

АНЖЕЛЛА ВАЛЕРЬЕВНА СОНИНА

кандидат биологических наук, доцент кафедры ботаники и физиологии растений эколого-биологического факультета, Петрозаводский государственный университет (Петрозаводск, Российская Федерация)  
*angella\_sonina@mail.ru*

## ЭКОТОПИЧЕСКОЕ РАСПРОСТРАНЕНИЕ ЭПИЛИТНЫХ ЛИШАЙНИКОВ В СКАЛЬНЫХ ЛЕСНЫХ СООБЩЕСТВАХ НА ТЕРРИТОРИИ АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ\*

На возвышенностях Оловгора и Муройгора кряжа Ветреный пояс (Архангельская область) в условиях скальных лесных сообществ изучено распространение эпилитных лишайников. Показано, что освещенность значимо изменяется в зависимости от угла наклона поверхности субстрата. Это позволило считать световой фактор основным при распределении эпилитных лишайников в условиях скальных типов леса. В зависимости от числа видов лишайников в описании и условий освещенности выделено три типа экотопов. I – горизонтальные отрицательно наклоненные поверхности (положение под камнем), II – вертикальные поверхности, III – горизонтальные положительно наклоненные поверхности. Экотопический анализ показал, что при отсутствии нарушений и наличии большого числа микроиш (микроместообитаний) эпилитный лишайниковый покров развивается по естественному направлению в сукцессионном ряду от накипных лишайников к листоватым и кустистым.

Ключевые слова: эпилитные лишайники, скальные лесные сообщества, экотоп, Ветреный пояс, Архангельская область

### ВВЕДЕНИЕ

Скальные типы леса в пределах северо-запада России являются довольно редкими и вместе с зеленомошными и вересковыми занимают не более 8 % площади всех лесов [3]. Они характеризуются недостатком влаги, слаборазвитыми почвами, разреженным древостоем, наличием скального субстрата, значительным участием эпилитных лишайников в мохово-лишайниковом ярусе [3], [4], [5]. Эпилитные лишайники, являясь биодеструкторами скального субстрата, выполняют важную роль в первичных процессах почвообразования, формируя условия для заселения других организмов. В Архангельской области скальные лесные сообщества широко представлены в пределах кряжа Ветреный пояс. В этом районе ведутся лесозаготовки, разрабатываются карьеры для добычи камня, в то же время оценка состояния биотического комплекса не произведена. Цель нашей работы – изучить экотопические особенности в распространении эпилитной группы лишайников.

### МЕСТО ИССЛЕДОВАНИЯ, ОБЪЕКТЫ И МЕТОДИКА

Исследование выполнено на территории Архангельской области на двух возвышенностях кряжа Ветреный пояс – Муройгора и Оловгора – в период 2010–2012 годов. Изучен эпилитный лишайниковый покров на северо-восточных склонах возвышенностей в пределах геоботанических профилей 20 x 120 м, на пробных площадях 10 x 20 м (Муройгора), 20 x 20 м (Оловгора), где выполнены полные геоботанические описания растительного покрова. Описания эпилитного

лишайникового покрова сделаны на учетных площадках 10 x 20 см, где отмечали видовое разнообразие лишайников, покрытие отдельных видов, общее покрытие видов и параметры среды: экспозиция к сторонам света, угол наклона поверхности субстрата, освещенность, петрография субстрата. Растительный покров был описан на 14 пробных площадях, эпилитный лишайниковый покров – на 400 учетных площадках. Муройгора (высота около 200 м) образована обломочными глыбами диабазов. Оловгора, самая высокая точка Ветреного пояса (344 м), – выходами в виде обломков базальтов и гранитоидов [2]. На вершине Муройгоры формируется ельник скальный черничный, в центральной ее части – сосняк скальный лишайниково-зеленомошный, в основании – ельник черничный зеленомошный. В условиях Оловгоры на протяжении всего профиля формируются еловые растительные сообщества. Растительный комплекс исследованных возвышенностей за последние 150 лет не был подвержен нарушениям, о чем свидетельствует анализ кернов деревьев [5].

### РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Анализ характеристик лишайникового покрова в зависимости от параметров среды показал, что число видов лишайников и общее покрытие лишайников в описании изменяются в зависимости от угла наклона поверхности субстрата в пределах от отрицательных значений углов (горизонтальные поверхности, расположенные под камнем) до положительных. При этом угол наклона поверхности скального субстрата и относительная освещенность показывают значимую связь, что позволяет рас-

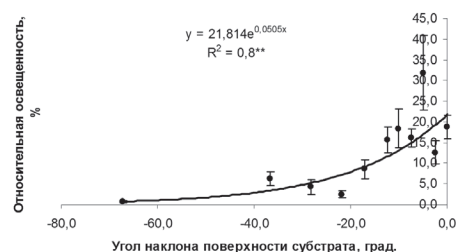
смагивать условия освещенности – световой фактор в качестве основного при распределении эпилитных лишайников в условиях скальных типов леса (рис. 1, 2). Таким образом, в зависимости от освещенности выделяются три типа поверхностей субстратов (экотопов), которые различаются видовым составом лишайников: I – горизонтальные отрицательно наклоненные поверхности (положение под камнем), II – вертикальные поверхности, III – горизонтальные положительно наклоненные поверхности.

Первый тип экотопов выделяется на протяжении всех исследованных склонов, представляет собой поверхность, расположенную под камнем ( $-10...-65^\circ$ ). Здесь складываются особые условия для обитания лишайников: недостаток света, повышенная влажность (под камнями дольше задерживается снег, лед), температуры ниже, чем на открытых освещенных участках. Приход светового потока не превышает 30 % с минимальными значениями 5 %. В данных условиях обитают в среднем не более пяти видов лишайников. Четыре из них являются доминантами на Муройгоре: *Lepraria neglecta* (Nyl.) Erichsen, *Rhizocarpon hochstetteri* (Körb.) Vain., *Cystocoleus ebeneus* (Dillwyn) Thwaites и *Arcthoparmelia centrifuga* (L.) Hale. На Оловгоре выделяются три вида, доминирующие в лишайниковом покрове: *Lepraria incana* (L.) Ach., *Cystocoleus ebeneus* и *Arcthoparmelia centrifuga*.

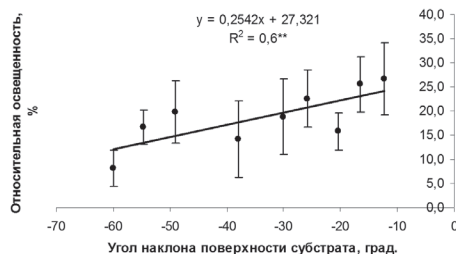
Чаще и обильнее других встречаются виды: *Lepraria incana* – этот вид типичен для затененных местообитаний (встречен на склоне Оловгора, где формируются еловые лесные сообщества) и *Lepraria neglecta* – вид, предпочитающий освещенные местообитания [6], встречен на склоне Муройгоры в условиях сосновых лесных сообществ. Вид *Arcthoparmelia centrifuga* встре-

чается на более или менее освещенных местах, поэтому в данном экотопе обитает ближе к вертикальным поверхностям. Эти виды формируют сложные многовидовые синузии, или одновидовые скопления. При этом на камнях образуются хорошо заметные пятна серого (если пятно сформировано видами рода *Lepraria*), ярко-желтого (*Psilolechia lucida* (Ach.) M. Choisy) или черного (*Cystocoleus ebeneus*) аспектов. Общее покрытие видов в описании – 10–60 %.

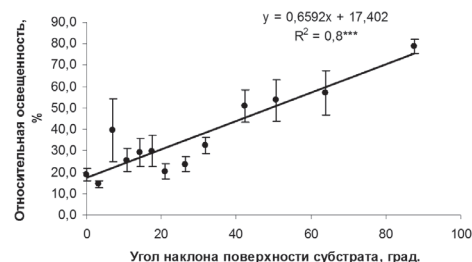
Второй тип экотопа – вертикальные поверхности ( $-10...+10^\circ$ ), также отмечаются на всех исследованных склонах. На вертикальные поверхности приходится в среднем 50 % освещенности. Условия освещенности существенно изменяются от экспозиции поверхности, времени суток и местоположения камня внутри фитоценоза (на открытом месте находится камень или под пологом древесного яруса). При выходе на вертикальную поверхность камня число видов лишайников в описании значимо увеличивается и на Муройгоре ( $P < 0,001$ ), и на Оловгоре ( $P < 0,05$ ), то есть в условиях как сосновых, так и еловых скальных сообществ. Здесь встречаются порядка 12 видов лишайников. Общее покрытие лишайников в описании значимо не изменяется на обоих склонах и составляет 30–60 %. На вертикальных поверхностях в покрове еще доминируют *Lepraria neglecta* и *Arcthoparmelia centrifuga*, что указывает на их светолюбие и широкую экологическую амплитуду к условиям освещенности. В зависимости от микроусловий на таких поверхностях доминантами в покрове также выступают накипные виды ризокарпонов, порпидий или листоватые, такие как *Parmelia omphalodes* (L.) Ach. В лишайниковые синузии включается большее число видов листоватых жизненных форм и выпадают виды *Psilolechia*



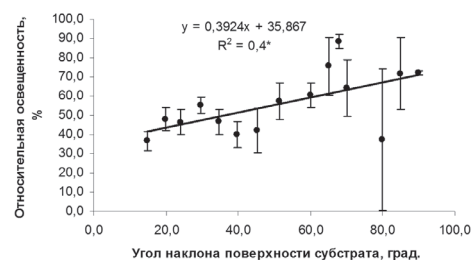
А – Муройгора



Б – Оловгора



А – Муройгора



Б – Оловгора

Рис. 1. Условия освещенности местообитания в зависимости от угла наклона скальной поверхности (отрицательные углы, положение под камнем)

Рис. 2. Относительная освещенность местообитания в зависимости от угла наклона скальной поверхности (положительные углы)

*lucida*, *Cystocoleus ebeneus*, приуроченные к более влажным, затененным местообитаниям.

Третий тип экотопов – положительно наклоненные поверхности (+10...+90°). Эти экотопы более освещены, уровень освещенности местообитания – от 30 до 100 %. Условия освещения на таких типах поверхностей зависят главным образом от местоположения камня в фитоценозе. Именно для этого экотопа большое значение начинает играть структура субстрата (степень его проработки – наличие ямок, трещин и пр.).

Меньшее число видов в описании (в среднем в описании не более 6 видов лишайников), чем, например, на вертикальных поверхностях, свидетельствует о сформировавшихся более стабильных синузиях. Доминирование почти в 50 % описаний *Arcthoparmelia centrifuga* позволяет отнести состояние эпилитного лишайникового покрова к сукцессионной стадии с доминированием листоватых биоморф (промежуточная стадия в ряду накипные – листоватые – кустистые лишайники) [1]. Преобладание почти в тре-

ти описаний накипных лишайников свидетельствует о формировании лишайникового покрова на инициальной стадии. Это результат довольно суровых условий, которые складываются в скальных типах сообществ для лишайников.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенное эколого-ценотическое исследование эпилитного лишайникового покрова в скальных растительных сообществах показало, что эпилитным лишайникам принадлежит важная роль первопоселенцев на скальных обнажениях, что особенно значимо в суровых условиях среды в северных регионах. Доминирующим фактором выступает световой фактор, который связан с углом наклона скальной поверхности. При отсутствии нарушений и наличии большого числа микрониз (микроместообитаний) эпилитный лишайниковый покров развивается по естественному направлению в сукцессионном ряду от накипных лишайников к листоватым и кустистым.

\* Работа выполнена при поддержке Программы стратегического развития ПетрГУ в рамках реализации комплекса мероприятий по развитию научно-исследовательской деятельности на 2012–2016 гг.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Голубкова Н. С., Бязров Л. Г. Жизненные формы лишайников и лишеносинузии // Ботанический журнал. 1989. Т. 74. № 6. С. 749–805.
2. Куликова В. В., Куликов В. С., Бычкова Я. В. К вопросу о вулканоплутонической системе «вулкан Голец – интрузив Руйга» // Геология и полезные ископаемые Карелии / КарНЦ РАН. Петрозаводск, 2007. Вып. 10. С. 69–81.
3. Разнообразие биоты Карелии: условия формирования, сообщества, виды. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2003. 262 с.
4. Скальные ландшафты Карельского побережья Белого моря: природные особенности, хозяйственное освоение, меры по сохранению. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2008. 212 с.
5. Тарасова В. Н., Сони́на А. В. Формирование напочвенного покрова в зависимости от глубины залегания кристаллических пород в скальных лесных сообществах Водлозерского национального парка (Архангельская область) // Известия Самарского научного центра РАН. 2012. Т. 14. № 1 (5). С. 1379–1382.
6. The Lichen flora of Great Britain and Ireland / Ed. by O. W. Purvis, B. J. Coppins, D. L. Hawksworth, P. W. James & D. M. Moore. 1992. 710 p.

Sonina A. V., Petrozavodsk State University (Petrozavodsk, Russian Federation)

## HABITAT DISTRIBUTION OF LICHEN SPECIES IN ROCKY FOREST COMMUNITIES OF ARCHANGELSK REGION

Distribution of epilithic lichens along the ecotopes of rocky forest communities of the Windy Belt mountains (Archangelsk region) – Olovgora and Muroygora – was studied. The study of environmental parameters showed significant variations in illumination intensity according to the angle of the substrate surface. We assume that the light is the main factor influencing distribution of epilithic lichens in different types of rocky forests. Three types of ecotopes have been allocated. The number of lichen species, the angle of substrate surface, and intensity of illumination were instrumental in the process of ecotopes' allocation. These types are: I – horizontal negatively inclined rock surface (position under a rock), II – vertical rock surfaces, III – horizontal positively inclined rock surface. According to the obtained data, in the absence of the long-term environment destruction and in the presence of multiple microniches, development of epilithic lichen cover in rocky forest communities proceeds naturally from crustose lichens to foliose and fruticose biomorphs.

Key words: epilithic lichens, rocky forest communities, ecotope, Windy belt, Archangelsk region

## REFERENCES

1. Golubkova N. S., Byazrov L. G. Life forms of lichens and lichen communities [Zhiznennyye formy lishaynikov i likhenosinuzyi]. *Botanicheskiy zhurnal*. 1989. Vol. 74. № 6. P. 749–805.
2. Kulikova V. V., Kulikov V. S., Bychkova Ya. V. To the question of Volcano-Plutonic system “volcano Golets – intrusive Ruyga” [K voprosu o vulkano-plutonicheskoy sisteme “vulkan Golets – intruziv Ruyga”]. *Geologiya i poleznye iskopaemye Karelii* [Geology and mineral resources of Karelia]. Petrozavodsk, 2007. Is. 10. P. 69–81.
3. *Raznoobrazie bioty Karelii: usloviya formirovaniya, soobshchestva, vidy* [Biodiversity of Karelia: conditions of forming, communities and species]. Petrozavodsk: Karelian Research Centre of RAS Publ., 2003. 262 p.
4. *Skal'nye landshafty Karel'skogo poberezh'ya Belogo morya: prirodnye osobennosti, hozyaystvennoe osvoenie, mery po sokhraneniyu* [Ruprestrian landscapes of the White Sea Karelian Coast: natural characteristics, economic utilization, conservation]. Petrozavodsk: Karelian Research Centre of RAS Publ., 2008. 212 p.
5. Tarasova V. N., Sonina A. V. Formation of soil cover depending on occurrence depth of crystalline in the rocky forest communities of Vodlozersky National Park (Archangelsk region) [Formirovaniye napochvennogo pokrova v zavisimosti ot glubiny zaleganiya kristallicheskikh porod v skal'nykh lesnykh soobshchestvakh Vodlozerskogo natsional'nogo parka (Arkhangel'skaya oblast')]. *Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra RAN* [Izvestiya of Samara Research Centre RAS]. 2012. Vol. 14. № 1 (5). P. 1379–1382.
6. The Lichen flora of Great Britain and Ireland / Ed. by O. W. Purvis, B. J. Coppins, D. L. Hawksworth, P. W. James & D. M. Moore. 1992. 710 p.

Поступила в редакцию 14.02.2014