

ГАЛИНА СТАНИСЛАВОВНА АНТИПИНА

доктор биологических наук, профессор кафедры ботаники и физиологии растений эколого-биологического факультета, Петрозаводский государственный университет (Петрозаводск, Российская Федерация)
antipina@petrsu.ru

ВОДОРОСЛИ, ВЫСШИЕ РАСТЕНИЯ И ЛИШАЙНИКИ ГОРОДА ПЕТРОЗАВОДСКА: ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ*

Урбanoфлоры региона являются важными и самостоятельными объектами флористических исследований. Цель работы – анализ видового разнообразия водорослей, мохообразных, сосудистых растений и лишайников, распространенных на территории Петрозаводска. Работа выполнена в 1980–2012 годах. Видовой состав растений и лишайников исследован в пределах административных границ города; таксоны растений и лишайников понимаются в широком смысле (с. л.). В городской экосистеме представлены водоросли (не менее 406 видов), мохообразные (216 видов), сосудистые растения (1086 видов) и лишайники (171 вид), всего около 2000 видов организмов. Они относятся к 851 роду, 289 семействам, 134 порядкам, 42 классам, 18 отделам, 3 царствам (Дробянки, Растения, Грибы), 2 надцарствам (Прокариоты и Эукариоты). Отмечено произрастание 35 редких видов флоры Карелии: 5 видов мохообразных, 26 видов сосудистых растений, 4 видов лишайников. Гетерогенность городской среды, мозаичность почвенного и растительного покрова, экотонные эффекты обеспечивают формирование в городе специфического явления – урбанистической концентрации видов. Полученные данные являются основой мониторинга видового состава фототрофного компонента экосистемы крупного города таежной зоны.

Ключевые слова: водоросли, мхи, сосудистые растения, лишайники, флора, культурные растения

Урбanoфлоры (флоры городов) в последние десятилетия стали важными и самостоятельными объектами флористических исследований. На территории г. Петрозаводска такие исследования ведутся в течение 30 лет. На первом этапе основное внимание уделялось сосудистым растениям, позднее был изучен видовой состав водорослей, мохообразных и лишайников. В результате таких планомерных и разносторонних исследований для Петрозаводска получены данные не только о составе высших растений, но и всего (за исключением автотрофных бактерий) автотрофного компонента городской экосистемы – прокариотических и эукариотических водорослей, мохообразных, сосудистых растений, лишайников.

Петрозаводск (62° с. ш., 34° в. д.) – крупный город Северо-Запада России, его площадь $113,0 \text{ км}^2$, население около 266 тыс. человек. Преобладающие почвы – подзолы аллювиально-железисто-гумусовые [7], гидрографическая сеть относится к бассейну Онежского озера. Климат умеренно-холодный, характеризуется умеренно-мягкой зимой и умеренно-теплым летом [3], что благоприятно для произрастания многих видов растений и лишайников.

Территория города, как и Карелии в целом, относится к Североевропейской провинции Циркумбореальной флористической области Голарктического флористического царства [10]. Основная часть города принадлежит к биогеографической провинции *Karelia olonensis*,

а поселок Соломенное – к провинции *Karelia onegensis* [5], которые соответствуют Олонецкому и Заонежскому флористическим районам [8]. Естественная растительность на окраинах города, между городскими районами, по берегу Онежского озера, в долинах рек Лососинки и Неглинки представлена хвойными лесами.

Город отличается значительной гетерогенностью природной среды. Участки естественной растительности обеспечивают произрастание лесных, болотных, скальных и прибрежно-водных видов растений и лишайников, местообитания которых обычно утрачиваются в условиях урбанизированного ландшафта [1]. В то же время наличие вторичных экотопов – промышленных, транспортных, рудеральных, культурных и т. д. – дает возможность распространения адвентивных видов – заносных и дичающих из культуры. В последние годы в городе расширяется малоэтажное строительство с озелененными придомовыми участками. Важным является и сохранение частного сектора старой застройки с приусадебными участками и огорождами, где выращиваются многие виды культурных растений.

Цель данной работы – анализ видового разнообразия водорослей, мохообразных, сосудистых растений и лишайников, распространенных на территории Петрозаводска.

В инвентаризации видового состава различных групп организмов принимали участие к. б. н. В. И. Андросова, д. б. н. Г. С. Антипи-

на, д. б. н. В. А. Бакалин, к. б. н. М. А. Бойчук, к. б. н. Е. П. Гнатюк, к. б. н. А. В. Еглачев, д. б. н. С. Ф. Комурайней, к. б. н. А. С. Лантратова, к. б. н. П. Н. Лапшин, д. б. н. Е. Ф. Марковская, к. б. н. А. В. Сонина, к. б. н. В. Н. Тарасова, И. М. Тойвонен.

В работе приняты следующие общие методические подходы:

1. Видовой состав растений и лишайников исследован в пределах административных границ города;

2. Таксоны растений и лишайников принимаются в широком смысле (с. л.), без выделения подвидов, микровидов и т. д.

3. В анализ включены виды, выявленные на территории города за 1980–2012 годы. Систематические списки видов представлены в работах [1], [2], [9]. В списки включены и виды, указанные для города в других работах [4].

Результаты исследования показывают, что для территории такого крупного города таежной зоны, как Петрозаводск, характерно высокое видовое разнообразие водорослей, мохообразных, сосудистых растений и лишайников.

Территория Петрозаводска характеризуется разнообразной альгофлорой. Здесь выявлено не менее 406 видов водорослей (с учетом не идентифицированных до видов зигнемовых и эдогониевых водорослей), которые принадлежат к 163 родам, 74 семействам, 30 порядкам, 13 классам, 10 отделам (рис. 1).

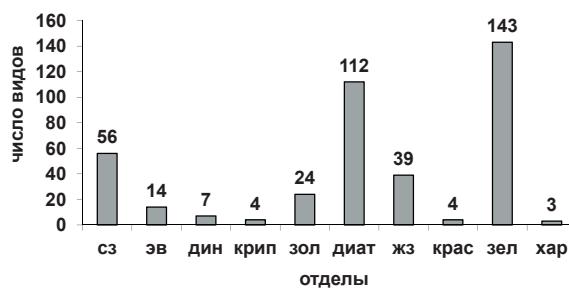


Рис. 1. Видовое разнообразие водорослей:
(сз – Синезеленые, эв – Эвгленовые, дин – Динофитовые,
крип – Криптогенные, зол – Золотистые, жз –
Желтозеленые, крас – Красные, зел – Зеленые, хар –
Харовые)

Широко представлены в различных экотопах города эукариотические водоросли, принадлежащие к отделам Зеленые водоросли и Диатомовые водоросли, и прокариотические Синезеленые водоросли. Ведущими семействами альгофлоры городской территории являются *Naviculaceae* (отдел Диатомовые водоросли, 31 вид), *Chlamydomonadaceae* (отдел Зеленые водоросли, 26 видов) и *Chrysomonadaceae* (отдел Золотистые водоросли, 24 вида).

Альгофлора города дает представление о типичной флоре водорослей различных водоемов и почв Карелии. Наибольшим разнообразием характеризуются гидрофильные водоросли (271

вид), распространенные в Онежском озере, озере Четырёхвёрстном, реках Лососинка и Неглинка, ручьях, болотных озерках, канавах, временных водоемах. Разнообразны и водоросли вневодных местообитаний, прежде всего почвенные (248 видов), распространенные в почвах лесных, луговых участков и в нарушенных почвах вторичных экотопов. Ряд видов нитчатых синезеленых и зеленых водорослей проявляют признаки апофитности, то есть усиливают развитие в нарушенных почвах, характерных для обочин дорог, дворов, спортивных площадок и т. д. Характер альгофлоры города соответствует голарктическим и бореальным флорам.

Бриофлора города представлена 216 видами, относящимися к 122 родам, 53 семействам, 15 порядкам, 7 классам, 2 отделам. Значительное видовое богатство обусловлено наличием в городе участков естественной растительности (лесных, болотных, луговых и др.), в которых распространены печеночники и мхи.

Флора печеночников включает 44 вида, относящихся к 29 родам, 14 семействам, 3 порядкам, 2 классам. Ведущими семействами являются *Jungermanniaceae* (17 видов) и *Cephaloziaceae* (6 видов). Флора мхов насчитывает 172 вида из 93 родов, 39 семейств, 12 порядков, 5 классов. Ведущие семейства – *Sphagnaceae* (22 вида); *Dicranaceae*, *Brachytheciaceae* (по 14 видов). Выявлено 5 редких видов мхов [6]. В различных местообитаниях можно познакомиться с типичными лесными, луговыми, болотными, прибрежно-водными и скально-каменистыми мхами, характерными для таежной зоны.

На территории Петрозаводска выявлены 1086 видов сосудистых растений, которые относятся к 493 родам, 128 семействам, 75 порядкам, 18 классам, 5 отделам (рис. 2). Среди них наибольшим числом видов представлены покрытосеменные растения, ведущими семействами являются *Asteraceae* – 126 видов, *Rosaceae* – 92 вида, *Poaceae* – 89 видов.



Рис. 2. Видовое разнообразие систематических групп сосудистых растений, число видов

Урбanoфлора в нашем понимании представляет собой совокупность популяций видов растений, самостоятельно существующих на городской территории, то есть в нее не включаются

культивируемые виды, у которых отсутствует самостоятельное семенное или вегетативное возобновление [1]. Собственно урбанизирована 871 видом сосудистых растений. Аборигенная фракция флоры образована 437 видами (в том числе 126 видами-апофитами), адвентивная – 434 (рис. 3). Уникальной особенностью города является сохранение местообитаний 26 редких видов растений региональной флоры [6], которые приурочены в основном к участкам естественной растительности.



Рис. 3. Соотношение групп сосудистых растений

Для Петрозаводска характерен широкий ассортимент декоративных, пищевых, лекарственных и растений, выращиваемых в культуре: не менее 433 видов (из них 74 – аборигенные). Среди них выделяется группа растений (144 вида), для которых отмечено самостоятельное семенное или вегетативное возобновление, то есть они рассматриваются нами как виды, дичающие из культуры, и включаются в состав адвентивной фракции урбанизированной флоры. Вторая группа культтивируемых растений (215 видов) существует только в условиях искусственного выращивания, и эти виды в составе урбанизированной флоры нами не рассматриваются.

На территории Петрозаводска выявлен 171 вид лишайников, которые относятся к 73 родам, 34 семействам, 14 порядкам, 4 классам и одному отделу *Ascomycota*. Ведущими семействами являются *Parmeliaceae* (28 видов), *Cladoniaceae* (24 вида), *Lecanoraceae* (16 видов) и *Physciaceae* (16 видов). Такое расположение ведущих семейств характерно для лихенофлоры бореальной зоны. Значительное разнообразие лишайников на территории Петрозаводска обусловлено географическим положением города, сохранением на его территории участков естественной растительности, среди которых особое место занимают лесные и скальные участки, разнообразием природных и антропогенных субстратов, обеспечивающих поселение и развитие лишайников. Своебразную группу лишайников (50 видов) формируют виды, которые в городских услови-

ях осваивают антропогенные субстраты – стены и крыши домов, деревянные заборы и т. п. На территории города можно познакомиться с основными видами лишайников, типичных для таежной зоны. В городе отмечены местообитания 4 редких видов лишайников [6].

Таким образом, территория Петрозаводска характеризуется высоким видовым разнообразием водорослей, мохообразных, сосудистых растений и лишайников (рис. 4). В городе распространены не менее 1879 видов организмов, которые относятся к 851 роду, 289 семействам, 134 порядкам, 42 классам, 18 отделам, 3 царствам (Дробянки, Растения, Грибы), 2 надцарствам (Прокариоты и Эукариоты) живой природы. Вместе с автотрофными бактериями они формируют автотрофный компонент городской экосистемы.

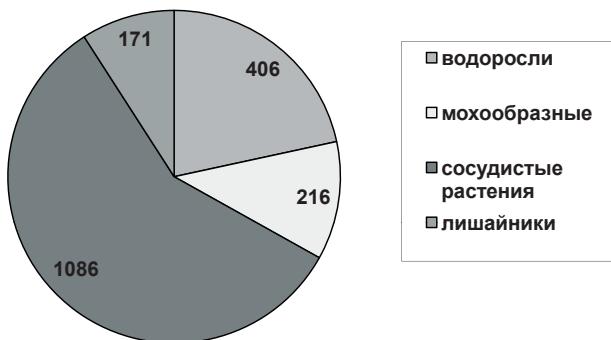


Рис. 4. Видовое разнообразие водорослей, мохообразных, сосудистых растений и лишайников, число видов

В Петрозаводске отмечено произрастание 35 редких видов, включенных в Красную книгу Республики Карелия [6]: это 5 видов мохообразных, 26 видов сосудистых растений, 4 вида лишайников. Большинство из них приурочено к естественным лесным, луговым, болотным, прибрежно-водным растительным сообществам, которые в северном городе представляют своеобразные убежища для произрастания редких видов растений и лишайников.

Полученные результаты свидетельствуют о высоком видовом разнообразии растений и лишайников на урбанизированных территориях Севера на примере города Петрозаводска. Гетерогенность условий городской среды, мозаичность почвенного и растительного покрова, экотонные эффекты обеспечивают формирование специфического явления – урбанистической концентрации видов. Представленные материалы являются основой мониторинга видового состава фототрофного компонента экосистемы крупного города таежной зоны и ежегодного пополнения систематических списков растений и лишайников города за счет новых флористических находок.

* 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. А н т и п и н а Г. С. Урбanoфлора Карелии. Петрозаводск: Изд-во ПетрГУ, 2002. 200 с.
2. А н т и п и н а Г. С., Ш у й с к а я Е. А., Г н а т ю к Е. П., Р о х л о в а Е. Л. Аннотированный список интродуцированных видов травянистых растений, культивируемых в городе Петрозаводске // 2012, Hortus bot. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://hb.karelia.ru>
3. Климат Карелии: изменчивость и влияние на водные объекты и водосборы. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2004. 224 с.
4. К р а в ч е н к о А. В. Конспект флоры Карелии. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2007. 403 с.
5. К р а в ч е н к о А. В., Г н а т ю к Е. П., К у з н е ц о в О. Л. Распространение и встречаемость сосудистых растений по флористическим районам Карелии. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2000. 75 с.
6. Красная книга Республики Карелия. Петрозаводск: Карелия, 2007. 364 с.
7. М о р о з о в а Р. М., Ф е д о р е ц Н. Г. Земельные ресурсы Карелии и их охрана. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2004. 152 с.
8. Р а м е н с к а я М. Л. Анализ флоры Мурманской области и Карелии. Л.: Наука, 1983. 213 с.
9. Растения и лишайники города Петрозаводска. Аннотированные списки видов / Под ред. Г. С. Антипиной. Петрозаводск: Изд-во ПетрГУ, 2010. 208 с.
10. Т а х т а д ж я н А. Л. Флористические области Земли. Л.: Наука, 1978. 247 с.

Antipina G. S., Petrozavodsk State University (Petrozavodsk, Russian Federation)

ALGAE, HIGHER PLANTS, AND LICHENS OF PETROZAVODSK: SPECIES DIVERSITY

The urban flora of the region is an important and separate object of floristic studies. The purpose of the study is to analyze species diversity of the wide spread plants growing on the territory of Petrozavodsk: algae, mosses, lichens, and vascular plants. The research was carried out during the 1982–2012 period. Species composition of the plants and lichens within administrative boundaries of Petrozavodsk was studied. Taxa of the plants are regarded in their “broad sense” (s. l.). Urban ecosystem includes algae (at least 406 species), bryophytes (216 species), vascular plants (1086 species), and lichens (171 species), the total amount reaches about 2,000 species. They belong to 851 genera, 289 families, 134 orders, 42 classes, 18 divisions, three kingdoms (Bacteria, Plants, Fungi), and 2 upper kingdoms (Prokaryotes and Eukaryotes). The growth of 35 rare species on the territory of Karelia was registered (5 species of mosses, 26 species of vascular plants, 4 species of lichens). Development of the phenomenon characteristic of the city environment – urban concentration of species in the city ecosystem – is caused by heterogeneity of the urban environment, mosaic structure of the soil layer, and vegetation cover. The obtained data are used for monitoring phototrophic composition of the large taiga city ecosystem.

Key words: algae, mosses, vascular plants, lichens, flora, cultivated plants

REFERENCES

1. A n t i p i n a G. S. *Urbanoflora Karelii* [Urbanoflora of Karelia]. Petrozavodsk, PetrSU Publ., 2002. 200 p.
2. A n t i p i n a G. S., Sh u y s k a y a E. A., G n a t y u k E. P., R o k h l o v a E. L. Annotirovanny spisok introdutsirovanniykh vidov travyanistykh rasteniy, kul'tiviruemiykh v gorode Petrozavodske [Annotated list of introduced species of herbaceous plants cultivated in Petrozavodsk]. *Hortus bot.* 2012. Available at: http://garden.karelia.ru/bgm_data/18.pdf
3. *Klimat Karelii: izmenchivost' i vliyanie na vodnye ob'ekty i vodosbory* [Climate of Karelia: variability and impact on water objects and watersheds]. Petrozavodsk, KarSC Publ., 2004. 224 p.
4. K r a v c h e n k o A. V. *Konspekt flory Karelii* [Summary of Karelian flora]. Petrozavodsk, KarSC Publ., 2007. 403 p.
5. K r a v c h e n k o A. V., G n a t j u k E. P., K u z n e c o v O. L. *Rasprostranenie i vstrechaemost' sosudistykh rasteniy po floristicheskim rayonam Karelii* [Distribution and occurrence of vascular plants in floristic regions of Karelia]. Petrozavodsk, KarSC Publ., 2000. 75 p.
6. Krasnaya kniga Respubliki Kareliya [Red Book of the Republic of Karelia]. Petrozavodsk, Karelia Publ., 2007. 364 p.
7. M o r o z o v a R. M., F e d o r e c t N. G. *Zemel'nye resursy Karelii i ikh okhrana* [Land Resources of Karelia and their protection]. Petrozavodsk, KarSC Publ., 2004. 152 p.
8. R a m e n s k a y a M. L. *Analiz flory Murmanskoy oblasti i Karelii* [Analysis of the flora of the Murmansk region and the Republic of Karelia]. Leningrad, Nauka Publ., 1983. 213 p.
9. *Rasteniya i lishayniki goroda Petrozavodsk. Annotirovannye spiski vidov* [Plants and Lichens of Petrozavodsk. Annotated lists of species]. Petrozavodsk, PetrSU Publ., 2010. 208 p.
10. T a k h t a d z h y a n A. L. *Floristicheskie oblasti Zemli* [Floristic regions of the Earth]. Leningrad, Nauka Publ., 1978. 247 p.

Поступила в редакцию 05.05.2012