

УДК 581.9(22+470.21)

МОСЕЕВ Дмитрий Сергеевич, старший научный сотрудник научно-исследовательского центра «Викинг». Автор 25 научных публикаций, в т. ч. одной монографии

КРЯУЧЮНАС Видас Винанто, кандидат геолого-минералогических наук, старший научный сотрудник научного стационара «Ломоносовский» Института экологических проблем Севера Уральского отделения РАН (г. Архангельск). Автор 36 научных публикаций

ИГЛОВСКИЙ Станислав Анатольевич, кандидат географических наук, ведущий научный сотрудник Института экологических проблем Севера Уральского отделения РАН (г. Архангельск). Автор 110 научных публикаций, в т. ч. 7 монографий и одного научно-методического пособия

ФЛОРА НЕКОТОРЫХ РАЙОНОВ ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ШПИЦБЕРГЕНА В НАЧАЛЕ ВЕГЕТАЦИОННОГО ПЕРИОДА*

В статье рассмотрены результаты работы сотрудников научно-исследовательского центра «Викинг» и Института экологических проблем Севера РАН, участвовавших в комплексной экспедиции в рамках проекта «Плавучий университет» при поддержке Всероссийской общественной организации «Русское географическое общество». Экспедиция проходила в июне 2013 года на архипелаге Шпицберген. Проведены геоботанические исследования на западе Шпицбергена в населенных пунктах Лонгйир, Нью-Олесунн, Баренцбург и их окрестностях в начале вегетационного периода. Изучены биологические и экологические особенности представителей флоры характерной для зоны супралиторали (морских брызг), в т. ч. видов растений, произрастающих в условиях засоления почвогрунтов. Обнаружен ряд видов флоры архипелага, являющихся индикаторами наступления фенологической весны, среди которых растения, произрастающие преимущественно в зоне морских брызг; *Salix polaris*, *Saxifraga oppositifolia*, *Saxifraga rivularis*, *Oxyria digina*. Ввиду нарастающей проблемы глобального потепления климата, ярко проявляющейся в Арктике, довольно большое значение для исследований процессов климатических изменений имеют сроки наступления вегетационного периода растений характерных для региона. Выражена четкая закономерность в размещении и видовом составе растительных сообществ в зависимости от климатических условий районов исследований. Показано, что в середине июня наступает вегетация растений, произрастающих в условиях защиты от воздействия штормовых ветров, что наиболее ярко проявлялось в окрестностях поселка Лонгйир, который находится в вершине Ис-фьорда. В районе пос. Баренцбург, который находится в устье Ис-фьорда, вегетационный период в середине июня не был характерен.

Ключевые слова: вегетационный период, островная флора, архипелаг Шпицберген.

* Работа выполнена в рамках проекта «Арктический плавучий университет – 2013». Авторы выражают благодарность ректору САФУ профессору, доктору философских наук Е.В. Кудряшовой и профессору, доктору химических наук К.Г. Боголицыну за предоставленную возможность принять участие в работе Арктического плавучего университета.

© Мосеев Д.С., Кряучюнас В.В., Игловский С.А., 2014

В середине июня 2013 года на научно-исследовательском судне «Профессор Молчанов» при поддержке Архангельского центра Русского географического общества была организована комплексная экспедиция на архипелаг Шпицберген. Экспедиционная группа провела маршрутные геоботанические исследования островов в районах поселков Баренцбург, Лонгйир, Нью-Олесунн и их окрестностях, на побережье Гренландского моря на западе архипелага. Изучение растительности в этот ранний для данного региона период может помочь определить время наступления вегетационного периода в районах с разными метеорологическими условиями на Шпицбергене, что актуально в свете проблемы глобального изменения климата.

В начале весеннего сезона снеговой покров на побережье фьордов разрушается в основном в пределах зоны морских брызг (супралиторали), охватывающей в основном приморские пляжи и плакоры морских террас (береговой склон) и находящейся не более чем в 100 м от береговой линии. Именно здесь наступает ранняя вегетация ряда представителей местной флоры.

Для Шпицбергена в настоящее время известно более 170 видов высших сосудистых растений [1]. Исследования растительности архипелага в основном проводились зарубежными специалистами, учеными из бывшего СССР и России о флоре Шпицбергена написано сравнительно немного работ. Среди них, в частности, исследования флоры западного Шпицбергена [2, 3]. Результаты предыдущих исследований растительности Шпицбергена проанализированы в работах [4, 5, 6, 7, 8]. Из современных иностранных работ следует отметить [9]. Авторы проводили исследования на 43 ключевых участках вблизи пос. Нью-Олесунн, где они описывали типы растительности, проективное покрытие, которое увеличивалось по мере удаления от края ледника. Результаты изучения растительности по трансектам вдоль топографических градиентов на полуострове Брёггер опубликованы в [10]. Влияние абиотических факторов на фиксацию азота корневой системой растений в районе Сессен Велли

(к северо-востоку от Лонгйира) рассмотрено в работе [11]. Классификационные признаки растительности Шпицбергена рассмотрены в [12].

Благодаря действию теплых вод Западношпицбергенского течения западное побережье архипелага находится в зоне арктических тундр, при этом центральные районы занимают ледники и полярная пустыня. Июнь является началом вегетационного периода на арктическом архипелаге, и флора высших сосудистых растений в этот период скудна. В ходе исследований нами было обнаружено лишь около 10 видов высшей сосудистой растительности. Продолжительность вегетационного периода составляет всего 6–10 недель, это главный ограничивающий фактор развития растений [13]. Для их большинства вегетационный период заканчивается в середине или конце августа, после этого уровень фотосинтетической активности резко снижается [8, 13].

Нами было обнаружено несколько видов высших сосудистых растений, находящихся в начале вегетации. Остальные представители растительных организмов принадлежали к мохообразным и лишайникам, надземная часть которых зимует под снегом.

Биоразнообразие и обилие видов высших сосудистых растений наблюдаются в **пос. Лонгйир** и его окрестностях. Поселок защищен от воздействия холодных штормовых ветров северных румбов и находится в вершине Ифьорда, глубоко вдающегося внутрь о-ва Западный Шпицберген. Его берега омывают относительно теплые воды фьорда, находящиеся под воздействием Западношпицбергенского течения, благодаря чему период вегетации сосудистых растений здесь может наступать раньше, чем в других районах.

На склонах береговых террас широко распространена камнеломка супротивнолистная (*Saxifraga oppositifolia* L.) – важнейший индикатор наступления фенологической весны на арктических островах, циркумполярный арктоальпийский вид. Обычно ее окраска варьируется от бледно-розовой до розово-фиолетовой. Вид экологически устойчив в наиболее суровых

БИОЛОГИЯ

в физико-географическом отношении частях Арктики [14]. Камнеломка отмечена в поселке и его окрестностях, произрастает в местах, сильно обдуваемых ветрами и почти бесснежных в холодное время года. Такие участки рано освобождаются от снега, в связи с чем камнеломка зацветает раньше других арктических видов растений. Нередко вид проникает в зону супралиторали, занимая доминирующее положение в составе местных фитоценозов. В основном произрастает разряженно, однако наибольшего развития на архипелаге Шпицберген камнеломка достигает в условиях образования «ветровой тени». Под защитой валунов, в приямках, на склонах, защищенных от действия сильных ветров, площадь проективного покрытия вида в фитоценозах достигает 50 % (рис. 1).



Рис. 1. Камнеломка супротивнолистная, защищенная валунами и береговым склоном от действия штормовых ветров

С камнеломкой супротивнолистной соседствует родственный вид – камнеломка ручейная (*Saxifraga rivularis* L.), произрастающий в сходных местообитаниях (рис. 2). Он широко распространен на западном побережье архипелага.



Рис. 2. Камнеломка ручейная в окрестностях пос. Лонгйир

В поселке и его окрестностях также отмечены заросли кисличника (*Oxyria digina* (L.) Hill). В июне растение находилось в генеративной фазе своего развития, местами его проективное покрытие составляло 40 %. Кисличник также раноцветущий вид, его цветение является одним из основных фенологических признаков начала весны на арктических островах (рис. 3).

Среди других видов высших сосудистых растений следует отметить всходы наземных побегов различных видов камнеломок (*Saxifra-*



Рис. 3. Цветущий кисличник в окрестностях пос. Лонгйир

га), крупок (*Draba*), полярного мака (*Papaver polaris* (Tolm.) Perf.), смолевки бесстебельной (*Silene acaulis* (L.) Jacq.), злаковых и осоковых трав. Из кустарничков в районе встречалась полярная ива (*Salix polaris* Wahlenb.) на стадии разворачивания листьев. Схожие результаты описаны в [15, 16].

Остальные высшие растения, обнаруженные в вегетационный период, принадлежат к мохообразным.

Корневая система растений, как правило, не проникает в почву более чем на 20 см, ограничиваясь сезонно-талым слоем в многолетне-мерзлых породах, но в этом случае уже можно говорить об образовании торфянистого горизонта в почвах арктических тундр архипелага.

Растительный мир района **пос. Баренцбург** в середине июня характеризовался скудностью, здесь были обнаружены многолетние мхи, лишайники. Высшие сосудистые растения находились в состоянии покоя. Баренцбург расположен в устье Ис-фьорда. Открытость местности для холодных штормовых ветров уменьшает период вегетации в этом районе,

и развитие сосудистых растений здесь начинается позже, чем на берегу фьорда в районе Лонгйира. Средняя многолетняя скорость ветра в районе Баренцбурга достигает 3,4 м/с [2]. На береговых склонах обнаружены лишь прошлогодние заросли погибших злаковых трав. У берегов развиваются мхи, а также накипные и листоватые лишайники.

Возможно, что рано вегетирующие виды арктической флоры в этом районе также не встречались ввиду отсутствия мест произрастания, необходимых для освоения свойственных им экологических ниш. Так, для развития камнеломки супротивнолистной необходимы местообитания с песчаными и галечниковыми почвами, не занимаемые другими видами.

Интересно отметить, что ранее в пос. Баренцбург развивалось овощеводство в закрытом грунте. В одной из заброшенных теплиц нами были обнаружены гипновые мхи в фазе спорообразования.

Еще один район исследований, **пос. Нью-Олесунн и его окрестности (морские террасы фьорда)**, находится севернее предыдущих

районов исследования, на берегу Конгс-фьорда. Здесь обилие видов растений и их видовой состав меньше по сравнению с Лонгйиром. Сказывается влияние ветрового воздействия. Структура и флористический состав арктических тундр Нью-Олесунна описан в [17].

В составе высшей флоры преобладает камнеломка супротивнолистная (*Saxifraga oppositifolia* L.), небольшие дерновины которой достигают 11 см в длину. В отличие от Лонгйира в период исследований вид находился в начале фазы цветения, на что указывают раскрывающиеся бутоны цветков. Камнеломка часто проникала на склоны береговых террас, где еще не сошел снег, и встречалась рядом со снежниками.

Обнаруженный в п. Лонгйир кисличник не характерен для района Нью-Олесунна. Однако здесь имелись фитоценозы, близкие к маршевому типу, с доминированием злаковых трав, вступающих в вегетативную фазу развития. В одном из таких фитоценозов преобладал луговик (*Deschampsia* sp.), образующий небольшие дерновины.

На некоторых участках началась вегетация смолевки бесстебельной (*Silene acaulis* (L.) Jacq.) – вида, довольно рано зацветающего на

арктических островах, образующего подушкообразные дерновины. Температура внутри такой подушки благодаря большой плотности заметно выше температуры окружающей среды. В связи с этим вид способен произрастать в местности, хорошо обдуваемой ветрами, что способствует анемохории и анемофилии.

Таким образом, в начале вегетационного периода растительность западной части архипелага Шпицберген представлена в основном несколькими видами высших сосудистых растений, главным образом тяготеющими к произрастанию в защищенных от неблагоприятных метеоусловий местообитаниях. Индикаторами наступления вегетационного периода являются виды растений зоны морских брызг, которая раньше других территорий освобождается от снега. Эти виды способны переносить очень низкие температуры в период цветения, однако произрастают в основном в условиях защиты от сильных штормовых ветров (в «ветровой тени»). Как указано в работе [8], флора Шпицбергена устойчива к экстремальной климатической вариативности, включая циклы промерзания-оттаивания, но уязвима к антропогенному воздействию и долговременным климатическим изменениям.

Список литературы

1. Хасдель В. Архипелаг Шпицберген (Свальбард): природа и история / под. ред. и с послесл. В.А. Маркина. М., 2005.
2. Королёва Н.Е., Константинова Н.А., Белкина О.А. и др. Флора и растительность побережья залива Гренфьорд (архипелаг Шпицберген). Апатиты, 2008. 132 с.
3. Шмакова Н.Ю. Продуктивность злаково-кустарничково-моховых сообществ в окрестностях пос. Баренцбург (Шпицберген) // Комплексные исследования природы Шпицбергена: сб. материалов V Междунар. конф. Вып. 5. Апатиты, 2005. С. 519–525.
4. Brattbakk I. Svalbards vegetasjon // K. Nor. Vidensk. Selsk. Rapp. Ser.: Bot. 1980. № 5. 1980. P. 55–72.
5. Rønning O.I. Features of the Ecology of Some Arctic Svalbard (Spitsbergen) Plant Communities // Arct. Alp. Res. 1969. № 1. P. 29–44.
6. Rønning O.I. The Flora of Svalbard // Polarhandbok. № 10. Oslo, 1996. 184 p.
7. Karel P., Kosnar J., Klimesva J., Hais M. High Arctic Vegetation After 70 Years: a Repeated Analysis from Svalbard // Polar Biol. 2010. № 33. P. 635–639. Doi 10.1007/s00300-009-0739-6.
8. Jónsdóttir I.S. Terrestrial Ecosystems on Svalbard: Heterogeneity, Complexity and Fragility From an Arctic Island Perspective // Biology and Environment: Proceedings of the Royal Irish Academy 2005. № 105B. P. 155–165.

9. Yoshitake S., Uchida M., Ohtsuka T. et al. Vegetation Development and Carbon Storage on a Glacier Foreland in the High Arctic, Ny-Ålesund, Svalbard // *Polar Science*. Vol. 5, iss. 3. P. 391–397. <http://dx.doi.org/10.1016/j.polar.2011.03.002>
10. Ohtsuka, T., Adachi, M., Uchida, M., Nakatsubo, T. Relationships Between Vegetation Types and Soil Properties Along a Topographical Gradient on the Northern Coast of the Brøgger Peninsula, Svalbard // *Polar Biosci.* 2006. № 19. P. 63–72.
11. Zielke M., Ekker A.S., Olsen R.A. et al. The Influence of Abiotic Factors on Biological Nitrogen Fixation in Different Types of Vegetation in the High Arctic, Svalbard // *Arctic, Antarctic, and Alpine Research*. 2002. Vol. 34, no. 3. P. 293–299.
12. Elvebakk A. A Survey of Plant Associations and Alliances From Svalbard // *J. of Vegetation Science*. 1994. № 5. P. 791–802.
13. Печуров Л.В. Шпицберген. М., 1983.
14. Флора северо-востока Европейской части СССР. Л., 1974. Т. 1.
15. Gjoerevoll O., Ronning O. Flowers of Svalbard. Trondheim, 1999.
16. Nakatsubo, T., Fujiyoshi, M., Yoshitake, S. et al. Colonization of the Polar Willow *Salix Polarix* on the Early Stage of Succession After Glacier Retreat in the High Arctic, Ny-Alesund, Svalbard // *Polar Res.* 2010. № 29. P. 385–390.
17. Nimis P.L. Structure and Floristic Composition of a High Arctic Tundra: Ny-Ålesund (Svalbard archipelago) // *Inter-Nord*. № 17. 1985. P. 47–58.

References

1. Khasdel V. *Arhipelag Shpicbergen (Sval'bard): priroda i istorija* [Spitsbergen (Svalbard): Nature and History]. Ed by Markin V.A. Moscow, 2005.
2. Korolyova N.E., Konstantinova N.A., Belkina O.A. et al. *Flora i rastitel'nost' poberezh'ja zaliva Gren-f'ord (arhipelag Shpicbergen)* [Flora and Vegetation of the Gren- fjord Gulf Coast (Svalbard)]. Apatyty, 2008. 132 p.
3. Shmakova N.Yu. Produktivnost' zlakovo-kustarnichkovo-mohovyh soobshhestv v okrestnostjakh pos. Barentsburg (Shpicbergen) [Productivity of Grass-Shrub-Moss Communities in the Vicinity of the Settlement Barentsburg (Spitsbergen)]. *Kompleksnye issledovanija prirody Shpicbergena: sb. materialov V Mezhdunar. konf. Vyp. 5* [Complex Investigations of the Spitsbergen Nature: Proceedings of the Vth Intern. Conf.]. Apatyty, 2005, pp. 519–525.
4. Brattbakk I. Svalbards vegetasjon. *K. Norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapp. Bot. Ser.*, 1980, no 5, pp. 55–72.
5. Rønning O.I. Features of the Ecology of Some Arctic Svalbard (Spitsbergen) Plant Communities. *Arct. Alp. Res.*, 1969, no. 1, pp. 29–44.
6. Rønning O.I. The Flora of Svalbard. *Polarhandbok*, no. 10. Oslo, 1996, 184 p.
7. Karel P., Kosnar J., Klimesva J., Hais M. High Arctic Vegetation After 70 Years: a Repeated Analysis from Svalbard. *Polar Biol.*, 2010, no. 33, pp. 635–639.
8. Jónsdóttir I.S. Terrestrial Ecosystems on Svalbard: Heterogeneity, Complexity and Fragility From an Arctic Island Perspective. *Biology and Environment: Proceedings of the Royal Irish Academy*, 2005, pp. 155–165.
9. Yoshitake S., Uchida M., Ohtsuka T. et al. Vegetation Development and Carbon Storage on a Glacier Foreland in the High Arctic, Ny-Ålesund, Svalbard. *Polar Science*, 2011, vol. 5, no. 3, pp. 391–397.
10. Ohtsuka, T., Adachi, M., Uchida, M., Nakatsubo, T. Relationships Between Vegetation Types and Soil Properties Along a Topographical Gradient on the Northern Coast of the Brøgger Peninsula, Svalbard. *Polar Biosci.*, 2006, no.19, pp. 63–72.
11. Zielke M., Ekker A.S., Olsen R.A. et al. The Influence of Abiotic Factors on Biological Nitrogen Fixation in Different Types of Vegetation in the High Arctic, Svalbard. *Arctic, Antarctic, and Alpine Research*, 2002, vol. 34, no. 3, pp. 293–299.
12. Elvebakk A. A Survey of Plant Associations and Alliances From Svalbard. *J. of Vegetation Science*, 1994, vol. 5, pp. 791–802.
13. Печуров Л.В. Шпицберген [Spitsbergen]. М., 1983.
14. *Flora severo-vostoka Evropejskoj chasti SSSR* [Flora of the North-East of the European Part of the USSR]. L., 1974, vol. 1.

15. Gjoerevoll O., Ronning O. Flowers of Svalbard. Trondheim, 1999.
16. Nakatsubo, T., Fujiyoshi, M., Yoshitake, S. et al. Colonization of the Polar Willow *Salix polaris* on the Early Stage of Succession After Glacier Retreat in the High Arctic, Ny-Alesund, Svalbard. *Polar Res.*, 2010, vol. 29, pp. 385–390.
17. Nimis P.L. Structure and Floristic Composition of a High Arctic Tundra: Ny-Ålesund (Svalbard archipelago). *Inter-Nord*, 1985, no. 17, pp. 47–58.

Moseev Dmitry Sergeevich,
Research Center “Viking” (Arkhangelsk, Russia)

Kryauchunas Vidas Vinanto,
Research Station “Lomonosov” of the Institute of Ecological Problems of the North,
Ural Branch of the Russian Academy of Sciences (Arkhangelsk, Russia)

Iglovsky Stanislav Anatolyevich,
Institute of Ecological Problems of the North,
Ural Branch of the Russian Academy of Sciences (Arkhangelsk, Russia)

FLORA OF SOME PARTS OF WESTERN SVALBARD EARLY IN THE GROWING SEASON

The paper dwells on the performance of the research center «Viking» and the Institute of Ecological Problems of the North participated in the expedition the «Floating University», with the support of the All-Russian public organization «Russian Geographical Society». The expedition took place in June 2013 on Svalbard. Geobotanical researches were conducted in the west of Spitsbergen in the Longyearbyen, Ny-Ålesund, Barentsburg settlements and their vicinities early in the growing season. The biological and ecological characteristics of flora typical for the supralittoral zone (sea spray), including species of plants grown under saline soil, were studied. Few numbers of species of plants communities of the archipelago were found as indicators of the phenological spring baseline. Some of these plants grow mainly in the sea spray area: *Salix polaris*, *Saxifraga oppositifolia*, *Saxifraga rivularis*, *Oxyria digina*. In connection with the problem of global warming, which is clearly evident in the Arctic, the timescales of the growing season of plants typical for the region are very important for the research of the climate change processes. Consistent pattern in the distribution and species composition of plant communities, depending on the climate of the area is clearly expressed. In the middle of June starts the vegetation of plants, which are under protection from the effects of the storm winds, and mostly manifested near the village of Longyearbyen, at the top of Is-fjord. The growing season in mid-June is not typical for the area of Barentsburg, located at the mouth of Is-fjord.

Keywords: *growing season, island flora, Spitsbergen archipelago.*

Контактная информация:

Мосеев Дмитрий Сергеевич

адрес: 163069, г. Архангельск, пр. Ломоносова, д. 58, корп. 1, оф. 7;

e-mail: vikingm@arh.ru

Кряучюнас Видас Винанто

адрес: 163000, г. Архангельск, наб. Северной Двины, 23;

e-mail: vidas76@mail.ru

Игловский Станислав Анатольевич

адрес: 163006, г. Архангельск, наб. Северной Двины, д. 23;

e-mail: iglovskys@mail.ru

Рецензент – *Феклистов П.А.*, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой экологии и защиты леса лесотехнического института Северного (Арктического) федерального университета имени М.В. Ломоносова