

УДК 581.5

ХАРАКТЕРИСТИКА ДВУХФАКТОРНЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОСТРАНСТВ ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ

© 2012 Ю.А. Дорогова

Марийский государственный университет

Поступила 15.03.2012

В статье охарактеризованы двухфакторные экологические пространства инвазионных, нормальных неполночленных и нормальных полночленных ценопопуляций *Picea X fennica* (Regel) Kom. и *Tilia cordata* Mill. в пределах подзоны хвойно-широколиственных лесов.

Ключевые слова: ценопопуляция, экологические шкалы, экологическое пространство.

Одной из центральных задач популяционной экологии является выявление влияний каждого конкретного и совокупности факторов на изучаемые популяции, их элементы или внутривидовые группы. Тесная взаимосвязь ценопопуляций (ЦП) растений с условиями существования позволяет по особенностям среды судить о потребностях растений и их экологических позициях по шкале конкретного фактора [1].

Наши исследования проводились в лесных фитоценозах в пределах подзоны хвойно-широколиственных лесов в двух ее регионах: Московской области и Республике Марий Эл (РМЭ). По стандартной методике автором проведено 159 геоботанических описаний лесных фитоценозов на территории РМЭ. В работе также использованы 212 геоботанических описаний лесных сообществ, сделанных на той же территории коллегами по университету. 451 геоботаническое описание фитоценозов Московской области предоставлено автору из базы данных FORUS-1 ее создателями – Центром по проблемам экологии и продуктивности лесов РАН и Институтом математических проблем биологии РАН [2].

Для выявления специфики популяционного поведения ели финской (*Picea X fennica* (Regel) Kom.) и липы сердцевидной (*Tilia cordata* Mill.) нами использован метод анализа экологического пространства (ЭП) популяций, предложенный Л.Б. Заугольной [3] на основе шкал Д.Н. Цыганова [4]. Экологическое пространство – достаточно широкое понятие, используемое для анализа совместного воздействия факторов на ценопопуляции [3, 5]. С помощью компьютерной программы EcoScaleWin [6, 7] нами проведена обработка геоботанических описаний лесных фитоценозов. Полученные балловые оценки исследованных местообитаний использованы для характеристики двухфакторных экологических пространств ЦП ели финской и липы сердцевидной. Для изучения онтогенетической структуры ЦП двух видов деревьев в районах исследования мы применили метод экспресс-анализа, предложенный О.В. Смирновой [8, 9], основанный на присутствии ЦП деревьев конкретного вида в разных ярусах

лесных фитоценозов. Большинство ЦП липы сердцевидной в изученных сообществах Московской области являлись инвазионными (62,0 %). Высокая встречаемость нормальных неполночленных ЦП *P. X fennica* (46,8 %) и *T. cordata* (45,7 %) наблюдалась только в фитоценозах Республики Марий Эл.

На рисунках 1-8 представлены двухфакторные ЭП инвазионных, нормальных неполночленных и нормальных полночленных ЦП ели финской (для территории РМЭ) и липы сердцевидной (для Московской области и РМЭ).

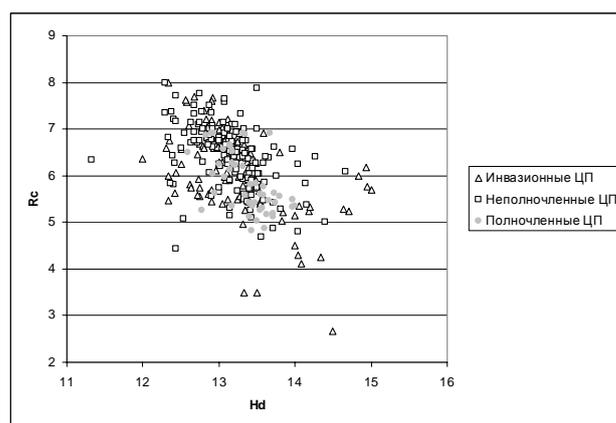


Рис. 1. Положение ЦП *Picea X fennica* в экологическом пространстве факторов увлажнения (Hd) и кислотности почвы (Rc) в РМЭ

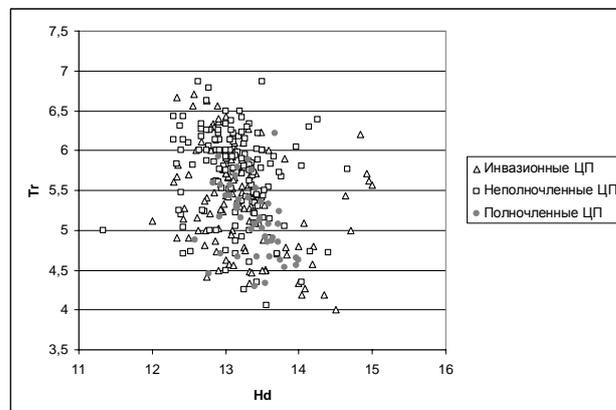


Рис. 2. Положение ЦП *Picea X fennica* в экологическом пространстве факторов увлажнения (Hd) и солевого режима почв (Tr) в РМЭ

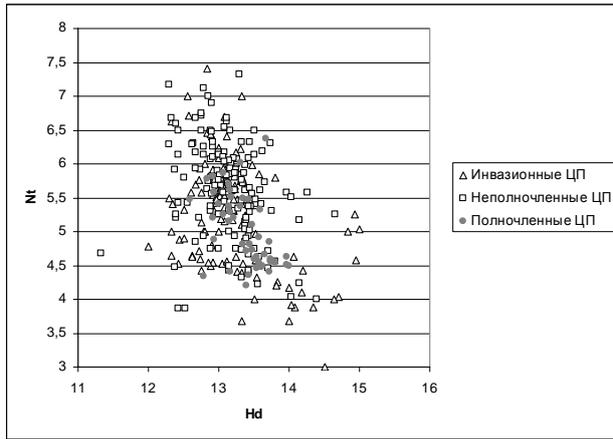


Рис. 3. Положение ЦП *Picea X fennica* в экологическом пространстве факторов увлажнения (Hn) и богатства почв азотом (Nt) в РМЭ

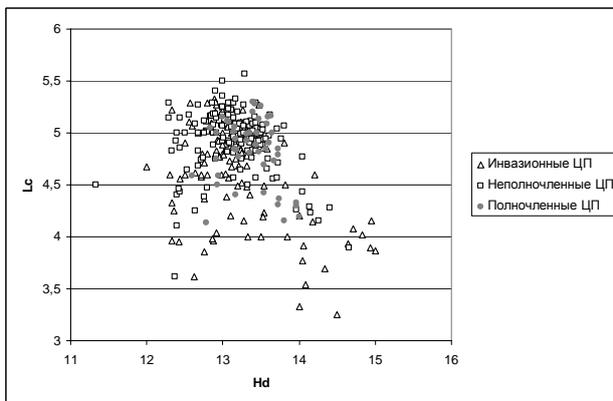


Рис. 4. Положение ЦП *Picea X fennica* в экологическом пространстве факторов увлажнения (Hn) и освещенности (Lc) в РМЭ

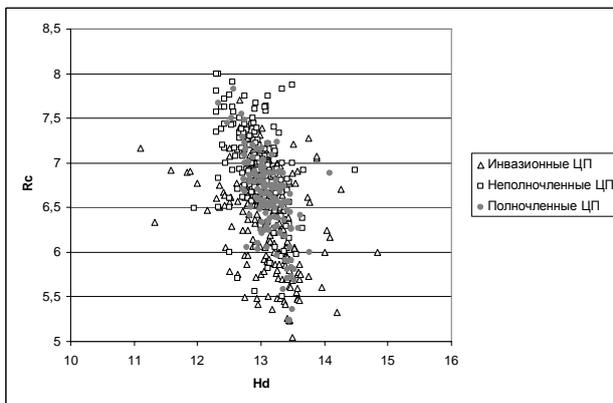


Рис. 5. Положение ЦП *Tilia cordata* в экологическом пространстве факторов увлажнения (Hn) и кислотности почвы (Rc) в РМЭ и Московской области

В экологическом пространстве по факторам увлажнения (Hn) и кислотности почвы (Rc) (рис. 1) полночленные ЦП *P. X fennica* преимущественно занимают его центральную часть (балловые диапазоны по Hn: 12,59-14,00; по Rc: 4,82-6,92); нормальные неполночленные и инвазионные ЦП характеризуются более широкими экологическими амплитудами, располагаясь как в центре, так и по периферии ЭП (балловые диапазоны по Hn: 11,33-15,00; по Rc: 2,67-8,00).

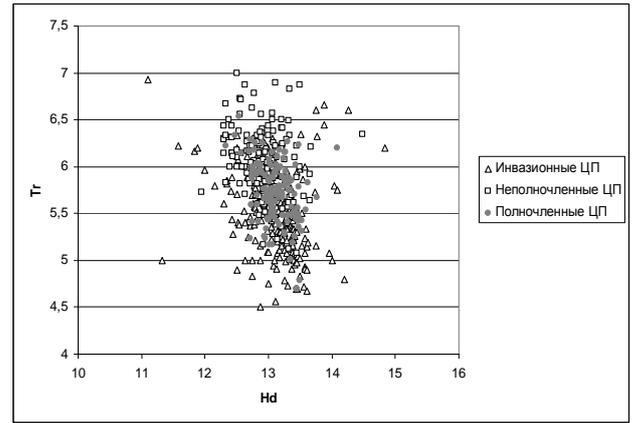


Рис. 6. Положение ЦП *Tilia cordata* в экологическом пространстве факторов увлажнения (Hd) и солевого режима почв (Tr) в РМЭ и Московской области

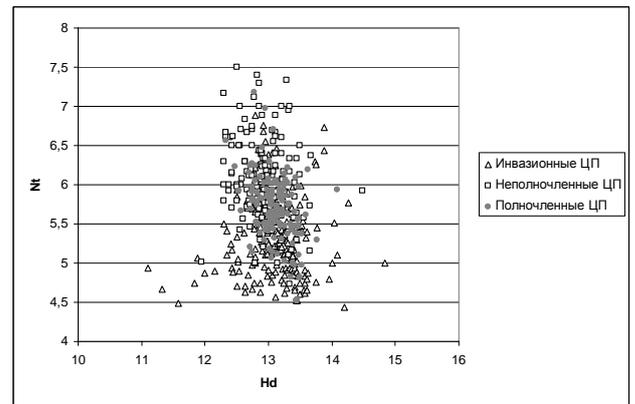


Рис. 7. Положение ЦП *Tilia cordata* в экологическом пространстве факторов увлажнения (Hd) и богатства почв азотом (Nt) в РМЭ и Московской области

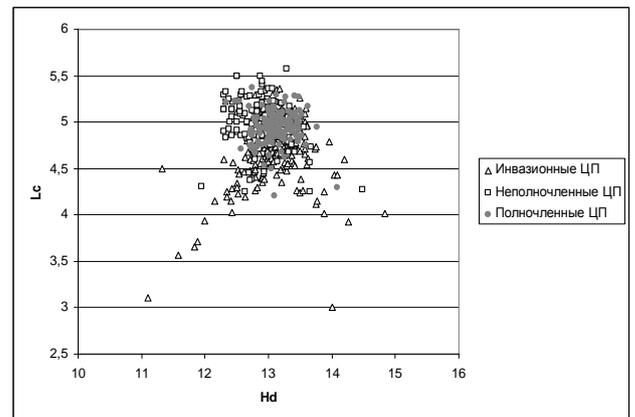


Рис. 8. Положение ЦП *Tilia cordata* в экологическом пространстве факторов увлажнения (Hd) и освещенности (Lc) в РМЭ и Московской области

Аналогичная ситуация наблюдается и в остальных экологических пространствах (по другим почвенным факторам и фактору освещенности), рассмотренных для ЦП данного вида (рис. 2-4).

Инвазионные ЦП *P. X fennica* в исследованных фитоценозах осваивают новые для них варианты экологических условий, характеризующиеся: первые – повышенной влажностью, низкими значениями трофности и кислотности почвы, невысокой освещенностью; вторые – большей сухостью в со-

четании с относительно высокими уровнями трофности и рН почвы, но также незначительной освещенностью. Второй вариант наблюдается под пологом леса с доминированием широколиственных видов деревьев, где ЦП *P. X fennica* находятся только на стадии внедрения в сообщество. Подобные условия существования инвазионных популяций ели европейской (*Picea abies* (L.) Н. Karst.) описаны для фитоценозов Приокско-Террасного заповедника Л.Б. Заугольной и Е.С. Есиповой³.

Нормальные полночленные ЦП *T. cordata* встречаются в местообитаниях, где их балловые значения по шкале Hd находятся в интервале 12,33-14,08 и Rc – 5,24-7,83 (рис. 5). Инвазионные и нормальные неполночленные ЦП данного вида занимают как центр, так и периферию ЭП и имеют более широкие экологические амплитуды по шкалам Hd (11,10-14,83) и Rc (5,04-8,00).

ЭП липы сердцевидной по факторам увлажнения и кислотности почвы (рис. 5) сдвинуто по сравнению с ЭП ели финской в сторону более высоких значений рН почвы с балловым диапазоном 5,04-8,00. Инвазионные ЦП липы сердцевидной осваивают местообитания с таким же экологическим режимом, как и ЦП ели финской (рис. 6-8). Исследованные ЦП *P. X fennica* и *T. cordata*, вероятно, конкурируют друг с другом на начальных этапах их развития.

Проведенный анализ двухфакторных экологических пространств ЦП ели финской и липы сердцевидной по почвенным факторам и освещенности позволил выявить одну и ту же закономерность: центр экологического пространства занимают нормальные полночленные ЦП, а инвазионные и нормальные неполночленные ЦП распространены как по центру, так и по периферии экологического пространства. Это свидетельствует о том, что нормальные полночленные ЦП встречаются в достаточно узких и оптимальных для вида экологических условиях рассматриваемых факторов. Таким образом, типы и подтипы ЦП древесных растений могут определять оптимальную часть экологиче-

ского пространства для данного вида, что еще раз подчеркивает необходимость детального изучения онтогенетической структуры ценопопуляций растений для анализа их экологического разнообразия.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Экологические шкалы и методы анализа экологического разнообразия растений: монография / Л.А. Жукова, Ю.А. Дорогова, Н.В. Турмухаметова и др.; под общ. ред. проф. Л.А. Жуковой; Мар. гос. ун-т. Йошкар-Ола, 2010. 368 с.
2. Smirnova O. FORUS – database on geobotanic relevés of European Russian forests / O. Smirnova, L. Zaugol'nova, L. Khanina, T. Braslavskaya, E. Glukhova // Математическая биология и биоинформатика: I Международная конференция, г. Пущино, 9-15 октября 2006 г.: доклады / под ред. В.Д. Лахно. М.: МАКС Пресс, 2006. С. 150-151.
3. Заугольная Л.Б., Есипова Е.С. Использование ГИС для анализа пространственного распределения популяций деревьев (на примере Приокско-террасного заповедника) // Онтогенез и популяция: Сборник материалов III Всероссийского популяционного семинара. Йошкар-Ола: Мар. гос. ун-т, 2001. С. 98-100.
4. Цыганов Д.Н. Фитоиндикация экологических режимов в подзоне хвойно-широколиственных лесов. М.: Наука, 1983. 198 с.
5. Оценка и сохранение биоразнообразия лесного покрова в заповедниках Европейской России / под ред. Л.Б. Заугольной. М.: Научный мир, 2000. 196 с.
6. Грохлина Т.И., Ханина Л.Г. Автоматизация обработки геоботанических описаний по экологическим шкалам // Принципы и способы сохранения биоразнообразия: сб. материалов II Всероссийской научной конференции. Мар. гос. ун-т. Йошкар-Ола, 2006. С. 87-89.
7. Компьютерная обработка геоботанических описаний по экологическим шкалам с помощью программы EcoScaleWin: учебное пособие / Е.В. Зубкова, Л.Г. Ханина, Т.И. Грохлина, Ю.А. Дорогова; Мар. гос. ун-т, Пущинский гос. ун-т. Йошкар-Ола, 2008. 96 с.
8. Смирнова О.В. Популяционные и фитоценотические методы анализа биологического разнообразия растительного покрова / О.В. Смирнова, Л.Б. Заугольная, Л.Г. Ханина, М.В. Бобровский и др. // Сохранение и восстановление биоразнообразия. М.: Издание научного и учебно-методического центра, 2002. С. 162-182.
9. Бекмансуров М.В. Биологическое разнообразие лесного покрова национального парка «Марий Чодра»: дис. ... канд. биол. наук: 03.00.16. Йошкар-Ола, 2004. 183 с.

TWO-FACTOR ENVIRONMENTAL DATA SPACES CENOPOPULATIONS SOMETYPES OF TREES

© 2012 J.A. Dorogova

Mari State University, Yoshkar-Ola

The article described two-factor ecological space invasion, are not completenormal and normal polnochlennyh of cenopopulations of *Picea X fennica* (Regel) Kom. and *Tilia cordata* Mill. within the mixed coniferous and deciduous forests.

Key words: cenopopulation, environmental scale, environmental space.

Dorogova Julia, PhD. on Biological Sciences, associate professor, e-mail: botanicamgy@inbox.ru.