

ОРДИНАЦИОННЫЙ АНАЛИЗ НАСЕЛЕНИЯ ПТИЦ НА РАЗНЫХ СТАДИЯХ ЗАРАСТАНИЯ СЕЛЬХОЗУГОДИЙ

Романов М.С.¹, Архипов В.Ю.^{2,3}

¹Институт математических проблем биологии РАН — филиал ИПМ им. М.В. Келдыша
РАН, Пущино, Россия
romanov.eagle@gmail.com

²Институт теоретической и экспериментальной биофизики РАН, Пущино, Россия

³Государственный природный заповедник «Рдейский», Холм, Новгородская обл., Россия
arkhivov@gmail.com

Аннотация: Ординация населения птиц в биотопах, находящихся на разных стадиях зарастания залежей лесом, выявила наличие двух осей вариации, первая из которых связана с типом биотопа, а также с возрастом, высотой и сомкнутостью древостоя. При этом биотопы расположились в ординационном пространстве в порядке, соответствующем последовательности зарастания (возрасту древесного яруса). Вторая ось практически не зависит от биотопа и возраста древостоя, но связана с его пространственными характеристиками (высотой и сомкнутостью).

1. Введение

Целью исследования было выявление общих закономерностей в биотопическом распределении населения птиц в местообитаниях, представляющих собой различные варианты зарастания бывших сельскохозяйственных угодий (залежей), с помощью ординационного анализа.

2. Методы и материалы

Полевые данные были собраны с 30 апреля по 3 июля 2016 г. в окрестностях г. Пущино и д. Семеновское и в окрестностях д. Каргашино (Серпуховский р-н Московской области). В районе исследований мы выделили 6 биотопов, различающихся наличием и характером древесной растительности: 1) окашиваемое поле (*Field*), 2) залежь с одиночными деревьями и небольшими куртинами деревьев и кустарников (*Open*), 3) мозаичное сообщество, представляющее собой куртины древесной растительности, чередующиеся с полянами, прогалинами и внутренними опушками (*Sparse*), 4) молодой полностью сомкнувшийся лес (*Dense*), 5) массивы средневозрастного и стровозрастного смешанного леса (*Forest*), 6) участки древесно-кустарниковой растительности, примыкающие к руслу ручья (*Creek*). При этом степень сомкнутости и пространственная структура биотопов 2, 3 и 4 определяется в основном пирогенным фактором, т. е. частотой и пространственным распределением палов.

Для учета населения птиц использовали упрощенный метод маршрутного учета птиц на линейных трансектах с пересчетом данных на площадь. Учетные маршруты были поделены на 20 отрезков, различающихся по биотопической принадлежности и количественным характеристикам (высоте, сомкнутости и возрасту древостоя). Маршруты были пройдены учетами с 5-кратной повторностью, так что для каждого из отрезков получены 5 единичных учетов (фрагментов), представляющих собой данные о плотности различных видов птиц в определенный день, что дало в сумме 100 фрагментов. Биотопическую приуроченность видов и отношение их к факторам среды (параметрам древостоя) анализировали с помощью ординационного анализа учетных фрагментов. Ординацию выполнили методом неметрического шкалирования в среде R (R Core Team, 2016) с помощью пакета *vegan* (Oksanen *et al.*, 2016).

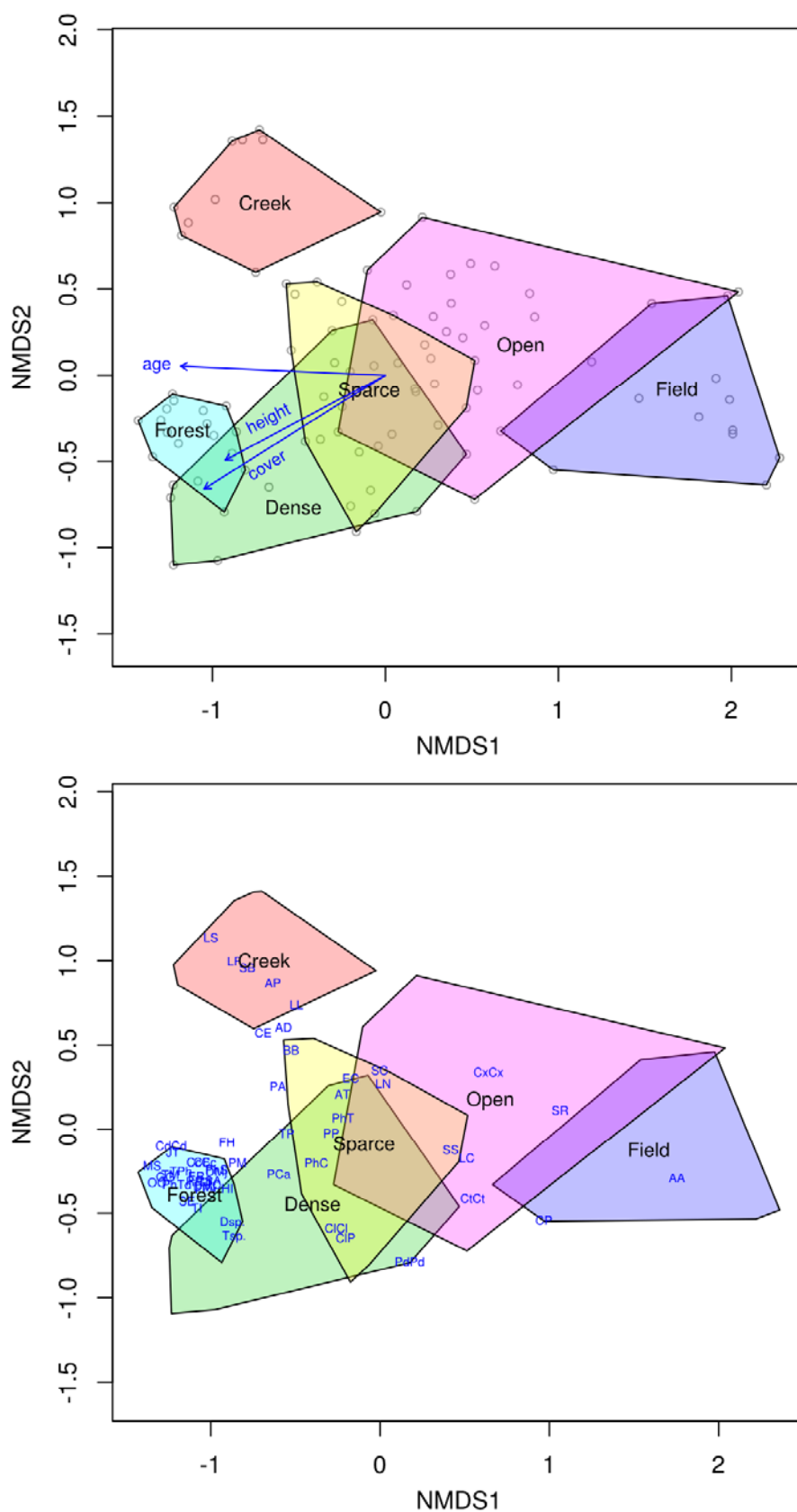


Рисунок 1 – Результаты неметрического шкалирования учетов орнитофауны.
Вверху — единичные учеты (серые кружки), внизу — виды птиц (буквенные сокращения).
Биотопы обозначены цветными полигонами. Вектора показывают направление и силу
линейной корреляции единичных учетов с характеристиками древостоя: age — возраст,
height — высота, cover — сомкнутость.

3. Результаты

Всего учтено 1806 особей, принадлежащих к 57 видам птиц. Ординация населения птиц выявила наличие двух основных осей вариации, связанных как с качественными переменными (биотопы), так и с количественными (высота, сомкнутость и возраст древостоя). При этом биотопы расположились вдоль градиента открытости-закрытости биотопов, на одном конце которого находится окашиваемое поле, полностью лишенное древесной растительности, а на другой — средне/старовозрастное лесное сообщество. Между ними находятся различные варианты зарастающих залежей — открытые, разреженные и сомкнутые. Особняком стоит приручевой биотоп, орнитофауна которого отличается от всех остальных биотопов (рис. 1). Помимо типов биотопов, первая ось сильно скоррелирована со всеми тремя количественными переменными: сильнее всего с возрастом древостоя (коэффициент корреляции $r = -0.99$), но также с высотой ($r = -0.87$) и сомкнутостью древостоя ($r = -0.84$). Вторая ось практически не скоррелирована с возрастом древостоя, но при этом имеется корреляция средней силы с пространственными характеристиками древостоя — сомкнутостью ($r = -0.54$) и высотой ($r = -0.48$).

Таким образом, исследованные биотопы расположились в ординационном пространстве в порядке, соответствующем последовательности зарастания. Однако при этом примерно одновозрастные сомкнутые и разреженные местообитания разделились, тяготея к лесу и полю соответственно. Это означает, что в одновозрастных (по времени зарастания) биотопах население птиц определяется пространственной структурой местообитания, то есть оно связано с демулационной сукцессией лесных биоценозов не только через возраст древостоя, но и опосредованно, через открытость-сомкнутость биотопа.

5. Благодарности

Работа выполнена в рамках исследований по проектам 17-44-500297 и 14-44-03666 при финансовой поддержке РФФИ и Министерства инвестиций и инноваций Московской области.

Литература

- Oksanen J., Blanchet F. G., Kindt R., Legendre P., McGlinn D., Minchin P. R., O'Hara R. B., Simpson G. L., Solymos P., Stevens M. H., Szoecs E., Wagner Y. Vegan: Community Ecology Package. R package version 2.3-5. 2016. <https://CRAN.R-project.org/package=vegan>.
- R Core Team. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria, 2016. URL: <http://www.R-project.org>.