

УДК 574.472(470.22)

ЧУЖЕРОДНЫЕ ВИДЫ СОСУДИСТЫХ РАСТЕНИЙ НА ЛУГАХ РЕСПУБЛИКИ КАРЕЛИЯ

© 2017 Знаменский С.Р.

Институт биологии Карельского научного центра РАН, Петрозаводск, 185610;
e-mail: seznam@krc.karelia.ru

Поступила в редакцию 10.02.2017

Представлены результаты анализа парциальной флоры и растительности лугов Республики Карелия на предмет выявления инвазионных видов. Из 390 видов сосудистых растений, отмеченных в наше время во флоре лугов Республики, 10 входят в различные списки инвазионных видов. Тем не менее, практически все они встречаются сугубо отдельными экземплярами и в отдельных географических локациях. Только два вида (*Festuca elatior* и *Thlaspi caerulescens*) способны внедряться в состав луговых сообществ, но на практике никак их не трансформируют.

Ключевые слова: инвазии, неофиты, флора, луговые сообщества, *Festuca elatior*, *Thlaspi caerulescens*.

Введение

Территория Республики Карелия находится в подзонах средне- и северотаёжных лесов Восточной Фенноскандии, граница между средней и северной тайгой проходит примерно по широте Медвежьегорска (63° с. ш.), так что северотаёжная часть примерно вдвое больше среднетаёжной по площади. Луга распространены в Карелии, в целом, довольно слабо: на 2000 г. они занимали около 0.71% её общей площади (включая и площадь внутренних водоёмов). При этом относительная луговая площадь в северотаёжной Карелии на два порядка более низкая (сотые доли процентов), чем та же величина для Карелии среднетаёжной [Znamenskiy, 2000]. Фактически, большая часть лугов республики сосредоточена в двух регионах у крупных озёр: Заонежье и Северное Приладожье. К настоящему времени луговая площадь Карелии сократилась более, чем вдвое и составляет около 0.3% общей территории. В значительной степени это вызвано сокращением сельскохозяйственной деятельности на севере Европы, где практически отсутствуют луга первичного происхождения, пойменные или климатогенные. Практически все луга Карелии имеют антропогенное происхождение, и гарантом их устойчивости яв-

ляется человеческая деятельность, а именно сенокосение и выпас. Постоянное вмешательство человека и распространение вблизи населённых пунктов и дорог делают их достаточно простым объектом для внедрения чужеродных видов, распространяющихся в результате намеренной или непреднамеренной человеческой деятельности.

Флора сосудистых растений Карелии, на данный момент, включает свыше полутора тысяч видов (1814, согласно «Конспекту флоры Карелии» [Кравченко, 2007]). Из них на лугах было отмечено 359 видов травянистых растений [Знаменский, 2010], а также 31 вид деревьев и кустарников. Иными словами, несмотря на ничтожную долю, занимаемую здесь лугами, на них представлена практически пятая часть флоры высших растений Республики Карелия.

Без малого половина флоры Карелии (43.4%) носит адвентивный характер, что, казалось бы, благоприятно для внедрения и распространения видов. Общий список инвазионных и карантинных видов Республики Карелии был опубликован в 2011 г. и включает 23 вида растений [Кравченко и др., 2011]. Кроме того, мы использовали и список «чёрной сотни» инвазионных растений России

[Виноградова и др., 2015]. Целью нашей работы было установить масштабы внедрения видов-вселенцев и определить, стали ли они здесь инвазионными в полном смысле этого слова.

Материалы и методики

Исследования флоры и растительности лугов Карелии проводятся нами с 1998 г., причём методика взятия полевого материала немного изменялась. Первые описания и флористические списки были получены в 1998–2001 гг. с 22 луговых выделов Заонежья. Начиная с 2002 г. исследования вышли за пределы Заонежья и к настоящему времени покрыли большую часть районов Карелии. Для каждого очерченного однородного лугового травостоя составлялся полный список парциальной флоры, а также выполнялись 12 или 15 геоботанических описаний площадью 1 м² (с 2007 г. строго 15 описаний). Кроме того, начиная с 2004 г., виды в каждом флористическом списке были ранжированы по четырёхбалльной шкале в зависимости от своего обилия в пределах лугового выдела, где 1 балл соответствовал видам, представленным единичными экземплярами, 2 балла – видам, встречающимся спорадически или образующим малочисленные локальные скопления, 3 балла – видам, встречающимся в пределах выдела часто и почти повсеместно, и, наконец, 4 балла – видам, доминирующим по всей площади выдела. Всего на данный момент у нас имеется информация по 184 луговым выделам, для 162 из которых флора ранжирована по обилию, а для 158 имеются геоботанические описания.

В качестве метрики внедрения вида в биоценоз мы использовали средний показатель флористического обилия, как для всех выделов (для выделов, где вид отсутствовал, обилие принималось за 0), так и только для выделов с его присутствием (прочие выделы при этом игнорировались).

Для сравнения растительности с присутствием инвазионного вида и без него мы использовали ординацию методом неметрического шкалирования (NMS) [Kruskal, Wish,

1978], а также многооткликтовую пермутационную процедуру (MRPP) [Biondini et al., 1985].

Результаты и дискуссия

Из 390 видов сосудистых растений Карелии, в списке инвазионных и карантинных видов было отмечено шесть видов травянистых растений (*Carex hirta* L., *Cuscuta europaea* L., *Epilobium adenocaulon* Hausskn., *Festuca elatior* L., *Lupinus polyphyllus* Lindl. и *Thlaspi caerulescens* J.Presl et C. Presl) и 1 вид кустарников (*Sambucus racemosa* L.). Кроме того, в блэк-лист инвазионных видов растений России для Европейской части страны входят три вида встреченных нами на лугах деревьев (*Aronia mitschurinii* Skvortsov & Maitul., *Malus domestica* Borkh. и *Prunus cerasus* L.).

В наш список, в частности, не вошёл борщевик Сосновского (*Heracleum sosnowskyi* Manden.), являющийся немалой проблемой в соседних Ленинградской и Архангельской областях. Во время наших полевых работ мы также встречали заросли борщевика, в частности, в Медвежьегорском и Пряжинском районах, но каждый раз это были свежезаброшенные залежи на ранних стадиях демультикации, обочины дорог либо опушки лесов, то есть, биотопы, которые навряд ли можно было отнести к луговым. Единственный ювенильный экземпляр *Heracleum sosnowskyi* был встречен нами на сеяном лугу в Корзинской низине вблизи Эссоилы, но в данном случае луг имел явно искусственное происхождение, и поэтому в итоговый массив данных не входящий.

Все виды деревьев и кустарников (бузина красная *Sambucus racemosa*, арония Мичурина *Aronia mitschurinii*, домашняя яблоня *Malus domestica* и домашняя вишня *Prunus cerasus*) нельзя отнести к инвазионным, так как они встречались нами единственный раз в одном-двух экземплярах. То же самое можно сказать о повилике европейской (*Cuscuta europaea*) и осоке шершавой (*Carex hirta*), первая из которых встречалась два раза единственным экземпляром, а вторая – один раз. Повилика к тому же не является видом инвазионным в строгом

Таблица 1. Встречаемость и среднее обилие видов луговых травянистых растений Карелии, относимых к инвазионным

Вид	Число выделов (из 184), где вид встречен	Среднее обилие по всем выделам	Среднее обилие только по выделам, где вид встречен
<i>Carex hirta</i>	2	0.006	1
<i>Cuscuta europaea</i>	2	0.006	1
<i>Epilobium adenocaulon</i>	13	0.089	1.08
<i>Festuca elatior</i>	31	0.337	1.70
<i>Lupinus polyphyllus</i>	7	0.044	1.14
<i>Thlaspi caerulescens</i>	19	0.178	1.88

смысле, и в общий список попала как карантинный вид.

Из оставшихся четырёх видов два встречаются чаще всего, но при этом только у двух из них обилие на выделах с их присутствием достигает 3, и только у одного 4. Как можно увидеть в таблице 1, фактическое среднее обилие видов травянистых растений ничтожно. Ни для одного вида оно не достигает 2, даже если учитывать только выделы, где вид присутствует. То есть говорить о систематическом доминировании в сообществах для всех этих видов невозможно. Практически вся экологически значимая фракция луговой флоры, объясняющая 52.90% ценофонда и 40.46% видовой плотности, имеет среднее обилие по всем выделам выше 0.25. Данному критерию в списке соответствует только один вид – *Festuca elatior*. Ещё один вид, *Thlaspi caerulescens*, приближается к данному показателю.

Рассмотрим подробнее четыре наиболее часто встречаемых инвазионных вида растений.

Люпин многолистный (*Lupinus polyphyllus*)

В природе распространён в западной и центральной части Северной Америки, но широко культивировался в Европе как декоративное и кормовое растение, также в качестве сидерата и для закрепления субстрата, например, по обочинам дорог. В Карелии люпин широко распространился во второй половине XX в., главным образом, как декоративный цветок, поэтому встречается в основном в на-

селённых пунктах, в том числе и заброшенных. Как можно увидеть по карте-схеме (рис. 1), на лугах он спорадически встречается по всей южной Карелии, но практически везде единичными экземплярами, лишь однажды образуя локальное пятно доминирования на заброшенном бурьяннике.

Слабость люпина при попытке внедрения в луговое сообщество была отмечена нами во время работы по программе экологического мониторинга лугов историко-архитектурного и этнографического музея-заповедника Кижы в 1997–2007 гг. В 1998 г. на территории музея было снесено старое административное здание, в результате чего образовалась обширная площадка свободной почвы. Возле здания до времени его сноса рос «куст» люпина. Первоначально люпин активно начал внедрение на освободившееся место, и в 1999 г. на этой площадке было отмечено несколько молодых экземпляров, однако уже к 2002 г. виды лугового травостоя заполнили собой всё ранее свободное пространство, люпин же при этом становился всё менее заметен. В 2004 г. участок по растительности ничем не отличался от окружающего луга, а люпин, включая и материнское растение, исчез с его территории полностью. Скорее всего, фактором, предопределившим исчезновение люпина, оказалось регулярное кошение травы, проводящееся на территории музея. Таким образом, люпин в Карелии не выдерживает одного из основных факторов устойчивости луговой растительности.

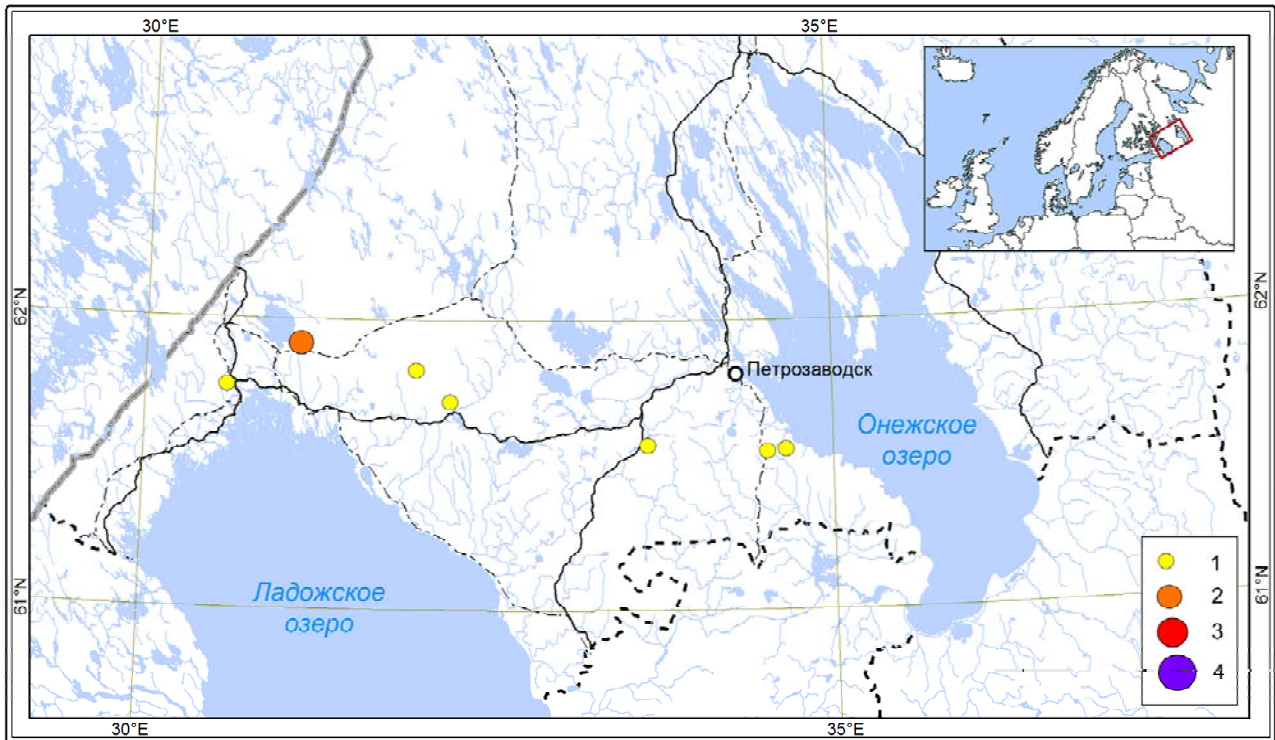


Рис. 1. Распространение *Lupinus polyphillus* на лугах Карелии. 1–4 – обилие вида на выделах по четырёхбалльной шкале.

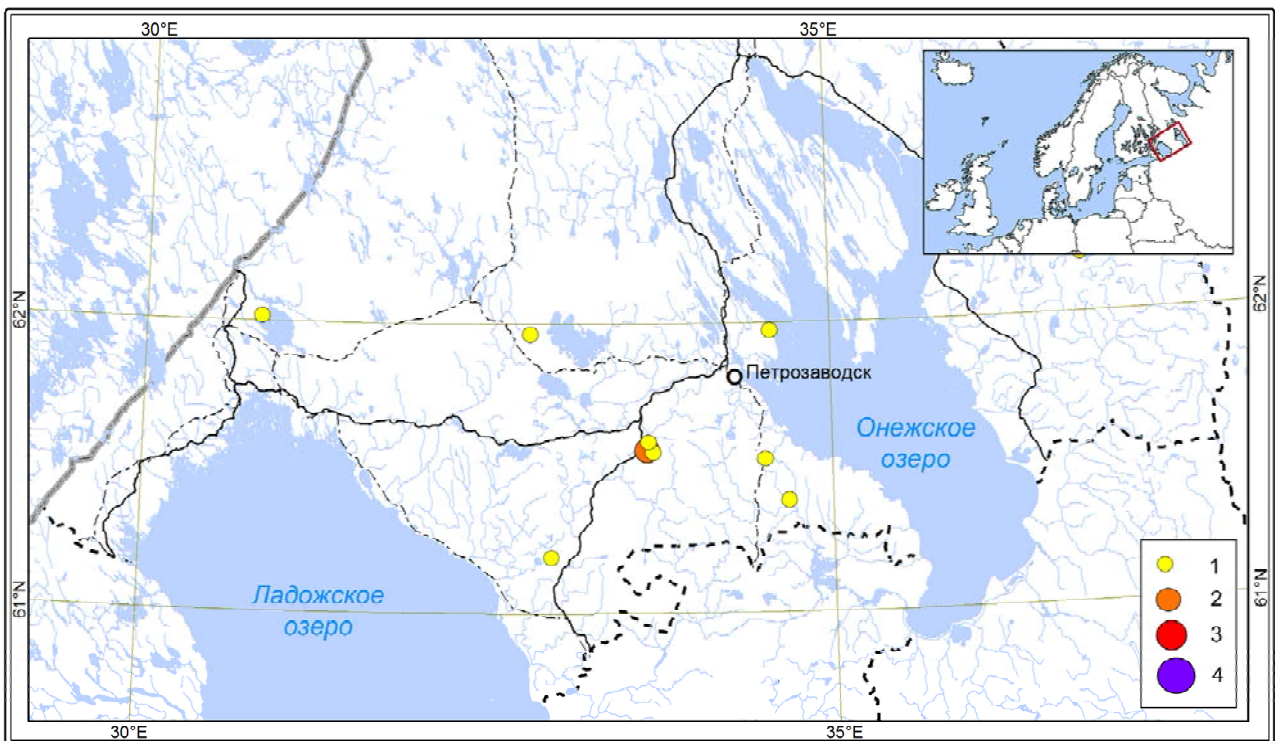


Рис. 2. Распространение *Epilobium adenocaulon* на лугах Карелии. 1–4 – обилие вида на выделах по четырёхбалльной шкале.

Кипрей железистостебельный (*Epilobium adenocaulon*)

Отмечен для Карелии ещё в начале XX в. и сейчас распространён почти по всей территории юга республики от Приладожья до Пудожского района (рис. 2). Тем не менее, там он встречался в основном на бурьянниках с недостаточным использованием, и практически всегда единичными экземплярами, уступая по распространению, например, кипрею узколиственному (*Epilobium angustifolium* L.), способному обширно внедряться в нитрофильные лугоподобные группировки, формирующиеся на заброшенных полях и сенокосах.

Ярутка сизая (*Thlaspi caerulescens*), она же ярутка альпийская (*Thlaspi alpestre*)

Интересный случай растения-неофита в Северной Европе. Основной ареал ярутки лежит в горной части Центральной и Южной Европы. В конце XIX в. ярутка, как считается, была завезена в Финляндию с сеном из Германии и уже в первые десятилетия XX в. распространилась по лугам, скалам, газонам и окраинам

полей почти всей Финляндии. В пределах современной территории Карелии впервые отмечена в 1909 г. под городом Сортавала [Hällström, 1917]. Однако, Каарло Линкола, обследовавший в 1914–1915 гг. культурные ландшафты Северного Приладожья, её в числе видов региона ещё не отмечал [Linkola, 1916]. Не фигурирует она и в списках луговых видов М.Л. Раменской [1958], впрочем, не собиравшей данных для своей монографии в Приладожье. Однако уже в 1960 г. ярутка отмечается для Приладожья, как «очень частый» вид [Раменская, 1960]. К настоящему моменту данный вид обычен на лугах в двух несмежных регионах Карелии, а именно, Северном Приладожье (самая восточная находка этого кластера – район деревни Колатсельга в Пряжинском районе) и Заонежье (рис. 3). Встречается он и за их пределами, но нигде не выходит на луга, ограничиваясь железнодорожными насыпями, обочинами дорог и селитебной зоной.

Обилие ярутки на обследованных лугах может быть весьма высоким, но носит сугубо сезонный характер. Во время цветения (в мае-

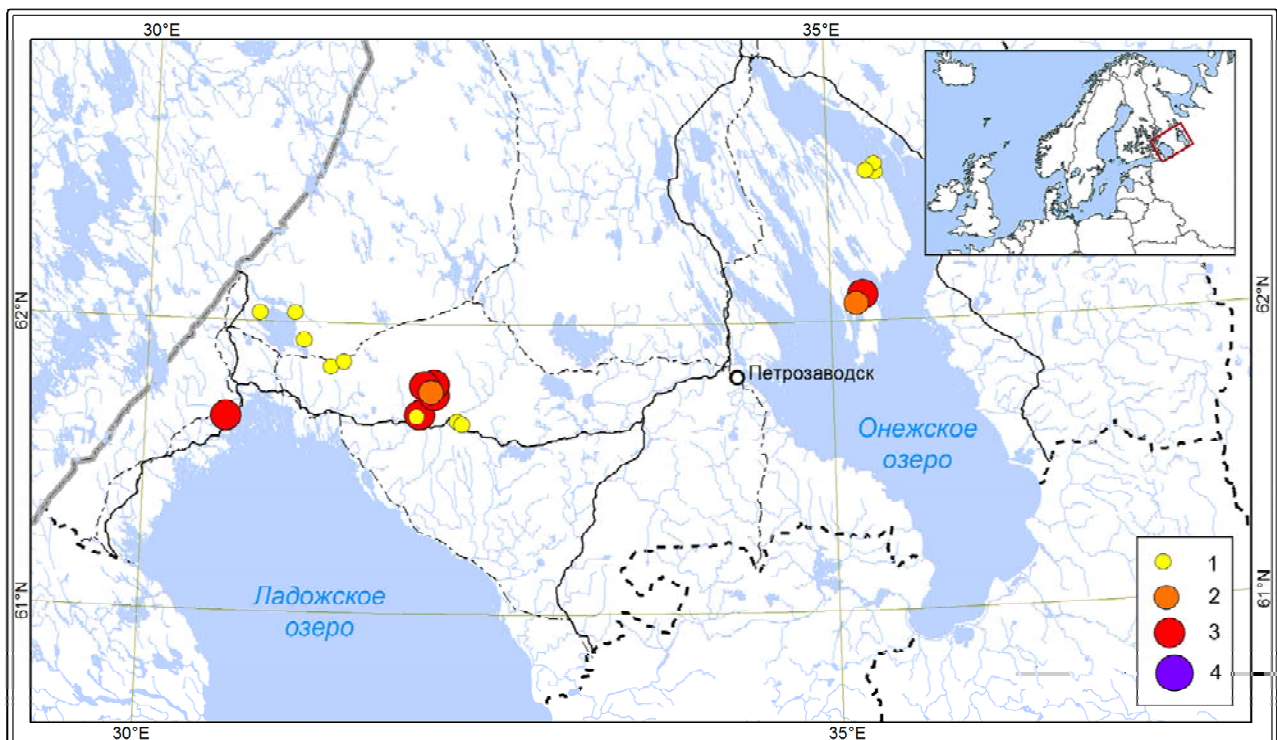


Рис. 3. Распространение *Thlaspi caerulescens* на лугах Карелии. 1–4 – обилие вида на выделах по четырёхбалльной шкале.

июне) она может покрывать поверхность луга почти сплошным ковром, однако уже к середине лета о её присутствии можно догадаться только по отдельным сухим остаткам плодородных побегов. Выраженный эфемероид, каковым является сизая ярутка, занимает весьма специфичную нишу, на северных лугах, как правило, свободную. Таким образом, о принадлежности ярутки сизой к разряду инвазионных видов вряд ли можно говорить.

Овсяница тростниковая (*Festuca elatior*)

Вид с достаточно широким Евроазиатским ареалом. Во многих странах этот вид культивируется как кормовая культура. Вне исторического ареала (например, в Северной Америке, Австралии и Новой Зеландии, а также в частях Европы, где она не встречалась в диком состоянии) способен дичать и рассматривается как инвазионный вид [Ball et al., 1993]. В Европейской части России естественный ареал овсяницы ограничен степной и лесостепной зонами, на север достигает Смоленской и Московской областей [Цвелёв, 1976]. В

Тверской области она внесена в «Чёрную книгу флоры» [Виноградова и др., 2011]. В Карелии овсяницу начали выращивать в конце XX в. Уже в 1993 г. сразу в нескольких пунктах были отмечены дичающие экземпляры. К началу XXI в. овсяница довольно широко распространилась по обочинам дорог, а в 2004 г. впервые отмечена на лугах тогдашней Вепской национальной волости. К настоящему времени этот вид вполне обычен на лугах большей части среднетаёжной Карелии, в особенности, в Прионежье, где местами она может выходить даже в число содоминантов на крупнозлаковых лугах (рис 4).

Тем не менее, результаты многомерных анализов не показывают значимого отличия растительности лугов, содержащих *Festuca elatior*, и лугов, её не включающих. Как можно видеть на ординационной диаграмме (рис. 5), тростниковая овсяница встречается практически по всему экологическому пространству луговой растительности Карелии, хотя и предпочитает крупнозлаковые и нитрофильные бурьянниковые сообщества [Знаменский, 2015]. MRPP

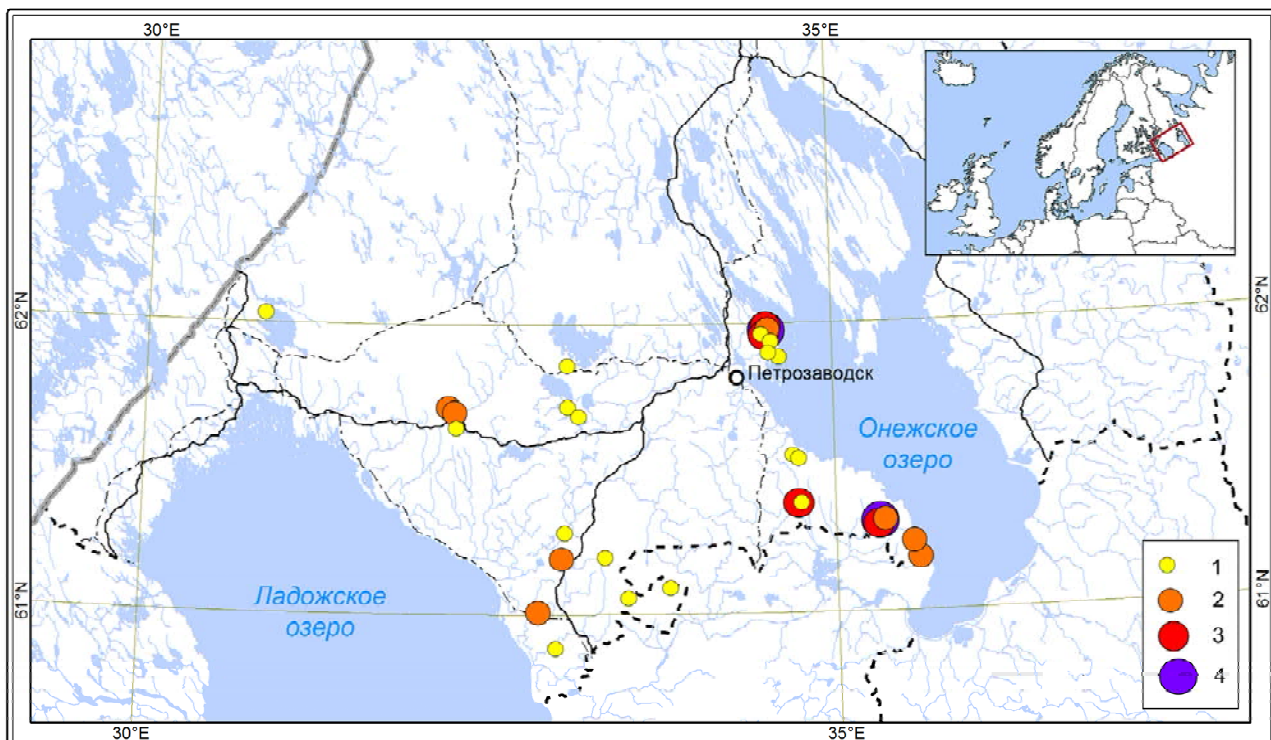


Рис. 4. Распространение *Festuca elatior* на лугах Карелии. 1–4 – обилие вида на выделах по четырёхбалльной шкале.

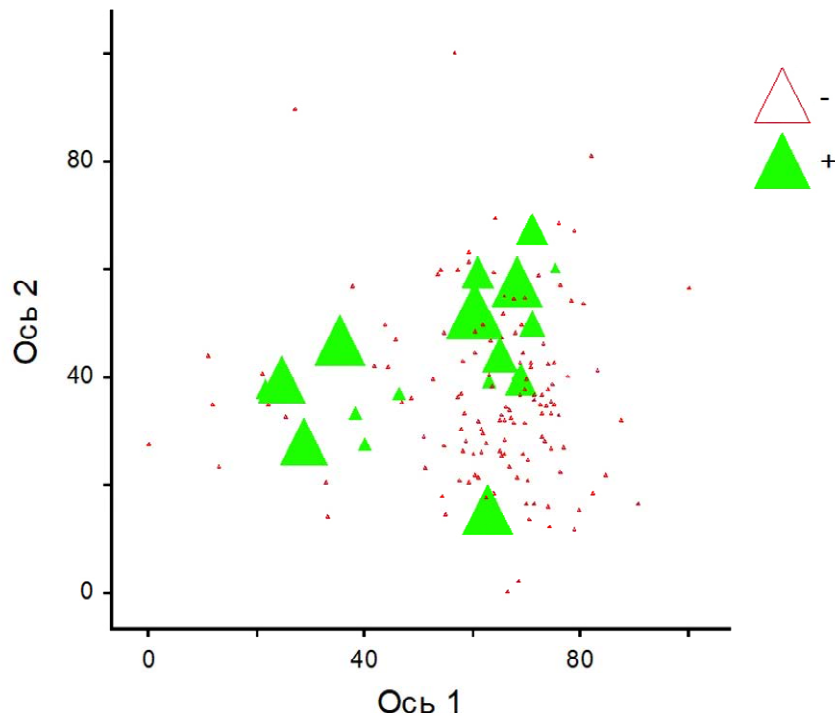


Рис. 5. Ординационная диаграмма NMS растительности лугов Карелии. «-» – выделы, где отсутствует *Festuca elatior*, «+» – выделы, где она присутствует. Размер значка соответствует обилию вида на выделе. Первая ординационная ось соответствует градиенту богатства почв, вторая – почвенного увлажнения [Знаменский, 2015].

показывает слабую значимость различий в гетерогенности растительности внутри и между группами с *Festuca elatior* и без неё ($A=0.011$, $p<0.0001$). Не происходит при этом и какого-то вытеснения функционально сходных видов, например, *Festuca pratensis* или *Dactylus glomerata*. Таким образом, о существенном изменении сообществ, в которые овсяница внедрилась, говорить нельзя, а поэтому нельзя говорить о ней как об инвазионном виде *sensu stricto*. Овсяница, очевидно, также занимает пустующую нишу.

Определить нишевую ёмкость луговых сообществ Севера достаточно трудно методически, если вообще возможно. Но обращает на себя внимание тот факт, что в течение XX в. в составе флоры лугов Карелии появилось вообще значительное число новых видов, как бегущих из культуры, так и распространяющихся в результате расширения ареала естественным путём, например, марьянник дубравный (*Melampyrum nemorosum* L.), дрёма красная (*Silene dioica* (L.) Clairv), лапчатка тюрингская (*Potentilla thuringiaca* Bernh. et Link). В

этом плане рассмотренные «инвазионные» виды ничем не отличаются от прочих адвентивов.

Обращает на себя внимание также то, что все встречи инвазионных видов в Карелии зафиксированы на лугах в подзоне средней тайги. Очевидно, сильная раздробленность и пространственная изолированность лугов на севере, уже служащая ограничивающим механизмом в подзоне средней тайги, здесь практически не даёт чужеродным видам распространяться. Добавим к этому экстремальные экологические условия для видов, экологические оптимумы которых всё же лежат в регионах с более мягким климатом.

Заключение

Несмотря на то, что в парциальной флоре лугов Республики Карелия присутствует десять видов высших растений, расцениваемых в разных источниках как инвазионные, ни один из них не является инвазионным в биоценотическом смысле, как вид внешнего происхождения, угрожающий биологическому разнообразию.

разию. В большинстве случаев (шесть случаев из десяти) встречи таких видов оказываются случайными и не переходят в систематические. Ещё в двух случаях встреча видов становится систематической, но в сообщества вид не внедряется, ограничиваясь в силу каких-то причин ролью вида-спутника. Только в двух случаях (*Thlaspi caerulescens* и *Festuca elatior*) вселенцы полноправно входят в структуру сообществ, но при этом значимой трансформации этой структуры не происходит, то есть, по видимому, они занимают пустующие ниши.

Таким образом, очевидно, что в случае с лугами Севера на примере Карелии, об инвазионных видах сосудистых растений, как образовавших устойчивую популяцию и активно трансформирующих сообщества, говорить не приходится. Даже те виды, которые отмечены как инвазионные для других регионов, здесь могут быть охарактеризованы исключительно как «чужеродные» или «виды-вселенцы».

Работа выполнена в рамках государственного задания № 0221-2014-0035.

Литература

- Виноградова Ю.К., 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., Верхозина А.В., 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., Пузырёв А.Н., Раков Н.С., Решетникова Н.М., Рябовол С.В., Сагалаев В.А., Силаева Т.Б., Силантьева М.М., Стародубцева Е.А., Степанов Н.В., Стрельникова Т.Ю., Терёхина Т.А., Трёмасова Н.А., Третьякова А.С., Хорун Л.В., Чернова О.Д., Шауло Д.Н., Эбель А.Л. «Чёрная сотня» инвазионных растений России // Инф. бюлл. Совета бот. садов СНГ при Междунар. ассоциации академий наук. М.: Совет бот. садов СНГ, 2015. Вып. 4 (27). С. 85–89.
- Виноградова Ю.К., Майоров С.Р., Нотов А.А. Чёрная книга флоры Тверской области: Чужеродные виды растений в экосистемах Тверского региона. М.: КМК, 2011. 292 с.
- Знаменский С.Р. Мониторинг флоры и растительности лугов // Мониторинг и сохранение биоразнообразия таёжных экосистем европейского Севера России. Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2010. С. 55–70.
- Знаменский С.Р. Растительность ксеромезофитных и мезофитных лугов среднетаёжной Карелии: эколого-топологический подход // Труды Карельского научного центра Российской Академии Наук. 2015. № 2. С. 3–15.
- Кравченко А.В. Конспект флоры Карелии. Петрозаводск: Карельский НЦ РАН, 2007. 403 с.
- 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. Материалы I Международной научной конференции. Санкт-Петербург, 6–8 декабря 2011 г. СПб.: ВИР, 2011. С. 139–145.
- Раменская М.Л. Луговая растительность Карелии. Петрозаводск: Гос. изд-во Карельской АССР, 1958. 400 с.
- Раменская М.Л. Определитель высших растений Карелии. Петрозаводск: Гос. изд-во Карельской АССР, 1960. 488 с.
- Цвелёв Н.Н. Злаки СССР. Л.: Наука, 1976. 788 с.
- Ball D.M., Pedersen J.F., Lacefield G.D. The tall-fescue endophyte // American Scientist. 1993. Vol. 81. P. 370–379.
- Biondini M.E., Bonham C.D., Redente E.F. Secondary successional patterns in a sagebrush (*Artemisia tridentata*) community as they relate to soil disturbance and soil biological activity // Vegetatio. 1985. Vol. 60. P. 25–36.
- Hällström K.H. *Thlaspi alpestren* esiintymesistä Sortavallassa // Memoranda Societatis pro Fauna et Flora Fennica. 1917. Vol. 43. L. 178.
- Kruskal J.B., Wish M. Multidimensional scaling. Newbury Park, CA: Sage, 1978. 96 pp.
- Linkola K. Studien über den Einfluss der Kultur auf die Flora in den Gegenden nördlich vom Ladoga-See. Bd. I. Allgemeiner Teil. // Acta Societatis pro Fauna et Flora Fennica. 1916. Bd. 45. No 1. 429 s.
- Znamenskiy S.R. Traditional rural biotopes in Karelia // Traditional rural biotopes in the Nordic countries, the Baltic States and the Republic of Karelia. TemaNord, 2000. Vol. 609. P. 49–55.

VASCULAR PLANT ALIEN SPECIES ON THE MEADOWS OF THE REPUBLIC OF KARELIA

© 2017 Znamenskiy S.R.

Institute of Biology, Karelian Research Center RAS, Petrozavodsk, 185610
e-mail: seznam@krc.karelia.ru

The results of analyses of meadow partial flora and vegetation concerning invasive species in the Republic of Karelia are presented. Totally ten of 390 vascular plant species occurring currently on Karelian grasslands are listed as 'invasive' by different authors. However, most of those species are presented just by single specimens in single geographical locations. Two species only (*Festuca elatior* and *Thlaspi caerulescens*) demonstrate the ability to integrate into meadow communities but do not transform them significantly.

Keywords: invasions, neophytes, flora, meadow communities, *Festuca elatior*, *Thlaspi caerulescens*.