

ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ РОЛЬ ПОДСТИЛКИ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ЕЕ ФОРМИРОВАНИЯ В ЭКОСИСТЕМАХ

Н.В. Попова

Кафедра «Дизайн архитектурной среды»
Российская международная академия туризма
Октябрьская, 4., Сходня, Московская область, Россия, 141420

В статье показана возможность использования экологических факторов для целей выяснения экологических ниш подстилки и определения типов функционирования подстилки как части экосистемы.

Наше исследование показало, что формирование подстилки зависит от величины наземного опада, суммы активных температур выше 10 °С, рН подстилки или верхних горизонтов почв, условий увлажнения и аэрации. Для формирования различных запасов подстилки в экосистемах суши характерно наличие экспоненциальной зависимости с отрицательным показателем степени от величины наземного опада, $S_{t > 10^{\circ}\text{C}}$, биомассы и численности беспозвоночных животных и микроорганизмов. Зависимость величины органогенного горизонта от условий увлажнения и аэрации, а также от рН подстилки и верхних горизонтов почв носит сложный характер: запасы подстилки $> 20,0$ т/га формируются при K_y 1—2, рН 3,5—5,5, в то время как подстилка мощностью $< 20,0$ ц/га формируется в условиях инвариантности рассматриваемых факторов [2].

С помощью корреляционного анализа подтверждено наличие значимой связи: прямая связь между значениями запасов подстилки и K_y (коэффициент корреляции положительный — возрастание значений этого фактора приводит к росту запасов подстилки) и обратная связь между запасами подстилки и суммой активных температур, реакцией среды и количеством наземного опада.

Получены уравнения линейной регрессионной связи, которые позволяют прогнозировать запасы подстилки в лесных и степного войлока в степных экосистемах, в тех районах, где такие данные отсутствуют. Они имеют следующий вид:

$$\text{Подстилка} = 375 - 1,6 \text{ О.н.};$$

$$\text{Подстилка} = 59 + 163 K_y;$$

$$\text{Подстилка} = 496 - 0,06S_{t > 10^{\circ}\text{C}}; \quad \text{Подстилка} = 1098 - 146\text{pH},$$

где О.н — наземный опад, ц/га; Ку — коэффициент увлажнения; рН — кислотность подстилки; $S_{t > 10^{\circ}\text{C}}$ — сумма активных температур выше 10 град Цельсия.

На фоне зонального распространения запасов подстилки в экосистемах суши подстилка образует ареалы: ареал с максимальными запасами подстилки (>20,0 т/га) формируется в умеренном и субарктическом поясах в экосистемах тайги, болот Западной Сибири и лесотундр; ареал с запасами подстилки 6,0—20,0 т/га — в широколиственных лесах и лесостепях умеренного пояса; ареал с минимальными запасами подстилки (<6,0 т/га) занимает обширные пространства внутритропического пояса и арктические тундры, включая влажные тропические леса с запасами подстилки 1,9 т/га, саванны — 1,6 т/га, пустыни — 0,3 т/га [1].

Нами показано, что в пределах одной природной зоны запасы подстилки могут существенно изменяться под влиянием факторов географической среды, создавать экологические оптимумы ниш, оказывать различное влияние на функционирование экосистем.

Определены объем (V, безразм. вел.) и мощность (P, отн. вел.) экологических ниш ареалов по градиентам биологических и климатических факторов, используя статистический метод оценки межкомпонентной сопряженности явления (запасов подстилки в ареалах) и различных факторов.

Определены и типизированы четыре типа альтернативных состояний ниши, различающиеся по объему и мощности: 1 тип — V (0,1—0,2), P (0,9—1,0); 2 тип — V (0,3—0,5), P (0,6—0,8); 3 тип — V (0,5—0,7), P (0,4—0,6), 4 тип — V (0,7—0,9), P (0,1—0,4), где минимальная стабильность подстилки характерна для ареалов с объемом 0,1—0,2 и мощностью ниши (0,9—1,0), а максимальная — отмечена для ареалов с объемом 0,7—0,9 и небольшой мощностью ниши (0,1—0,4) [3].

Показано, что закономерности распространения основных географических ареалов с различными типами функционирования подстилки также носят зональный характер. Максимально возможная стабильность функционирования подстилки отмечается в лесостепях (6 баллов), которая снижается в хвойнотаежных лесах умеренного пояса (4 балла) и значительно уменьшается к северу в арктических тундрах (2—3) и к югу в пустынных сообществах (1).

Создана шкала параметров малого биологического круговорота, в которой учтены запасы подстилки, подстильно-опадный коэффициент, отношение $V_{\text{перв}}/V_{\text{об}}$: $K_{\text{гд}}$, скорость высвобождения химических элементов, экологические ниши подстилки по градиентам факторов (теплообеспеченность, условия увлажнения и реакция среды, величина наземного опада), которая позволяет моделировать функционирование подстилки и экосистем.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] *Попова Н.В., Добродеев О.П.* Анализ ландшафтов суши по распределению запасов напочвенной подстилки в них // Тезисы докладов 6 Международной конференции «Математика. Компьютер. Образование». — 1999. — С. 89.

- [2] *Попова Н.В.* Методика анализа количественной зависимости запасов подстилки от экологических факторов и их взаимовлияний для целей выделения зонально-региональных особенностей распределения запасов подстилки в экосистемах суши // Проблемы окружающей среды и рационального природопользования. — 2006. — № 10.
- [3] *Попова Н.В.* Экологические ниши ареала как часть биоклиматической системы // Экономика природопользования. — 2007. — № 3.

**STRUCTURALLY FUNCTIONAL ROLE
OF A LAYING AND ECOLOGICAL CONDITIONS
OF ITS FORMATION IN ECOSYSTEMS**

N.V. Popova

Faculty «Design of the architectural environment»
Russian international academy of tourism
October, 4, Shodnya, the Moscow area, Russia

The opportunity of use of ecological factors for the purposes of finding-out of ecological niches of a laying and definition of types of functioning of a laying as is shown to a part ecosystems.