

Строгой связи чернополынных с элементами микрорельефа не отмечено, эти ценозы могут развиваться на микроповышениях, а также в микропонижениях и на участках без выраженного микрорельефа.

Таким образом, разнообразие растительных сообществ засоленных почв Саратовского Заволжья значительно и определяется климатически-почвенными условиями и рельефом.

## ЛИТЕРАТУРА

*Лавренко Е.М., Карамышева З.В., Никулина Р.И.* Степи Евразии. Л.: Наука, 1991. 146 с.

*Неганов А.Ф.* География почв и почвенные районы Ульяновской, Пензенской и Саратовской областей / Почвы и растительность Юго-Востока. Под ред. А.А. Чигуряевой, М.П. Гнутенко. Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 1970. С. 3–9.

*Тарасов А.О.* Чернополынные южного Заволжья / Вопросы ботаники Юго-Востока. Межвуз. науч. сб. Вып. 2. Саратов: Изд-во Саратов. Ун-та, 1976. С. 100–107.

*Черепанов С.К.* Сосудистые растения России и сопредельных государств. СПб.: Мир и семья, 1995. 992 с.

Karte der natürlichen Vegetation Europas / Map of the Natural Vegetation of Europe. Erläuterungstext / Explanatory Text // zusammengestellt und bearbeitet von / compiled and revised by U. Bohn, G. Gollub, Ch. Hettwer, Z. Neuhäuslová, H. Schlüter, H. Weber. Bonn-Bad Godesberg, 2003. 524 S.

## ОЦЕНКА ЦЕНОТИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ РЕГИОНАЛЬНОГО УРОВНЯ НА ПРИМЕРЕ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

**Любина О. Е.**

Казанский Государственный Университет, г. Казань, Россия. olyubina@rambler.ru

Оценка современного биоразнообразия на региональном уровне является одной из важных научных задач, имеющих фундаментальное значение при организации устойчивого природопользования. Связь фитоценотического биоразнообразия с основными параметрами абиотической среды требует специального изучения. Создание пространственных моделей растительного покрова, основанных на теоретической базе концепции пула видов, позволит охарактеризовать экологическое пространство основных синтаксономических единиц растительности и прогнозировать структуру биоразнообразия регионального уровня.

Одним из обязательных условий проведения оценки фитоценотического разнообразия региона является достаточно полное выявление всех уникальных, типичных и характерных местообитаний для произрастания

различных типов сообществ. Собранный геоботанический материал достаточно полно покрывает всю территорию Республики, наиболее фитоценотически насыщенные районы исследовались тщательнее. Собранный материал характеризует типичность условий произрастания видов растений на территории Республики Татарстан и позволяет судить об уникальности местообитаний для многих видов и сообществ в целом.

Основными источниками информации о флоре и растительности Республики Татарстан явились авторские флористические и геоботанические описания, гербарные сборы и коллекции, сведенные воедино в геоинформационной флористической базе данных «Флора», содержащей около 3500 площадках описаний. В результате обработки информации описаний и находок для территории республики выявлено 1610 видов природной и натурализованной флоры сосудистых растений, а также 80 видов, наиболее часто возделываемых человеком и способных в перспективе пополнить состав природной флоры (Савельев, 2004).

Выявление и идентификация типов растительности, характеризующих целевые сообщества, проводилась на основе фитосоциологической системы, разработанной Ж. Браун-Бланке. Этот подход строится на основе зависимости типа растительности от условий местообитания. Подобные работы на территории Республики Татарстан ранее не проводились.

Главным фактором организации фитоценозов является внешняя среда. Поэтому для систематизации фитоценозов экологические критерии являются наиболее важными, именно они предопределяют совместное произрастание разных видов в определенных сходных условиях. Таким образом, классификации по методу Браун-Бланке эффективно преобразуют непрерывность растительности в систему дискретных единиц. В настоящий момент классификация всех геоботанических описаний Республики Татарстан еще незавершена, и работа продолжается.

Рассмотрение разнообразия различных типов лесов начнем с анализа лесных фитоценозов, характеризующих бореальные экосистемы лесов. Основными ценозообразователями бореальных лесов на территории являются две группы видов, существенно различающиеся по своим экологическим свойствам: группа темнохвойных древесных пород, представленная видом *Picea x fennica* с единичной встречаемостью *Abies sibirica*; и группа светлохвойных лесов, представленная видом *Pinus sylvestris*.

Несмотря на существенные различия в экологии ценозообразователей, все анализируемые геоботанические описания по флористическому сходству в диагностической комбинации относятся к одному классу – **Vaccinio-Piceetea**, а различия в флористической константности видов позволяют дифференцировать темнохвойные от светлохвойных лесов только на уровне союзов (и ниже).

Леса неморально-бореальной полосы в направлении с севера на юг принято делить на леса южной тайги и подтаежных (хвойно-широколиственных и широколиственно-хвойных) лесов (Восточноевропейские леса..., 2004). Они отличаются доминирующим и подчиненным положением широколиственных и хвойных видов деревьев. В травяном покрове лесов обеих зон основу составляют неморальные и бореальные виды трав.

В соответствии с классификационной системой Браун-Бланке большая часть лесных сообществ неморально-бореальной полосы относится к двум классам: классу хвойных бореальных лесов *Vaccinio-Piceetea* и классу широколиственных лесов *Quercus-Fagetea*. В нашем случае все смешанные леса относятся к классу *Quercus-Fagetea*. Переходный вариант бореальных лесов, наиболее приближенный по флористическому составу к широколиственным ценозам, был описан на примере ассоциации *Melico nutantis-Piceetum*. Все широколиственные леса относятся к классу *Quercus-Fagetea*. Класс *Quercus-Fagetea* объединяет сообщества мезофильных и ксеромезофильных широколиственных и хвойно-широколиственных лесов, приуроченных к различным типам серых лесных почв лесной и лесостепной зон Европы (Растительность..., 2005).

Общая картина синтаксономии лесов (на данный момент) выглядит следующим образом: фитоценотическое разнообразие лесов оценивается синтаксономическим составом 3-х порядков, 7 союзов и 12 ассоциаций, распределенных по двум классам.

Общепринятым путем анализа и моделирования состава и структуры растительного покрова является исследование связи видов или единиц растительности с экологическими факторами среды на изучаемой территории (Рогова, 2005).

Поскольку окружающая среда определяет, какие виды региональной и локальной флоры могут произрастать в определенных условиях, то достаточно большое значение приобретает рисунок различных типов местообитания на исследуемой территории. Для выявления различий действующих экологических факторов использовались индикационные значения по шкалам, разработанным Х. Элленбергом. Применение этих шкал для анализа сопровождалось расчетом позиции растительных сообществ и их пулов в экологическом пространстве по семи факторам: богатства азотом (продуктивности), освещенности, температуры, влажности, кислотности (рН), солёности и континентальности. Визуализация зависимости видового состава от условий окружающей среды проводилась с помощью методов непрямой ординации в программном пакете PC-ORD 4. Относительное положение видов/описаний вдоль осей является показателем их флористического подобию. Расстояние между значками описаний на диаграмме отражает степень различия видового состава на этих площадках.

Шкалы Элленберга позволяют интерпретировать скопление описаний в кластеры в зависимости от факторов окружающей среды. Они располагаются в направлении увеличения значений переменных, описывающих факторы среды. Длина оси означает ее значимость. Абстрактную первую ось DCA можно интерпретировать как градиент зональной смены растительности по направлению с севера на юг: от бореальных лесов тайги до широколиственных лесов из дуба. Также этот градиент можно интерпретировать и как зональную смену почв: повышение ее плодородия и переход от бедных более кислых почв ельников до слабощелочных плодородных почв широколиственных лесов. В принципе, интерпретация абстрактных осей ординации теряет свою значимость, поскольку распределение описаний и видов на биоплотах хорошо объясняются индикаторными шкалами Элленберга.

DCA ординация площадок показала высокую корреляцию между позицией описаний вдоль осей DCA (основанных на видовом составе) и экологическими переменными, рассчитанными по шкалам Элленберга. Это означает, что различия в позиции описаний в ординационном пространстве может быть во многом объяснено в терминах этих экологических переменных. Таким образом, основные экологические градиенты, отражающие различия в видовом составе, это 1) богатство почвы азотом; 2) ее кислотно-основные характеристики и 3) химический состав; 4) освещенность и 5) наличие воды. Эти экологические переменные могут использоваться в качестве точных предикторов («фильтров») для составления списка видов, потенциально способных сосуществовать в микроместообитаниях определенного местообитания. Другими словами, мы наблюдаем высокую предсказуемость «пула видов местообитаний» в зависимости от условий окружающей среды.

Оценка индикаторной значимости редких видов республики Татарстан является самостоятельной задачей. Именно присутствие большого количества редких видов обуславливает высокое разнообразие растительных сообществ, а значит и устойчивость экосистем в пространстве и во времени. Поэтому анализ редких видов приобретает особое значение при оценке биоразнообразия растительного покрова. Анализ строился на классификации видов в зависимости от важных экологических факторов (климатических и почвенных) по шкалам Элленберга, на которых основывалось 7D «гиперпространство местообитаний». Зависимость видового состава от условий окружающей среды определялись ординационными методами. Согласно индикаторному значению по отношению к какому-либо фактору виды с одинаковыми предпочтениями группировались, а затем рассчитывалось их долевого представление от всех видов. Такая процедура проводилась для всего списка видов республики Татарстан и отдельно только для редких видов. Оценка индикаторной значимости редких видов проводилась на совмещенных графиках

ках для флоры Татарстана при одновременном отображении распределения всех видов и только редких.

В целом можно отметить, что кривые распределения всех видов Татарстана и только редких имеют одинаковый вид. Существенно отличается по форме кривая редких видов по фактору богатства почвы азотом. В данном случае этот факт может использоваться в качестве индикации недостаточного плодородия почв.

Если для анализа лесной растительности применение шкал Элленберга показало хорошие результаты, с хорошей экологической интерпретацией, то для анализа редких видов, представляющих луговые, степные, болотные и другие ценозы, информации оказалось недостаточно. Для выявления более объективной картины лучше применять шкалы, разработанные на нашей территории.

## ЛИТЕРАТУРА

*Миркин Б.М., Наумова Л.Г., Соломец А.И.* Современная наука о растительности. М., 2001. 264 с.

*Рогова Т.В., Савельев А.А., Мухарамова С.С.* Вероятностная модель формирования флористического состава растительных сообществ // Бот. Журн. 2005. Т. 90. № 3. С. 450–460.

*Савельев А.А.* Моделирование пространственной структуры растительного покрова (геоинформационный подход). Казань, 2004. 244 с.

*Weber H. E.* Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa von Heinz Ellenberg. Göttingen, 1991. 348 p.

*Zobel M. E. van der Maarel, C. Dupré.* Species pool: the concept, its determination and significance for community restoration // App. Veg. Science, 1998. N.1. P. 55–66.

## ВЛИЯНИЕ ЛАНДШАФТНОЙ СТРУКТУРЫ НА РАСТИТЕЛЬНЫЙ ПОКРОВ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «УГРА»

**Макарова В. А.**

Центр по проблемам экологии и продуктивности лесов РАН, г. Москва, Россия/  
vera\_makarova@yahoo.com

Структура растительного покрова определяется как природными факторами, так и антропогенными воздействиями. Ландшафтная структура является одним из ведущих факторов дифференциации растительного покрова. Влияние ландшафтной структуры на растительный покров особенно заметно в экотонных областях – на границах