

ФЛОРА ЕСТЕСТВЕННЫХ И АНТРОПОГЕННЫХ ЭКОТОНОВ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ

Белянина Е.В.¹

¹ФГБОУ ВПО «Оренбургский государственный педагогический университет» Оренбург, Россия (460014 г.Оренбург, ул.Советская, 19) e-mail: len121999@mail.ru

В статье отражен сравнительный анализ флор естественных и антропогенных экотон в условиях Южного Предуралья. Исследования проводились в 8 районах Оренбургской области, учитывались таксономический состав, биоморфологическая структура, анализ экологических групп, характеристика фитоценологических групп растений. В статье приводятся данные о количестве видов, родов и семейств растений, отмеченных на исследованных участках, биологические спектры флоры естественных и антропогенных экотон, основные экологические группы по фактору увлажнения, схемы распределения фитоценогрупп в условиях естественных экотон, экотон полейзащитных лесополос и лесопосадок вдоль автотрасс. Проведенные исследования и полученные результаты позволяют автору сделать вывод, что в условиях естественных и антропогенных экотон Оренбургской области формируется особая среда, которая влияет на флористический состав данных территорий.

Ключевые слова: экотон, флора, Оренбургская область, Южное Предуралье, антропогенный экотон.

FLORA OF NATURAL AND ANTHROPOGENIC ECOTONES OF THE ORENBURG REGION

Belyanina E.V.¹

¹Orenburg State Pedagogical University, Orenburg, Russia (460014, Orenburg, Sovetskaya, 19), e-mail: len121999@mail.ru

The article shows the comparative analysis of the flora of natural and anthropogenic ecotones in the Southern Urals. The studies were conducted in 8 districts of the Orenburg region, considered the taxonomic composition, biomorphological structure, analysis of ecological groups, the characteristic phytocenotic groups of plants. The article summarizes the number of species, genera and families of plants, marked the sites studied, the biological spectrum of flora natural and anthropogenic ecotones, major ecological groups on the factor of moisture, distribution scheme phytocenotic groups in natural ecotones, ecotones shelter belts and plantations along the highways. The studies and the results obtained allow the author to conclude that in the context of natural and anthropogenic ecotones Orenburg region formed a special environment that influences the floristic composition of these areas.

Keywords: ecotone, flora, Orenburg region, Southern Urals, anthropogenic ecotone.

Введение

На опушке леса формируется переходная зона между двумя контактирующими биогеоценозами (лес и луг/степь), которая качественно отличается от них по флористическому составу [2,5]. Опушка является местом произрастания различных лесных, луговых, степных видов, характерных для соседних экосистем, а также других видов (опушечных), нашедших благоприятные условия произрастания только здесь. Как отмечают многие авторы, часто экотонная зона естественного происхождения характеризуется большим видовым разнообразием.[2,3]

Антропогенная трансформация ландшафтов приводит к образованию новых границ между биогеоценозами. Антропогенные экотоны существенно отличаются от естественных опушек. Здесь уже не наблюдается богатое видовое разнообразие травянистых растений,

характерное для лесных опушек. С другой стороны, опушки полезащитных лесных полос являются единственным местом сохранения видового разнообразия травянистых растений в условиях агроландшафтов. [9]

Особые экотонные комплексы сформировались в условиях лесополос, расположенных вдоль автомобильных дорог. Формирование микроклимата летом здесь обусловлено усиленным притоком тепла от асфальта, а также наличием значительного количества выбросов загрязняющих веществ от автотранспорта.

Целью настоящей статьи является сравнительный анализ флор различных типов экотонов в условиях Южного Предуралья (Оренбургская область): естественных лесных опушек, окраин полезащитных лесополос, а также экотонов лесопосадок, расположенных вдоль автомобильных дорог. Исследования проводились в 8 районах Оренбургской области: Асекеевском, Бугурусланском, Бузулукском, Шарлыкском, Абдулинском, Сакмарском, Оренбургском, Северном.

Материалы и методы

Объектами исследования стали опушечные экотоны естественного и антропогенного происхождения. Месторасположение объектов исследования: участок №1 – северо-западная окраина Бузулукского бора (Бузулукский район), участок №2 – западная окраина Карповского леса (Бугурусланский район), участок №3 – экотон с юго-западной стороны Лукинского леса (Бугурусланский район), участок №4 – южная опушка леса, находящаяся в пределах Сокской сыртовой степи Северного района, участок №5 – экотон с северо-восточной стороны Обуховского леса Асекеевского района, участок №6 – экотон полезащитной лесополосы, расположенной в 2 км западнее поселка Чкаловский Асекеевского района, участок №7 расположен близ с. Сакмара Сакмарского района, участок №8 – в 3 км южнее г. Оренбурга, придорожная лесополоса, участок №9 – окраина лесополосы, расположенной вдоль автотрассы (Абдулинский район), участок №10 – экотон лесополосы вдоль автотрассы (Шарлыкский район), участок №11 – юго-восточная окраина Бузулукского бора, расположенная вблизи автотрассы Бузулукского района, участок №12 – экотон вдоль лесополосы расположенной вблизи автотрассы (Бугурусланский район). Таким образом, исследования проводились на 12 экотонных участках, 5 из которых представляют собой опушку леса, 3 – окраину полезащитной лесополосы, 4 – окраину лесопосадки вдоль автотрассы.

При анализе флоры травянистых растений учитывались следующие характеристики: таксономический состав, биоморфологическая структура, анализ экологических групп, характеристика фитоценологических групп. [6] Определение растений проводилось по «Определителю сосудистых растений Оренбургской области» [7]. Экологические группы

выделялись на основании анализа литературных источников [1,8]. Эколого-фитоценоотические группы были выделены на основе экологических групп А.А. Ниценко [4] с учетом сведений «Определителя сосудистых растений Оренбургской области», а также ботанического описания растений [1,7,8].

Результаты и обсуждение

Анализ полученных данных позволяет нам сделать некоторые общие выводы об отличительных особенностях флористического состава естественных и антропогенных экотонов в условиях Оренбургской области.

В таблице 1 приводятся данные о количестве видов, родов и семейств растений, отмеченных на участках №1-№12. Эти данные показывают, что в условиях лесных опушек видовое разнообразие в 1,5-2 раза выше, чем в условиях антропогенных экотонов. При этом наиболее бедно представлено флора экотонов полесозащитных лесополос, так как они соседствуют с агроценозами, флора которых представлена сельскохозяйственными культурами и сорными растениями.

Таблица 1. Таксономические данные о флоре экотонов Оренбургского Предуралья.

	Число видов	Число родов	Число семейств
Участок №1	63	54	26
Участок №2	50	42	17
Участок №3	33	30	14
Участок №4	50	41	18
Участок №5	60	48	21
Участок №6	40	30	14
Участок №7	35	33	18
Участок №8	34	31	16
Участок №9	60	52	25
Участок №10	32	30	14
Участок №11	53	49	23
Участок №12	44	43	20

Для флоры экотонов характерно доминирование представителей семейств, являющихся ведущими для флоры Оренбургской области (таблица 2). В то же время, доля представителей семейства *Asteraceae*, *Fabaceae*, *Rosaceae*, *Apiaceae* и *Lamiaceae* выше в условиях экотонов, *Caryophyllaceae*, *Chenopodiaceae*, *Cyperaceae*, *Brassicaceae* и *Ranunculaceae* - ниже. Доля ведущих семейств флоры экотонов составляет 70%. Следует отметить, что в условиях исследованных нами экотонов были также отмечены представители семейств: *Campanulaceae*, *Plantaginaceae*, *Scrophulariaceae*, *Malvaceae*, *Euphorbiaceae*, *Onagraceae*, *Hypericaceae*, *Rubiaceae*, *Asparagaceae*, *Geraniaceae*, *Dipsacaceae*, *Cannabaceae*, *Convolvulaceae*, *Violaceae*, *Convolvulaceae*, *Polygonaceae* и другие. Доля их составила всего 30%, многие представлены одним-двумя видами.

Важным показателем систематического разнообразия являются таксономические пропорции (таблица 2)

Таблица 2. Таксономические пропорции флоры.

	Вид/сем	Род/сем	Вид/род
Участок №1	2,4	2,1	1,7
Участок №2	2,9	2,5	1,2
Участок №3	2,4	2,1	1,1
Участок №4	2,8	2,3	1,2
Участок №5	2,9	2,3	1,3
Участок №6	2,9	2,1	1,3
Участок №7	1,9	1,8	1,1
Участок №8	2,1	1,9	1,1
Участок №9	2,4	2,1	1,2
Участок №10	2,3	2,1	1,1
Участок №11	2,3	2,1	1,1
Участок №12	2,2	2,2	1,0
Среднее	2,5	2,1	1,2

Примечание: пропорции флоры: вид/род – среднее количество видов в роде; вид/сем – среднее количество видов в семействе; род/сем – среднее количество родов в семействе.

Маловидовым наполнением семейств отличается участок №7 – соотношение виды/семейства здесь имеет самый низкий показатель – 1,9, в то время как на остальных участках значения этого соотношения больше 2. Также на участках №7 и №8 низкие показатели соотношения рода/семейства.

Биологические спектры флор исследуемых экотонов близки к нормальному спектру «климата гемикриптофитов» (таблица 3).

Таблица 3. Биологические спектры флор, %.

	НК	К	Th	Ch
Естественные экотоны	81	11	5	3
Экотоны полезащитных лесополос	74,5	9,64	14,64	1,22
Экотоны лесопосадок вдоль автотрасс	68,55	19,25	6,43	5,68

Наблюдается общая тенденция преобладания во флоре экотонов гемикриптофитов (НК) – представителей умеренной зоны. При этом доля их снижается в условиях полезащитных лесополос (на 6,5%) и лесопосадок вдоль автотрасс (на 12,5% по сравнению с естественными экотонами), а доля криптофитов и терофитов возрастает. Мы предполагаем, что это связано с различиями микроклимата вышеуказанных экотонов (влажность воздуха ниже в условиях полезащитных лесополос и лесопосадок вдоль автотрасс).

Наиболее типичные в условиях экотонов гемикриптофиты: *Bromopsis inermis*, *Galium boreale* L. *Potentilla erecta* L., *Origanum vulgare* L., *Plantago media* L., *Veronica spuria* L.,

Serratula radiata (Waldst. et Kit.) Bieb., *Inula britannica* L., *Vicia cracca* L., *Hypericum perforatum* L., *Leucanthemum vulgare* Lam., *Tragopogon pratensis*, *Potentilla argentea*, *Lavatera thuringiaca* L. Крптофиты (К) и терофиты (Th) представлены в основном сорными и адвентивными видами, такими как *Convolvulus arvensis* L, *Galium aparine* L., *Filipendula vulgaris* Moench, *Saponaria officinalis* L., *Silene noctiflora* L., *Lamium album* L.

Основные экологические группы растений в условиях экотонов – мезофиты, ксеромезофиты, мезоксерофиты и ксерофиты (таблица 4). Доля мезофитов варьирует не значительно, доля ксеромезофитов и мезоксерофитов выше по сравнению с данными по флоре области, а доля ксерофитов – ниже.

Таблица 4. Основные экологические группы по фактору увлажнения, %.

Семейство	Флора Оренб. обл. (Рябинина, 1998)	Естественные экотоны	Экотоны полезащитных лесополос	Экотоны лесопосадок вдоль автотрасс
Мезофиты	34,57	36,34	30	38,3
Ксерофиты	22	9,1	13,3	13,35
Ксеромезофиты	17,66	23,64	28,3	23,53
Мезоксерофиты	12,63	20,72	26,7	22

Кроме вышеперечисленных групп в условиях естественных экотонов нами выявлены гигромезофиты, гигрофиты, мезогигрофиты. Доля их мала, на некоторых участках они вовсе отсутствуют, что не позволяет нам однозначно говорить о том, типичны ли они для естественных экотонов Оренбургской области в целом. Например, присутствие гигрофита *Carex cespitosa* L. отмечено только в составе флоры экотона Бузулукского бора (участок №1). Среди гигромезофитов представлены *Agrostis gigantea* Roth., *Humulus lupulus* L. мезогигрофитов - *Angelica sylvestris* L., *Coronaria flos cuculi* (L.) A. Bзаun, *Lathyrus palustris* L., *Geum urbanum* L.

Фитоценоотические группы растений представлены в таблице 5. Практически стабильной остается доля лугово-степных, луговых, степных, опушечно-степных, лугово-лесных видов.

Таблица 5. Распределение видов флоры экотонов Оренбургского Предуралья по основным эколого-фитоценоотическим группам, %

Эколого-фитоценоотическая группа	Естественные экотоны	Экотоны полезащитных лесополос	Экотоны лесопосадок вдоль автотрасс
Опушечно-луговые	23	13,2	12,2
Лугово-степные	17	19	16
Сорные	13,7	30	20,6
Луговые	11	15,5	13,4
Опушечно-лесные	10,8	3,4	6,4
Степные	7,8	6,5	8,2

Опушечно-степные	6	7	7
Лугово-лесные	4,98	4,6	5,4
Лесные	2,98	-	3,8
Болотно-луговые	1,26	-	-
Опушечные	0,64	0,98	7

Следует особо отметить такую фитоценотическую группу как сорные растения. Во флоре Бузулукского бора доля сорных видов составляет 7,2% [1], на северо-западном экотоне, отмеченном нами как участок №1 – 17,5%, а на юго-восточной окраине Бузулукского бора, расположенной вблизи автотрассы (участок №11) – 13,2%.

В целом количество сорных видов возрастает более чем в 2 раза в экотонах полейзащитных лесополос по сравнению с естественными экотонами, что выводит эту фитоценотическую группу на первое место по количеству видов в условиях антропогенных экотонов.

Обобщая данные таблицы 6, мы составили схемы распределения фитоценогрупп в условиях экотонов Оренбургской области, которые выглядят следующим образом (группы распределены в порядке убывания по количеству видов в них):

- 1) Естественные экотоны: опушечно-луговые > лугово-степные > сорные > луговые > опушечно-лесные > степные > опушечно-степные > лугово-лесные > лесные > болотно-луговые > опушечные.
- 2) Экотоны полейзащитных лесополос: сорные > лугово-степные > луговые > опушечно-луговые > опушечно-степные > степные > лугово-лесные > опушечно-лесные > опушечные.
- 3) Экотоны лесопосадок вдоль автотрасс: сорные > лугово-степные > луговые > опушечно-луговые > степные > опушечно-степные > опушечные > опушечно-лесные > лугово-лесные > лесные.

Проведенные нами исследования и полученные результаты позволяют нам сделать вывод, что в условиях естественных и антропогенных экотонов Оренбургской области формируются особая среда, которая влияет на флористический состав данных территорий. Видовое разнообразие естественных экотонов значительно выше, чем антропогенных. Доминируют во флоре экотонов представители семейств, являющихся ведущими для флоры Оренбургской области, при этом доля представителей семейства *Asteraceae*, *Fabaceae*, *Rosaceae*, *Apiaceae* и *Lamiaceae* в условиях экотонов выше. Биологический спектр отражает уменьшение количества гемикриптофитов и увеличение доли криптофитов и терофитов в антропогенных экотонах. Анализ экологических групп растений показал наличие большого количества мезофитов, ксеромезофитов, мезоксерофитов, а также малой доли ксерофитов. Типичными для экотонов эколого-фитоценотическими группами являются: опушечно-луговые, лугово-степные, луговые, опушечно-лесные, степные, опушечно-степные. Большое

количество на исследованных территориях сорных видов говорит о высокой степени антропогенной нарушенности среды.

Список литературы

1. Кин Н.О. Флора Бузулукского бора (сосудистые растения) / Труды научного стационара-филиала Института степи УрО РАН «Бузулукский бор». Т. II.- Екатеринбург: УрО РАН, 2009. – 250 с.
2. Мартыненко В.Б., Миркин Б.М., Наумова Л.Г. Экотонный эффект: отражение в синтаксономии (на примере лесов Южного Урала) // Природная и антропогенная динамика наземных экосистем: матер. науч. конф. - Иркутск: Изд-во ИГТУ, 2005. - С. 20–22.
3. Неронов В. В. Развитие концепции экотонов и их роль в сохранении биологического разнообразия // Успехи современной биологии. - 2001. - Т. 121. - №4. - С. 323-336.
4. Ниценко А.А. Об изучении экологической структуры растительного покрова // Ботанический журнал. - 1969. - Т. 54. - № 7. - С. 1002–1014.
5. Одум Ю. Основы экологии. — М.: Мир, 1975. — 740 с.
6. Полевая геоботаника / Под ред. Лавренко Е.М., Корчагина А.А. - М.- Л.: Наука, 1964.– Т. 3. - 287 с.
7. Рябинина З.Н., Князев М.С. Определитель сосудистых растений Оренбургской области. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2009. – 758 с.
8. Рябинина З.Н. Конспект флоры Оренбургской области / З.Н. Рябинина. — Екатеринбург: УрО РАН, 1998. - 163 с.
9. Складорова Т.А., Золотухин А.И. Особенности динамики структуры агрофитоценозов в экотонных зонах лесных полос Саратовской области // Самарская Лука. - 2007. - Т. 16. - № 4(22). – С. 817-827.

Рецензенты:

Сафонов М.А., д.б.н., доцент, заведующий кафедрой общей биологии, экологии и методики обучения биологии ФГБОУ ВПО «Оренбургский государственный педагогический университет», г.Оренбург.

Русанов А.М., д.б.н., профессор, заведующий кафедрой общей биологии ФГБОУ ВПО «Оренбургский государственный университет», г.Оренбург.