

УДК 574.2+581.2

РАСТИТЕЛЬНЫЙ ПОКРОВ АНТРОПОГЕННЫХ ЛАНДШАФТОВ В ЗОНЕ ОТСЕЛЕНИЯ ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ АЭС

А.П. Гусев

*Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины
Республика Беларусь, 246699, Гомель, Советская, 104*

Поступила в редакцию 09.06.04 г.

Растительный покров антропогенных ландшафтов в зоне отселения Чернобыльской АЭС. – Гусев А.П. – Приведены результаты изучения процессов экологической сукцессии на территории антропогенных ландшафтов, находящихся в зоне отселения (Ветковский район Гомельской области). Установлены особенности формирования растительного покрова в условиях различных антропогенных экотопов. Рассматриваются изменения показателей фитоценотической и экологической структуры растительных сообществ, а также состава и численности естественного возобновления древесно-кустарниковых видов в антропогенных ландшафтах зоны отселения.

Ключевые слова: сукцессия, растительное сообщество, экологическая структура, флористический состав, зона отселения, антропогенный ландшафт.

Vegetable cover of anthropogenic landscapes in the alienation zone of the Chernobyl nuclear power station. – Gusev A.P. – A study was made of ecological succession on the anthropogenic landscape territory in the alienation zone (the Vetkovski district of the Gomel region). Some features of vegetable cover formation in the conditions of various anthropogenic ecotops have been established. Changes of some indices of the phytocenotic and ecological structure of vegetable communities and those of the composition and numbers of natural regeneration of arboreal-shrub species in the alienation zone's anthropogenic landscapes are considered.

Key words: succession, plant community, ecological structure, floristic composition, alienation zone, anthropogenic landscape.

ВВЕДЕНИЕ

В результате аварии на Чернобыльской АЭС значительные территории Беларуси, Украины и России подверглись радиоактивному загрязнению. Наиболее загрязненные территории были выведены из хозяйственного оборота, а их население отселено. В пределах зон отселения и отчуждения оказались значительные площади антропогенных ландшафтов (земледельческих, лугово-пастбищных, лесохозяйственных, селитебных, гидротехнических). Прекращение антропогенного воздействия послужило толчком к развитию сукцессионных экологических смен, направленных на восстановления природных ландшафтов Полесья (широколиственные-сосновые леса).

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Полевые работы включали: геоботаническую съемку травянистой растительности; учет естественного возобновления древесных и кустарниковых видов (на пробных площадках 10×10 м); изучение почвенного профиля и литогенной основы (Гусев, 2001). Всего в антропогенных ландшафтах зоны отселения, расположенной

РАСТИТЕЛЬНЫЙ ПОКРОВ АНТРОПОГЕННЫХ ЛАНДШАФТОВ

на территории Ветковского района Гомельской области, заложено 54 пробных площадки. Для сравнения использовались результаты исследований растительности эксплуатируемых антропогенных ландшафтов (140 пробных площадок) и лесных ландшафтов (30 пробных площадок), расположенных на территории Белорусского Полесья. Полевые исследования проводились в период 2000 – 2003 гг. Синтаксономическая диагностика выделенных в антропогенных ландшафтах сообществ выполнялась в рамках системы Браун-Бланке (Braun-Blanquet, 1964; Matuszkiewicz, 1984). При классификации сообществ использовался метод Копечки – Гейни (Кореску, Нејну, 1974). Название сообщества (группы описаний) давалось по доминанту (виду, имеющему наибольшее покрытие).

В зоне отселения исследовались следующие объекты антропогенных ландшафтов: пахотные земли, жилая застройка, садово-огородные участки. Природная основа во всех случаях – аллювиальный террасированный ландшафт Белорусского Полесья (рельеф – плоско-волнистый и волнистый; литогенная основа – пески, подстилаемые супесями; глубина залегания уровня грунтовых вод – 1.5 – 3 м).

В ходе исследований решались следующие задачи: выявление флористических, фитоценотических и экологических особенностей ландшафтов зоны отселения; выявление закономерностей пространственно-временной динамики восстанавливающихся экосистем в сельскохозяйственных ландшафтах, выведенных из оборота; установление связей между условиями антропогенных экотопов (уровень антропогенных нарушений, тип использования, водный режим и т.д.) и эффективностью процессов самовосстановления растительного покрова.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Сравнение антропогенных ландшафтов зоны отселения с эксплуатируемыми антропогенными ландшафтами и лесными ландшафтами Белорусского Полесья позволяет выявить флористические, фитоценотические и экологические изменения растительного покрова, восстанавливающегося после снятия антропогенного пресса (Гусев, 2003). Флора антропогенных ландшафтов зоны отселения насчитывает 132 вида, которые представляют 34 семейства. Наиболее представительные семейства – Compositae (29.3% от всех видов), Rosaceae (11.0%), Gramineae (8.9%). Сравнение флористических особенностей показывает, что флора зоны отселения все еще далека от флоры лесных ландшафтов (преобладают виды семейств Betulaceae, Liliaceae, Rosaceae, Labiatae). Тем не менее, она отличается от флоры эксплуатируемых антропогенных ландшафтов, где преобладают виды семейств Compositae, Polygonaceae, Chenopodiaceae, Cruciferae. Во флоре зоны отселения наблюдается увеличение доли видов семейств Gramineae, Rosaceae, Salicaceae, Labiatae и значительное уменьшение (в 2 – 6 раз) участия Chenopodiaceae, Polygonaceae, Cruciferae, Leguminosae.

Выведение сельскохозяйственных земель из оборота и отселение жителей (т.е. прекращение любого использования территории) привело к смене доминирующих жизненных форм в растительном покрове (табл. 1). В спектре жизненных форм эксплуатируемых антропогенных ландшафтов заметно преобладает группа терофитов, в аналогичном ландшафте зоны отселения – группа гемикриптофитов. Рост

участия фанерофитов (до 15%) приближает спектр жизненных форм растительности ландшафта зоны отселения к спектру жизненных форм, характерному для природного лесного ландшафта Полесья. Повышение роли древесной растительности обуславливает трансформацию процессов функционирования экосистем, формирующихся в экотопах на бывшей сельскохозяйственной территории (изменение микроклимата, стока, процессов почвообразования).

Таблица 1

Особенности эколого-флористической структуры растительного покрова
в зоне отселения

Показатель	Населенная местность	Зона отселения	Лесной ландшафт
Спектр жизненных форм, % от числа видов			
Терофиты	39.8	13.6	0
Гемитерофиты	11.5	12.3	0
Геофиты	9.0	9.5	14.1
Хамефиты	0	1.3	7.1
Гемикриптофиты	33.3	48.3	38.1
Фанерофиты	6.4	15.0	40.5
Преобладающие семейства, % от числа видов			
Compositae	26.7	29.3	1.9
Chenopodiaceae	6.7	1.2	0
Polygonaceae	8.9	2.4	0
Caryophyllaceae	5.6	3.6	1.9
Gramineae	8.9	9.8	1.9
Cruciferae	7.8	4.9	0
Leguminosae	4.4	2.4	1.9
Rosaceae	3.2	11.0	7.7
Labiatae	2.2	4.9	5.8
Lilliaceae	0	0	7.7
Betulaceae	1.1	1.2	7.7
Salicaceae	2.2	3.6	3.8

В ходе исследований были выделены наиболее распространенные растительные сообщества:

- 1) *Urtica dioica* L. – *Elytrigia repens* (L.) Nevski (зарастающие сады и огороды);
- 2) *Tanacetum vulgare* L. (селитебные пустоши);
- 3) *Artemisia absinthium* L. (бывшие пахотные земли);
- 4) *Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop. (развалины зданий и сооружений).

Синтаксономическая диагностика указанных сообществ показывает, что все они принадлежат к классу *Artemisietea vulgaris* Lohm., Prsg. et Tx. in Tx. 1950 em Кореcky in Hejny et al. 1979 классификации Браун-Бланке. Сообщества, относящиеся к другим классам системы Браун-Бланке, представлены в растительном покрове в малой степени (табл. 2). Следует отметить, что растительные сообщества, характерные для «обычных» антропогенных ландшафтов (принадлежащие к классам *Chenopodietea albi* Br.-Bl. in Br.-Bl., Rouss. et Negre 1952 em Lohm., J. et R. Tx.

РАСТИТЕЛЬНЫЙ ПОКРОВ АНТРОПОГЕННЫХ ЛАНДШАФТОВ

ex Mat. 1962, *Bidentetea tripartiti* Tx., Lohm. et Prsg. in Tx. 1950, *Plantaginetea majoris* R. Tx. et Prsg. 1950 и т. д.), на исследованной территории не были обнаружены.

Таблица 2

Встречаемость классов системы Браун-Бланке в антропогенных ландшафтах Полесья,
% от общего числа заложённых пробных площадок

Класс растительности	Населенная местность	Зона отселения
<i>Artemisietea vulgaris</i> Lohm., Prsg. et Tx. in Tx. 1950 em Kopecky in Hejny et al. 1979	24.1	59.3
<i>Chenopodietea albi</i> Br.-Bl. in Br.-Bl., Rouss. et Negre 1952 em Lohm., J. et R. Tx. ex Mat. 1962	32.4	0
<i>Plantaginetea majoris</i> R. Tx. et Prsg. 1950	9.0	0
<i>Bidentetea tripartiti</i> Tx., Lohm. et Prsg. in Tx. 1950	2.8	0
<i>Sedo-Scleranthetea</i> Br.-Bl. 1955 em Moravec 1967	3.4	9.3
<i>Molinio-Arrhenatheretea</i> R. Tx. 1937 em 1970	2.1	11.1
Другие	26.2	20.3

Показателями интенсивности протекания восстановительных процессов могут служить характеристики естественного возобновления древесных пород (общая численность, средняя и максимальная высота, видовое разнообразие, состояние и т.д.), травяного покрова (проективное покрытие, спектр жизненных форм, видовой состав). Анализ результатов показывает, что естественное возобновление в целом на исследуемой территории зоны отселения отмечается на 60% пробных площадок и представлено 12 породами. Наиболее часто встречаются *Betula pendula* Roth. (39.0% от всех пробных площадок), *Acer negundo* L. (19.0%), *Populus tremula* L. (12.6%), *Salix caprea* L. (18.0%), *Salix frangilis* L. (9.0%). Наиболее активно сукцессионные процессы протекают на территории селитебных пустошей и садово-огородных участков с сохранившимся почвенным покровом (табл. 3). Общая численность естественного возобновления древесных пород здесь изменяется в пределах 300 – 6000 шт./га (преобладают *Betula pendula*, *Acer negundo*, *Populus tremula*, *Salix* sp.). Подрост на таких участках характеризуется наибольшими значениями высоты. Численность кустарниковых видов на территории зарастающих садово-огородных участков достигает 10000 шт./га. На отдельных участках наблюдается сравнительно густой древесно-кустарниковый ярус. Наименее активно восстановительная сукцессия протекает в условиях каменистых и асфальтовых экотопов селитебного ландшафта (пустоши, развалины домов). Травяной покров, в котором большую роль играют малолетники, начал развиваться только на локальных участках, а естественное возобновление, несмотря на близость источников семян, представлено единичными экземплярами.

На бывших пахотных землях в настоящее время значительные площади занимает сообщество *Artemisia absinthium*, приуроченное к среднесмытым песчаным почвам. В его составе преобладают полыни (*Artemisia absinthium* L., *Artemisia vulgaris* L., *Artemisia campestris* L.) с участием *Oenothera biennis* L., *Achillea millefolium* L., *Senecio Jacobaea* L., *Linaria vulgaris* Mill., *Elytrigia repens*. Растительный покров здесь хорошо развит (общее проективное покрытие составляет 90 – 100%)

и отличается высоким видовым разнообразием (отмечено 42 вида травянистых растений). Процессы естественного возобновления древесных пород, напротив, протекают весьма слабо. Этот факт объясняется удаленностью источников семян и угнетающим влиянием развитого травяного покрова на древесные всходы. Средняя численность естественного возобновления на пахотных землях составила всего лишь 500 – 600 шт./га, причем на 48.9% пробных площадок оно вообще отсутствует (см. табл. 3).

Таблица 3

Основные характеристики самовосстановления ландшафтов
на территории зоны отселения

Характеристика	Антропогенные экотопы				
	1 (8)	2 (15)	3 (45)	4 (16)	5 (11)
Естественное возобновление древесных пород, шт./га	2300	1070	570	700	50
Подрост высотой более 2 м, % от общего числа	21.2	10.6	10.2	6.8	0
Средняя высота подроста, м	1.3	1.2	0.8	0.5	0.3
Максимальная высота подроста, м	2.8	2.1	1.7	2.0	0.8
Число видов деревьев и кустарников, шт.	12	9	7	5	2
Среднее проективное покрытие травяного яруса, %	90.0	87.3	91.7	10.0	5.5
Малолетники, доля в общем проективном покрытии, %	4.5	17.7	5.4	30.0	47.2
Многолетние злаки, доля в общем проективном покрытии, %	43.5	25.0	25.0	10.0	5.0
Число площадок, на которых отмечено естественное возобновление древесных пород, % от общего числа	100.0	93.3	51.1	68.8	27.3

Примечание. 1 – зарастающие садово-огородные участки с ненарушенным почвенным покровом (сообщество *Urtica dioica* – *Elytrigia repens*); 2 – селитебные пустоши с почвенным покровом различной степени нарушенности (сообщество *Tanacetum vulgare*); 3 – бывшие пахотные земли (сообщество *Artemisia absinthium*); 4 – развалины зданий и сооружений (сообщество *Chamaenerion angustifolium*); 5 – пустоши с асфальтовым и гравийно-щебнистым субстратом; цифра в скобках – число пробных площадок.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенные нами исследования показывают, что антропогенные комплексы в зоне отселения медленно и постепенно изменяются путем естественных смен растительности в сторону самовосстановления лесного ландшафта. За 10 лет (с 1991 г.) растительные сообщества с преобладанием рудеральных и сегетальных видов (как правило, терофитов и гемитерофитов) сменились сообществами с преобладанием многолетних злаков и трав (гемикриптофитов и геофитов). Естественное возобновление древесно-кустарниковых видов развивается сейчас практически по всей территории зоны отселения, включая даже экстремальные экотопы – асфальтовые площадки и развалины зданий.

РАСТИТЕЛЬНЫЙ ПОКРОВ АНТРОПОГЕННЫХ ЛАНДШАФТОВ

Восстановительные процессы протекают дифференцированно, и их интенсивность зависит прежде всего от уровня начальной антропогенной трансформации ландшафтов территории. Наиболее эффективно естественное восстановление идет на участках с ненарушенным почвенным покровом; здесь наблюдается переход к древесно-кустарниковой стадии сукцессии. В отдельных местах формируются сомкнутые заросли (березово-осиновые, ивовые, кленовые) высотой до 5 м. Наименьшая эффективность естественных восстановительных процессов имеет место на пустошах с обнаженными песчаными грунтами или каменистым и асфальтированным субстратом. Задержка восстановительных процессов диагностируется по слабо развитому травяному покрову, в котором значительное участие все еще принимают малолетние виды.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Гусев А.П. Лесные экосистемы в условиях антропогенного воздействия (ландшафтно-экологические исследования). Гомель: Изд-во Гомельского гос. ун-та, 2001. 64 с.

Гусев А.П. Сукцессионные процессы в селитебном ландшафте зоны отселения (Ветковский район Гомельской области) // Экологические проблемы Полесья и сопредельных территорий: Материалы 5-й Междунар. науч.-практ. конф. Гомель: Изд-во Гомельского гос. ун-та, 2003. С. 63 – 66.

Braun-Blanquet J. Pflanzensociologie. Wien; New York: Springer-Verlag, 1964. 865 s.

Kopecky K., Hejny S. A new approach to the classification of antropogenic plant communities // Vegetatio. 1974. Vol. 29. P. 17 – 20.

Matuszkiewicz W. Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski. Warszawa: PWN, 1984. 298 s.