

Среди изученных нами березняковых сообществ наиболее богаты видами асс. *Betula pendula* – *Calamagrostis epigeios* и асс. *B. pendula* – *Poa pratensis*.

В сообществах березняков находят убежище некоторые виды охраняемых растений, а именно: *Campanula persicifolia*, *Epipactis helleborine*, *Myosotis popovii*, *Leucanthemum vulgare*, *Adonis vernalis*, *Artemisia armeniaca*, *Gentiana cruciata*.

Литература

Мильков Ф.Н. Лесостепь Русской равнины. Опыт ландшафтной характеристики М., 1950. 296 с.

Раменский Л.Г., Паценкин И.А., Чижиков О.И., Антипин Н.А. Экологическая оценка кормовых угодий по растительному покрову. М., 1956. 472 с.

Растительность европейской части СССР. Л., 1980. 429 с.

Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб.: Мир и семья, 1995. 992 с.

Чобитько Г.Л., Рубанов М.Н. Опыт ведения лесного хозяйства Базарно-Карабулакским опытно-показательным лесхозом. Саратов, 1985. 39 с.

УДК 634.0.18

СОСТОЯНИЕ И УСТОЙЧИВОСТЬ ЛЕСНЫХ ГЕОСИСТЕМ В РЕКРЕАЦИОННЫХ И ВОДООХРАННЫХ ЗОНАХ НИЖНЕГО НОВГОРОДА (НА ПРИМЕРЕ СТРИГИНСКОГО БОРА)

В. П. Юнина, М. В. Сидоренко

Нижегородский государственный университет им.Н.И.Лобачевского
603950, Россия, Нижний Новгород, пр.Гагарина 23, e-mail:
sidorenko@bio.unn.ru

Отдых на природе, как жизненно необходимое для общества явление, на индустриально развитых территориях представляет собой вид интенсивной эксплуатации природных ресурсов, которая неизбежно приводит к изменениям в природной среде. На территории Нижнего Новгорода имеется крайне мало достаточно сохранившихся естественных природных комплексов, представленных лесными экосистемами. К таким природным объектам относится памятник природы областного значения «Стригинский бор», который в настоящее время подвергается интенсивным антропогенным воздействиям (рекреационным, пасквальным и техногенным).

Значительный по площади массив соснового леса Стригинского бора имеет средообразующее, водоохранное и научное значение; выполняет рекреационную функцию. Геоморфологически территория данного памятника природы приурочена ко второй надпойменной террасе,

осложненной донными образованиями. Лишь на самом юге, вдоль русла Оки, узкой полосой прослеживается первая надпойменная терраса и пойма, выклинивающиеся у западной окраины массива. Стригинский бор имеет большое значение как массив старовозрастных насаждений сосны высокой эстетической ценности. Выполняя разнообразные функции по оптимизации среды, он представляет также научный интерес для охраны гено- и ценофонда.

Состояние лесных геосистем, используемых в рекреационных целях, и характер происходящих в них антропогенных изменений может сильно различаться в зависимости от разных факторов: интенсивности и вида рекреационных нагрузок, свойств и структуры самой лесной геосистемы. Последствия влияния рекреационной деятельности на леса имеют широкий диапазон: от незначительных изменений отдельных компонентов геосистем до их полного уничтожения. Анализ состояния геосистем, так или иначе, сводится к проблеме их устойчивости к внешним воздействиям и способности противостоять возмущениям, или достаточно быстро нейтрализовать последствия нарушений своей структуры и функционирования. Оценка текущего и прогнозируемого состояния лесных экосистем, их устойчивости к интенсивному рекреационному воздействию, позволяет принять необходимые меры для их сохранения. В связи с этим, была проведена оценка устойчивости лесных геосистем Стригинского бора к рекреационному воздействию, как наиболее значимому фактору антропогенного прессинга. В соответствии с поставленной целью были проведены геоботанические описания фитоценозов Стригинского бора и определены стадии рекреационной дистрессии; с использованием различных методов оценки устойчивость лесных геосистем Стригинского бора и ее территориальная дифференциация (с составлением карт). В качестве показателей состояния геосистем к рекреационному воздействию использовались характеристики лесной подстилки и ее территориальной дифференциации, индекс видового разнообразия Шеннона для напочвенного растительного покрова. Проведены анализ взаимосвязи показателей устойчивости и состояния лесных геосистем Стригинского бора с использованием коэффициента ранговой корреляции Спирмена и интегральная оценка устойчивости лесных геосистем и ее территориальной дифференциации с использованием функции желательности.

Механизмы устойчивости геосистем заложены в структуре связей между биотической и абиотической частями системы и направлены на сохранение этой структуры. В функционировании геосистемы существенную роль играют и другие внутрикомпонентные и межкомпонентные связи. Но присутствие в геосистеме биотической составляющей элементов на разных уровнях организации обеспечивает ее соответствие изменяющимся внешним условиям и ее сохранение (Куприянова, 1983).

При оценке устойчивости лесных геосистем можно выделить природные компоненты, наиболее «ответственные» за устойчивость к тому или иному конкретному виду воздействия. В условиях механического воздействия одна из главных ролей в поддержании инвариантных свойств лесной геосистемы принадлежит фитокомпонентам. Степень упругой устойчивости возрастает с увеличением биопродуктивности фитоценоза. Но продуктивность естественных фитоценозов, а также их состав и структура во многом определяются трофностью почв и поверхностных отложений, то есть производительностью местообитаний. Потенциальная биопродуктивность, или трофность местообитания, положена в основу оценки устойчивости геосистем к механическому воздействию (Экосистемы ..., 1993).

Лесная подстилка – незаменимый элемент почвенного покрова. Ее запасы – основной источник элементов питания растений. Подстилка оказывает благотворное влияние на водный, воздушный и тепловой режим почвы, ее структуру и физико-механические свойства, на накопление органических и минеральных веществ, окислительно-восстановительные процессы и другое. Сбор подстилки или ее отсутствие всегда связаны с обеднением, уплотнением и иссушением почвы. Рекреационное использование часто приводит к разрушению лесной подстилки (Таран, Спиридонов, 1977). Многократное удаление лесной подстилки из лесонасаждений снижает их производительность на 2–3 класса бонитета. Даже однократное удаление лесной подстилки отрицательно сказывается на продуктивности леса.

Травяной ярус наименее устойчивый компонент лесной растительности уже на первых этапах использования насаждений для отдыха. По его видовому составу и состоянию можно судить о силе антропогенного воздействия на геосистемы.

Устойчивость лесных геосистем к рекреационным нагрузкам по лесорастительным условиям определяли по методике, разработанной А. Ж. Меллумой, Р. Х. Рунгуле, И. В. Эмисом (1982). Данная оценка проводилась по лесотаксационным выделам, для которых определялся класс толерантности, характеризующий естественную способность сообществ противостоять рекреационным нагрузкам и косвенно указывающий на ожидаемые последствия использования геосистем в целях отдыха. Для сосновых лесов Нижегородской области была разработана шкала классов толерантности (от 1-го до 8-го класса) в зависимости от лесорастительных условий.

Для вычисления индексов потенциальной устойчивости была использована методика, основанная на расчете коэффициентов годичной деструкции и оборота фитомассы (Экосистемы ..., 1993).

Мощность лесной подстилки – важный диагностический признак интенсивности деструкционных процессов, отражение баланса поступления и разложения органического вещества. Граница подстилки с почвой устанавливается по структуре, плотности и цвету. Расположение

прикопок случайное, исключая пристрелочные участки и лесные поляны (Воробейчик, 1995; 1997).

Для каждой пробной площади по показателям устойчивости геосистем Стригинского бора определялась обобщенная функция желательности (Воробейчик и др., 1994).

В результате исследований было выявлено, что на обследованной территории преобладают фитоценозы со второй (центральная часть Стригинского бора) и третьей (окраина бора) стадиями дигрессии. Фитоценозы с четвертой стадией дигрессии распространены ограничено. С использованием методики оценки устойчивости по лесорастительным условиям установлено, что на территории Стригинского бора доминируют геосистемы 6-го класса толерантности, т.е. достаточно высокой устойчивости (максимально высокий класс устойчивости для природных условий Стригинского бора – 8-ой). Однако для рекреационно измененных территорий более корректно применять метод оценки устойчивости, основанный на расчете индекса потенциальной устойчивости. По значениям индекса потенциальной устойчивости установлено, что для большей части территории характерна средняя и низкая степень устойчивости к рекреационным воздействиям. Высокая и относительно высокая устойчивость характерна для геосистем западин, а также ровных поверхностей с супесчаными, связно-песчаными и легкосуглинистыми почвами.

Наибольшая мощность лесной подстилки (5,1–7,4 см) характерна для западин с достаточной влажностью и низкой степенью нарушенности. Низкий показатель мощности лесной подстилки (1,8–3,2 см) наблюдается на большей части исследованной территории в свежих и сухих лесорастительных условиях бора.

В результате геоботанических исследований установлено, что в Стригинском бору преобладают фитоценозы, характеризующиеся средним (2,3–2,7) и относительно высоким (2,8–3,3) значением индекса Шеннона. Максимальные значения индекса Шеннона для напочвенного растительного покрова отмечены в лесных геосистемах 3-ей и 4-ой стадий дигрессии, а минимальные значения – в понижениях и западинах со 2-ой стадией дигрессии. Величины индекса устойчивости в обоих случаях крайне низкие и низкие.

Корреляционный анализ с использованием коэффициента ранговой корреляции Спирмена (R) показал статистически достоверные взаимосвязи между: мощностью лесной подстилки и стадиями дигрессии ($R = -0,5242$), мощностью лесной подстилки и индексом видового разнообразия Шеннона ($R = -0,3195$), индексом Шеннона и стадиями дигрессии ($R = +0,4111$). Статистически достоверных взаимосвязей индекса устойчивости и значений толерантности с другими показателями не выявлено.

При интегральной оценке устойчивости геосистем с использованием функции желательности установлено, что большая часть исследованной

территории имеет низкую устойчивость. Относительно высокие и высокие значения устойчивости отмечены в геосистемах понижений и западин. Территории с низкой устойчивостью, нуждающиеся в снижении рекреационной нагрузки, располагаются на периферии и в центральной части Стригинского бора в геосистемах сосняков лишайниковых с рыхлопесчаными почвами.

Литература

Воробейчик Е. Л. Изменение мощности лесной подстилки в условиях химического загрязнения // Экология. 1995. № 4. С. 278-284.

Воробейчик Е. Л. К методике измерения мощности лесной подстилки для целей диагностики техногенных нарушений экосистем // Экология. 1997. № 4. С. 263-267.

Воробейчик Е. Л., Садыков О. Ф., Фарафонов М. Г. Экологическое нормирование техногенных загрязнений наземных экосистем. Екатеринбург, 1994. 279 с.

Куприянова Т. П. Обзор представлений об устойчивости физико-географических систем // Устойчивость геосистем. М., 1983. С. 7-12.

Меллума А. Ж., Рунгуле Р. Х., Эмсис И. В. Отдых на природе как природоохранная проблема. Рига, 1982. 152 с.

Таран И. В., Спиридонов В. Н. Устойчивость рекреационных лесов. Новосибирск, 1977. 176 с.

Экосистемы хвойного леса на зональной границе /Под ред. Э.Г. Коломыца. Н.Новгород, 1993. 346 с.

УДК 582.3 (430.341)

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ БРИОБИОТЫ ЧЕРНООЛЬШАНИКОВ НИЖЕГОРОДСКОГО ПОВОЛЖЬЯ

А.А. Шестакова, В.В. Катунова, Е.В. Балакирева

Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского,
603022, Нижний Новгород, пр. Гагарина, 23, корп. 1, кафедра ботаники; e-mail:
katunova@mail.ru

Изучение черноольховой формации имеет большое значение в связи с довольно широким распространением на территории как Нижегородской области, так и Европейской части России в целом, и важным значением ее как компонента биологического разнообразия.

Леса с доминированием *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. занимают 1,6% от общей площади лесов Нижегородской области (Куприянов, Веретенников, Шишов, 1995). Произрастают эти леса на влажных и сырых иловато-торфянистых почвах (небольшие водоемы и водотоки, понижения рельефа) и флювиогляциальных песках (поймы крупных и средних рек) различной степени проточности. Наиболее крупные массивы черноольшаников на территории области приурочены к древним поймам рек, особенно в