса пахотного горизонта.

За последние 40 лет развития богарного земледелия в регионе определилась зональная научно обоснованная структура севооборотов, однако при относительной консервативности видового состава и смены растений в агроценозе резко возросли антропогенные нагрузки на почву (более продуктивные сорта, агротехнические факторы интенсификации и др.). При современном уровне урожайности в Причерноморье поступление гумуса за счет растительных остатков культур составляет

Таблица 4

Обобщенные исходные данные и расчетная величина ливневого смыва почвы

Группы районов	h	S , %	Геоморфологические условия		Почвенные условия iR_0	Климатические условия $K_{ГМ}$, т/га
			L , м	I , град		
I (черноземы лесостепи и обыкновенные)	41	71	682	1,8	1,41	8,7
II (черноземы южные и темно-каштановые почвы)	16	29	1055	1,4	1,76	8,3
Территория Причерноморья	57	100	790	1,7	1,51	8,4

Структура полевых севооборотов, %:					W , т/га		F , т/га
1	2	3	4	5	в современных условиях	в доагрикультурный период	
7	45	35	5	8	7,85	0,43	0,51
6	48	32	7	7	8,41	0,52	0,43
6	48	34	6	8	8,00	0,45	0,49

Примечание: h — количество административных районов; S — относительное распределение площадей пахотных земель; L — средняя длина склонов; I — средний уклон; iR_0 — показатель относительной смываемости почвы; $K_{ГМ}$ — гидрометеорологический параметр; 1, 2, 3, 4, 5 — пар, зерновые, пропашные, однолетние травы, многолетние травы соответственно; W — среднегодовой модуль ливневого смыва почвы; F — среднегодовая скорость естественного почвообразовательного процесса.

лишь 30% величины, характеризовавшей интенсивность гумусообразования в раннем голоцене. Непременным условием поддержания потенциального плодородия почв стало применение органических удобрений.

Эволюция растительного покрова Причерноморья при направленном воздействии антропогенного фактора может быть представлена в виде четырех сменяющих друг друга временных фаз разной продолжительности: зональный фитоценоз (2600 лет) — дигрессивные сукцессии (7550 лет) — агроценоз экстенсивного типа (90—110 лет) — агроценоз интенсивного типа (последние 40 лет). В соответствии с этими фазами правомерно выделить ряд климаксных (квазиклимаксных) состояний экосистем, подтверждающих точку зрения о полигенетичности современного почвенного профиля. По-видимому, уже можно говорить о новой фазе развития степных агроэкосистем, проявляющейся пока на 13% пахотных земель Причерноморья под влиянием оросительной мелиорации.

Одесский госуниверситет
имени И. И. Мечникова

Поступила в редакцию
3 мая 1990 г.

ЛИТЕРАТУРА

- Актуальные вопросы эрозиеведения. — М.: Колос, 1984, с. 41—66.
 Быстрицкая Т. Л., Нечта Л. А., Снакин В. В. Гумус в почве степного биогеоценоза Приазовья. — В кн.: Почвенно-биогеоценологические исследования в Приазовье. М., 1978, вып. 3, с. 62—69.
 Глазовская М. А., Головенко С. В., Лазукова Г. Г. Основные направления прогнозирования первичной продуктивности лесных биогеоценозов. — Вести. МГУ, сер. географ., 1972, № 3, с. 26—31.
 Гродзинский А. М. Аллелопатия в жизни растений и их сообществ. — Киев: Наукова думка. 1965. — 200 с.

- шин Н. И. Оценка гидрометеорологических условий ливневого поверхностного смыва почвы. — Научно-технический бюллетень по проблеме «Защита почв от эрозии», 1980, вып. 2(25), с. 20—25.
- Идеманн Э. Очерк флоры Херсонской губернии. — Одесса, 1872. — 229 с.
- Сецкий Ф. Н. Оценка изменений условий гумусообразования в голоцене для степных экосистем Причерноморья. — Экология, 1987а, № 3, с. 15—22.
- Сецкий Ф. Н. Оценка скорости воспроизводства почвенного ресурса. — Докл. ВАСХНИЛ, 1987б, № 6, с. 16—18.
- Чоский И. Дикорастущие злаки Херсонской губернии. — Херсон, 1913. — 156 с.
- Стников В. Е. Южно-русское крестьянское хозяйство. — М., 1891. — 392 с.
- Шкован Д. М. Динамика растительного покрова в агроландшафтах Молдавии. — Кишинев: Штиинца, 1988. — 107 с.
- Фильев В. Г. О влиянии выпаса на степные злаки. — Сов. ботаника, 1939, № 3, с. 100—105.
- Лебс Г. И. Теоретические основы эрозиоведения. — Киев — Одесса: Высшая школа, 1981. — 224 с.
- Page R. D., McCaffrey L. A. H. Ground cover—its affects on soil loss from grazed runoff plots, Gunnedah. — J. soil conservation service N. S. W., 1984, 40, N 1, p. 56—61.

К 581.524.33.343

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ РАСТЕНИЙ В АФРО-АЗИАТСКОЙ ПУСТЫННОЙ ОБЛАСТИ В ХОДЕ СУКЦЕССИЙ

Ю. М. Мирошниченко

Сравнение запасов фитомассы и химических элементов в фитоценозах разных частей Афро-Азиатской пустынной области и в смежных районах проведено по нашим данным в Северной Африке, Каракумах, Центральной части Кызылкумов и Карнабе (на юге Узбекистана), С.-З. Прикаспии, в степной и гобийской частях Монголии, а также на Кубе и литературным данным по Сирии (Родин и др., 1973), Приаралью (Боровиков и др., 1974; Анапиев, 1974) и Таукумам (Османова и др., 1974) в Казахстане. Пределах региона фитоценозы находятся на разных стадиях первичных и вторичных сукцессий в ходе депрессии и демуляции.

Изучение растительной массы в фитоценозах трех регионов Афро-Азиатской пустынной области (А.-А.п.о.) показало, что наименьший запас надземной и подземной фито- и мортмассы находится в пустынных ценозах Сахары (1 т/га) и Гоби (5,34 т/га) при надземной фитомассе 0,7 и 0,1 т/га (табл. 1, асс. 1 и 9). Наибольшие общие запасы растительной массы в пустынях сосредоточены в климаксовых сообществах Средней Азии — в белосаксауловых (9,8 т/га) и особенно в черносаксауловых (105,3 т/га) ценозах.

Огромное влияние на запасы фитомассы и макроэлементов оказывают антропогенные факторы, особенно выпас скота и степень пастбищной нагрузки или полное отсутствие выпаса.

Исследования запасов фитомассы и макроэлементов в ценозах на разных депрессионных стадиях выявили большую их потерю при перевыпасе. В Каракумах детериорация (обеднение) пустынных ценозов с потерей кормовых ресурсов происходит как при сильном перевыпасе (с образованием барханов), так и при полном отсутствии пастбища (табл. 1, асс. 5). Последнее обусловлено разрастанием пустынного мха при нарушении человеком трофических связей в системе растения — копытные животные. Детериорация пустынной (и степной) растительности происходит под влиянием или чрезмерной ее эксплуатации или, наоборот, без использования, но оба эти процесса обусловлены непродуманной деятельностью (или бездеятельностью) человека, который определяет тот или иной режим использования пастбищ.

Полное отсутствие пастбища из-за уничтожения диких копытных и невыпаса домашних животных вызывает разрастание пустынного мха в межкронных пространствах саксаулов и перехват мхом влаги, что обуславливает гибель саксаулов, кустарников, осоки и других трав.