

УДК 581.526

Разнообразие функциональных групп ксерофитных вариантов дубрав памятника природы «Нижне-Банновский» Саратовской области

Невский Сергей Александрович

Приводится анализ функциональных групп ксерофитных дубрав памятника природы «Нижне-Банновский». Применен методический подход, предусматривающий построение стандартных распределений видов (геометрических рядов и Мак-Артура) и их сравнение с помощью нормированного индекса Шеннона. Выявлены сообщества разной степени устойчивости, описана их экологическая структура. Проведено сравнение параметров экологической структуры остепненных дубрав с такими лесных, степных сообществ и экотонов.

Ключевые слова: *ксерофитные дубравы, функциональные группы, Саратовская область.*

The functional groups diversity of xerophytic common oak forest in natural monument «nizhne-bannovskij» saratov region

Nevskiy Sergey Alexandrovich

The article is devoted to the analyses of functional groups of xerophytic common oak forest in natural monument «Nizhne-Bannovskij». A standard distributions of plants species (geometric rows and MacArthur), corresponding to the experimental one, and their comparison with the help of normalized Shannon index were applied. Different groups of stability were established and its ecological structure was performed. Comparison of parameters of ecological structure of xerophytic common oak forest with those forest, steppe communities and ecotones are performed.

Keywords: *xerophytic common oak forest, functional groups, Saratov region.*

Введение

Ксерофитные дубравы встречаются на всей территории Приволжской возвышенности. Из-за слабой изученности трудно привести полный перечень и дать развернутую характеристику ассоциаций, так как не существует четких критериев их выделения. А. С. Барабанщиков, разработавший классификацию дубовых типов леса Саратовской области, выделяет «остепненные дубравы» и рассматривает их как один из вариантов водораздельных дубрав. В работах ряда авторов ассоциация «остепненная дубрава» отмечается как характерная для супесчаных и суглинистых, а также каменистых карбонатных почв на южных склонах.

Цель работы — оценить разнообразие функциональных групп ксерофитных вариантов дубрав памятника природы «Нижне-Банновский».

Материал и методы

Автором статьи под ксерофитными дубравами понимается целый ряд ассоциаций, древостой которых слагается преимущественно дубом черешчатым, травяной покров — ксерофитными степными видами, приуроченных к наиболее сухим типам местообитаний — средним и верхним частям световых склонов, реже — плакорам. Материалом для работы послужили геоботанические описания различных ассоциаций ксерофитных дубрав, выполненные в полевые сезоны 2004—2010 гг. на территории памятника природы «Нижне-Банновский» Красноармейского района Саратовской области. Фитоценотические и почвенные исследования выполнены по стандартным методикам [1, 3]. Для характеристики участия видов напочвенного покрова в фитоценозе использовались показатели их проективного покрытия. Экологическую структуру сообществ оценивали при помощи индексов увлажнения, трофности и освещенности, рассчитанных для каждого фитоценоза через проективное покрытие входящих в состав сообщества экологических групп видов [3].

В качестве меры энтропии сообщества использовали индекс Шеннона, рассчитанный через распределение относительных проективных покрытий видов. Был применен методический подход, предусматривающий сравнение с помощью нормированного индекса Шеннона стандартных распределений геометрических рядов и Мак-Артура, соответствующих экспериментальному [2, 4]. О сформированности сообщества в результате конкурентной борьбы между видами, ведущей к максимальной упаковке экологических ниш, свидетельствует соответствие распределения экспериментальных данных геометрическому ряду. При случайном же захвате экологических ниш видами их распределение в сообществе стремится к модели Мак-Артура. Таким образом, о степени сформиро-

ванности и функциональной устойчивости сообщества можно судить по близости экспериментального индекса Шеннона конкретного растительного сообщества к той или иной теоретической модели распределения. Данный подход был апробирован на примере различных сообществ региона [5, 6].

Для анализа эколого-флористической целостности выделенных фитоценозов был применен кластерный анализ с использованием пакета программ STATICA 6.0.

Результаты исследования и их обсуждение

Памятник природы «Нижне-Банновский», находящийся на территории Красноармейского района Саратовской области, может служить модельным объектом для рассмотрения основных закономерностей распределения различных типов растительности в условиях степной зоны. Зональными здесь являются типчаковые и типчаково-ковыльные степи, однако значительные территории покрыты лесом. Лесная растительность приурочена к овражно-балочной сети обеих ступеней денудации Приволжской возвышенности. Дубравы присутствуют практически на всех элементах рельефа. Фактор увлажнения оказывает свое влияние как на видовой состав древесного яруса (количество деревьев сопутствующих пород), так и на общие показатели структуры сообщества [7].

В результате проведенных исследований было описано пять ассоциаций ксерофитных дубрав: *Quercus robur* – *gramina* + *variiherbetum*, *Quercus robur* – *variiherbetum* в верхней части теневого склона, *Quercus robur* – *Festuca valesiaca* и *Quercus robur* – *Calamagrostis epigeois* в средней и нижней частях светового склона и *Quercus robur* – *gramina* на выположенном участке теневого склона. На склонах изученные дубравы с одной стороны граничат с лесными ассоциациями (дубравой ландышевой или липняком снытевым), а с другой — соседствуют со степными фитоценозами. На плакорах эти дубравы занимают небольшие понижения и, как правило, со всех сторон окружены степью. Почвы под изученными сообществами преимущественно слаборазвитые: от регосолей и литосолей силикатных до дерновых супесчаных и, реже, каменистых; изредка в понижениях встречаются достаточно мощные почвы, сформированные в процессе намыва материала с повышенных элементов рельефа. Ниже приводится характеристика изученных дубрав.

Acc. Quercus robur — Calamagrostis epigeois. Сообщества данной ассоциации встречаются в нижних частях световых склонов. Почва —

дерновая супесчаная, характеризующаяся малой мощностью и нечеткой дифференциацией на горизонты.

Древесный ярус слагается дубом черешчатым (*Quercus robur*) с небольшой примесью клена татарского (*Acer tataricum*). Высота дуба до 8 м, клена — 5—6 м. Жизненное состояние дуба ослабленное, клена — здоровое. В фитоценозах этой ассоциации хорошо развит подлесок из ракитника русского (*Chamaecytisus ruthenicus*). Кроме того, в сложении этого яруса значительную роль играют клен татарский и бересклет бородавчатый (*Euonymus verrucosa*).

В составе напочвенного покрова помимо доминанта — вейника наземного (*Calamagrostis epigeois*) — встречается целый ряд степных, луговых и опушечных видов. По сравнению с другими вариантами ксерофитных дубрав, в дубраве вейниковой хорошо представлены лесные виды — ландыш майский (*Convallaria majalis*), купена лекарственная (*Polygonatum odoratum*) и др. По видовому составу это наиболее богатая ассоциация (около 50 видов). Общее проективное покрытие 70%.

Acc. Quercus robur — Festuca valesiaca. Приурочена к местообитаниям средних частей световых склонов с неполноразвитыми почвами легкого гранулометрического состава. В древесном ярусе отмечен только дуб черешчатый, сомкнутость крон 0,3. Жизненное состояние дуба — сильно ослабленное. Подрост не выражен. В подлеске отмечены лишь единичные экземпляры клена татарского высотой до 1,5 м.

В травяном покрове четко выражено доминирование овсяницы желобчатой (*Festuca sulcata*), обильно представлены и другие типичные степанты — келерия тонкая (*Koeleria cristata*), подмаренник настоящий (*Galium verum*), тимофеевка степная (*Phleum phleoides*) и др. С небольшим обилием отмечены луговые и опушечные виды — василистник малый (*Thalictrum minus*), зверобой продырявленный (*Hypericum perforatum*), душица обыкновенная (*Origanum vulgare*). Видовое богатство достигает 30 видов. Общее проективное покрытие 40—50%.

Acc. Quercus robur – gramina + varietherbetum u Quercus robur – varietherbetum. Сообщества этих ассоциаций характерны для самых верхних частей теневых склонов. С одной стороны эти сообщества обычно граничат с дубравой ландышевой, а с другой плавно переходят в опушечное, а затем и в степное сообщество. Эти варианты дубрав характеризуются наибольшей сомкнутостью древесного яруса (до 0,6), в сложении которого принимают участие дуб черешчатый, клен татарский. Жизнен-

ное состояние дуба — от здорового до ослабленного, клена — здоровое. Хорошо выражен подлесок, образованный кустарниковой формой клена татарского, бересклетом бородавчатым и терном колючим (*Prunus spinosa*).

В травяном покрове разнотравных дубрав примерно с одинаковым обилием представлены душица обыкновенная, горошек мышиный (*Vicia cracca*), молокан дубравный (*Lactuca chaixii*), василисник малый и др. В дубравах разнотравно-злаковых в травяном ярусе доминируют злаки: мятлик узколистный (*Poa angustifolia*), келерия тонкая, овсяница желобчатая, широко представлено также разнотравье (душица обыкновенная, коровяк восточный (*Verbascum orientale*) и др.). Видовое богатство — 10—20 видов. Общее проективное покрытие может достигать 30%.

Асс. Quercus robur — gramina была описана на выположенном участке теневого склона на песчаной почве. Древостой из дуба сильно разрежен, сомкнутость 0,3, жизненное состояние ослабленное. Подрост и подлесок не выражены. В травяном покрове примерно с одинаковым обилием отмечены овсяница желобчатая, келерия тонкая, келерия сизая (*Koeleria glauca*). Представлены также опушечные виды — душица обыкновенная, котовник венгерский (*Nepeta pannonica*), чистец прямой (*Stachys recta*) и др. Общее проективное покрытие 20—30%.

Через распределение относительных проективных покрытий видов травяного покрова была проведена оценка устойчивости изученных ассоциаций дубрав. Результаты представлены на рис. 1.

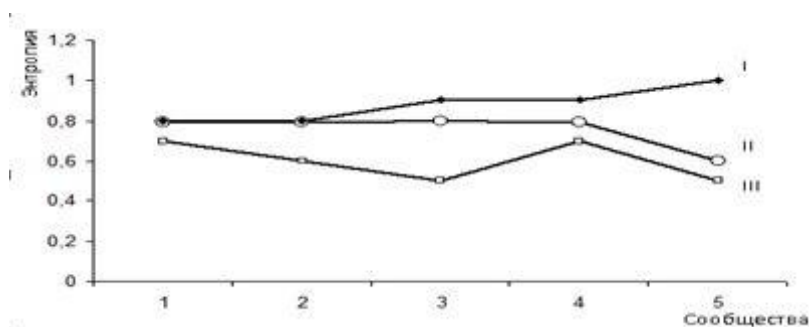


Рисунок 1 — Значения энтропии распределений в долях максимальной энтропии для изученных дубрав: 1 — разнотравно-злаковой, 2 — разнотравной, 3 — злаковой, 4 — вейниковой, 5 — типчаковой. I — распределение Мак-Артура, II — экспериментальные данные, III — геометрический ряд

Примером сообществ, которые сформировались в результате случайного захвата экологических ниш видами и не пришли еще к устойчивому равновесию между компонентами, являются дубравы разнотравно-злаковая и разнотравная в верхних частях теневых склонов (распределение видов этих фитоценозов полностью соответствует значениям распределения Мак-Артура). Дубравы вейниковая в нижней части светового склона и злаковая занимают промежуточное положение между двумя теоретическими моделями распределения видов в сообществе, причем первая чуть больше тяготеет к модели Мак-Артура. Дубрава же типчаковая в средней части светового склона проявляет наибольшую функциональную устойчивость видовой структуры (распределение видов смещено в сторону геометрического ряда). Связано это, видимо, с тем, что данная ассоциация находится в наиболее жестких экологических условиях с позиции лесного фитоценоза и, вместе с тем, близка к экологическому оптимуму степных сообществ, что минимизирует средообразующее действие древесных растений.

На следующем этапе анализа было проведено сравнение параметров экологической структуры остепненных дубрав с таковыми лесных, степных сообществ и экотонов. Такой подход позволяет выяснить близость остепненных дубрав к какому-то из названных типов сообществ. Для сравнения были взяты ассоциации, сообщества которых наиболее часто граничат с рассматриваемыми: *Quercus robur* – *Convallaria majalis*, *Tilia cordata* – *Aegopodium podagraria*, *Galatella villosa* + *Festuca valesiaca*, асс. *Festuca valesiaca* и *Stipa capillata* + *variiherbetum*, а также три варианта экотонов на границе раздела «дубрава — степное сообщество». Оценка проводилась на основании обобщенных экологических характеристик: показателей видовой структуры, соотношения экологических групп, индексов освещенности и влажности, индекса Шеннона, энтропии.

Проведенный анализ показал (рис. 2), что есть основания выделить два крупных кластера, разделяющие сообщества световых склонов и сообщества теневых склонов. Дубравы типчаковая и вейниковая, приуроченные к световым склонам, по обобщенным экологическим показателям наиболее близки к травянистым сообществам световых склонов. При этом в средней части светового склона средообразующее действие древостоя минимально, и напочвенный покров сообществ, сформированных в этих условиях, близок к степным фитоценозам.

Травяной покров ксерофитных дубрав в нижних частях световых склонов, на плакорах и в верхних частях теневых склонов представляет собой вариант сообществ переходного типа между лесными и степными

— экотон. Дубрава разнотравно-злаковая со значительным участием в составе травостоя мятлика узколистного, мятлика дубравного и ежи сборной в верхней части теневого склона в наибольшей степени близка по экологической структуре к лесным сообществам — дубраве ландышевой и липняку снытевому.

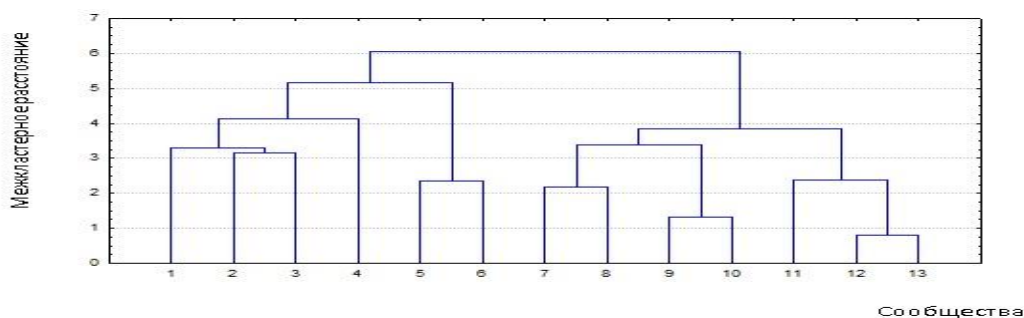


Рисунок 2 — Результаты кластеризации остепненных дубрав в сравнении с лесными, степными и экотонными сообществами по обобщенным экологическим характеристикам. 1—13 — сообщества: 1 — типчаковое, 2 — разнотравно-ковыльное, 3 — типчаково-грудницевое, 4 — дубрава типчаковая, 5, 7, 9 — экотоны, 6 — дубрава вейниковая, 8 — дубрава злаковая, 10 — дубрава разнотравная, 11 — липняк снытевый, 12 — дубрава ландышевая, 13 — дубрава разнотравно-злаковая

Заключение

Таким образом, в понятие «ксерофитные дубравы» входит целый ряд сообществ, степень устойчивости и экологическая структура которых во многом различны. В большинстве случаев данные сообщества можно рассматривать как экотонные — переходные от степных к истинно лесным. В верхних частях теневых склонов при наличии подлеска из клена татарского средообразующее действие верхних ярусов весьма значительно и сопоставимо с таковым в дубравах ландышевых, широко распространенных в районе исследования. В средних частях световых склонов средообразующее действие сильно разреженного древостоя дуба минимально, и напочвенный покров здесь функционирует по законам степного сообщества.

Следовательно, есть все основания предполагать, что группа сообществ «ксерофитные дубравы» является промежуточным этапом процесса остепнения. В результате усыхания деревьев дуба снижается сомкнутость древесного яруса, под полог древостоя проникают степные

виды растений (кустарниковые и травянистые), являющиеся в данных условиях более конкурентоспособными по сравнению с лесными. При практически полном отсутствии семенного и затруднении вегетативного возобновления древостой со временем все более изреживается, и сообщество трансформируется в степное. Этот факт имеет важное значение при рассмотрении процессов динамики лесных сообществ в условиях степной зоны Среднего и Нижнего Поволжья.

Список литературы

1. *Болдырев В. А., Пискунов В. В.* Полевые исследования морфологических признаков почв. – Саратов: Изд-во Сарат. ун-та, 2006. – 60 с.
2. *Зырянова О. А., Абаимов А. П., Бугаенко Т. Н.* Оценка видового разнообразия коренных листовенничных ассоциаций криолитозоны и его послепожарной динамики на основе информационного индекса Шеннона // Сибирский экол. журн. – 2004. №5. – С. 735–743.
3. *Матвеев Н. М.* Биоэкологический анализ флоры и растительности (на примере лесостепной и степной зоны): учебное пособие. – Самара: Изд-во Самар. ун-та, 2006. – 311 с.
4. *Мэгарран Э.* Экологическое разнообразие и его измерение. – М.: Мир, 1992. – 181 с.
5. *Невский С. А., Давиденко О. Н.* Функциональная структура и устойчивость растительных сообществ нагорно-байрачных ландшафтных комплексов // Известия Сам НЦ РАН. – 2007. Т. IX., №1. – С. 125–140.
6. *Невский С. А., Давиденко О. Н.* Функциональная структура и устойчивость степных растительных сообществ с участием редких видов растений в саратовском Заволжье // Изв. СГУ. Новая серия. Серия химия, биология, экология. – 2011. Т. Вып. 2. – С. 116-121.
7. *Невский С. А.* Структура растительного покрова памятника природы «Нижне-Банновский» // Биоразнообразие и охрана природы в Саратовской области: эколого-просветительская серия для населения: в 4 кн. Кн. 3. Растительность / В. А. Болдырев, С. А. Невский, О. Н. Давиденко [и др.]; под общ. ред. проф. В. А. Болдырева, проф. Г. В. Шляхтина. – Саратов: Изд-во Сарат. ун-та, 2011. – С. 156-162.