

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЭКОТОНА «ЛЕСОСТЕПЬ-СТЕПЬ»

© 2012 Ю.И. Малая

Институт ботаники им. Н.Г. Холодного НАН Украины

Поступила 15.03.2012

В данной статье рассмотрены экологические особенности экотонных территорий, например, экотона между Лесостепью и Степью Правобережной Украины. Используя метод синфитоиндикации, были определены основные особенности эдафических и климатических факторов для лесной, кустарниковой и степной растительности. Главными дифференцирующими факторами на границе зон являются: влажность, содержание карбонатов и азотистых соединений, солевой режим и кислотность почвы, омброрежим, криорежим и континентальность климата.

Ключевые слова: граница, эколого-ценотический профиль, синфитоиндикация, лесная, кустарниковая, степная растительность, Лесостепь, Степь.

Проблеме границ в растительном покрове посвящено достаточно много литературы, что связано с одной стороны, с проблематикой дискретности и континуальности в изучении растительного покрова, с другой – с достаточно сильной экотонизацией и глобальной трансформацией растительного пространства под воздействием антропогенного фактора. Континуальность растительного покрова связана с влиянием одной системы (от ассоциации до экосистемы, от геомера до природной зоны) на другую, что заключается в взаимозависимости обеих систем и, как результат, формирование «зоны контакта». Структура и свойства «зоны контакта» зависят от контрастности граничащих систем. Таким образом, изучение границ растительности приобретает актуальное и самостоятельное значение. Граница – это разграничительная линия, позволяющая оконтурить объекты и явления или зоны, полосы, характеризующиеся более высокими пространственными градиентами изменения геофизических и геохимических параметров, более высоким биологическим разнообразием и большей интенсивностью географических процессов массо-энергообмена, чем граничащие системы. [2] Природная граница – место смены географических явлений [9] или пространство, на протяжении которого характерные черты одной таксономической единицы сменяются чертами соседней. [1] Рубеж – это граница между системами. [11] Экотон – переходная полоса между двумя расположенными по соседству фитоценозами [10] или переходные, граничные пространства между различными природными системами (экосистемами, ландшафтами), между природными и антропогенными системами, между различными средами и между различными природными зонами. [4] Следовательно, основываясь на всем понятийном аппарате, продемонстрированном выше, можно утверждать, что границы в рамках континуального подхода представляются как пространственные

объекты: зоны, полосы, экотоны, имеющие специфические признаки и характеризующиеся высокой внутренней неоднородностью и разнообразием состава и свойств. [2].

Для определения эдафических и климатических особенностей природных границ нами была исследована граница между лесостепной и степной зоной Правобережной Украины. В основу положено эколого-ценотические профили общей протяженностью около 10 км и геоботаническая база данных, состоящая из 611 описаний. Основываясь на принципах Браун-Бланке, была обработана геоботаническая база и выделены синтаксоны лесной, кустарниковой [12] и степной растительности [5, 6]. Для получения показателей экологических факторов нами был использован метод синфитоиндикации [3, 13], определены показатели эдафических: Hd – влажность, fH – изменение увлажненности, Sl – солевой режим, Rc – кислотность, Nt – содержание азотистых соединений, Ae – аэрация почвы, и климатических факторов: Tm – терморежим, Om – омброрежим, Kn – континентальность, Cr – криорежим и Lc – освещенность. Исходя из наборов растительных группировок и распределения их по эколого-ценотическим профилям, были выделены лесостепная, экотонная и степная части границы между зонами. [7, 8] Для определения основных закономерностей между сменой главных экологических факторов, а также между ними и синтаксонами, была использована методика ординационного анализа [14], в результате, были определены основные дифференцирующие факторы, а именно: влажность, содержание карбонатов и азотистых соединений, солевой режим и кислотность почвы, омброрежим, криорежим и континентальность климата (рис.1а-г).

В координатах изменения показателей Hd и Ca (рис.1а) прослеживается зависимость: лесная растительность в лесостепной части (далее ЛЧ) произрастает в условиях с разным градиентом влажности (субмезофитные и мезофитные экотопы) и карбонатности почвы (бедные и нейтральные на карбонаты экотопы), что связано с тем, что в

Юлия Ивановна Малая, аспирант отдела геоботаники и экологии, e-mail: guiniver@yandex.ru

данной части экотона леса еще встречаются на плато, в экотонной части (далее ЭЧ) – изменение орографии местности и приуроченности лесов к склонам и днищам балок, является основной причиной смещения показателей влажности и карбонатности почвы в сторону более влажных и менее карбонатных почв, такая же тенденция прослеживается и в степной части (далее СЧ). Кустарниковую растительность формируют кустарники, что за экологическими и флористическими показателям приближаются к лесам (образуют опушки) и комплексы открытого типа, что приближаются к степным формациям, в ЛЧ опушечные комплексы формируются в мезофитных и бедных на карбонаты экотопах, открытые комплексы – в субмезофитных и обогащенных карбонатами экотопах, в ЭЧ опушечные комплексы произрастают в мезофитных и нейтральных на содержание карбонатов почвах, для открытых кустарниковых комплексов характерно смещение показателей влажности и карбонатности в сторону субмезофитных и богатых на карбонаты экотопы сравнительно с ЛЧ, в СЧ кустарниковые комплексы опушек формируются в субмезофитных и нейтральных на содержание карбонатов, область открытых комплексов перекрывается с областью степей и, таким образом, произрастают в самых сухих и богатых на карбонаты экотопы для кустарниковой растительности. Дифференциация степной растительность в данных координатах изменяются от субмезофитных, нейтральных в ЛЧ до субмезофитных-субсерофитных, нейтральных-богатых на карбонаты экотопов в ЭЧ и СЧ, притом для степей в СЧ характерны самые сухие местопроизрастания.

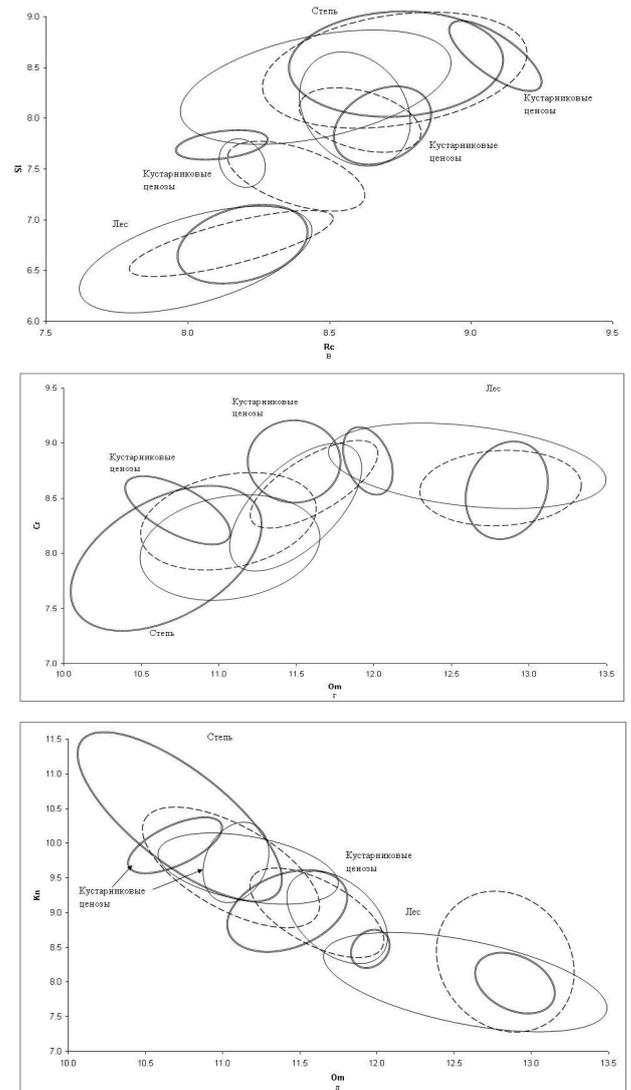
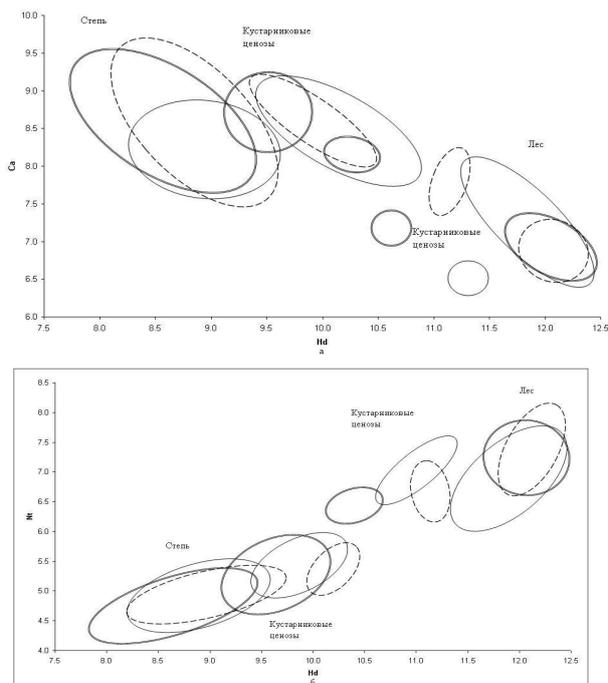


Рис.1. Эколого-ценотическая дифференциация лесной, кустарниковой и степной растительности в координатах изменения экологических факторов на профилях: а. Ca-Hd, б. Nt-Hd, в. Sl-Rc, г. Cr-Om, д. Kn-Om. Условные обозначения: ———— - 1, — — — - 2, ————— - 3. 1 – лесостепная часть, 2 – экотонная часть, 3 – степная часть границы.

В координатах изменения показателей Nd и Nt (рис.1б) прослеживаются следующие тенденции: изменение показателей содержания азота в почве для лесной растительности от относительно обогащенных до богатых минеральным азотом почв в ЛЧ, относительно обогащенных минеральным азотом почв в ЭЧ и СЧ, для ЭЧ характерны самые богатые азотом экотопы. Кустарниковая растительность: опушечные комплексы в ЛЧ формируются в относительно обогащенных на минеральный азот почв, в ЭЧ – прослеживается смещение области в сторону обеднения почв минеральным азотом, тоже прослеживается и в СЧ, притом опушки в СЧ занимают самые бедные на минеральный азот экотопы; открытые кустарниковые комплексы формируются в бедных экотопах, кроме того, для кустарниковых ценозов в ЛЧ характерно произрастание в самых богатых на

минеральный азот грунтах, для экотопов ЭЧ прослеживается сужение амплитуды данного фактора и промежуточное положение их между показателями ЛЧ и СЧ, геминитрофильные местообитания занимают кустарниковые ценозы в СЧ. Колебание амплитуды данного фактора для степной растительности в разных частях экотона незначительны, хотя прослеживается тенденция уменьшения богатства экотопов от ЛЧ до СЧ, кроме того, показатели содержания минерального азота в почве в ЭЧ сужаются по сравнению с показателями в ЛЧ, самые бедные экотопы характерны для местообитаний в СЧ.

В координатах изменений показателей Rс и S1 (рис.1в) характерно образование экоклина: нижний занимают леса, средний – кустарниковые ценозы и верхний – степи, кустарники в данных координатах изменения экологических факторов формируют три типа комплексов: опушечные, открытые и степные, дифференциация растительности прослеживается больше за показателями солевого режима почвы. Для лесной растительности прослеживаются следующие тенденции: в ЛЧ леса произрастают в слабокислых и бедных на соли почвы (150-200 мг/л), в ЭЧ и СЧ – показатели кислотности смещаются в сторону нейтральных, а солевого режима – обогащенных на соли почвы, хотя показатели данных факторов только для местообитаний в ЭЧ характеризуются смещением амплитуд за границы поля ЛЧ. Для кустарниковой растительности определяются следующие тенденции: опушечные ценозы в ЛЧ и ЭЧ занимают слабокислые, обогащенные солями (150-200 мг/л) почвы, для экотопов в ЭЧ характерно произрастание кустарниковых ценозов в более обогащенных на соли почвах, в СЧ – нейтральные, обогащенные солями почвы; открытые кустарниковые комплексы произрастают на нейтральных, богатых и наилучше обеспеченных солями черноземах при отсутствии признаков засоления, кроме того, в ЛЧ кустарники произрастают в самых богатых на соли почвах, в СЧ кроме открытых комплексов формируются степные кустарниковые ценозы, что произрастают в более щелочных и богатых на соли черноземах. Дифференциация степной растительности от ЛЧ до СЧ происходит в направлении от нейтральных, богатых и наилучше обеспеченных солями черноземов до слабощелочных, богатых и наилучше обеспеченных солями экотопов, притом, в ЛЧ степи произрастают в несколько беднее на соли почвах, для ЭЧ характерна широкая амплитуда показателей кислотности почвы (от нейтральных до слабощелочных экотопов) при общем сужении амплитуды показателей фактора солевого режима почвы.

В координатах изменения показателей Om и Cг (рис.1г) лесная растительность произрастает в гемикриофитных, от субаридофитных до субомброфитных условий, для лесов в ЛЧ характерна широкая амплитуда показателей омброрежима, в

ЭЧ и СЧ амплитуда обоих факторов сужается и смещается в сторону более холодных и увлажненных местообитаний, что связано с изменением структуры полого леса, кроме того, в СЧ отделяются леса с *Quercus pubescens* Willd., что произрастают в более сухих условиях. Кустарниковые ценозы в ЛЧ занимают гемикриофитные, субаридофитные условия, в ЭЧ показатели данных факторов смещаются в сторону показателей леса, только область кустарниковых ценозов в СЧ не перекрывается ни с областью леса, ни степи, кроме того выделяются степные комплексы, что произрастают в более сухих и менее теплых климатопах сравнительно с другими кустарниковыми ценозами. Прослеживаются изменения показателей климатопа для степной растительности от гемикриофитных, субаридофитных до субкриофитных, субаридофитных климатопов. Степи в ЛЧ и ЭЧ занимают одинаковые климатопы за показателями омброрежима, но степные ценозы в ЛЧ произрастают в более холодных местообитаниях. В СЧ степная растительность формируется в самых холодных и сухих климатопах сравнительно с степями в ЛЧ и ЭЧ.

В координатах изменений показателей Kп и Om (рис.1д) прослеживаются следующие особенности в изменениях показателей континентальности климата: леса занимают гемиокеанические, кустарниковые ценозы – гемиконтинентальные, степи – субконтинентальные климатопы. Для лесов в ЭЧ характерна широкая амплитуда показателей данного фактора (гемиокеанические – гемиконтинентальные климатопы), узкая – в СЧ. Кустарниковые ценозы в ЛЧ формируют опушечные (гемиконтинентальные условия) и открытые комплексы (субконтинентальные условия), в СЧ кустарниковые комплексы смещаются в сторону показателей более континентальных климатопов. Степи в ЛЧ произрастают в гемиконтинентальных условиях, показатели климатопа для степей в ЭЧ расширяются, занимая как более, так и менее континентальные условия, однако, самые континентальные климатопы характерны для степей в СЧ.

Следовательно, основными экологическими тенденциями и направлениями в смене показателей экологических факторов от лесостепной к степной части экотона, есть: для лесов – увеличение показателей влажности, содержания минерального азота и солей в почве, смещения показателей кислотности почвы к нейтральным, уменьшение содержания карбонатов в почве, за климатическими факторами смещение показателей климатопа в сторону более влажных, холодных условий; для кустарниковых ценозов – уменьшение показателей влажности, содержания минерального азота и кислотности почвы, увеличение – карбонатности, солевого режима почвы, континентальности климата, смещение показателей омбро- и криорежима в сторону более теплых и менее

влажных условий; для степей – уменьшение влажности, содержания азота и кислотности почвы, увеличение показателей карбонатности и солевого режима почвы, континентальности, аридности климата, занимая более холодные климатополюсы. Постепенное изменение климатических и эдафических условий с севера на юг влечет за собой как смену наборов растительных комплексов, образуя неоднородную структуру экотона, так и экологических условий их произрастания.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Арманд Д.А. Происхождение и типы природных границ // Изв. ВГО. 1955. т. 87. № 3. С. 266-278.
2. Бобра Т.В. К вопросу о понятиях «граница»-«экотон»-«геоэкотон в географии» // Культура народов Причерноморья (проблемы материальной культуры – географические науки). 2006. №79. С.7-12.
3. Дідух Я.П., Плюта П.Г. Фітоіндикація екологічних факторів. К.: Наук. думка, 1994. 277с.
4. Залетаев В.С. Мировая сеть экотонов, её функции в биосфере и роль в глобальных изменениях // В кн.: Экотон в биосфере. М.: РАСХН, 1997. С.77-89.
5. Коротченко І.А., Мала Ю.І., Фіцайло Т.В. Синтаксономія степової рослинності крайнього півдня Правобережного Лісостепу України // Наукові записки НАУКМА. Біологія та екологія. 2009. Т.93. С. 54-69.
6. Коротченко І.А., Мала Ю.І., Фіцайло Т.В. Синтаксономія степової рослинності крайньої півночі Правобережного Степу України // Біологічні системи. 2009. Т.1. №1. С. 73-84.
7. Мала Ю.І., Фіцайло Т.В. Современная структура экотона между Лесостепью и Степью Украины // Материалы Всероссийской научной конференции с международным участием «Отечественная геоботаника: основные вехи и перспективы» (Санкт-Петербург, 20-24 сентября, 2011г.). Т.2. С.-П.: Бостон-Спектр, 2011. С.138-142.
8. Мала Ю.І. Борьба леса со степью в контексте учения о экотонах // Режимы степных особо охраняемых природных территорий: материалы международной научно-практической конференции, посвященной 130-летию со дня рождения профессора В.В. Алехина (г. Курск – пос. Заповедный, 15-18 января 2012г.). Курск, 2012. С.107-111.
9. Семёнов-Тян-Шанский В.П. Район и страна. М.-Л.: Гос. Изд-во, 1928. 311с.
10. Сочава В.Б. Растительный покров на тематических картах. Новосибирск: Изд-во «Наука» Сибирское отделение, 1979. 190с.
11. Сочава В.Б. Рубежи на геоботанических картах и буферные растительные сообщества // В кн.: «Геоботаническое картографирование». М.-Л.: Изд-во «Наука», 1978. С.3-11.
12. Фіцайло Т.В. Боярышниковые сообщества Лесостепи Украины // Материалы международной научной конференции «Растительность восточной Европы» (Россия, г.Брянск, 19-21 октября 2009 г.). Брянск, 2009. С.240-244.
13. Didukh Ya.P. The ecological scales of the species of ukrainian flora and their use in synphytoindication. Kyiv: Phytosociocenter, 2011. 176p.
14. Muller-Dombois D., Ellenberg H. Aims and methods of vegetation ecology. N.Y., L., Sidney, Toronto: John Wiley & Sons, 1974. 548 p.

ECOLOGICAL FEATURES OF ECOTONE «FOREST-STEPPE – STEPPE»

© 2012 Y.I. Malaya

M.G. Kholodny Institute of Botany NAS of Ukraine

In this article we described ecological features of ecotone territories, such as ecotone between Forest-Steppe and Steppe right bank of Dniepro region of Ukraine. We used method synphytoindication and identified the main features of edaphic and climatic factors for forest, shrub and steppe vegetation. The main differentiative factors on the border areas are: moisture, carbonate content, nitrogen compounds, trophicity and soil acidity, ombrorezhim, kriorezhim and continental climate.

Key words: boundary, ecocoenotic profile, synphytoindication, forest, shrubs, steppe vegetation, Forest-Steppe, Steppe.