

УДК 581.93:581.552:582.475 (470.22)

ФОРМИРОВАНИЕ СОСТАВА РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВ В УСЛОВИЯХ АНТРОПОГЕННО ФРАГМЕНТИРОВАННОГО ЛАНДШАФТА У ГРАНИЦЫ ЮЖНОЙ И СРЕДНЕЙ ТАЙГИ

Н. В. Геникова¹, Е. П. Гнатюк², А. М. Крышень¹, Н. И. Рыжкова¹

¹ Институт леса Карельского научного центра РАН

² Петрозаводский государственный университет

В статье обсуждаются вопросы формирования растительных сообществ в условиях антропогенно фрагментированного ландшафта. Исследования проводились в южной Карелии у границы с Финляндией. Территория относится разными исследователями к южной или средней подзонам тайги. Авторы приводят списки видов сосудистых растений четырех объединенных парциальных флор (ПФ) – лесная (6 выделов, всего 64 вида), луговая (102 вида), обочины дороги (105) и вырубки (110). Обсуждаются специфичность ПФ и их географическая структура. Исследования подтверждают переходное положение территории от южной к средней тайге. Несмотря на относительно высокое число видов с южными связями, основывают они, как правило, не зональные ельники черничные и кисличные, а нарушенные местообитания или искусственно созданные лесные сообщества с лиственными. В целом же антропогенная фрагментация ландшафтов, безусловно, ведет к увеличению флористического богатства территории, способствует синантропизации локальной флоры. В то же время сложившиеся лесные и луговые сообщества способны препятствовать проникновению и закреплению в них «чуждых» элементов, что подчеркивает важность фитосоциального фактора в динамике и устойчивости сообществ.

К л ю ч е в ы е с л о в а: разнообразие сосудистых растений, динамика видового разнообразия, фрагментированность ландшафта, парциальная флора, фитогенное поле сообщества.

**N. V. Genikova, E. P. Gnatyuk, A. M. Kryshen', N. I. Ryzhkova.
FORMATION OF THE COMPOSITION OF PLANT COMMUNITIES IN AN
ANTHROPOGENICALLY FRAGMENTED LANDSCAPE AT THE
SOUTHERN/MIDDLE TAIGA INTERFACE**

Aspects of the formation of plant communities in an anthropogenically fragmented landscape are discussed. The studies were carried out in southern Karelia near the border with Finland. Different authors place the territory into either southern or middle taiga subzone. Species checklists are provided for four habitat-scope floras – one including six forest parcels (64 species in all), meadow (102), roadside (105) and felled site (110) floras. Specialization of the floras and their geographical structure are discussed. Studies confirm they are transitional from southern to middle taiga. Although they contain quite a number of species related to southern regions, they usually colonize disturbed habitats or artificially established forest communities with larch rather than zonal bilberry spruce and wood sorrel spruce forests. Generally speaking, landscape fragmentation caused by human disturbance results in a rise in the richness of the flora and makes local flora more synanthropic. On the other hand, established

forest and meadow communities can prevent the arrival and settlement of “alien” elements, highlighting the importance of the phytosocial factor in the dynamics and stability of communities.

Key words: diversity of vascular plants, species diversity dynamics, landscape fragmentation, habitat-scope flora, phytogenic field of a community.

Введение

Антропогенная деятельность (сельское хозяйство, вырубка лесов, населенные пункты, карьеры, дороги) приводит к сокращению площади сохранившихся в естественном состоянии экосистем, что делает невозможным устойчивое существование популяций некоторых видов растений и животных. С другой стороны, антропогенные местообитания являются путями распространения заносных видов, отдельные из которых способны внедряться в естественные сообщества, наносить вред сельскому хозяйству, а иногда и здоровью человека. Очевидно и то, что разнообразие биотопов увеличивает видовое богатство территории. Все эти аспекты делают проблему фрагментированных ландшафтов актуальной.

Решение вопроса о формировании видового разнообразия определенной территории в таежной зоне наталкивается на методические сложности. Действительно, какой бы метод исследования изменений разнообразия сообществ мы ни использовали, всегда найдутся вопросы о правомочности его применения и, соответственно, о достоверности приведенных результатов. Особенно это актуально для лесных сообществ, продолжительность существования которых не позволяет проследить изменения в реальном времени. Нами ранее проводилась оценка изменения разнообразия в связи с вырубкой лесов и осушением болот на уровне локальных флор [Кравченко и др., 2004], оценка видового [Крышень, 2003; Геникова и др., 2012] и ценотического [Крышень, 2006, 2010] разнообразия на различных стадиях сукцессии в различных типах лесорастительных условий. В большинстве случаев мы проводили повторные наблюдения на определенных территориях, используя опубликованные и гербарные материалы других авторов или результаты собственных наблюдений, выполненных ранее. В данном же исследовании применяется другой методический подход, основанный на единовременном сравнении составов сообществ в различных биотопах на небольшом участке территории, давно освоенной человеком.

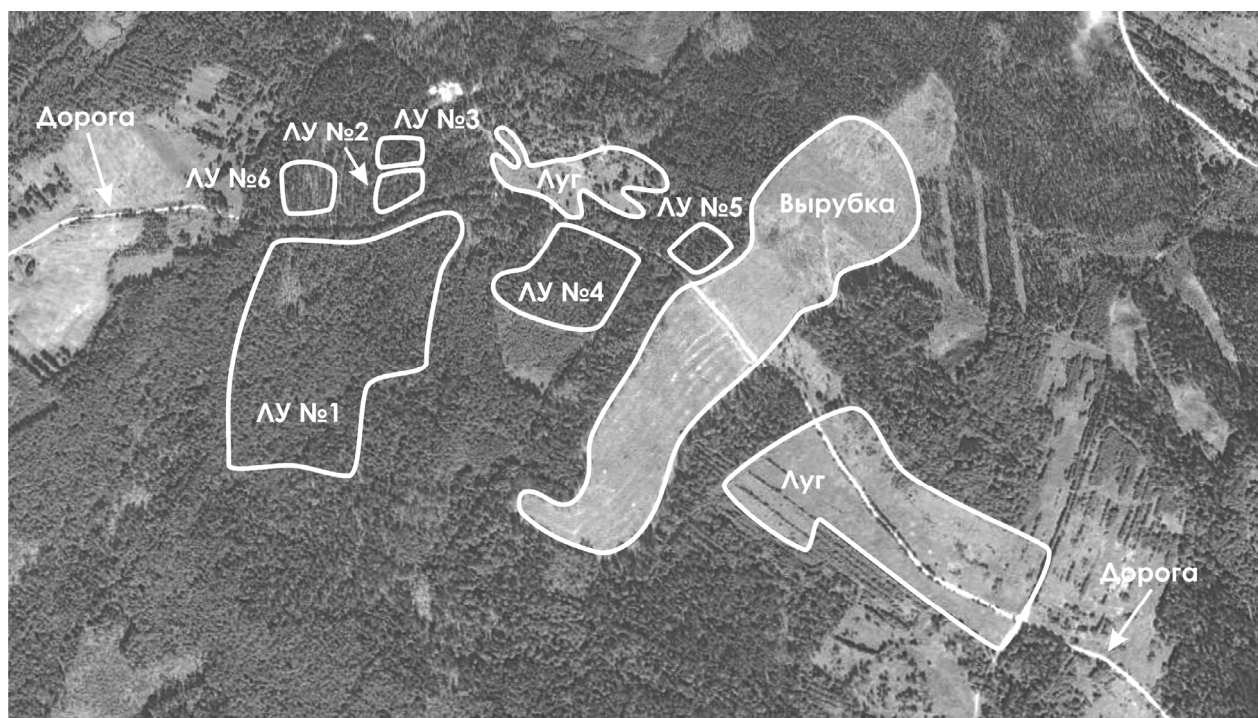
Объекты и методы

В условиях однородного по экологическим условиям ландшафта, но с фрагментированным растительным покровом мы изучили видовой состав сообществ, находящихся в непосредственной близости друг к другу (рис.). Территория расположена вблизи российско-финляндской границы (к северо-западу от поселка Элисенваара) в зоне перехода от южной к средней подзоне тайги [Гнатюк и др., 2011]. На этой территории в первой половине прошлого века существовали фермерские хозяйства (территория принадлежала Финляндии), а также были созданы культуры ели, лиственницы, сосны сибирской. Фермерские хозяйства впоследствии разрушились, луга использовались для сенокосения и выпаса скота до начала 21 века, сейчас заброшены и постепенно зарастают. В настоящее время на территории активно ведется лесозаготовительная деятельность.

Нами сравнивался видовой состав сосудистых растений лесных сообществ (табл. 1), злаково-разнотравных лугов (заросшие сельхозугодья, заброшенные несколько лет назад сенокосы), 2-летней вырубке, обочин грунтовой дороги, пересекающей весь участок (см. рис.).

Видовой состав определялся в пределах естественных границ сообществ. Далее все материалы были объединены в четыре группы – объединенные парциальные флоры¹ (ПФ): лес, вырубка, луг, дорога. Принадлежность к тому или иному конкретному типу растительного сообщества использовалась при интерпретации результатов. Сравнительный анализ составов растительности различных типов местообитаний проводился с использованием методов сравнительной флористики [Гнатюк, Крышень, 2005], в т. ч. коэффициента Жаккара, коэффициента включения [Юрцев, 1968]. При сравнительном анализе кроме числа видов нас интересовали различия в географической структуре, здесь мы основывались на методе географических координат Б. А. Юрцева [1968].

¹ Объединенная парциальная флора – объединение полных территориальных совокупностей видов растений флористически однотипных естественных внутриландшафтных контуров – биотопов, сообществ [Юрцев, Камелин, 1991].



Расположение исследованных участков. ЛУ – лесной участок, номер соответствует описанию в таблице 1

Таблица 1. Характеристика лесных сообществ

№ п/п	Состав	Тип леса	Возраст, лет	Нср, м	Дср, см	Полнота	Бонитет	Кол-во видов
1	6Л2Е1С1Б	Лиственничник кисличный	79	30	32	0,8	Ia	45
2	6Е(95)3Е(80)1Е(125)+С+Б	Ельник черничный	95	24	24	0,7	II	39
3	7Е(100)3Б(90)+С	Ельник кисличный	100	24	26	0,8	II	28
4	4Е(80)1Е(120)2С3Б+К	Ельник кисличный	80	26	28	0,8	I	23
5	I. 4Е(120)2Е(80)3С(120)1Б+Ос	Ельник	120	32	38	0,7	I	22
	II. 10Е (80)	кисличный	80	12	12	0,1	V	
6	4Е(90)3Е(110)3Е(70)+Б+С	Ельник черничный	90	26	26	0,8	I	26

Примечание. Б – береза, Е – ель, К – кедр (сосна сибирская), Л – лиственница, Ос – осина, С – сосна.

Результаты

В общей сложности на всех участках был отмечен 191 вид сосудистых растений. Во всех лесных сообществах произрастало всего 64 вида, на вырубке – 110 видов, вдоль дороги – 105 и на лугах – 102 вида. Распределение видов по исследованным ПФ представлено в таблице 2. В напочвенном покрове лесных сообществ найдено 13 видов мхов (*Cirriphyllum piliferum*¹, *Dicranum polysetum*, *D. scoparium*, *Hylocomium splendens*, *Plagiomnium ellipticum*,

P. medium, *Pleurozium schreberi*, *Polytrichum commune*, *Ptilium crista-castrensis*, *Rhodobryum roseum*, *Sciuro-hypnum reflexum*, *S. oedipodium*, *Sphagnum girgensohnii*).

Из 191 вида сосудистых растений только 4 встречаются во всех исследованных биотопах (*Aegopodium podagraria*, *Angelica sylvestris*, *Anthriscus sylvestris*, *Campanula rotundifolia*). Все это лесные виды, активно распространяющиеся по нарушенным местообитаниям.

Число видов, присутствующих только в одной ПФ, отличается несильно (13–18), но здесь важнее отношение их к общему числу видов ПФ, которое определяет ее специфичность.

¹Названия видов мхов приведены по [Ignatov et al., 2006]

Таблица 2. Характеристика объединенных парциальных флор

Вид	Лес	Вырубка	Дорога	Луг	Широтный геоэлемент
<i>Achillea millefolium</i> L.	–	1*	1*	1*	Б
<i>Actaea spicata</i> L.	–	1	–	–	Н
<i>Aegopodium podagraria</i> L.	1*	1*	1*	1*	Н
<i>Agrostis capillaris</i> L.	–	1*	1*	1*	Б
<i>Alnus incana</i> (L.) Moench	–	1	–	1	Б
<i>Alopecurus pratensis</i> L.	–	–	2	2	Б
<i>Alsine media</i> L.	–	–	2	–	П
<i>Angelica sylvestris</i> L.	1	1	1	1	Б
<i>Anthoxanthum odoratum</i> L.	–	1*	–	1*	Б
<i>Anthriscus sylvestris</i> (L.) Hoffm.	1*	1*	1*	1*	Б
<i>Aquilegia vulgaris</i> L.	–	2	–	–	П
<i>Arctium tomentosum</i> Mill.	–	–	2	–	П
<i>Artemisia vulgaris</i> L.	–	1*	1*	–	Б
<i>Athyrium filix-femina</i> (L.) Roth	1	–	1	–	Б
<i>Avenella flexuosa</i> (L.) Drej.	1	1	–	1	Б
<i>Barbarea arcuata</i> (Opiz ex J. Presl & C. Presl) Reichenb.	–	2	2	–	П
<i>Betula pendula</i> Roth	1	1	–	1	Б
<i>Bromopsis inermis</i> (Leyss.) Holub	–	–	2	2	Б
<i>Bunias orientalis</i> L.	–	–	2	–	П
<i>Calamagrostis arundinacea</i> (L.) Roth	1*	1*	–	–	Б
<i>C. epigeios</i> (L.) Roth	1*	1*	1*	1*	Б
<i>C. phragmitoides</i> Hartm.	–	–	1	–	Б
<i>Campanula glomerata</i> L.	–	–	1*	1*	Б
<i>C. patula</i> L.	–	2	2	2	Б
<i>C. persicifolia</i> L.	–	1	–	–	БН
<i>C. rapunculoides</i> L.	1	1	–	1	Н
<i>C. rotundifolia</i> L.	1	1	1	1	Б
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medikus	–	–	–	2	П
<i>Carduus crispus</i> L.	–	–	1*	–	П
<i>Carex digitata</i> L.	1	1	–	–	Н
<i>C. globularis</i> L.	1	–	–	–	Б
<i>C. hirta</i> L.	–	–	2	2	П
<i>C. leporina</i> L.	1*	–	1*	–	БН
<i>C. pallescens</i> L.	–	1*	1*	–	Б
<i>Centaurea jacea</i> L.	–	2	2	2	БН
<i>C. phrygia</i> L.	–	–	1*	–	Б
<i>C. scabiosa</i> L.	–	–	2	2	БН
<i>Cerastium holosteoides</i> Fr.	–	1	–	1	П
<i>Chamaenerion angustifolium</i> (L.) Scop.	–	1*	1*	1*	Б
<i>Chenopodium album</i> L.	–	2	–	2	П
<i>Chrysaspis aurea</i> (Pollich) Greene	–	2	–	–	Б
<i>Cirsium heterophyllum</i> (L.) Hill	–	–	1	1	Б
<i>C. palustre</i> (L.) Scop.	–	1*	–	1*	Б
<i>C. setosum</i> (Willd.) Besser	–	2	2	2	БС
<i>Coccyganthe flos-cuculi</i> (L.) Fourr.	–	–	1*	1*	Б
<i>Convallaria majalis</i> L.	1	1	1	–	БН
<i>Dactylis glomerata</i> L.	–	2	2	2	П
<i>Dactylorhiza maculata</i> (L.) Soo	1	–	–	–	Б
<i>Daphne mezereum</i> L.	–	–	–	1	БН
<i>Deschampsia cespitosa</i> (L.) P. Beauv.	–	–	1*	–	Б
<i>Dianthus deltoides</i> L.	–	–	–	2	Б
<i>Dryopteris carthusiana</i> (Vill.) H.P. Fuchs	1*	1*	–	–	Б
<i>D. expansa</i> (C. Presl) Fraser-Jenk. & Jermy	1	–	–	–	Б
<i>D. filix-mas</i> (L.) Schott	1	–	1	–	Б
<i>Elytrigia repens</i> (L.) Nevski	–	–	1*	1*	П
<i>Epilobium adenocaulon</i> Hausskn.	–	2	–	–	БН
<i>E. montanum</i> L.	–	1	1	1	БН
<i>Equisetum arvense</i> L.	–	–	1*	–	П
<i>E. hyemale</i> L.	–	–	1	–	БН
<i>E. pratense</i> Ehrh.	1*	–	1*	–	Б
<i>E. sylvaticum</i> L.	1	–	1	–	Б
<i>Erigeron politus</i> Fr.	–	–	1*	–	Б
<i>Erysimum cheiranthoides</i> L.	–	–	–	2	П
<i>Euphorbia virgata</i> Waldst. & Kit.	–	–	–	2	НС

Вид	Лес	Вырубка	Дорога	Луг	Широтный геоэлемент
<i>Fallopia convolvulus</i> (L.) A. Love	–	2	–	2	П
<i>Filipendula ulmaria</i> (L.) Maxim.	–	–	1	–	Б
<i>Fragaria vesca</i> L.	1*	1*	–	1*	Б
<i>Fumaria officinalis</i> L.	–	2	2	2	П
<i>Galeopsis speciosa</i> Mill.	–	–	2	2	БН
<i>G. tetrahit</i> L.	–	2	2	2	Н
<i>Galium album</i> Mill.	–	2	2	2	БН
<i>G. boreale</i> L.	–	1*	1*	–	Б
<i>G. triflorum</i> Mill.	1	1	–	–	Б
<i>G. uliginosum</i> L.	–	–	–	1	Б
<i>Geranium sylvaticum</i> L.	1	1	1	–	Б
<i>Geum rivale</i> L.	–	–	–	1	Б
<i>Glechoma hederacea</i> L.	–	–	2	–	Б
<i>Goodyera repens</i> (L.) R. Br.	1	–	–	–	Б
<i>Gymnocarpium dryopteris</i> (L.) Newman	1	1	–	–	Б
<i>Hepatica nobilis</i> Mill.	1	1	–	–	Н
<i>Heracleum sibiricum</i> L.	–	1*	1*	1*	Б
<i>Hieracium pratense</i> Zahn	–	1	–	–	БН
<i>H. sylvaticum</i> L.	–	1	–	–	П
<i>H. umbellatum</i> L.	–	1*	1*	1*	П
<i>H. vulgatum</i> Fr.	–	1	–	–	П
<i>Humulus lupulus</i> L.	–	–	к	–	П
<i>Hylebia nemorum</i> (L.) Fourr.	–	1	1	–	БН
<i>Hypericum maculatum</i> Crantz	–	2	2	2	Б
<i>Juncus bufonius</i> L.	–	–	1*	–	Б
<i>Knautia arvensis</i> (L.) J.M. Coult.	–	1*	1*	1*	Б
<i>Larix sibirica</i> Ledeb.	к	–	–	–	Б
<i>Lathyrus pratensis</i> L.	–	1*	1*	1*	Б
<i>L. vernus</i> (L.) Bernh.	–	1	–	1	Н
<i>Leontodon hispidus</i> L.	–	1*	1*	1*	П
<i>Lepidothea suaveolens</i> (Pursh) Nutt.	–	–	2	2	П
<i>Leucanthemum ircutianum</i> Turcz. ex DC.	–	2	2	2	Б
<i>Linaria vulgaris</i> Mill.	–	–	1*	–	Б
<i>Linnaea borealis</i> L.	1	–	–	–	Б
<i>Luzula pallescens</i> Sw.	–	1*	–	–	Б
<i>L. pilosa</i> (L.) Willd.	1	1	–	–	Б
<i>Lycopodium annotinum</i> L.	1	–	–	–	Б
<i>Lysimachia vulgaris</i> L.	–	–	1	1	Б
<i>Maianthemum bifolium</i> (L.) F.W. Schmidt	1	1	–	–	Б
<i>Medicago falcata</i> L.	–	–	–	2	П
<i>Melampyrum nemorosum</i> L.	–	1*	1*	1*	Н
<i>M. pratense</i> L.	1	–	–	–	Б
<i>M. sylvaticum</i> L.	1	1	1	–	Б
<i>Melandrium album</i> (Mill.) Garcke	–	–	–	2	Б
<i>M. dioicum</i> (L.) Coss. & Germ.	2	–	2	–	БН
<i>Melica nutans</i> L.	1	1	–	–	БН
<i>Mentha arvensis</i> L.	–	–	1	–	П
<i>Milium effusum</i> L.	1	1	–	1	БН
<i>Moehringia trinervia</i> (L.) Clairv.	–	1	–	–	Н
<i>Myosotis arvensis</i> (L.) Hill	–	2	–	2	Б
<i>Omalothea sylvatica</i> (L.) Sch. Bip. & F.W. Schultz	–	1	1	1	Б
<i>Orthilia secunda</i> (L.) House	1	–	–	–	Б
<i>Oxalis acetosella</i> L.	1	1	1	–	БН
<i>Padus avium</i> Mill.	–	–	1	1	Б
<i>Paris quadrifolia</i> L.	1	1	1	–	БН
<i>Persicaria tomentosa</i> (Schrank) Bicknell	–	–	–	2	П
<i>Phegopteris connectilis</i> (Michx.) Watt	1	–	–	–	БН
<i>Phleum pratense</i> L.	–	1*	1*	1*	Б
<i>Picea abies</i> (L.) H. Karst.	1	1	–	1	Б
<i>Picris hieracioides</i> L.	–	1*	1*	1*	Б
<i>Pimpinella saxifraga</i> L.	–	2	–	2	П
<i>Pinus sibirica</i> Du Tour	к	–	–	–	Б
<i>P. sylvestris</i> L.	1	1	–	1	П
<i>Plantago major</i> L.	–	–	2	2	П
<i>Poa pratensis</i> L.	–	1*	–	1*	Б
<i>P. trivialis</i> L.	1*	–	–	–	Б

Вид	Лес	Вырубка	Дорога	Луг	Широтный геоэлемент
<i>Polygonum aviculare</i> L.	–	–	–	2	П
<i>Populus tremula</i> L.	1	1	–	1	Б
<i>Potentilla anserina</i> L.	–	–	2	2	П
<i>P. argentea</i> L.	–	1*	1*	1*	Б
<i>P. erecta</i> (L.) Raeusch.	–	–	–	1*	Б
<i>P. intermedia</i> L.	–	2	2	–	Б
<i>P. norvegica</i> L.	–	2	–	–	БН
<i>Prunella vulgaris</i> L.	–	1*	1*	1*	Б
<i>Parmica vulgaris</i> Hill	–	–	1*	1*	Б
<i>Pteridium latiusculum</i> (Desv.) Hieron. ex Fries	1*	1*	–	–	П
<i>Pyrola media</i> Sw.	1	–	–	–	Б
<i>P. minor</i> L.	1	–	–	–	Б
<i>P. rotundifolia</i> L.	1	–	–	–	Б
<i>Ranunculus acris</i> L.	–	–	1*	1*	Б
<i>R. auricomus</i> L.	–	1*	1*	1*	Б
<i>R. polyanthemus</i> L.	–	1*	1*	–	БН
<i>R. repens</i> L.	–	1*	1*	1*	Б
<i>Ribes nigrum</i> L.	–	1	–	–	Б
<i>R. spicatum</i> E. Robson	1	–	–	–	Б
<i>Rorippa palustris</i> (L.) Besser	–	–	1*	1*	П
<i>Rosa acicularis</i> Lindl.	–	–	–	1	Б
<i>R. rugosa</i> Thunb.	–	–	–	к	Н
<i>Rubus arcticus</i> L.	1	–	–	–	ГАБ
<i>R. idaeus</i> L.	1*	1*	1*	–	Б
<i>R. saxatilis</i> L.	1	1	1	–	Б
<i>Rumex acetosa</i> L.	–	1*	1*	–	Б
<i>R. acetosella</i> L.	–	1*	1*	1*	П
<i>R. thyrsiflorus</i> Fingerh.	–	–	1	–	Б
<i>Salix aurita</i> L.	–	–	–	1	Б
<i>S. caprea</i> L.	–	1	1	1	Б
<i>S. phylicifolia</i> L.	–	–	–	1	ГАБ
<i>Schedonorus pratensis</i> (Huds.) P.Beauv.	–	2	2	2	Б
<i>Solidago virgaurea</i> L.	1	1	1	–	Б
<i>Sorbus aucuparia</i> L.	1	1	–	–	Б
<i>Spergula arvensis</i> L.	–	–	–	2	Б
<i>Stellaria graminea</i> L.	–	1*	1*	1*	Б
<i>S. holostea</i> L.	1	1	–	–	Н
<i>Tanacetum vulgare</i> L.	–	1*	1*	1*	П
<i>Taraxacum officinale</i> F.H. Wigg.	–	1*	1*	1*	П
<i>Thlaspi arvense</i> L.	–	–	–	2	П
<i>Trientalis europaea</i> L.	1	1	–	–	Б
<i>Trifolium hybridum</i> L.	–	–	2	2	Б
<i>T. medium</i> L.	–	1*	1*	1*	Б
<i>T. pratense</i> L.	–	–	2	2	Б
<i>T. repens</i> L.	–	–	2	2	Б
<i>Tripleurospermum inodorum</i> (L.) Sch. Bip.	–	–	2	2	БС
<i>Trollius europaeus</i> L.	–	1*	1*	1*	Б
<i>Tussilago farfara</i> L.	–	–	1*	1*	Б
<i>Urtica dioica</i> L.	–	1*	1*	1*	П
<i>Vaccinium myrtillus</i> L.	1	1	–	–	Б
<i>V. vitis-idaea</i> L.	1	1	–	–	ГАБ
<i>Veronica chamaedrys</i> L.	–	1*	1*	1*	Б
<i>V. officinalis</i> L.	1*	1*	–	–	Б
<i>Vicia cracca</i> L.	–	1*	1*	1*	Б
<i>V. sepium</i> L.	1*	1*	1*	–	Б
<i>Viola arvensis</i> Murray	–	2	–	–	П
<i>V. mirabilis</i> L.	1	1	–	–	Н
<i>V. nemoralis</i> Kütz	1	1	–	1	Б
<i>V. palustris</i> L.	1*	–	–	–	Б
<i>V. tricolor</i> L.	–	1*	–	1*	БН
<i>Viscaria viscosa</i> (Scop.) Asch.	–	1	1	–	Б
Всего видов	64	110	105	102	
Из них аборигенных	61	89	75	65	

Примечание. 1 – аборигенный вид, 2 – адвентивный, к – культивируемый, * – эуапофит. Принадлежность вида к аборигенной или адвентивной фракции флоры, а также к группе эуапофитов даны по А. В. Кравченко [2007]. Широтные элементы: ГАБ – гипоарктобореальный, Б – бореальный, БН – бореально-неморальный, Н – неморальный, П – плуризональный.

В лесных сообществах таких видов 18, больше четверти (27 %) от состава ПФ (*Carex globularis*, *Dactylorhiza maculata*, *Dryopteris expansa*, *Goodyera repens*, *Larix sibirica*, *Linnaea borealis*, *Lycopodium annotinum*, *Melampyrum pratense*, *Orthilia secunda*, *Phegopteris connectilis*, *Pinus sibirica*, *Poa trivialis*, *Pyrola media*, *P. minor*, *P. rotundifolia*, *Ribes spicatum*, *Rubus arcticus*, *Viola palustris*). Большинство перечисленных видов редко встречаются в нарушенных местообитаниях и являются преимущественно лесными видами. Особо отметим лиственницу сибирскую и сосну сибирскую, которые произрастают в культурах; их жизнеспособного возобновления нами не установлено ни на одном лесном участке.

Только на вырубке отмечено 13 видов, специфичность – 12 %. Это *Actaea spicata*, *Aquilegia vulgaris*, *Campanula persicifolia*, *Chrysaspis aurea*, *Epilobium adenocaulon*, *Hieracium pratense*, *H. sylvaticum*, *H. vulgatum*, *Luzula pallescens*, *Moehringia trinervia*, *Potentilla norvegica*, *Ribes nigrum*, *Viola arvensis*. Часть этих видов остались на вырубке от исходного лесного сообщества, это аборигенные виды, относительно редко встречающиеся во вторичных местообитаниях (например, *Actaea spicata*, *Campanula persicifolia*). Другую часть видов составляют геми- и эуапофиты, а также адвентивные виды, заселившие вырубку в первый и второй годы после рубки древостоя.

Только по обочинам дороги обнаружено 17 видов – специфичность 16 % (*Alsine media*, *Arctium tomentosum*, *Bunias orientalis*, *Calamagrostis phragmitoides*, *Carduus crispus*, *Centaurea phrygia*, *Deschampsia cespitosa*, *Equisetum arvense*, *E. hyemale*, *Erigeron politus*, *Filipendula ulmaria*, *Juncus bufonius*, *Glechoma hederacea*, *Humulus lupulus*, *Linaria vulgaris*, *Mentha arvensis*, *Rumex thyrsiflorus*). Из них лишь 4 являются заносными, остальные – аборигенные виды, довольно часто произрастающие во вторичных биотопах (геми- и эуапофиты).

Только на лугу отмечено 18 видов растений – специфичность 18 % (*Capsella bursa-pastoris*, *Daphne mezereum*, *Dianthus deltoides*, *Erysimum cheiranthoides*, *Euphorbia virgata*, *Galium uliginosum*, *Geum rivale*, *Medicago falcata*, *Melandrium album*, *Persicaria tomentosa*, *Polygonum aviculare*, *Potentilla erecta*, *Rosa acicularis*, *R. rugosa*, *Salix aurita*, *S. phylicifolia*, *Spergula arvensis*, *Thlaspi arvense*). Большинство из перечисленных видов (11) являются адвентивными.

Сравнение списков видов исследованных биотопов с применением коэффициента Жаккара показало, что лесная ПФ сильно отличается от других биотопов, особенно от дороги и

луга (0,13 и 0,09 соответственно). Остальные коэффициенты значительно выше, хотя в целом невелики и колеблются от 0,3 до 0,45.

Для выявления связей между ПФ был вычислен коэффициент включения [Юрцев, 1968] (табл. 3), показывающий их оригинальность и косвенно указывающий на процессы формирования ПФ. Здесь следует отметить, пожалуй, несколько моментов: лесная ПФ на высоком уровне включается в ПФ вырубки (из 64 видов лесных сообществ 40 встречены на 2-летней вырубке), а коэффициенты включения в парах «вырубка – луг» и «вырубка – обочина дороги» примерно равны. Информативным является и то, что самые низкие взаимные коэффициенты включения – у пары «лес – луг», т. е. у сложившихся сообществ, где отсутствует свободное для заселения пространство.

Таблица 3. Коэффициенты включения исследованных ПФ

	Лес	Вырубка	Дорога	Луг
Лес	1	0,63	0,31	0,22
Вырубка	0,36	1	0,55	0,56
Дорога	0,19	0,57	1	0,61
Луг	0,14	0,61	0,63	1

Из 191 вида 48 являются адвентивными, наибольшим количеством заносных видов отличаются луговые сообщества (36), наименьшим – лесные участки (всего 1 вид *Melandrium dioicum*). Эуапофитов 63 вида, больше всего их по обочинам дороги – 49. Меньше всего в лесу – 14, при этом для большинства из них лес является естественным местообитанием. 4 вида – культивируемые (*Humulus lupulus*, *Larix sibirica*, *Pinus sibirica*, *Rosa rugosa*). Коэффициент синантропности (доля адвентивных видов и эуапофитов) составляет для лесной ПФ – 0,23; вырубки – 0,59; дороги – 0,74; луговой – 0,75.

Лесная ПФ сформирована в основном зональным бореальным геоэлементом – 73 % (табл. 4). Как упоминалось выше, в данном исследовании лесная ПФ объединяет видовые составы шести лесных сообществ. Абсолютное большинство южных видов (11 из 13) встречены в лиственничнике, 6 видов – в ельнике кисличном, в других сообществах их еще меньше.

На вырубке насчитывается 56 бореальных аборигенных видов, что составляет 63 % от общего количества видов ПФ. Видов с южными связями в абсолютном количестве в два раза больше, чем на лесных участках, но их процентное соотношение практически такое же. Из 13 видов южной группы, отмеченных в лесу, 11 обитают и на вырубке. Доля плюризональных видов на вырубке гораздо выше, чем в лесу. Отмечен всего один гипоарктобореальный вид (брусника).

Таблица 4. Географическая (широтная) структура аборигенной фракции ПФ

Географические элементы	Лес		Вырубка		Дорога		Луг	
	кол-во	%	кол-во	%	кол-во	%	кол-во	%
Северная группа:	2	3,2	1	1,1	0	0,0	1	1,5
гипоарктобореальные	2	3,2	1	1,1	0	0,0	1	1,5
Бореальные виды	44	72,6	56	62,9	54	72,0	46	70,8
Южная группа:	13	21,0	21	23,6	10	13,3	8	12,3
бореально-неморальные	7	11,3	11	12,4	8	10,7	4	6,2
неморальные	6	9,7	10	11,2	2	2,7	4	6,2
Плюризональные виды	2	3,2	11	12,4	11	14,7	10	15,4
Всего	61	100	89	100	75	100	65	100

Среди видов, растущих по обочинам дороги, преобладают бореальные виды (72 %), доля плюризональных видов составляет 15 %, чуть меньше южных геоэлементов (13 %).

Луговая ПФ отличается наиболее низким абсолютным и относительным количеством южных видов (8 видов и 12 %).

Заключение

Анализируя полученные результаты, мы хотим особо отметить следующее.

Фрагментированность ландшафтов способствует увеличению видового разнообразия территории. Видовое богатство антропогенных растительных сообществ (вырубка, обочина дороги, луг) в два-три раза выше, чем у зональных средневозрастных и спелых ельников. При этом наибольшее разнообразие среди лесных сообществ наблюдалось в 80-летних культурах лиственницы сибирской, в том числе и за счет поселения здесь группы неморальных и борео-неморальных видов. Лиственница, помимо улучшения почвенных условий [Редько, Мьялкёнен, 2003], создает более «комфортные» по сравнению с чистыми ельниками условия освещенности, обеспечивая приемлемые условия для таких видов, как, например, *Aegorodium podagraria*, *Equisetum pratense*. Следует также отметить специфичность состава лесной ПФ. Несмотря на непосредственное примыкание лесных сообществ к лугам, обочине дороги, вырубке, обогащения состава их напочвенного покрова не происходит, т. е. среда, созданная древесными растениями, не допускает проникновения луговых и заносных видов под полог, подтверждая тем самым справедливость введения особого понятия ценогенного поля или фитогенного поля сообщества [Норин, 1995; Крышень, 2000].

ПФ вырубки, напротив, оказалась наиболее богатой и наименее специфичной. Результаты исследований еще раз подтвердили выдвинутый ранее тезис о формировании видового состава вырубок [Крышень, 2006], заключающийся в том, что уничтожение древесного яруса и повреждение напочвенного покрова освобождает территорию для заселения ее видами из соседних сообществ, оставляя, однако, возможность для лесных видов переживать неблагоприятные условия в убежищах из завалов сучьев, вблизи пней и т. п. Этим объясняется факт наименьшей специфичности состава сообщества именно на вырубке. Причем виды, отсутствующие в других исследованных сообществах, появились всего за два года существования самого местообитания. Вероятно, сорные виды были занесены на вырубку во время проведения там работ, а наличие ряда лесных видов, отсутствующих в лесной ПФ, указывает на некоторое отличие вырубленного участка по возрастным и экологическим характеристикам от соседних сообществ.

Географическая структура ПФ показывает переходное положение территории от южной к средней тайге. Несмотря на относительно высокое число видов с южными связями, осваивают они, как правило, не зональные ельники черничные и кисличные, а нарушенные местообитания или искусственно созданные лесные сообщества с лиственницей.

В целом антропогенная фрагментация ландшафтов, безусловно, ведет к увеличению флористического богатства территории, способствует синантропизации локальной флоры. В то же время сложившиеся лесные и луговые сообщества способны препятствовать проникновению и закреплению в них «чуждых» элементов, что подчеркивает важность фитосоциального фактора в динамике и устойчивости сообществ.

Выражаем благодарность за содействие в сборе материала Е. Э. Костиной, Ю. В. Преснухину и Ю. Н. Ткаченко, а также А. В. Кравченко за помощь в определении видов сосудистых растений, М. А. Бойчук и С. А. Кутенкову – в определении мхов.

Литература

- Геникова Н. В., Гнатюк Е. П., Крышень А. М. Анализ ценофлоры лесов на автоморфных песчаных почвах в Карелии // Бот. журн. Т. 97, № 11. 2012. С. 1424–1435.
- Гнатюк Е. П., Крышень А. М. Методы исследования ценофлор (на примере растительных сообществ вырубок Карелии). Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2005. 68 с.

Гнатюк Е. П., Крышень А. М., Кузнецов О. Л. Био-географическая характеристика приграничной Карелии // Труды КарНЦ РАН. № 2. 2011. С. 12–22.

Кравченко А. В. Конспект флоры Карелии. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2007. 403 с.

Кравченко А. В., Гнатюк Е. П., Крышень А. М. Антропогенная трансформация флоры в районах интенсивного лесопользования // Антропогенная трансформация таежных экосистем Европы: экологические, ресурсные и хозяйственные аспекты: материалы международной научно-практической конференции. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2004. С. 82–93.

Крышень А. М. Фитогенное поле: теория и проявление в природе // Известия РАН. Сер. биол. № 4. 2000. С. 437–443.

Крышень А. М. Структура и динамика растительного сообщества вейниковой вырубки в Южной Карелии. 1. Видовой состав // Бот. журн. 2003. Т. 88, № 4. С. 48–62.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Геникова Надежда Васильевна

научный сотрудник, к. б. н.
Институт леса Карельского научного центра РАН
ул. Пушкинская, 11, Петрозаводск, Республика Карелия, Россия, 185910
эл. почта: genikova@krc.karelia.ru
тел.: (8142) 768160

Гнатюк Елена Петровна

доцент, к. б. н.
ГОУ ВПО Петрозаводский государственный университет, эколого-биологический факультет, каф. ботаники и физиологии растений
пр. Ленина, д. 33, ул. Красноармейская, 31, Петрозаводск, 185910, Россия
эл. почта: elena@kryshen.net

Крышень Александр Михайлович

директор, д. б. н.
Институт леса Карельского научного центра РАН
ул. Пушкинская, 11, Петрозаводск, Республика Карелия, Россия, 185910
эл. почта: kryshen@krc.karelia.ru
тел.: (8142) 768160

Рыжкова Нина Ивановна

младший научный сотрудник
Институт леса Карельского научного центра РАН
ул. Пушкинская, 11, Петрозаводск, Республика Карелия, Россия, 185910
эл. почта: ryzhkova@krc.karelia.ru
тел.: (8142) 768160

Крышень А. М. Растительные сообщества вырубок Карелии. М.: Наука, 2006. 262 с.

Крышень А. М. Типы лесорастительных условий на автоморфных почвах в Карелии // Бот. журн. 2010. Т. 95, № 3. С. 281–297.

Норин Б. Н. Фитоценотическая структура лесных и тундровых фитоценозов Полярного Урала // Бот. журн. 1995. Т. 80, № 10. С. 30–54.

Редько Г. И., Мьялкёнен Э. Линдуловская лиственничная роща. Хельсинки: Изд. НИИЛФ. 2003. 90 с.

Юрцев Б. А. Флора Сунтар-Хаята. Проблемы истории высокогорных ландшафтов Северо-Востока Сибири. Л.: Наука, 1968. 234 с.

Юрцев Б. А., Камелин Р. В. Основные понятия и термины флористики. Пермь: Пермский университет, 1991. 80 с.

Ignatov M. S., Afonina O. M., Ignatova E. A. et al. Check-list of mosses of East Europe and North Asia // Arctoa. 2006. Vol. 15. P. 1–130.

Genikova, Nadezhda

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

Gnatyuk, Elena

Department of Botany and Plant Physiology,
Faculty of Ecology and Biology,
Petrozavodsk State University
33 Lenin Av., 185910 Petrozavodsk,
Karelia, Russia
e-mail: elena@kryshen.net

Kryshen', Alexandr

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

Ryzhkova, Nina

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