

УДК 581.9 (470.22)

## ОСВОЕНИЕ ИНВАЗИВНЫМИ ВИДАМИ РАСТЕНИЙ ЕСТЕСТВЕННЫХ И ПОЛУЕСТЕСТВЕННЫХ МЕСТООБИТАНИЙ В ГОРОДАХ КАРЕЛИИ

**А. В. Кравченко, В. В. Тимофеева, О. А. Рудковская**

*Институт леса КарНЦ РАН, ФИЦ «Карельский научный центр РАН»,  
Петрозаводск, Россия*

Приводится информация об инвазивных видах сосудистых растений, встречающихся в городах Республики Карелия. Всего на территории городов зарегистрировано 47 инвазивных видов. Их количество варьирует в широких пределах – от 14 видов в самом молодом городе Костомукше до 43 видов в самом крупном городе Петрозаводске. Инвазивные виды осваивают все основные типы естественных и полуестественных биотопов, встречающихся в городах Карелии. Наибольшей инвазивностью характеризуются леса (с опушками) и луга, несколько меньшей – прибрежные и скальные биотопы, по два вида зафиксированы в болотных, водных и приморских биотопах.

Ключевые слова: инвазивные виды; инвазивность биотопов; города; Республика Карелия.

### **A. V. Kravchenko, V. V. Timofeeva, O. A. Rudkovskaya. INVASIONS OF ALIEN VASCULAR PLANTS TO NATURAL AND SEMI-NATURAL HABITATS IN TOWNS OF THE REPUBLIC OF KARELIA**

Information on the occurrence of invasive species in towns of the Republic of Karelia is provided. In total, 47 invasive species have been recorded. The number of neophytes varies widely among towns – from 14 species in the youngest Town of Kostomuksha to 43 species in the largest City of Petrozavodsk. Invasive species have colonized all major types of natural and semi-natural biotopes occurring in towns of Karelia. The highest invasibility is characteristic of forests (including forest margins) and meadows; shores, banks, and rocky biotopes have somewhat lower invasibility; mires, aquatic and coastal habitats were invaded by two species each.

Keywords: invasive species; biotope invasibility; towns; Republic of Karelia.

### **Введение**

Одним из наиболее интенсивно разрабатываемых направлений экологии продолжает оставаться изучение инвазий чужеродных видов [Виноградова, 2015]. Инвазивным видам

в современном понимании и ранее уделялось достаточное внимание отечественными исследователями, занимавшимися проблемами синантропизации флоры, – эти виды объединялись в близкую по смыслу группу агрофитов. В настоящий момент в Карелии произрастает

по крайней мере 92 вида, проявляющих способность внедряться в естественные и полуестественные сообщества, хотя с учетом потенциально инвазивных можно выделить и 100 [Виноградова и др., 2015], и большее число таких видов.

Урбанизация вносит существенный вклад в распространение чужеродных видов растений и иногда рассматривается как ведущий фактор биотической гомогенизации растительного покрова (по крайней мере в густонаселенных регионах [McKinney, 2002; Gaggioli et al., 2017 и др.]). В таежных регионах России эта тенденция выражена не столь ощутимо, хотя очевидно, что именно поселения являются основными поставщиками чужеродных видов, в том числе потенциально инвазивных. В той или иной степени испытывающие антропогенный пресс участки естественной или близкой к естественной растительности в городах являются местом проникновения и закрепления чужеродных видов. Априори инвазивных видов в городах должно быть больше, чем на остальной территории региона, так как в городах значительно чаще происходит непреднамеренный занос и интродукция чужеродных видов.

Города Карелии характеризуются наличием в официально утвержденных городских границах участков естественной или близкой к естественной (полуестественной) растительности – лесной, болотной, прибрежной, водной, скальной, луговой, приморской – то есть пригодных для внедрения чужеродных видов биотопов. Принципиальной отличительной чертой таких участков (биотопов) в поселениях является наличие перманентного неконтролируемого хаотичного (непредсказуемого), случайного антропогенного воздействия слабой или умеренной интенсивности, ведущего к постоянному нарушению почвенного и растительного покрова с появлением вакантных экологических ниш при сохранении основных черт биотопа. Это отличает городские территории от остальной части региона вне поселений, где основные виды средообразующего природопользования в регионе – лесозаготовки и добыча минеральных полезных ископаемых – несут для растительного покрова катастрофический (горные выработки) или гемикатастрофический (рубка леса) характер.

## Материалы и методы

Материалом послужили результаты исследований флоры городов Карелии, проводимых на протяжении последних трех десятилетий [Кравченко и др., 2003, 2016; Тимофеева, 2005; Рудковская, 2007], с учетом более позд-

них, в основном неопубликованных сведений. Образцы инвазивных видов, собранные в городах Карелии (более 700), хранятся в Гербарии КарНЦ РАН, г. Петрозаводск (PTZ).

## Результаты и обсуждение

В городах Карелии число инвазивных видов варьирует в довольно широких пределах – от 14 (самый северный и самый молодой город Костомукша) до 43 (самый крупный город Петрозаводск) (табл.).

Инвазивные виды способны осваивать любые типы естественных и полуестественных биотопов, имеющих в Карелии, разумеется, с разной степенью успешности. В городах Карелии есть все возможные типы биотопов, за исключением горных тундр и криволесий, встречающихся на крайнем северо-западе республики и на некоторых островах и побережье Белого моря и не вовлеченных в процессы урбанизации. Почти половина видов проникают в леса (с опушками) и на луга, несколько меньше – в прибрежные и скальные биотопы, и только по два вида – в болотные, водные и приморские биотопы (рис.). Ниже инвазивность каждого основного типа биотопа в городах охарактеризована более подробно.

Леса являются неотъемлемым компонентом урбано-среды карельских городов. Они представляют собой куртины различного размера – от нескольких десятков квадратных метров внутри застройки и до десятков гектаров в лесопарковой зоне, на окраинах. Городские леса широко варьируют по составу, возрасту старшего или главенствующего поколения представителей древесного яруса, принадлежности к тому или иному типу леса или их дериватам, степени испытываемой рекреационной нагрузки и др. Преобладают производные леса разного возраста, исключение составляет г. Костомукша, который был «вписан» финскими архитекторами в лесной ландшафт, что позволило сохранить фрагменты старых коренных лесов. Поскольку зональные (таежные) сомкнутые лесные сообщества в региональном масштабе достаточно «недружелюбны» к внедрению чужеродных видов [Кравченко и др., 2011], именно городские и пригородные леса (зеленая зона) в этом отношении являются главными реципиентами. Интенсивнее всего чужеродные виды внедряются в скальные типы, каменистые или сильно завалуненные варианты.

Болота встречаются во всех городах, но их площадь незначительна из-за осушения или почти полной ликвидации как типа земель. В некоторых городах болота сейчас отсут-

## Количество инвазивных видов в городах Карелии

## The number of invasive species in the towns of Karelia

Города Towns	Адвентивная фракция Aliens		Инвазивные виды Invasive species	
	число видов number of species	% от всех видов урбанофлоры % of all species of urban flora	число видов number of species	% от адвентивной фракции % of aliens
Беломорск <sup>1</sup> Belomorsk	172	34,1	26	15,1
Кондопога <sup>2</sup> Kondopoga	194	34,7	23	11,9
Костомукша <sup>3</sup> Kostomuksha	199	46,6	14	7,0
Медвежьегорск <sup>2</sup> Medvezhyegorsk	201	36,0	23	11,4
Олонец <sup>2</sup> Olonets	121	30,7	20	16,5
Петрозаводск <sup>4</sup> Petrozavodsk	417	44,1	43	10,3
Питкяранта <sup>2</sup> Pitkyaranta	129	28,5	24	18,6
Пудож <sup>2</sup> Pudozh	139	27,2	19	13,7
Сортавала <sup>2</sup> Sortavala	231	39,6	26	11,3
Суоярви <sup>2</sup> Suojarvi	122	29,4	24	19,7

Примечание. <sup>1</sup>Кравченко и др., 2016; <sup>2</sup>Тимофеева, 2005; <sup>3</sup>Кравченко и др., 2003; <sup>4</sup>Рудковская, 2007.

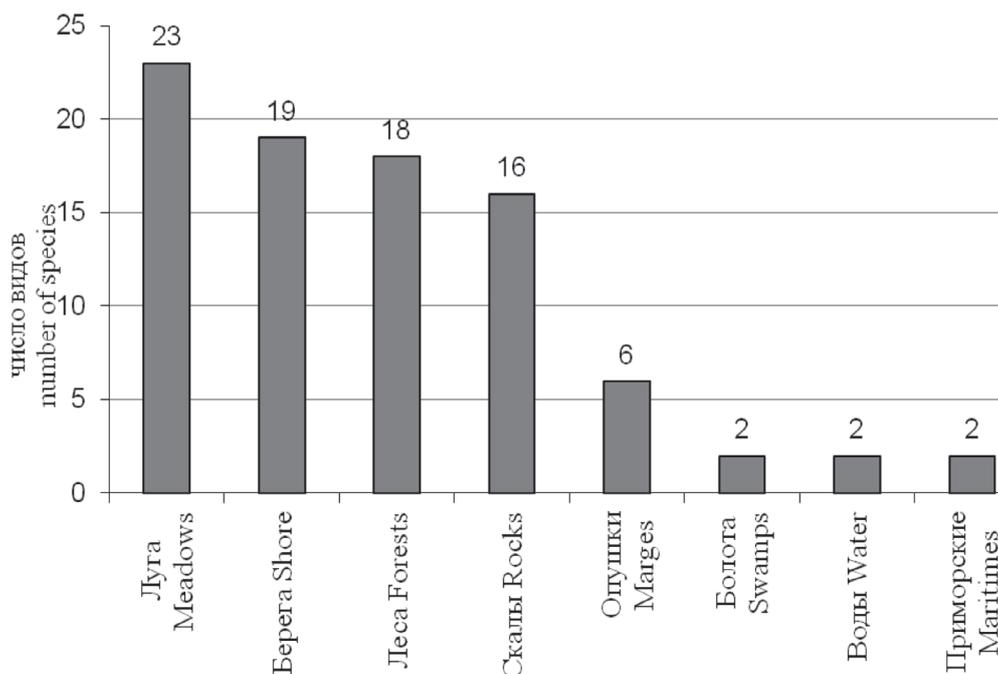
Note. <sup>1</sup>Kravchenko et al., 2016; <sup>2</sup>Timofeeva, 2005; <sup>3</sup>Kravchenko et al., 2003; <sup>4</sup>Rudkovskaya, 2007.

вуют или представлены немногими выделами. С другой стороны, Олонец фактически построен на осушенных болотах Олонецкой низменности, а Беломорск и Кемь приурочены к сильно заболоченной Прибеломорской низменности. Заселение городских болот (или формирующихся на их месте в результате гидромелиорации болотных лесов) чужеродными видами незначительно, и только мелиоративные каналы и нарушенные техникой участки являются типичным местом обитания такого высокоинвазивного вида, как североамериканский *Epilobium adenocaulon* Hausskn.

Все города Карелии расположены либо на берегах водоемов, в том числе крупнейших озер Европы Ладожского (Питкяранта и Сортавала) и Онежского (Кондопога, Медвежьегорск и Петрозаводск), или крупных в региональном масштабе рек. Это обеспечивает наличие в городах занятых прибрежной растительностью берегов, а водной – водоемов и водотоков. Прибрежные сообщества подвержены значительным естественным нарушениям в условиях существенного колебания уровня воды в мало- и многоводные годы, в связи с чем являются наиболее открытыми для внедрения новых видов, в том числе инвазивных. Именно

в прибрежных сообществах встречаются такие высокоинвазивные виды, как *Carex hirta* L., *Epilobium adenocaulon* Hausskn. и *E. pseudorubescens* A. K. Skvortsov. В водоемах и на участках водотоков с медленным течением встречается единственный в республике вид-трансформер *Eloдея canadensis* Michaux.

Выходы на дневную поверхность скальных пород в городской черте являются специфической и даже уникальной чертой региона, лежащего в пределах Фенноскандинавского щита. Скальные выходы заняты или травянистыми скальными комплексами разной степени сомкнутости, или скальными типами леса. Растительный покров скальных выходов подвержен естественным нарушениям (оползни и пр.), кроме того, почти всегда есть вертикальные или субвертикальные поверхности (иногда почти отвесные стенки разной высоты), что вместе с нарушениями в результате вытаптывания обеспечивает существование не занятых растительностью микросайтов, пригодных для заселения растениями. Поселившиеся на скалах инвазивные виды, например, *Cotoneaster lucidus* Schltdl., *Malus domestica* Borkh. и т. д., часто произрастают единичными экземплярами, тем не менее несомненно оказывают локальное



Количество инвазивных видов, встречающихся в естественных и полустественных местообитаниях в городах Карелии

The number of invasive species in natural and semi-natural habitats in the towns of Karelia

сильное воздействие на растительный покров, и кроме того, в условиях ослабленной конкуренции со стороны аборигенных видов могут быстрее достигать репродуктивного состояния и становиться источником распространения диаспор на смежные участки, занятые лесом.

Первичные луга в связи с молодостью и неразвитостью речных долин встречаются в Карелии в целом и в городах в частности мелкими фрагментами, занимая узкую полосу по берегам, и только в Пудожье распространены несколько шире. По инвазивности и набору чужеродных видов естественные луга почти идентичны прибрежным сообществам. Вторичные луга занимают в городах заметные площади, особенно в Олонце и Пудожье. Возникли они преимущественно на месте заброшенных пашен, в минимальной степени – сенокосов и пастбищ. На лугах инвазивных видов встречается больше, чем в других видах биотопов, хотя некоторые из них (*Heracleum sosnowskyi* Manden., *Lupinus polyphyllus* Lindl.) входят в пятерку наиболее агрессивных в Карелии.

Приморская растительность присуща только Беломорску. Несмотря на кажущуюся «открытость» приморских биотопов, такие инвазивные виды, как *Chenopodium rubrum* L. и *Senecio dubitabilis* C. Jeffrey & Y. L. Chen, отмечены преимущественно на супралиторали, представлены единичными экземплярами и, будучи одноклеточниками, могут на самом деле оказаться

псевдоинвазивными (эфеморофитами) и их существование может быть связано с перманентным или эпизодическим заносом диаспор, а не с семенным размножением.

Финансовое обеспечение исследований осуществлялось из средств федерального бюджета на выполнение государственного задания КарНЦ РАН (Институт леса КарНЦ РАН) и при поддержке РФФИ (проект 18-44-100010 p\_a).

## Литература

Виноградова Ю. К. Инвазионная биология: предмет, гипотезы, задачи, методы // Проблемы экспериментальной ботаники (Купревичские чтения. X). Минск: Тэхналогія, 2015. С. 5–79.

Виноградова Ю. К., Абрамова Л. М., Акатова Т. В., Аненхонов О. А., Анкипович Е. С., Антипова Е. М., Антонова Л. А., Афанасьев В. Е., Багрикова Н. А., Баранова О. Г., Борисова Е. А., Борисова М. А., Бочкин В. Д., Буланый Ю. И., Верховина А. В., Владимиров Д. Р., Григорьевская А. Я., Ефремов А. Н., Зыкова Е. Ю., Кравченко А. В., Крылов А. В., Куприянов А. Н., Лавриненко Ю. В., Лактионов А. П., Лысенко Д. С., Майоров С. Р., Меньшакова М. Ю., Мещерякова Н. О., Мининзон И. Л., Михайлова С. И., Морозова О. В., Нотов А. А., Панасенко Н. Н., Пликина Н. В., Пузырев А. Н., Раков Н. С., Решетникова Н. М., Рябовол С. В., Саглаев В. А., Силаева Т. Б., Силантьева М. М., Стародубцева Е. А., Степанов Н. В., Стрельникова Т. О., Терехина Т. А., Трёмасова Н. А., Третьякова А. С.,

Хорун Л. В., Чернова О. Д., Шауло Д. Н., Эбель А. Л. «Черная сотня» инвазионных растений России // Инф. бюлл. Совета бот. садов СНГ при Междунар. ассоциации академий наук. Вып. 4(27). М., 2015. С. 85–89.

Кравченко А. В., Гнатюк Е. П., Крышень А. М. Основные тенденции формирования флоры молодого таежного города (на примере г. Костомукши, Республика Карелия) // Труды КарНЦ РАН. 2003. Вып. 4. С. 59–74.

Кравченко А. В., Кузнецов О. Л., Тимофеева В. В. Инвазивные и карантинные виды растений в Карелии // Сорные растения в изменяющемся мире: актуальные вопросы изучения разнообразия, происхождения, эволюции: Матер. I Междунар. науч. конф. (Санкт-Петербург, 6–8 дек. 2011 г.). СПб., 2011. С. 139–145.

Кравченко А. В., Тимофеева В. В., Рудковская О. А., Фадеева М. А. Сосудистые растения города Беломорска (Республика Карелия) // Труды КарНЦ РАН. 2016. № 7. С. 51–71. doi: 10.17076/bg333

## References

Kravchenko A. V., Gnatyuk E. P., Kryshen' A. M. Osnovnye tendentsii formirovaniya flory mladogo taezhnogo goroda (na primere g. Kostomukshi, Respublika Kareliya) [Main trends in the formation of the flora of a young city in taiga (case study of Kostomuksha, Republic of Karelia)]. *Trudy KarNTs RAN* [Trans. KarRC RAS]. 2003. Iss. 4. P. 59–74.

Kravchenko A. V., Kuznetsov O. L., Timofeeva V. V. Invazivnye i karantinnye vidy rastenii v Karelii [Invasive and quarantine plant species in Karelia]. *Sornye rasteniya v izmenyayushchemsya mire: aktual'nye vopr. izuch. raznoobraziya, proiskhozhdeniya, evolyutsii: Mater. I Mezhdunar. nauch. konf. (Sankt-Peterburg, 6–8 dek. 2011 g.)* [Weed plants in a changing world: topical issues of studying diversity, origin, and evolution: Proceed. I Int. sci. conf. (St. Petersburg, Dec. 6–8, 2011)]. St. Petersburg, 2011. P. 139–145.

Kravchenko A. V., Timofeeva V. V., Rudkovskaya O. A., Fadeeva M. A. Sosudistye rasteniya goroda Belomorska (Respublika Kareliya) [Vascular plants of the Town of Belomorsk, Republic of Karelia]. *Trudy KarNTs RAN* [Trans. KarRC RAS]. 2016. No. 7. P. 51–71. doi: 10.17076/bg333

Rudkovskaya O. A. Osobennosti formirovaniya flory na urbanizirovannoi territorii v usloviyakh srednei taigi (na primere g. Petrozavodsk, Kareliya) [Features of the flora formation in an urbanized area in the middle taiga (case study of Petrozavodsk, Karelia)]: Summary of PhD (Cand. of Biol.) thesis. Petrozavodsk, 2007. 360 p.

Timofeeva V. V. Vidovoe raznoobrazie i geograficheskaya struktura flory malyx gorodov Yuzhnoi Karelii [Species diversity and geographical structure of the flora of small towns in southern Karelia]. *Trudy KarNTs RAN* [Trans. KarRC RAS]. Petrozavodsk, 2005. Iss. 7. P. 251–254.

Vinogradova Yu. K. Invazionnaya biologiya: predmet, ipotezy, zadachi, metod [Invasive biology: subject, hy-

potheses, problems, and methods]. *Probl. eksperimental'noi botaniki (Kuprevichskie chteniya. X)* [Probl. of experimental botany (The Kuprevich Readings. X)]. Minsk: Tekhnologiya, 2015. P. 5–79.

Timofeeva V. V. Vidovoe raznoobrazie i geograficheskaya struktura flory malyx gorodov Yuzhnoi Karelii // Труды КарНЦ РАН. Вып. 7. Петрозаводск, 2005. С. 251–254.

Gaggini L., Rusterholz H.-P., Baur B. Settlements as a source for the spread of non-native plants into Central European suburban forests // *Acta Oecologica*. 2017. Vol. 79, no. 2. P. 18–25. doi: 10.1016/j.actao.2016.12.008

McKinney M. L. Urbanization, biodiversity, and conservation // *BioScience*. 2002. Vol. 52, no. 10. P. 883–890. doi: 10.1641/0006-3568(2002)052[0883:UBAC]2.0.CO;2

Поступила в редакцию 17.01.2020

potheses, problems, and methods]. *Probl. eksperimental'noi botaniki (Kuprevichskie chteniya. X)* [Probl. of experimental botany (The Kuprevich Readings. X)]. Minsk: Tekhnologiya, 2015. P. 5–79.

Vinogradova Yu. K., Abramova L. M., Akatova T. V., Anenkhonov O. A., Ankipovich E. S., Antipova E. M., Antonova L. A., Afanas'ev V. E., Bagrikova N. A., Baranova O. G., Borisova E. A., Borisova M. A., Bochkina V. D., Bulanyi Yu. I., Verkhovina A. V., Vladimirov D. R., Grigor'evskaya A. Ya., Efremov A. N., Zykova E. Yu., Kravchenko A. V., Krylov A. V., Kupriyanov A. N., Lavrinenko Yu. V., Laktionov A. P., Lysenko D. S., Maierov S. R., Men'shakova M. Yu., Meshcheryakova N. O., Mininzon I. L., Mikhailova S. I., Morozova O. V., Notov A. A., Panasenko N. N., Plikina N. V., Puzyrev A. N., Rakov N. S., Reshetnikova N. M., Ryabovol S. V., Sagalaev V. A., Silaeva T. B., Silant'eva M. M., Starodubtseva E. A., Stepanov N. V., Strel'nikova T. O., Terekhina T. A., Tremasova N. A., Tret'yakova A. S., Khorun L. V., Chernova O. D., Shaulo D. N., Ebel' A. L. "Chernaya sotnya" invazionnykh rastenii Rossii [The Black Hundred' invasive plants of Russia]. *Inf. byull. Soveta Botanich. sadov stran SNG pri Mezhdunarod. assotsiatsii akad. nauk* [Inf. Bull. Botanical Gardens of the CIS countries under the Int. Association of Acad. of Sci.]. Iss. 4(27). Moscow, 2015. P. 85–89.

Gaggini L., Rusterholz H.-P., Baur B. Settlements as a source for the spread of non-native plants into Central European suburban forests. *Acta Oecologica*. 2017. Vol. 79, no. 2. P. 18–25. doi: 10.1016/j.actao.2016.12.008

McKinney M. L. Urbanization, biodiversity, and conservation. *BioScience*. 2002. Vol. 52, no. 10. P. 883–890. doi: 10.1641/0006-3568(2002) 052 [0883: UBAC] 2.0. CO;2

Received January 17, 2020

## **СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:**

### **Кравченко Алексей Васильевич**

ведущий научный сотрудник, к. б. н.  
Институт леса КарНЦ РАН,  
Федеральный исследовательский центр  
«Карельский научный центр РАН»  
ул. Пушкинская, 11, Петрозаводск, Республика Карелия,  
Россия, 185910  
эл. почта: alex.kravchen@mail.ru  
тел.: (8142) 768160

### **Тимофеева Вера Владимировна**

научный сотрудник, к. б. н.  
Институт леса КарНЦ РАН,  
Федеральный исследовательский центр  
«Карельский научный центр РАН»  
ул. Пушкинская, 11, Петрозаводск, Республика Карелия,  
Россия, 185910  
эл. почта: timofeevavera2010@yandex.ru

### **Рудковская Оксана Алексеевна**

младший научный сотрудник, к. б. н.  
Институт леса КарНЦ РАН,  
Федеральный исследовательский центр  
«Карельский научный центр РАН»  
ул. Пушкинская, 11, Петрозаводск, Республика Карелия,  
Россия, 185910  
эл. почта: rudkov.o@yandex.ru

## **CONTRIBUTORS:**

### **Kravchenko, Aleksey**

Forest Research Institute, Karelian Research Centre,  
Russian Academy of Sciences  
11 Pushkinskaya St., 185910 Petrozavodsk, Karelia, Russia  
e-mail: alex.kravchen@mail.ru  
tel.: (8142) 768160

### **Timofeeva, Vera**

Forest Research Institute, Karelian Research Centre,  
Russian Academy of Sciences  
11 Pushkinskaya St., 185910 Petrozavodsk, Karelia, Russia  
e-mail: timofeevavera2010@yandex.ru

### **Rudkovskaya, Oksana**

Forest Research Institute, Karelian Research Centre,  
Russian Academy of Sciences  
11 Pushkinskaya St., 185910 Petrozavodsk, Karelia, Russia  
e-mail: rudkov.o@yandex.ru