

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК  
УРАЛЬСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ РАН  
КОМИ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР  
ИНСТИТУТ БИОЛОГИИ

КОМИ ОТДЕЛЕНИЕ РВО  
МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ  
И ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ РЕСПУБЛИКИ КОМИ  
УПРАВЛЕНИЕ РОСПРИРОДНАДЗОРА ПО РЕСПУБЛИКЕ КОМИ  
РОССИЙСКИЙ ФОНД ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

**II Всероссийская научная конференция**  
**БИОРАЗНООБРАЗИЕ ЭКОСИСТЕМ**  
**КРАЙНЕГО СЕВЕРА:**  
**ИНВЕНТАРИЗАЦИЯ, МОНИТОРИНГ, ОХРАНА**

*Доклады*

3-7 июня 2013 г.  
Сыктывкар, Республика Коми, Россия

Сыктывкар, 2013

**БИОРАЗНООБРАЗИЕ ЭКОСИСТЕМ КРАЙНЕГО СЕВЕРА: ИНВЕНТАРИЗАЦИЯ, МОНИТОРИНГ, ОХРАНА:** Доклады II Всероссийской научной конференции (Сыктывкар, 3-7 июня 2013 г.). Сыктывкар: Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, 2013. 424 с.

В сборнике докладов II Всероссийской конференции «Биоразнообразие экосистем Крайнего Севера: инвентаризация, мониторинг, охрана» освещены итоги исследований биогеоценозов арктических, тундровых и северотаежных регионов. Рассмотрены вопросы разнообразия сосудистых и споровых растений, лишено- и микобиот, растительных сообществ, результаты анализа антропогенной трансформации различных компонентов экосистем, аспекты охраны редких видов, сообществ и ландшафтов, особенности почв и их микробно-фаунистического комплекса. Приведены сведения о разнообразии и экологии животных, их участии в функционировании и трансформации природных экосистем. Рассмотрен опыт применения методов дистанционного зондирования и картографирования в изучении растительности северных регионов. Затронуты вопросы экологического образования.

Книга предназначена для специалистов в областях экологии, ботаники, зоологии, работников природоохранных ведомств, преподавателей, студентов биологических специальностей.

Редакционная коллегия

д.б.н. С.В. Дёгтева, к.б.н. Е.Н. Патова, к.б.н. Е.Е. Кулюгина

**BIODIVERSITY OF THE FAR NORTH ECOSYSTEMS: INVENTORY, MONITORING, PROTECTION:** Reports of the II Russian scientific conference (Syktyvkar, June 3-7, 2013). Syktyvkar: Institute of Biology, Komi Scientific Centre, 2013. 424 p.

Proceedings of the 2<sup>nd</sup> scientific conference «Biodiversity of the Far North ecosystems: inventory, monitoring, protection» contain results of research of arctic, tundra and northern taiga regions. Issues of diversity of vascular and spore plants, lichens and mycobiota, plant communities and their classification, anthropogenic transformation of the various components of the ecosystems in the Far North, protection of rare species, communities and landscapes, features of soils and its microbial-fauna complex are presented. Results of investigations of animals' diversity and ecology, their role in functioning and transformation of natural systems are given. Methods of remote sensing and mapping in northern vegetation investigations are reviewed. We also raise the issues of ecological education. Materials published in author's edition.

Proceedings are intended for experts in different fields of ecology, botany and zoology, environmental agencies workers, teachers and students of biology specialties.

*Издано при поддержке гранта РФФИ № 13-04-06029*

ISBN 978-5-89606-505-0

© Коллектив авторов, 2013  
© Институт биологии  
Коми НЦ УрО РАН, 2013

## Секция 2. ФЛОРА СПОРОВЫХ И СОСУДИСТЫХ РАСТЕНИЙ, ЛИХЕНО- И МИКОБИОТЫ КРАЙНЕГО СЕВЕРА

### ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ГОДИЧНОГО ПРИРОСТА КУСТИСТЫХ ЛИШАЙНИКОВ НА СЕВЕРЕ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

С.Ю. Абдульманова

Институт экологии растений и животных УрО РАН, Екатеринбург

E-mail: SvAbdulmanova@e1.ru

Скорость роста кустистых лишайников – это один из важнейших параметров, необходимых для понимания особенностей функционирования лишайниковых синузид в сообществах тундр и северных лесов. Понимание механизмов роста и факторов, влияющих на ростовые процессы покровообразующих видов, позволяет дать научно обоснованный прогноз развития фитоценозов с доминированием лишайников в условиях северных регионов и решать проблемы, связанные с преобразованием растительного покрова на фоне антропогенных воздействий [2].

Возможны два подхода к определению прироста лишайников: расчет относительного линейного прироста и прироста по биомассе. Скорость роста кустистых лишайников определяется многими факторами (гидротермическими, биотическими, топографическими) [2, 5], что затрудняет прямую экстраполяцию данных о приросте. Кроме того, необходимо учитывать ограниченность применения существующих методик определения относительного линейного прироста, которые пригодны только для кустисто-разветвленных видов лишайников рода *Cladonia*. Несмотря на относительную простоту получения данных, они не позволяют оценить: а) особенности роста за конкретный вегетационный сезон; б) степень интеркалярного растяжения подециев; в) растяжение слоевищ лишайников других морфогрупп; г) долю ежегодного отмирания талломов. Для решения этих задач приемлемы только методы прямого измерения слоевищ кустистых лишайников.

Цель работы: оценить изменчивость относительного прироста, соотношения процессов растяжения и отмирания талломов покрово-

вообразующих лишайников в основных типах растительных сообществ севера Западной Сибири.

В качестве модельных участков выбраны сообщества с доминированием лишайников в зоне лесотундры (ЯНАО, Приуральский район, окрестности г. Лабитнанги) и их горные аналоги (Полярный Урал, долина р. Сось). Для проведения эксперимента по прямому измерению слоевищ лишайников была заложена 101 площадка (50×50 см). В анализ включены данные, полученные в разных типах растительных сообществ (лишайниковые, кустарничково-лишайниковые, заболоченные тундры и заросли ерника лишайникового). Измерения проводили в первой половине июля: первые измерения – в 2011 г., повторные – в 2012 г. Вегетационный период в зоне лесотундры начинается в середине мая–начале июня, заканчивается в конце сентября–середине октября, когда среднесуточная температура переходит через значение +5 °С. Таким образом, можно сказать, что нами получены данные за вегетационный период 2011 г., который характеризуется наибольшими значениями гидротермических параметров по сравнению с предыдущими годами (табл. 1).

На площадке выбиралось по 10-15 подециев каждого модельного вида: *Cetraria islandica* (L.) Ach., *C. laevigata* Rass., *Cladonia arbuscula* (Wallr.) Flot, *C. gracilis* (L.) Willd. var. *gracilis*, *C. rangiferina* (L.) F. H. Wigg, *C. stygia* (Fr.) Ruoss, *Flavocetraria cucullata* (Bellardi) Karnefelt & A. Thell. Промеры осуществлялись без изъятия из природной среды на предельно увлажненных лишайниках. В результате было измерено более 2 тыс. подециев.

Полученные данные позволяют:

1) рассчитать относительный прирост кустисто-разветвленных лишайников рода *Cladonia* (метод В.Н. Андреева [2]);

Таблица 1  
Гидротермические условия района исследования за 2007-2011 гг.  
по данным метеостанции «Салехард» [3]

Год	Количество дней с активными температурами, °С*	Сумма активных температур, °С	Годовое количество осадков, мм
2007	107	1363.9	936.5
2008	103	1211.3	720.0
2009	107	1242.3	891.9
2010	102	1071.4	966.4
2011	129	1369.7	1021.4

Примечание: \* активные температуры для лишайников – 5-25 °С.

2) определить долю интеркалярного растяжения слоевищ – сумму годичного растяжения отдельных колен живой части слоевища за один вегетационный сезон;

3) выявить длину отмирающей части таллома за год – сумму высот мертвых колен, образовавшихся за вегетационный сезон;

4) оценить абсолютный прирост лишайников – разницу между значением интеркалярного прироста живой части слоевища и длиной отмерших колен.

В предыдущих работах нами было показано значительное варьирование относительного прироста в ландшафтном градиенте в зависимости от структуры сообщества и ярусов, а также видовых особенностей лишайников, дана оценка вклада факторов, обуславливающих изменчивость прироста [1]. Так, значения относительного прироста лишайников варьируют в пределах от 2.29 до 4.99 мм/год (табл. 2). На всей территории исследования скорость роста лишайников в ерниковых зарослях значительно выше, чем в сообществах открытых тундр. Наибольшие значения прироста у *C. rangiferina*, наименьшие – у *C. arbuscula* (различия достоверны).

Однако эти данные не позволяют оценить сукцессионное состояние лишайникового покрова и определить его возрастное состояние в понимании В.Н. Андреева. Состав и облик лишайниковых синузий, мощность покрова (6-12 см), незначительные следы зимнего выпаса позволяют предположить, что рассматриваемые сообщества близки к квазинатуральным. Таким образом, в качестве нулевой гипотезы было принято, что соотношение изменений длины зоны растяжения и зоны отмирания за вегетационный сезон должно быть близко к нулю, что соответствует периоду обновления лишайниковых подстиц [2].

Полученные значения растяжения слоевищ за один вегетационный сезон значительно превышают относительный прирост. На исследуемой территории они варьируют в пределах от 4.44 до 19.05 мм/год (14-59% от длины живой части). Высокая изменчивость скорости растяжения подтверждает сильную зависимость ростовых процессов от условий среды. Однако не только внешние условия среды обуславливают варьирование значений скорости растяжения. Имеющиеся данные позволяют определить особенности интеркалярного растяжения слоевищ. Наибольший процент растяжения колен отмечается в самой верхней части (верхние 4-5 колен), у нижележащих колен процент растяжения резко снижается (см. рисунок).

Несмотря на то, что процент растяжения колен 1-6 года роста кустисто-разветвленных видов варьирует от 400 до 50%, значения абсолютных величин не превышают 5 мм. По степени растяжения верхних колен рассматриваемые подстицы можно разделить на три

Особенности растяжения слоевищ кустисто-разветвленных лишайников рода *Cladonia* (на примере *C. rangiferina*).

группы: 1) стареющие подстицы – с минимальным растяжением (до 100%), их прирост снижается; 2) средневозрастные подстицы – растяжение колен 100-200%; 3) наиболее молодые в данном сообществе – с максимальным растяжением верхних колен (250-400%).

Различия линейного растяжения оценивались на разных уровнях пространственной приуроченности. В ландшафтном градиенте отмечено значительное превышение интеркалярного растяжения у кустисто-разветвленных видов в горных тундрах по сравнению с равнинными сообществами (табл. 2). Это может свидетельствовать об определенных

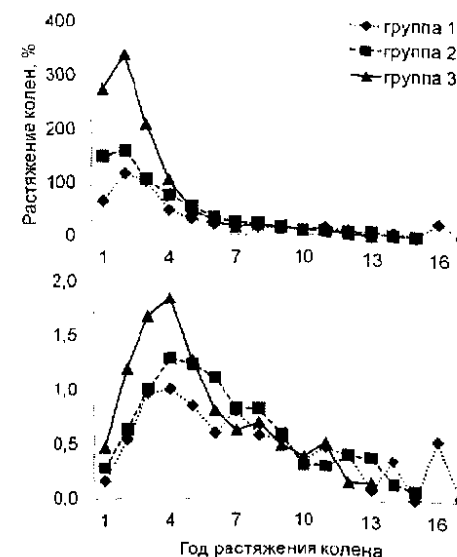


Таблица 2  
Изменчивость относительного прироста лишайников рода *Cladonia*

Сообщества	<i>C. arbuscula</i>		<i>C. rangiferina</i>		<i>C. stygia</i>	
	Хср±SD	min-max	Хср±SD	min-max	Хср±SD	min-max
Горные	3.20±0.54	2.29-3.84	3.87±0.62	2.99-4.68	3.80±0.61	2.92-4.87
Равнинные	2.82±0.37	2.29-3.32	3.70±0.61	2.99-4.99	3.50±0.49	2.92-4.34
Горные тундры						
Лишайниковые	3.27±0.14	3.15-3.42	4.30±0.15	4.14-4.43	4.23±0.68	3.50-4.87
Ерниковые лишайниковые	3.58±0.21	3.27-3.84	4.09±0.48	3.51-4.68	3.91±0.26	3.54-4.21
Кустарничково лишайниковые	2.38±0.09	2.29-2.46	3.00±0.02	2.99-3.02	3.00±0.07	2.92-3.05
Равнинные тундры						
Заболоченные кустарничково-лишайниковомоховые	2.57±0.25	2.29-2.74	3.19±0.32	2.88-3.52	3.63±0.33	3.28-3.93
Кустарничково-лишайниковые	2.63±0.06	2.56-2.68	3.47±0.12	3.33-3.57	3.16±0.11	3.10-3.30
Ерниковые лишайниковые	3.13±0.2	2.78-3.32	4.17±0.46	3.82-4.99	3.93±0.28	3.57-4.34

механизмах приспособления лишайников к суровым и изменчивым условиям горных тундр. Например, в годы с более благоприятными гидротермическими условиями может наблюдаться ускоренное растяжение, а с учетом подвижности каменистого субстрата можно говорить о некотором естественном нарушении лишайникового покрова, в результате чего в данный период времени исследуемые сообщества близки к квазинатуральным, но еще не достигли равновесного состояния.

В зависимости от фитоценотической приуроченности наибольший рост лишайников всех модельных видов отмечается в зарослях ерника лишайникового. Повышение скорости роста лишайников в кустарниковых зарослях относительно открытых местообитаний было также показано ранее А.Н. Полежаевым [5] и Т.Ю. Толпышевой и др. [6].

Для кустисто-листоватых и шиловидных лишайников в первый год на верхушке слоевищ делались две отметки через сантиметр, во второй год была измерена длина отрезков между отметками. В результате получены первичные данные о скорости растяжения этих видов лишайников. Наибольшее растяжение (40-90%) наблюдается на верхушке (1 см), растяжение второго сантиметра не превышает 20% (табл. 3). Среди рассматриваемых видов максимальный прирост у *C. islandica*. Скорость отмирания этих слоевищ не оценивалась.

Скорость отмирания живой части слоевища на исследуемой территории также варьирует в широких пределах — от 0 до 15.75 мм/год (0-49% от длины живой части). Изменчивость скорости отмирания соответствует варьированию интеркалярного растяжения в рассматриваемых градиентах, что подтверждается высоким значением коэффициента корреляции Спирмена ( $R = 0.85$  при  $p < 0.05$ ), т.е. чем выше скорость интеркалярного растяжения, тем скорее происходит отмирание нижних колен живой части подеция (табл. 4).

Таким образом, определив скорость растяжения и отмирания лишайниковых слоевищ за конкретный вегетационный период, мы можем получить данные об абсолютном приросте подециев кустисто-разветвленных видов. Значения абсолютного годового прироста отличаются от ожидаемого нуля на 5-6 мм (табл. 5).

В ландшафтном градиенте значения абсолютного годового прироста в равнинных сообществах значительно превышают прирост лишайников в горных тундрах (табл. 6). Это подтверждает наше предположение о том, что лишайники равнинных сообществ достигли этапа стабильного прироста в отличие от лишайников горных тундр, которые больше подвержены воздействию постоянных динамических процессов (температурные инверсии, подвижность субстрата).

Таблица 3  
Изменчивость интеркалярного растяжения кустисто-разветвленных лишайников рода *Cladonia* на разных уровнях пространственной организации

Вид	<i>C. arbuscula</i>			<i>C. rangiferina</i>			<i>C. stygia</i>		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Возрастная группа	Xcp± SD	Xcp± SD	Xcp± SD	Xcp± SD	Xcp± SD	Xcp± SD	Xcp± SD	Xcp± SD	Xcp± SD
Сообщества	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Горные	25 7.70±1.35	27 8.61±0.76	32 10.89±1.99	21 7.79±2.19	27 9.85±1.08	28 9.96±3.17	20 6.52±4.29	32 9.90±0.76	44 13.24±4.30
Равнинные	22 6.22±1.36	26 7.52±2.53	30 7.92±1.09	22 7.39±1.09	25 8.11±1.84	24 9.25±2.33	21 6.68±1.48	25 7.74±1.91	32 9.21±3.03
Лишайниковые	27 8.70±0.38	26 9.10±0.59	30 10.30±0.85	21 7.69±2.88	24 9.55±0.94	24 9.04±0.44	15 5.41±7.64	33 10.15±0.78	59 19.05±0
Ерниковые лишайниковые	23 7.81±0.61	24 8.65±0.52	32 12.64±1.74	21 8.36±3.08	31 10.80±0.41	31 11.18±5.91	25 8.12±2.6	32 9.56±1.15	34 10.54±2.63
Кустарничково-лишайниковые	24 5.51±1.57	34 7.51±3.52	35 8.58±3.51	23 6.88±1.99	28 8.57±3.65	28 9.38±2.14	22 5.54±2.41	34 10.11±5.29	51 12.84±3.33
Заболоченные кустарничково-лишайниково-моховые лишайниковые	24 4.44±2.29	31 5.72±1.42	35 7.11±3.11	23 6.76±2.36	26 6.66±2.10	26 6.46±1.77	18 5.43±1.57	26 7.91±5.22	36 9.76±3.12
Кустарничково-мохово-лишайниковые	22 5.98±2.51	21 5.05±0.94	25 7.08±3.10	18 6.20±2.25	21 6.89±2.53	21 8.55±0	21 5.66±2.06	22 5.54±1.45	27 7.61±2.85
Ерниковые лишайниковые	22 7.24±0.49	27 9.66±0.81	30 8.75±0.91	23 8.29±0.34	27 9.45±1.72	27 11.00±1.40	26 7.81±1.17	25 8.76±2.00	32 9.74±4.91

Скорость растяжения слоевищ кустисто-листоватых и шиловидных лишайников

Вид	<i>C. gracilis</i>				<i>C. islandica</i>				<i>C. laevigata</i>				<i>F. cuculata</i>			
	1		2		1		2		1		2		1		2	
Высота от верхушки, см	1		2		1		2		1		2		1		2	
Сообщества	Хср± SD	%	Хср± SD	%	Хср± SD	%	Хср± SD	%	Хср± SD	%	Хср± SD	%	Хср± SD	%	Хср± SD	%
Заболоченные кустарничково-лишайниково-моховые	4.84± 1.49	48	0.73± 0.81	7	5.67± 1.94	57	1.48± 0.64	15	5.87± 1.93	59	0.75± 0.88	6	6.88± 1.84	69	1.55± 1.8	16
Кустарничково-мохово-лишайниковые	4.88± 1.91	49	0.40± 0.80	5	5.73± 2.24	57	0.67± 1.02	7	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д
Ерниковые лишайниковые	6.02± 2.51	60	1.16± 1.40	11	9.01± 3.67	90	1.12± 0.85	11	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д

Примечание: н/д – нет данных.

Таблица 5

Скорость образования отмирающих колен кустисто-разветвленных лишайников

Вид	<i>C. arbuscula</i>						<i>C. rangiferina</i>						<i>C. stygia</i>					
	1		2		3		1		2		3		1		2		3	
Возрастная группа	1		2		3		1		2		3		1		2		3	
Сообщества	Хср± SD	%	Хср± SD	%	Хср± SD	%	Хср± SD	%	Хср± SD	%	Хср± SD	%	Хср± SD	%	Хср± SD	%	Хср± SD	%
Горные	7.74± 1.44	24	9.99± 2.76	30	11.54± 2.29	32	7.39± 1.8	21	9.14± 3.18	24	8.16± 5.76	23	6.19± 4.01	19	8.80± 1.14	29	11.61± 3.27	37
Равнинные	4.56± 2.49	14	5.65± 4.93	16	6.66± 2.17	23	6.11± 2.50	17	6.69± 3.40	18	7.07± 4.87	16	4.93± 2.70	15	6.57± 2.74	19	7.36± 4.01	24
Горные тундры																		
Лишайниковые	8.63± 0.34	27	11.48 ± 4.56	32	11.51± 1.9	32	7.67± 0.77	25	9.71± 5.96	24	6.63± 9.38	16	4.80± 6.78	14	8.82± 1.00	28	15.75± 0	49
Ерниковые лишайниковые	8.11± 0.19	23	9.56± 0.43	26	13.16± 1.42	33	7.90± 3.04	19	9.57± 0.27	26	10.84 ± 4.50	31	8.24± 2.12	24	8.37± 1.78	28	10.41± 3.00	32
Кустарничково-лишайниковые	5.22± 4.80	19	7.83± 4.90	35	8.37± 6.36	32	5.82± 3.13	19	7.15± 6.56	21	5.85± 3.64	21	4.89± 2.77	19	9.62± 8.68	31	9.87± 6.60	37

Окончание табл. 5

Вид	<i>C. arbuscula</i>						<i>C. rangiferina</i>						<i>C. stygia</i>					
	1		2		3		1		2		3		1		2		3	
Возрастная группа	1		2		3		1		2		3		1		2		3	
Равнинные тундры																		
Заболоченные кустарничково-лишайниково-моховые	1.03± 2.52	6	1.15± 2.45	6	4.01± 2.88	20	3.18± 4.41	10	3.87± 4.54	17	0	0	1.01± 2.27	3	3.84± 7.99	11	5.24± 4.66	19
Кустарничково-мохово-лишайниковые	4.77± 4.03	16	1.63± 3.55	5	5.75± 3.18	21	7.16± 5.07	20	7.00± 5.02	19	7.87± 0	18	5.44± 3.86	19	4.81± 5.10	16	5.81± 6.81	20
Ерниковые лишайниковые	6.22± 0.70	18	9.91± 0.02	26	8.44± 0.05	26	7.05± 2.70	18	7.94± 4.85	19	10.21 ± 0.86	23	6.64± 0.64	20	8.81± 1.39	25	9.19± 5.88	28

Таблица 6

Изменчивость абсолютного прироста лишайников в градиентах среды

Вид	<i>C. arbuscula</i>			<i>C. rangiferina</i>			<i>C. stygia</i>		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Возрастная группа	1			2			3		
Горные	-0.04±0.50	-1.38±2.20	-0.65±0.81	0.4±1.14	0.82±2.67	0.06±2.74	0.32±0.64	1.11±0.48	1.63±1.75
Равнинные	1.66±1.17	2.09±2.25	1.26±1.40	1.28±2.55	1.42±2.17	2.18±2.87	1.92±1.87	1.17±2.00	1.85±1.96
Горные тундры									
Лишайниковые	0.07±0.72	-2.38±3.97	-1.21±1.05	0.01±2.11	-0.16±5.02	-1.96±2.77	0.61±0.86	1.33±0.23	3.3±0
Ерниковые лишайниковые	-0.31±0.43	-0.91±0.10	-0.52±0.32	0.46±0.04	1.49±0.50	0.35±1.40	-0.13±0.47	1.19±0.62	0.13±0.37
Кустарничково-лишайниковые	0.29±4.23	-0.32±3.57	0.22±5.67	1.06±3.12	1.42±5.21	3.53±3.09	0.64±3.20	0.49±7.84	2.97±5.46
Равнинные тундры									
Заболоченные кустарничково-лишайниково-моховые	3.41±3.83	4.57±1.50	3.10±4.19	3.58±5.72	2.79±4.86	6.46±1.77	4.42±3.04	4.07±4.63	4.52±3.71
Кустарничково-мохово-лишайниковые	1.21±3.63	3.42±3.62	1.33±4.69	-0.96±3.25	-0.11±4.21	0.68±0	0.22±2.86	0.73±5.19	1.80±4.85
Ерниковые лишайниковые	1.01±0.21	0.19±0.16	0.31±0.85	1.25±3.04	1.51±3.14	0.79±0.54	1.53±1.01	-0.06±0.62	0.55±0.97

Наибольший абсолютный прирост с учетом фитоценогической приуроченности отмечен в сообществах заболоченных и кустарничково-лишайниковых тундр, в которых наблюдается наименьшая скорость отмирания живой части подцеция. Полученные результаты о соотношении процессов растяжения и отмирания подцециев подтверждают гипотезу о состоянии исследуемых сообществ, близком к квазинатуральному.

Факторы, обуславливающие варьирование прироста и растяжения, идентичны, т.е. результаты не зависят от методики расчета скорости роста. Среди биотических факторов наибольший вклад в варьирование изучаемых параметров вносят сомкнутость и высота кустарничкового яруса, а также структура и мощность мохово-лишайниковой дернины. Именно данные параметры растительного сообщества способствуют поддержанию стабильной температуры и влажности. Сохранение определенной степени влажности важно для ростовых процессов, так как к растяжению способны только мокрые слоевища [2]. Формирование очень плотной дернины может приводить к ускоренному отмиранию в результате взаимного затенения нижних колен живой части или повышенная влажность дернины и плохая вентиляция способствуют более быстрому загниванию грибных гиф.

2011 г. отличался от предшествующих лет высокими значениями температур и количества осадков, а также более продолжительным вегетационным периодом, что, с одной стороны, способствовало ускоренному растяжению слоевищ кустистых лишайников, с другой – привело к быстрому отмиранию нижних колен живой части подцециев. В результате этого на отдельных площадках наблюдаются отрицательные значения абсолютного прироста.

Таким образом, сильная зависимость ростовых процессов лишайников от условий окружающей среды обуславливает различия скорости растяжения, отмирания и абсолютного прироста на ландшафтном и фитоценогическом уровнях. Среди рассматриваемых модельных участков лишайниковый покров при отсутствии явных следов механических нарушений находится на стадии максимального прироста и продукции в равнинных сообществах.

Работа выполнена при поддержке Программы фундаментальных исследований Президиума РАН «Живая природа: современное состояние и проблемы развития» (проект № 12-П-4-1043) и гранта РФФИ (проект 12-04-31751).

#### Литература

1. Абдульманова С.Ю. Зависимость размерно-возрастных параметров покровообразующих лишайников от условий местообитания // Экология:

традиции и инновации: Матер. конф. молодых ученых. Екатеринбург, 2012. С. 5-14.

2. Андреев В.Н. Прирост кормовых лишайников и приемы его регулирования // Труды БИН АН СССР. Сер. 3. Геоботаника. Л., 1954. Вып. 9. С. 11-74.

3. Интернет-ресурс «Расписание погоды»: <http://rp5.ru/>.

4. Полежаев А.Н. Особенности роста и распространения лишайников на оленьих пастбищах Чукотки / Биоморфология растений Дальнего Востока. Владивосток, 1983. С. 128-134.

5. Толпышева Т.Ю., Тимофеева А.К., Еськова А.К. Рост лишайников рода *Cladonia* и мха *Pleurozium schreberi* в сосновых лесах на побережье Белого моря // Бот. журн., 2003. № 88 (7). С. 27-41.

#### SUMMARY

#### S.U. Abdulmanova ANNUAL GROWTH FORMATION OF FRUTICOSE LICHENS IN WEST-SIBERIAN NORTH

Key words: lichens, growth rate, forest-tundra, West Siberia.

In present work we estimated internode elongation, rate formation of dead internodes, and absolute annual growth of fruticose lichens. These parameters were detected for main lichen species from main forest-tundra and mountain tundra communities of West Siberia and Polar Ural. Initial data were obtained as a result of direct lichen measurement in the nature in 2011 and 2012 years.

#### ИССЛЕДОВАНИЯ ГРИБОВ В ПРЕСНЫХ ВОДАХ КРАЙНЕГО СЕВЕРА ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ РОССИИ

Л.В. Воронин

Ярославский государственный педагогический университет  
им. К.Д. Ушинского, Ярославль

В исследованиях экосистем редко рассматривают микологический компонент, а он является неотъемлемым и очень значимым прежде всего в блоке деструкторов. В наземных экосистемах накоплены довольно значительные сведения о структуре и функционировании микобиоты, особенно почвенной и микоризообразующей. Исследования микобиоты водных экосистем минимальны и находятся на начальных стадиях развития. Особенно явно это видно по работам, раскрывающим особенности экосистем Крайнего Севера, причем не только на территории России.

К началу исследований автора (вторая половина 80-х гг. XX в.) была опубликована только одна статья об обнаружении нескольких