

процессы, сопровождающиеся: 1) сокращением участия в составе сообщества *Populus tremula*, 2) развитием болотных форм *Pinus sylvestris*; 3) активным внедрением в моховой ярус сфагновых мхов (*Sphagnum magellanicum*, *S. angustifolium*, *S. fuscum* и др.) и кустарничков вересковых (*Andromeda polifolia*, *Calluna vulgaris*, *Chamaedaphne calyculata*, *Ledum palustre*, *Vaccinium uliginosum*).

По результатам исследований разработана стратегия восстановления и охраны растительности ООПТ, которая нашла свое отражение в Плате Управления заказником «Ельня», а также в Постановлении Совета Министров Республики Беларусь, предусматривающего изменение статуса данной природоохранной территории.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Лесные экосистемы и атмосферное загрязнение* / Под ред. В.А. Алексеева. Л.: Наука. Ленингр. отд-ние, 1990. 200 с.
2. *Юнтоловский региональный комплексный заказник* / Под ред. Е.А. Волковой, Г.А. Исаченко, В.Н. Храмцова. СПб.: ООО «Бостон-Спектр», 2005. 202 с.
3. *Юркевич И.Д., Гельтман В.С.* География, типология и районирование лесной растительности Белоруссии. Минск: Наука и техника, 1965. 288 с.

ФИТОЦЕНОТИЧЕСКАЯ ИНДИКАЦИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЛЕСНОГО ЛАНДШАФТА В УСЛОВИЯХ АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКИ (НА ПРИМЕРЕ ЮГО-ВОСТОКА БЕЛОРУССИИ)

Соколов А. С., Гусев А. П.

Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины, г. Гомель, Беларусь.
alsokol@tut.by

В настоящее время большая часть лесных ландшафтов Белоруссии находится в условиях значительной техногенной нагрузки, приводящей к ухудшению экологического состояния лесов. Каждому виду нагрузки соответствует серия производных модификации коренной геосистемы, которые последовательно сменяют друг друга во времени и пространстве с увеличением нагрузки.

Выраженность стадий, количественные показатели скорости и продолжительности формирования новых состояний и смен ландшафтов (т.е. характер изменения их временной структуры) в разных природных условиях и при воздействии различных антропогенных факторов неодинаковы.

Рассматривая вопрос об интенсивности антропогенного воздействия на экосистемы и ландшафты, целесообразно измерять его не в параметрах самих воздействий, а в параметрах состояния биологических сообществ. Такие параметры можно эффективно применять на локальном уровне при детальных наземных обследованиях (Васильев, 1998).

Нами разработана система индикаторов состояния лесных геосистем топологического уровня, базирующаяся на легко определяемых диагностических показателях. Она позволяет определить состояние как отдельных ярусов геосистемы, так и её в целом. Диагностические показатели представлены следующими группами:

1 группа – показатели состояния древесного яруса (сомкнутость крон, сухостой, бонитет, плотность, поврежденность);

2 группа – показатели состояния подроста и подлеска (плотность подлеска, плотность подроста, видовое разнообразие, сухостой);

3 группа – показатели состояния напочвенного покрова (общее проективное покрытие, проективное покрытие мхов, проективное покрытие злаков, выбитость, изменение видового состава относительно фонового);

4 группа – показатели нарушенности растительного компонента в целом (степень синантропизации, степень адвентизации, степень терофитизации, фитосоциологический спектр, биологический спектр жизненных форм по Раункиеру);

5 группа – показатели состояния почвенного покрова (уменьшение мощности почвенного профиля (A+B), площадь выхода на поверхность почвообразующей породы (C), перекрытость почв техногенными наносами, пораженность водноэрозийными процессами [удельная площадь водноэрозийных форм рельефа], уменьшение запасов гумуса [шкала гумусированности Ландольта], изменение pH [шкала Rc] относительно фоновых величин, изменения содержания солей [шкала Tg], изменения содержания азота [шкала Nt], изменение влажности почв [шкала Hd]).

Классификация уровней антропогенной нарушенности ландшафтов включает в себя четыре степени антропогенного нарушения, выделенных по показателям деградации компонентов геосистем. Были выделены следующие классы экологического состояния природных лесных геосистем (по Б. И. Кочурову (1997), Ю. П. Гальченко (2003) с изменениями):

I – нормальное состояние. Фоновые (ненарушенные и условно ненарушенные) геосистемы. Характеризуются отсутствием антропогенных изменений в ландшафтах. Возможно угнетённое состояние отдельных видов. Способность к самовосстановлению полностью сохранена, оно происходит в течение короткого периода времени.

II – напряжённое состояние. Отмечаются негативные изменения в отдельных компонентах ландшафтов, ухудшение средо- и ресурсовоспроизводящих свойств. Изменение соотношения и роли доминирующих видов в экосистемах, определённые нарушения процесса возобновления древесного яруса. Восстановление ландшафтов происходит в результате процесса саморегуляции или проведения несложных природоохранных мероприятий.

III – кризисное состояние. Изменение качественного состава лесной геосистем. Антропогенные нагрузки, как правило, превышают установленные нормативные величины и экологические требования. Возможности самовосстановления неопределённые.

IV – катастрофическое состояние. Глубокая трансформация абиотических и биотических компонентов геосистемы, состав и функционирование которых полностью определяется антропогенным воздействием, интенсивное развитие негативных геологических процессов. Самовосстановление и саморегуляция невозможно.

Таблица 1. Шкала оценки состояния древесного яруса, подроста, подлеска, напочвенного покрова лесных геосистем

Показатель	Классы экологического состояния			
	I	III	II	IV
Древесный ярус				
Плотность, шт./га	300–600	500–800	700–900	Более 900
Сухостой, %	До 5	5–10	10–50	Более 50
Сомкнутость, баллы	Более 0,8	0,7–0,8	0,6–0,7	До 0,6
Повреждённости, баллы	1,0–1,3	1,3–1,8	1,8–3,0	Более 3,0
Подрост и подлесок				
Плотность подроста, шт./га	Более 3000	1000–3000	300–1000	До 300
Плотность подлеска, шт./га	Более 3000	500–5000	Более 1000	До 2000
Разнообразие (по Шеннону)	Более 1,50	1,20–1,50	0,60–1,20	До 0,60
Сухостой, %	До 5	5–10	10–30	Более 30
Напочвенный покров				
Общее проективное покрытие, %	80–100	60–80	40–60	До 40
Общее покрытие мхов, %	Более 50	20–50	5–20	До 5
Общее покрытие злаков, %	0–5	5–40	Более 40	До 30
Выбитость, %	0	0–10	10–40	Более 40
Сходство видового состава	–	Более 60	30–60	До 30

Наиболее применимыми показателями являются комплексные, такие, как синантропизация, адвентизация, терофитизация, которые являются достаточно универсальными и могут использоваться для оценки нарушения геосистем любых уровней иерархии, в любых условиях, неза-

висимо от форм антропогенного воздействия. Расчет этих показателей выполняется на основе фитосоциологического спектра и спектра жизненных форм растительности (синтаксоны приведены по Matuszkiewicz, 2001).

Таблица 2. Шкала оценки нарушенности растительного компонента

Показатель	I	II	III	IV
Спектр жизненных форм,% от числа всех видов				
Терофиты и гемитерофиты	До 5	5–15	15–25	Более 25
Геофиты	Более 15	5–15	5–15	Менее 5
Хамефиты	5–15	5–10	1–5	0
Гемикриптофиты	До 30	30–40	Более 40	Менее 40
Фанерофиты	Более 35	30–35	25–30	Менее 25
Фитосоциологический спектр,% от всех видов				
Лесные классы Vaccinio-Piceetea Br.-Bl. in Br.-Bl., Siss. et Vlieger 1939 и Quercu-Fagetea Br.-Bl. et Vlieger 1937 in Vlieger 1937 em. Klika 1939	Более 60	30–60	15–30	До 15
Классы Molinio-Arrhenatheretea R.Tx. 1937 em. R.Tx. 1970 и Epilobietea angustifolii R.Tx. et Prsg. in R.Tx. 1950	До 5	5–20	Более 20	До 20
Класс Plantaginetea majoris R.Tx. et Prsg. in R.Tx. 1950	0	0–5	0–10	Более 10
Рудеральные классы (Stellarietea media (Br.-Bl. 1931) Tx., Lohmeyer et Preising in Tx. 1950 em Huppe et Hofmeister 1990 и др.)	0–5	5–10	10–25	Более 25
Общие показатели,% от всех видов				
Синантропизация	0–5	5–20	20–50	Более 50
Адвентизация	0	0–5	5–15	Более 15
Терофитизация	До 5	5–15	15–25	Более 25

Выявленные диапазоны значений диагностических признаков, соответствующие выделенным уровням (классам) экологического состояния природных комплексов, позволяют проводить анализ уровня трансформации лесных геосистем. Путём соотнесения значений характеристик исследуемой геосистемы с их значениями в составленных шкалах оценки состояния и нарушенности растительного компонента можно определить негативные изменения в системе, уровень ее деградации, а также определить уровень допустимой нагрузки, не приводящей к потере геосистемой способности к саморегуляции и самовосстановлению.

ЛИТЕРАТУРА

Васильев С.В. Воздействие нефтегазодобывающей промышленности на лесные и болотные экосистемы. Новосибирск, 1998. 136 с.

Гальченко Ю.П. Методические подходы к оценке техногенного воздействия через изменение компонентов природы // Экологические системы и приборы. 2003. № 1. С. 29–37.

Кочуров Б.И. География экологических ситуаций (экодиагностика территорий). М., 1997. 156 с.

Matuszkiewicz W. Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski. Warszawa, 2001. 321 s.

УСТОЙЧИВОСТЬ ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ К ЗАГРЯЗНЕНИЯМ АВТОТРАНСПОРТОМ В ГОРОДСКОЙ СРЕДЕ г. ИРКУТСКА

Соколова А. В., Дудинова Е.А., Пензина Т. А.

Сибирский Институт Физиологии и Биохимии Растений СО РАН,
г. Иркутск, Россия.

Исследования зеленых насаждений проводились на территории г. Иркутска – крупного индустриального центра Восточной Сибири. Иркутск расположен в долине р. Ангара, что обуславливает сложный расчлененный рельеф изучаемой территории. Физико-географическое положение города и особенности его климатических условий способствуют накоплению аэропромвыбросов в естественных понижениях рельефа на первой и второй надпойменной террасе и в самой пойме р. Ангара. Зимой характерны инверсии температур и одновременное «парение», т.к. открытая вода р. Ангары ниже плотины ГЭС обеспечивает постоянную, высокую влажность воздуха (Жук, Петренко, 1977; Швер, Форманчук, 1981). По состоянию атмосферного воздуха город относится к числу наиболее загрязненных по России (Дьяконов, 1972; Государственный доклад, 2004).

Цель нашей работы – выявление чувствительности и газопоглотительной способности отдельных пород деревьев при действии некоторых факторов среды, наиболее характерных для урбоэкосистемы г.Иркутска. Одной из задач данного исследования являлось изучение влияния факторов загрязненности и влажности воздуха на площадь ассимиляционной поверхности отдельных пород деревьев. В работе в качестве источника загрязнения воздуха рассматривались выбросы автотранспорта.

Объектами исследований выбраны тополь балзахмический (*Populus balsamifera*), береза повислая (*Betula pendula*) и клен ясенелистный (*Acer*