

представлены на неиспользуемых лугах и залежах. Но мы надеемся, что и приведенные списки диагностических видов могут быть полезны для ориентации в пространственном и временном континууме травяной растительности Центрального района России.

## ЛИТЕРАТУРА

- Миркин Б.М., Наумова Л.Г.* Наука о растительности. Уфа, 1998. 412 с.
- Раменский Л.Г., Цаценкин И.А., Чижиков О.Н., Антипин Н.А.* Экологическая оценка кормовых угодий по растительному покрову. М, 1956. 471 с.
- Черепанов С.К.* Сосудистые растения России и сопредельных государств. СПб., 1995. 992 с.
- Василевич В.И.* Остепненные луга Северо-Запада Европейской России // Бот. журн. 2006. Т. 91. № 6. С. 841–855.
- Лебедева Т.М., Микляева И.М., Швергунова Л.В.* Проблемы дискретности и континуальности во флористической классификации лугов // Бюлл. МОИП. Отд. биол. 1991. Т. 96. Вып. 1. С. 98–105.
- Jurco A.* Multilaterale Differenziation als Gliederungsprinzip der Pflanzengesellschaften // Preslia, Praga. 1973. № 45. S. 41–69.

## **ВЛИЯНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ МЕСТООБИТАНИЯ НА ОСОБЕННОСТИ ЯРУСНОЙ СТРУКТУРЫ ДРЕВОСТОЯ И ТИП ЛЕСА В КАРЕЛИИ (НА ПРИМЕРЕ ОЗЕР КАМЕННОЕ И МУЙ)**

**Леготин Е. А.**

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова,  
г. Москва, Россия. [evg\\_legotin@mail.ru](mailto:evg_legotin@mail.ru)

В работе представлены результаты анализа материалов, собранных в научно-исследовательской экспедиции учащихся СУНЦ МГУ им. Ломоносова, которая проходила в июле 2006 г. в Карелии. Часть материалов собиралась в Костомукшском заповеднике на оз. Каменное.

Для лесов северной зоны тайги характерны пониженные значения высоты древесных ярусов и продуктивности древостоя. При описании здесь древостоя возникает затруднение в выделении по общепринятым принципам 1–3 ярусов, поскольку при различных вариантах такого деления часто обнаруживаются либо большая амплитуда высот деревьев одного яруса, либо малая разность в высотах ярусов. Поэтому изучение особенностей ярусной структуры древостоя северной тайги представляет интерес не только как локальное геоботаническое исследование, но и методический.

Цель данного исследования – выявить зависимость ярусной структуры древостоя и типа леса от экотопа. Понятие термина «ярусная структура» автором включает среднюю высоту, количественный видовой состав и выраженность ярусов.

### Методика

Сбор первичного материала заключался в составлении геоботанических описаний на пробных площадях размером 10×10 м. Для изучения влияния водоема на ярусную структуру древостоя и тип леса в районах озер Каменное и Муй описания составлялись в местообитаниях 4 типов: 1) на островах; 2) на мысах; 3) на побережье, где не сильно изрезана береговая линия; 4) в достаточном отдалении от озера, на поднятиях. Растения идентифицировали по определителю [1]. В описания заносились данные по всем ярусам леса: древесным, кустарниковому, травяно-кустарничковому и мохово-лишайниковому. Для каждого яруса древостоя отмечали высоту, количественный видовой состав и диаметры стволов. Для подроста оценивали численность видов по всем диапазонам высот с шагом 1 м. Также отмечали диапазон высоты и обилие кустарниковых видов и проективное покрытие травянистых. Всего составлено 28 описаний. Были описаны местоположения площадок и с помощью GPS-приемника сняты их географические координаты.

Для дальнейшего анализа материалов использовалось руководство [2]. Данные численности и обилия видов были занесены в сводную таблицу Microsoft Excel версии 2003. Описания были упорядочены в экологический ряд согласно разработанной [3] экологической классификации лесов Карелии. По полученному ряду описаний были построены гистограммы: относительной выраженности ярусов (1), сменяемости видового состава древостоя (2) и продуктивности древостоя (3). В диаграмме (1) используется отношение числа деревьев каждого яруса к общему количеству деревьев на площадке. Гистограмма (2) отображает изменение долей численности видов (далее – ИДВ) *Pinus silvestris* L., *Picea abies* (L.) Karst., *Betula pendula* Roth, *B. pubescens* Ehrh. в подросте по сравнению со взрослым древостоем. Для оценки продуктивности  $P$  каждого яруса использовалась формула  $P = Nd^2h/3$ , где  $N$  – численность деревьев этого яруса,  $d$  – средний диаметр ствола,  $h$  – высота яруса. Для разных типов местообитаний в пределах одного и того же озера построены графики распределения численности сосен по высоте (4) и диаграммы проективного покрытия травянистых видов (5). Графики (4) построены по сумме значений функции нормального распределения Гаусса для данных численности древостоя и подроста. Для обработки массивов данных распределений использовались корреляционный анализ и надстройка Поиск решения.

## Результаты

Анализ гистограммы (1) показал, что только сухие сосняки (сфагновые брусничные и лишайниковые) и заболоченные елово-сосновые сфагновые леса имеют 2 яруса, леса же с умеренным увлажнением – по 3. Третий ярус хорошо представлен в сосняках на побережьях озер, окраинах крупных островов и мысов.

Гистограмма (2) была построена для идентификации угнетающих факторов экотопа из предположения смены видового состава древостоя. В 26% описаний отмечена значительная (15–49% ИДВ) смена сосны березой, причем 43% этих случаев приходится на побережья, еще столько же – на острова. Реже (11% описаний) наблюдалась смена ели березой (ИДВ11–17%). Согласно системе экологических групп [4] близость водоема способствует тому, что *Pinus silvestris* L. (ксерофит) вытесняется *Betula pubescens* Ehrh. (гигромезофит).

На рис. 1 приведена гистограмма продуктивности древостоя в различных местообитаниях. Для озер Муй и Калмозеро установлено отрицательное влияние водного окружения на продуктивность древостоя  $P$ . Значение последней здесь монотонно возрастает при удалении площадки от водоема. На оз. Каменное  $P$  изменяется немонотонно, и минимумы приходятся на поднятия и мысы. Замечено, что высокие значения  $P$  имеют участки леса, расположенные на ровной поверхности в удалении от озера. Минимальные значения  $P$ , помимо склонов и заболоченных участков, имеют остров Св. Клавдия и мыс на северном побережье оз. Муй. На 2 островах оз. Каменное, напротив, зафиксирована аномально высокая продуктивность древостоя.

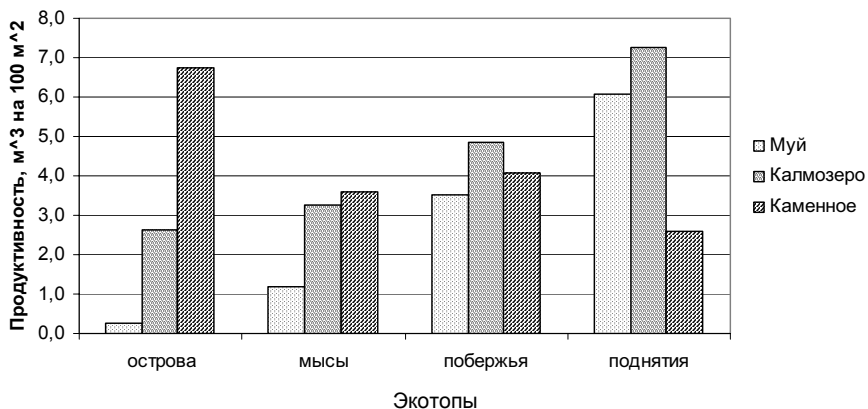


Рис. 1. Продуктивность древостоя

Часть графиков (4) для оз. Муй представлена на рис 2. Был апробирован подход к установлению влияния водного окружения замедление высотного роста сосен. Для каждого типа местообитания (остров, мыс, побережье) был найден коэффициент К, при умножении на который высоты древостоя достигается максимальное значение коэффициента корреляции для древостоев данного типа местообитания и поднятий. Таким образом, К отображает замедленность роста сосен в местообитании данного типа по сравнению с поднятием. Остальные соотношения найдены из пропорций, как, например, при сравнении острова с мысом:

$$K_{\frac{\text{Остров}}{\text{Мыс}}} = K_{\frac{\text{Остров}}{\text{Поднятию}}} / K_{\frac{\text{Мыс}}{\text{Поднятию}}}$$

Все найденные значения К лежат в пределах  $1,00 \pm 0,18$ . Для типов местообитаний был установлен следующий порядок увеличения К:

Побережья < Мысы < Острова  $\approx$  Поднятия

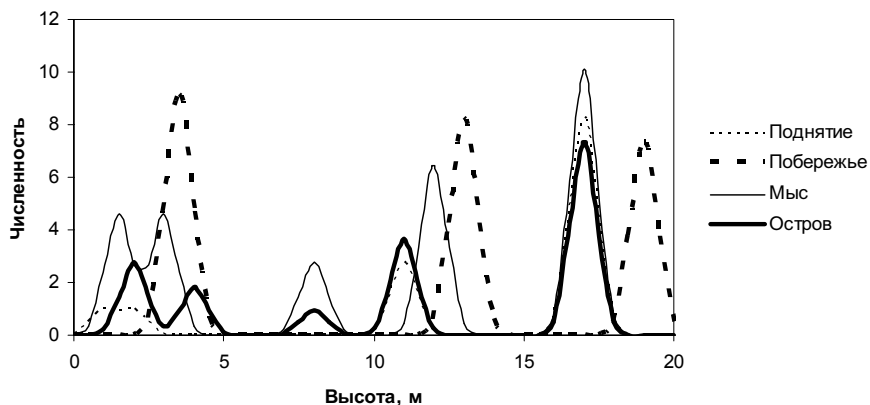


Рис. 2. Распределение сосен по высоте. Оз. Каменное

С использованием представления степени влияния воды в баллах (0 б. – поднятия, 1 б. – побережья, 2 б. – мысы, 3 б. – острова) была установлена ее положительная корреляция с числом травянистых видов (коэффициент корреляции равен 0,287).

Анализ диаграмм (5) не позволил выделить каких-либо закономерностей предпочтения видами *Vaccinium vitis-idaea* L. и *V. myrtillus* L. определенных типов местообитаний. Проективное покрытие *V. uliginosum* L. на мысах во всех случаях больше, чем на островах и, особенно, побережьях. На поднятиях этот вид не найден.

## Обсуждение результатов

Таким образом, исследование показало, что формированию сложной ярусной структуры леса способствует окружение участка открытым водным пространством. Число ярусов древостоя может быть соотнесено с его продуктивностью. Высокая дифференциация продуктивности древостоев островов говорит о том, что влияние водного окружения на продуктивность сильное и может иметь разный характер. В числе отрицательных факторов влияния водного окружения – ветровая открытость и бедность почвы, имеющие место на острове Св. Клавдия (оз. Муй) размером 30×10 м. Смена сосны березой на островах и побережьях может служить индикатором умеренного действия воды. Ускорение роста сосен частично обусловлено положительным влиянием водоема.

## ЛИТЕРАТУРА

*Раменская М.Л.* Определитель высших растений Карелии, Гос. изд. Карельской АССР, 1960.

*Нештаев Ю.Н.* Методы анализа геоботанических материалов, изд. ЛГУ им. Жданова, 1987.

*Яковлев Ф.С., Воронова В.С.* Типы лесов Карелии и их природное районирование, Гос. изд. Карельской АССР, 1960.

*Миркин Б.М., Наумова Л.Г., Соломещ А.И.* Современная наука о растительности, изд. Логос, 2002. С. 18–26.

## СООБЩЕСТВА, СОХРАНЯЮЩИЕ *CYRIPEDIUM GUTTATUM* НА ТЕРРИТОРИИ ИЛЬМЕНСКОГО ЗАПОВЕДНИКА

**Лесина С. А.**

Институт экологии растений и животных УрО РАН, г. Екатеринбург, Россия.  
lesina@ilmeny.ac.ru.

К числу основных проблем современности относится сохранение биологического разнообразия окружающей среды. Для разработки мер охраны и выяснения перспектив существования редких видов растений необходимы знания об их экологии, распространении на исследуемой территории и современном состоянии их популяций.

Исследования проводились в 2000 и 2006 году в Ильменского государственного заповедника. На территории преобладает лесная растительность (81%), на долю сосняков приходится 55%, березняков – 40%. Большая часть березовых лесов вторичного происхождения и возникла на