УДК 550.8:528

ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ЗАВИСИМОСТЬ ТАКСОНОМИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ ФИТОЦЕНОЗОВ ОТ СТЕПЕНИ АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКИ НА ТЕРРИТОРИЮ

© О.И. Дубровин, М.Е. Буковский, Н.Н. Коломейцева

Ключевые слова: таксономическое разнообразие фитоценозов; сходство флористического состава фитоценозов; степень антропогенной нагрузки на территорию.

В статье рассматривается зависимость таксономического разнообразия фитоценозов на трех участках долины р. Цны от степени антропогенной нагрузки на этих территориях. Показан флористический состав трех участков долины, проведена оценка степени сходства таксономического состава фитоценозов с помощью коэффициента флористического сходства Жаккара, и определено сходство антропогенной нагрузки на описываемых участках.

Структура и состав фитоценозов зависит от взаимоотношений растений между собой и с окружающей средой. Особое место в ряду факторов, влияющих на таксономическое разнообразие фитоценозов, принадлежит деятельности человека. Это случайное или преднамеренное введение видов растений в какую-либо местность, в которой они никогда не встречались. Под средой обитания понимают комплекс абиотических, биотических, антропогенных факторов. Абиотические факторы подразделяют на климатические, орографические, гидрологические; биотические – на фитогенные (влияние растений) и зоогенные (влияние животных), и почвенные. Антропогенные факторы – прямые и косвенные воздействия, оказываемые человеком в результате своей деятельности.

Показатели обилия отдельных групп организмов могут изменяться при антропогенном воздействии, следовательно, в определенной степени отражать его величину. В природе существует множество сообществ, каждое из них – со своим набором видов. Эта специфичность каждого сообщества связана с отличиями факторов среды в каждом из сравниваемых мест [1].

Кроме понятия «среда обитания» существует понятие «условия существования», означающее совокупность жизненно необходимых факторов среды (свет, тепло, влага, питательные вещества).

Растения представляют требования к среде обитания в соответствии со своей наследственностью, обусловленной их происхождением из определенных природных зон.

Описываемая нами территория располагается в лесостепной зоне, для которой характерны широколиственные леса, луговые и разнотравно-злаковые степи на плоских и волнистых междуречьях. Также эту территорию называют Цнинское полесье, или Поценье [2]. Река Цна является самой крупной рекой Тамбовской области. Она берет начало на территории области близ с. Бахарево на высоте 185–190 м над уровнем моря [3]. В бассейне р. Цны находится Цнинский лесной массив. Наиболее распространенными формами рельефа являются долины рек и балки, дюны и котловины выдувания, слабоволнистые водоразделы.

Располагаясь на юге Ополье-Полесского пояса, Цнинское полесье, наряду с северными видами, заключает в себе много видов флоры и фауны южного, лесостепного характера. Сосновые леса здесь в той или иной мере остепнены [4].

С целью установления зависимости между степенью антропогенной нагрузки и таксономическим составом фитоценозов мы исследовали территорию в районе г. Котовска, южнее г. Тамбова, между селами Кузьмина-Гать и Бокино. Этот участок р. Цны относится к среднему течению. Пойма представляет собой разнотравно-злаковый луг с типично луговыми видами растений. Встречаются здесь и степные виды.

Мы провели геоботаническое описание трех участков долины р. Цны. Два участка мы расположили выше по течению от г. Котовска и ниже по течению от г. Котовска до автомобильного моста в с. Бокино. Эти два участка долины активно используются людьми. Дачные участки здесь располагаются по обоим берегам реки и часто подходят непосредственно к реке. Относительно обширные луговые пространства используются для выпаса скота, травяной покров нарушен сетью троп и грунтовых автодорог. Многие прибрежные участки используются для купания жителями города. За контрольный мы приняли участок долины, расположенный в 6 км выше по течению р. Цны от г. Котовска близ с. Кузьмина-Гать. Эта территория относительно мало используется людьми. Частные дома здесь располагаются на значительном удалении от реки, на первой надпойменной террасе. Численность населения и его плотность в с. Кузьмина-Гать значительно меньше, чем в г. Котовске. Мест выпаса скота мы не наблюдали. Травяной покров нарушен относительно мало, мест для купания немного.

Исходя из данного описания, мы можем говорить о том, что степень антропогенной нагрузки на фитоценоз сходна для второго и третьего участков и отличается от них на первом по течению реки участке.

Самый простой способ измерения таксономического разнообразия двух участков – расчет коэффициентов сходства или индексов общности. Списки таксонов – видов, родов или семейств – могут быть представлены

как конечные множества (или поля), элементами которых будут составляющие их виды, роды или семейства соответственно.

В ходе своих исследований мы оценивали таксономическое разнообразие фитоценозов на уровне семейств.

Большинство выражений для индексов сходства основаны на общих положениях теории множеств, которые могут быть интерпретированы в виде диаграммы Венна (рис. 1).

Первая попытка количественного выражения степени сходства между сообществами принадлежала в 1901 г. швейцарскому исследователю П. Жаккару (P. Jaccard):

$$K_j = c / (a + b + c) . \qquad (1)$$

Коэффициент флористического сходства Жаккара до сих пор широко используется в геоботанике [5].

Для того чтобы вычислить индекс Жаккара, мы выполнили описание фитоценозов. На первом (контрольном) участке долины реки, в районе с. Кузьмина-Гать, мы обнаружили 53 вида растений, относящихся к 25 семействам. На втором участке, выше по течению от г. Котовска, мы встретили 70 видов растений, принадлежащих 30 семействам. На третьем участке, ниже по течению от г. Котовска, – 49 видов растений, относящихся к 25 семействам.

Вычислив индекс Жаккара, мы составили матрицу сходства для трех исследуемых участков р. Цны, каждый элемент которой – это показатель сходства между двумя участками (табл. 1).

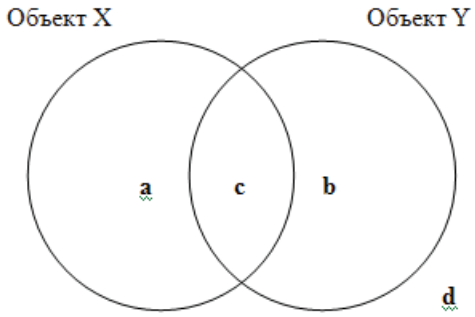

Рис. 1. Диаграмма интерпретации составляющих подмножеств семейств: a – множество семейств X, отсутствующих в Y; b – множество семейств Y, отсутствующих в X; c – множество семейств, общих для X и Y; d – множество семейств, отсутствующих в X и Y

Таблица 1

Матрица флористического сходства

	I	II	III
I	–	0,53	0,47
II	0,53	–	0,72
III	0,47	0,72	–

Сетевой анализ матрицы сходства между объектами заключается в построении диаграмм, где объекты изображены в виде точек (кружков) – вершин графа, которые соединяются или не соединяются линиями, называемыми ребрами графа.

При анализе матрицы сходства мы использовали дендрит – один из типов неориентированного графа, в котором линии, соединяющие вершины графа, не имеют направления.

Построение дендрита заключается в нахождении для каждого объекта наиболее сходного с ним объекта и соединении их линией.

Мы построили дендрит (рис. 2) с помощью матрицы сходства выборочных совокупностей, вычисленной на основе индекса сходства Жаккара (табл. 1).

На рис. 2 видно, что при точности исследования 0,7 участки II и III сходны по флористическому составу, а участок I отличается от них.

Еще одним видом графического анализа сходства выборок может быть построение плеяд Терентьева. Этот тип графика, в отличие от дендрита, учитывает всю матрицу сходства.

Плеяды Терентьева мы также построили с помощью матрицы флористического сходства, вычисленной на основе индекса сходства Жаккара (табл. 1).

На рис. 3 все объекты соединены линиями, отражающими связи и меру сходства объектов. Участки II и III имеют сходный состав фитоценозов на уровне 0,72, а участок I имеет сходство с участками II и III на уровне 0,53.

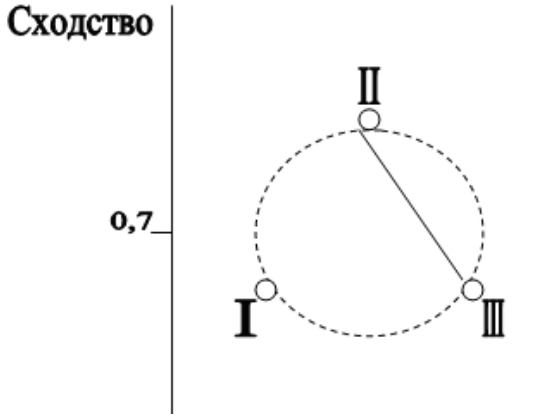

Рис. 2. Анализ флористического сходства участков долины р. Цны с помощью построения дендрита

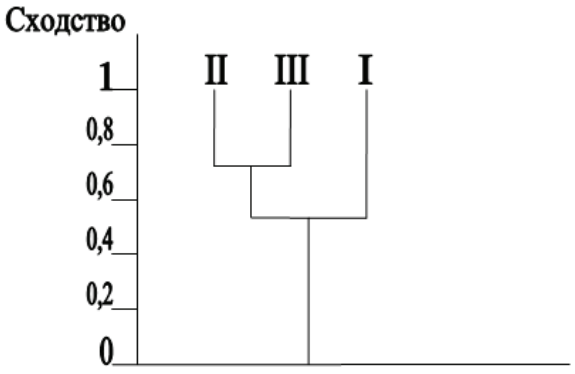

Рис. 3. Анализ флористического сходства участков долины р. Цны с помощью построения плеяд Терентьева

Изучив полученные данные исследований сходства таксономического состава фитоценозов на трех участках р. Цны, мы можем сделать вывод, что участки, расположенные выше и ниже по течению реки от г. Котовска, сходны по таксономическому составу фитоценозов и отличны по этому признаку от первого участка, расположенного у с. Кузьмина-Гать. Как было упомянуто выше, антропогенная нагрузка на втором и третьем участке также имеет схожий характер.

Полученные результаты позволяют нам установить географическую зависимость таксономического разнообразия фитоценозов от степени антропогенной нагрузки на территорию.

ЛИТЕРАТУРА

1. Логика факторного анализа в экологии / М.В. Чертопруд. М.: Кружок водной экологии, 2003. URL: http://www.rheos.org.ru, свободный. Загл. с экрана.
2. Поценье / под ред. Ф.Н. Милькова. Воронеж: Изд-во Воронеж. ун-та, 1981.
3. Реки Тамбовской области: Каталог / под ред. Н.И. Дудника. Тамбов, 1991.
4. *Дудник Н.И.* Ландшафтоведение: учеб. пособие. Тамбов: Изд-во ТГУ, 2000.
5. *Шитиков В.К., Розенберг Г.С., Зинченко Т.Д.* Количественная гидроэкология: методы системной идентификации. Тольятти: Ин-т экологии Волжского бассейна РАН, 2003.
6. *Нидон К., Петерман И., Шеффель П., Шайба Б.* Растения и животные. Руководство для натуралиста / пер. с нем. Н.В. Хмелевской / под ред. канд. биол. наук В.Н. Вехова, канд. биол. наук Г.Н. Горностаева. М.: Мир, 1991.
7. *Шанцер И.А.* Растения средней полосы Европейской России. Полевов атлас. 2-е изд. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2007.

Поступила в редакцию 3 декабря 2009 г.

Dubrovin O.I., Bukovsky M.E., Kolomeytseva N.N. Geographical dependence of taxonomical variety of phytocenosises from the degree of anthropogenous loading on territory.

The article considers dependence of taxonomical variety of phytocenosises on three sites of a valley of the river Tsna from the degree of anthropogenous loading in these territories. The floristic structure of three sites of a valley is shown, the estimation of degree of similarity taxonomical structure of phytocenosises by means of factor of floristic similarity of Zhakkar is spent and similarity of anthropogenous loading on described sites is defined.

Key words: taxonomical variety phytocenosises; similarity of floristic structure of phytocenosises; degree of anthropogenous loading on territory.

УДК 634.956.5

КОНСТРУКЦИЯ И СТРУКТУРА ЗАЩИТНЫХ ЛЕСОПОЛОС И СПОСОБЫ ИХ ПОСАДКИ НА ТЕРРИТОРИИ ТАМБОВСКОЙ ОБЛАСТИ

© Н.И. Дудник, М.М. Ярыгин

Ключевые слова: конструкции; структуры; способы посадки.

В статье рассмотрены конструкции и структуры защитных лесонасаждений разного назначения: полезащитные; для облесения склонов и балок, берегов прудов и водоемов; придорожные; на песках; фермозащитные; пастбищные; садозащитные с указанием породного состава деревьев и кустарников в них. Описаны способы посадки деревьев: в коридорах, строчно-луночный, гнездовой, в шахматном порядке, рядами.

Неоценимая роль защитных лесонасаждений была понята не сразу, несмотря на научно обоснованную профессором В.В. Докучаевым крайнюю необходимость комплексного преобразования степей. Как известно, одним из шагов этого преобразования он назвал защитное лесоразведение.

Предваряла эти выводы возглавляемая В.В. Докучаевым в 1891–1892 гг. «Особая экспедиция по испытанию и учету различных способов и приемов лесного и водного хозяйства в степях России», вызванная страшными засухами, недородом и голодом [1].

Возможно, скептическое отношение к выводам В.В. Докучаева вызвано тем, что их справедливость невозможно было проверить ни через месяц, ни через год. Когда же высаженные в полосах деревья достигли того возраста и вида, при котором они могли осуществлять ожидаемые от них функции, то приносимую ими пользу невозможно было не заметить. Например, стала повышаться ежегодно урожайность зерновых культур и через определенный промежуток времени стабилизировалась [2, 3]. В связи с тем, что опыта в защитном лесоразведении первоначально не было, и полностью отсутствовал посадочный материал, то были естественны ошибки в конструкции этих насаждений, породном составе деревьев и кустарников. Все это требовало изучения, обобщения, создания соответствующей материальной базы и др.

Массовые посадки защитных лесополос в Тамбовской области проходили в 1950–1951 гг. и через 15 лет после этого, т. е. в 1966 г.

Эти лесопосадки были различного назначения и конструкции. При их многообразии важнейшим вопросом считался способ посадки. Связано это было с поиском путей успешного выращивания таких лесных насаждений, которые будут долговечными и устойчивыми.

В среднем за год на Тамбовской равнине регистрируется до 60 метелей и 15 поземок, летом нередки суховеи. Чтобы снизить их воздействие или защитить поля от этих ветров, необходимо правильное размещение как самих лесополос, так и растений в них.