

История освоения Российской Арктики в XX в. отразилась на ее чужеродной флоре?

А.А. ТИШКОВ, Е.А. БЕЛОНОВСКАЯ

tishkov@igras.ru

Вопрос в названии доклада – не признак сомнения. Адвентизация флоры разных регионов Российской Арктики связана с отраслевыми, временными и пространственными характеристиками хозяйственного освоения территории. В настоящее время здесь выявлено 300 чужеродных видов растений. Много это или мало? Конечно много, если учесть, что **вся флора Российской Арктики ок. 1700**, а из них чисто арктических только **300**. Т.е. объем инвазий сопоставим с аборигенной флорой. Да и многие исследователи отмечают, что растения пришли в Арктику с человеком, с ним и



В настоящем сообщении мы остановимся на 3-х, с нашей точки наиболее актуальных для заявленной темы («повседневности») направлениях анализа, сопровождаемых к тому же каждая гипотезами о наличии географической специфики адвентизации флоры Российской Арктики, ее связей с этапами, а главное, с отраслевыми, временными и пространственными особенностями хозяйственного освоения территории:

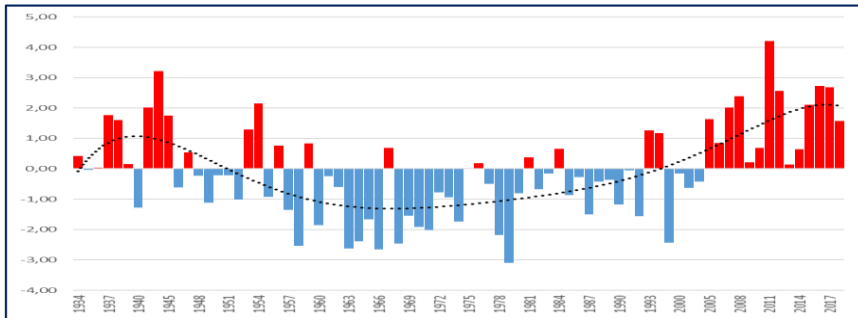
(1) выявление особенностей географии участия чужеродной флоры в составе флоры регионов Арктической зоны Российской Федерации (АЗРФ);

(2) анализ хронологии хозяйственного освоения АЗРФ в XX в. и его роли в распространении и натурализации чужеродных видов сосудистых растений;

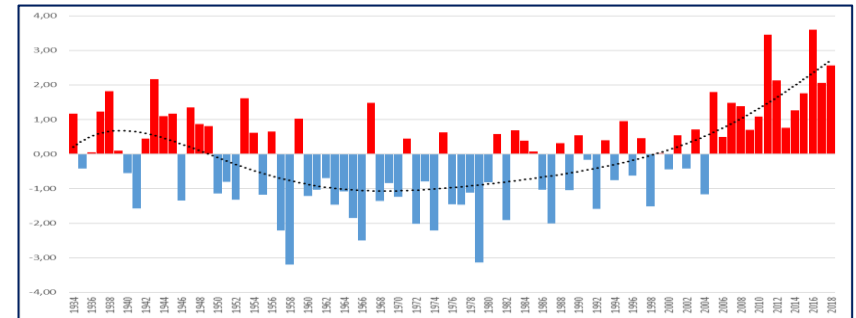
(3) выявление эффекта низкой ценотической активности чужеродных видов Российской Арктики в формировании синтаксономического разнообразия растительности ее антропогенных местообитаний.

В качестве первой **рабочей гипотезы** высказываем предположение, что формирование адвентивной флоры АЗРФ стартовало здесь еще в период предыдущего потепления 1920-1940-х годов, единого тренда в пространственно-временной динамике доли чужеродных видов во флоре регионов АЗРФ на долготном градиенте не проявляется, а зональные особенности распространения чужеродных видов и их возможные биогеографические эффекты влияния потепления климата ждут анализа и включения в общую дискуссию об антропогенных и климатогенных инвазиях в Арктике.

Отклонение от средней многолетней температуры XX – начало XXI вв.



Ямал



Таймыр

В АЗРФ на настоящий момент отмечены 330 чужеродных видов растений, 63 (20.9 %) из них аборигенные в одном из ее регионов и занесены в другие регионы. Наибольшее разнообразие аборигенных видов сосудистых растений характерно для Чукотки, а наибольшие число и доля чужеродных видов — в западном секторе, в Канино-Печорском и Кольском регионах, что связано с современным хозяйственным и транспортным освоением региона, центрами добычи углеводородов.



Chenopodium album, которая найдена в большинстве регионах. В 5-7 регионах отмечено около 30 видов, а т.ч. *Artemisia vulgaris*, *Barbarea vulgaris*, *Capsella bursa-pastoris*, *Centaurea cyanus*, *Erodium cicutarium*, *Fallopia convolvulus*, *Festuca pratensis*, *Galeopsis bifida*, *Lappula squarrosa*, *Lepidotheca suaveolens*, *Medicago lupulina*, *Melandrium album*, *Phleum pratense*, *Plantago major*, *Poa annua*, *Polygonum aviculare*, *Puccinellia hauptiana*, *Ranunculus acris*, *Raphanus raphanistrum*, *Rumex acetosella*, *R. longifolius*, *Sinapis arvensis*, *Stellaria media*, *Trifolium hybridum*, *T. montanum*, *T. pratense*, *Tripleurospermum inodorum*, *Urtica dioica*. *heca suaveolens*)
Большинство – сорные виды Средней ПОЛОСЫ...

Видовое богатство аборигенных и чужеродных сосудистых растений в регионах АЗРФ.

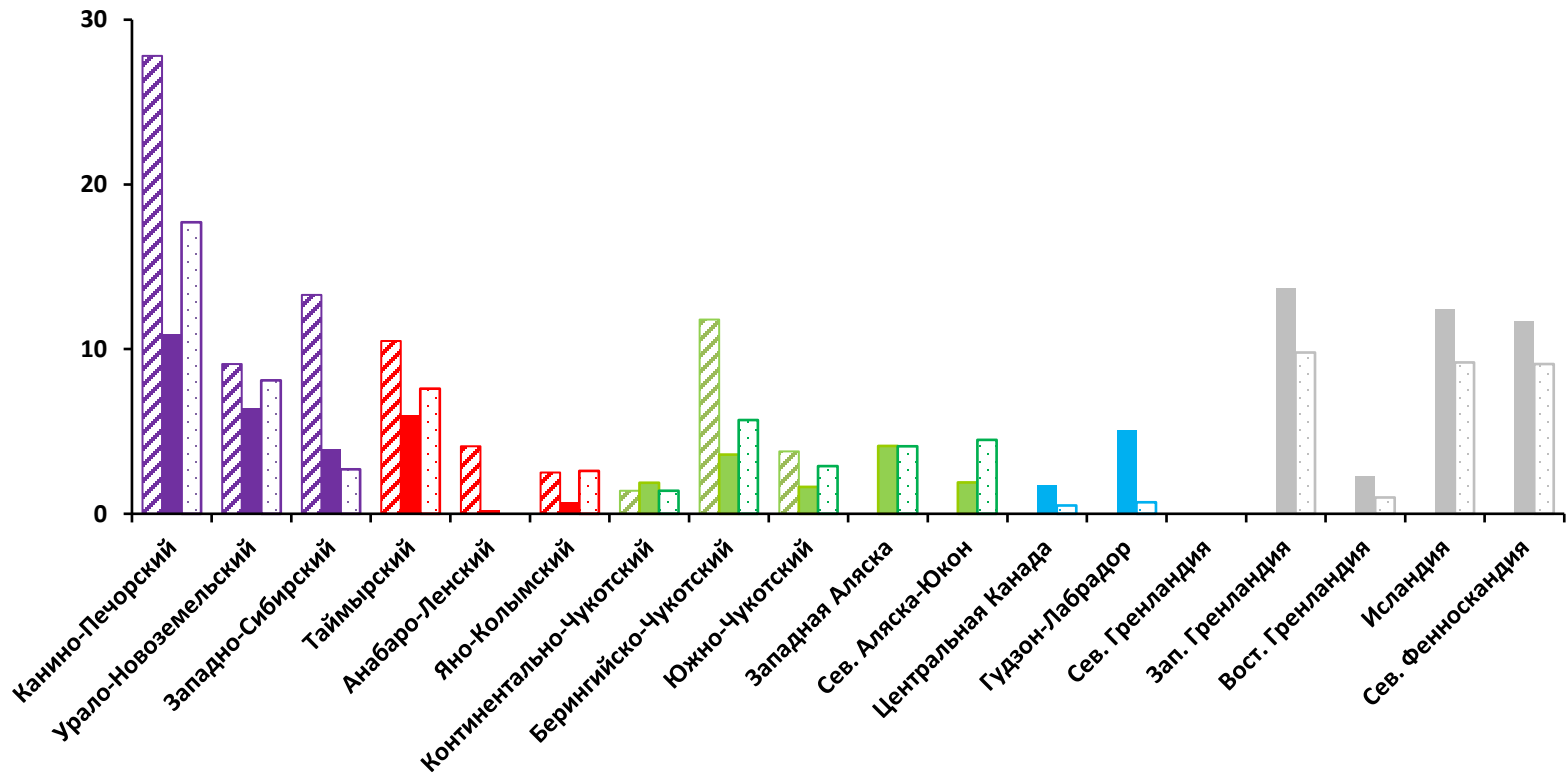
Регион в границах АЗРФ	Аборигенные виды сосудистых растений	Чужеродные виды: число, (доля, %%)
Кольский	535	104 (16.2)
Канино-Печорский	516	197 (27.8)
Урало-Новоземельский:	589	59 (9.1)
- материковая часть	586	34 (5.5)
- о-ва Новая Земля и Земля Франца-Иосифа	236	41 (14.8)
Западно-Сибирский	413	63 (13.3)
Таймырский	503	59 (10.5)
Анабаро-Ленский	467	20 (4.1)
Яно-Колымский	499	13 (2.5)
Континентально-Чукотский	696	10 (1.4)
Берингийско-Чукотский	665	87 (11.8)

По: Морозова, Тишков, 2022

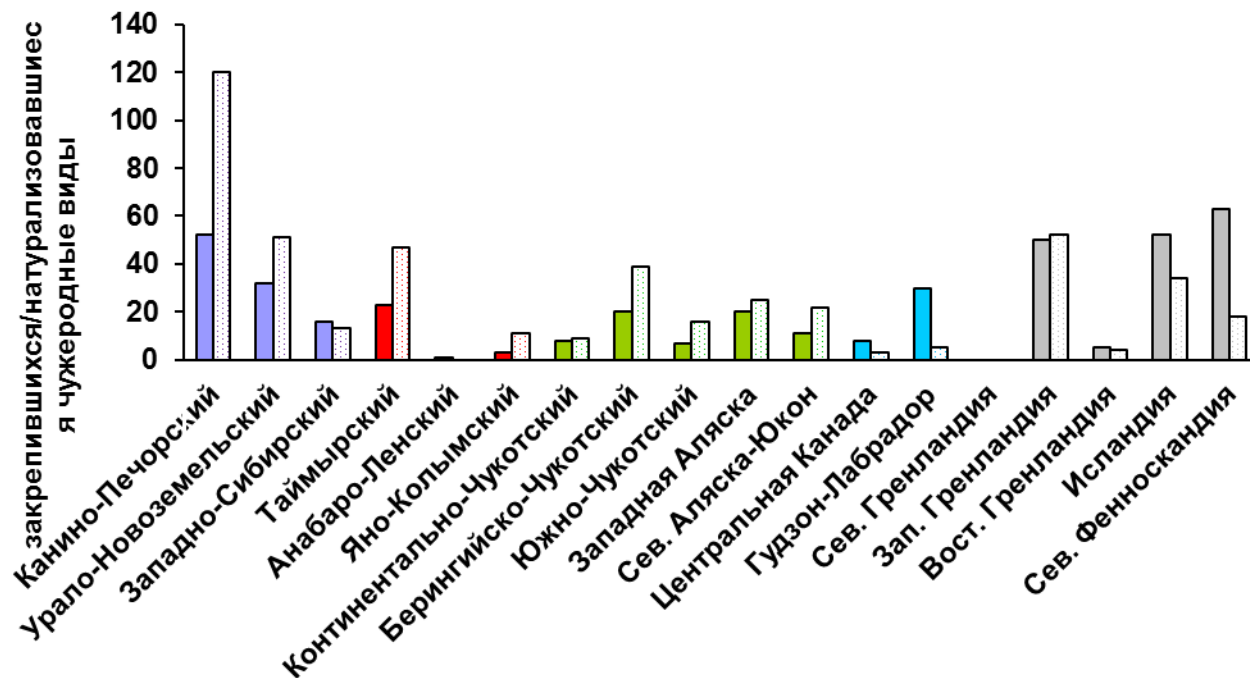
Прямая зависимость между числом аборигенных видов и числом чужеродных видов в регионах АЗРФ не выявляется, а зависит от продолжительности и характера антропогенной трансформации и в целом хозяйственного освоения региона. Вполне естественно закономерности роста разнообразия чужеродных видов сосудистых растений следует искать в хронологии и характере освоения АЗРФ в XX в.

В западном (атлантическом секторе) АЗРФ, где освоение поморами арктических земель (от Кольского п-ва до Печоры, включая Новую Землю) началось уже в XII в., разнообразие чужеродных видов растений богаче. По Северному морскому пути и по рекам с юга к концу XVII – началу XVIII вв. шло освоение арктических территорий, создавались поселки и фактории. Но наиболее интенсивные процессы промышленного освоения в первой половине XX в., когда и возникли крупные горнодобывающие центры и сеть более мелких поселков (вокруг рудников, приисков и пр.).

Адвентизации арктической флоры в целом способствовало и развитие сети ГУЛАГ, в первую очередь создание при объектах ГУЛАГ сельско-хозяйственных производств, использующих посевной материал и корма для скота, завозимые с юга. В 1930-х гг. повсеместно в границах АЗРФ создавались сельскохозяйственные опытные станции (Хибинская, Печорская, Ямальская, Ханты-Мансийская, Магаданская, Марковская на Чукотке и др.), развивались идеи «полярного земледелия» и сеть научно-исследовательских институтов сельского хозяйства Крайнего Севера. В 1990-х гг. в районах нового освоения АЗРФ стали активно применяться методы биологической рекультивации, в которых широко использовался посевной материал (т.н. «травосмеси») из более южных регионов, в т.ч. из за рубежа, например, для районов АЗРФ - смеси *Phalaris arundinacea*, *Poa pratensis* s.l., *Festuca rubra* s.l. *F. pratensis*, *Elytrigia répens*, *Phleum pratense*, *Melilótus álbis*, *Trifolium repens*. Фактор времени хозяйственного освоения и выявление долготного градиента в адвентизации флоры АЗРФ никак не связаны, т.к. во всех регионах очаги антропогенной трансформации арктических экосистем возникали часто синхронными «волнами», а не последовательно.



Доля (% флоры региона) чужеродных видов растений во флорах арктических регионов и секторов. Сплошная заливка – по Daniëls et al., 2013, косая штриховка – по Секретарева, 2004 с нашими дополнениями (для АЗРФ данные по Кольскому **полуострову** не приведены, поскольку в зарубежных публикациях они неотделимы от материалов по северной Фенноскандии в целом), точки – по *Wasowicz et al., 2020*. Сектора Арктики обозначены разным цветом в соответствии с районированием Арктики CAFF: фиолетовый цвет – Европейская Россия - Западная Сибирь, красный – Восточная Сибирь, зеленый – Берингия, голубой – Канадский сектор, серый – Североатлантический.



Число закрепившихся/натурализовавшихся чужеродных видов во флорах арктических регионов и секторов, сплошная заливка – по: *Daniëls et al., 2013*, точки – по *Wasowicz et al., 2020*. Сектора Арктики обозначены разным цветом в соответствии с делением Арктики САFF: фиолетовый цвет – Европейская Россия-Западная Сибирь, красный – Восточная Сибирь, зеленый – Берингия, голубой – канадский сектор, серый – североатлантический.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
БОТАНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ им. В. Л. КОМАРОВА

Е. В. ДОРОГОСТАЙСКАЯ

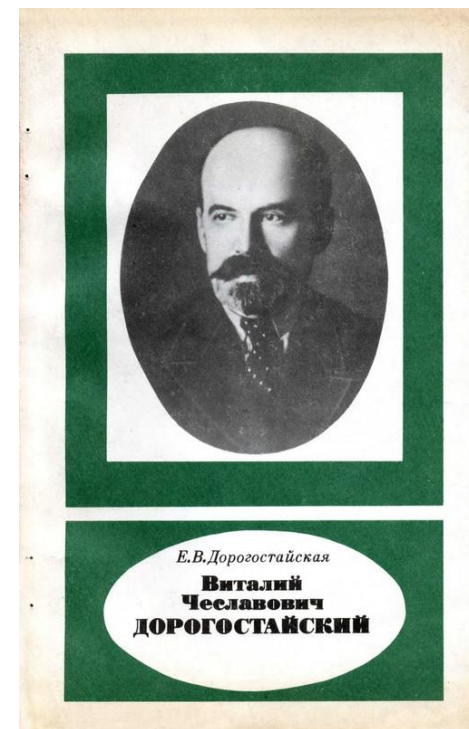
СОРНЫЕ РАСТЕНИЯ КРАЙНЕГО СЕВЕРА СССР



ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»
Ленинградское отделение
ЛЕНИНГРАД · 1972



Книга об отце



Евгения Витальевна
Дорогостайская
(14(01).05.1916, Москва —
1999, Санкт-Петербург)

Она стояла у истоков исследований.
Впервые об инвазиях чужеродных
растений в Арктике как о проблеме. В
книге даже говорится об инвазиях
чужеродных растений в Антарктиде

Родилась 1 мая 1916 г. в Москве. Ее отец, В.Ч. Дорогостайский, в это время закладывал основы первой гидробиологической станции Российской Академии наук на Байкале. В 1920 г. семья переехала в Иркутск, где отец был профессором кафедры зоологии позвоночных местного университета.

В 1939 г. окончила биологический факультет Ленинградского университета. В 1940 г. вместе с мужем, К.В. Гарновским, приехала в Кондо - Сосвинский заповедник. Евгения Витальевна работала научным сотрудником в Ильменском (1945-1953 гг.), Куйбышевском (Средневолжский, Жигулевский), Дарвинском заповедниках и Ботаническом институте АН СССР, где занималась исследованием флоры Арктики, участвовала во многих экспедициях.

В феврале 1969 г. защитила кандидатскую диссертацию на тему «Влияние человека на флору Арктики» (диссертация опубликована полностью). До того занималась почвенными водорослями тундры, тундровой флорой.

В 1971 г. вышла на пенсию, но продолжала ездить в экспедиции, участвовать в научных конференциях. На одной из них – в Ленинграде в 1971 г. («МБП-Tundra biome») состоялось знакомство с ней.



- "Столицы Арктики"
- Субпериферия / "привилегированные" пригороды
- Обделенная / индустриальная периферия
- Ресурсные поселки-изоляты
- Арктические "субцентры"
- "Привилегированная" периферия
- Удаленные субрегиональные центры
- Автономные поселки-изоляты



Населенные пункты
Российской Арктики –
места очагового
распространения
чужеродной флоры. Они
Исчезают... А куда деваются
сорная растительность?

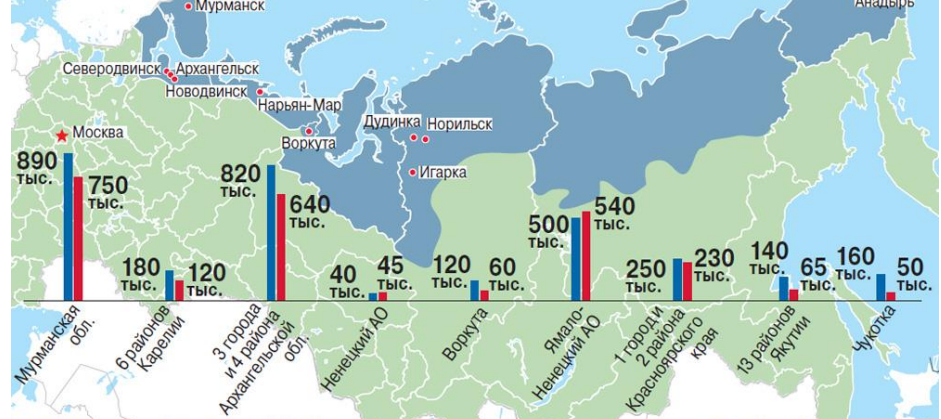


СИБИРЬ-
ОТ ЗАСЕЛЕНИЯ
К РАССЕЛЕНИЮ



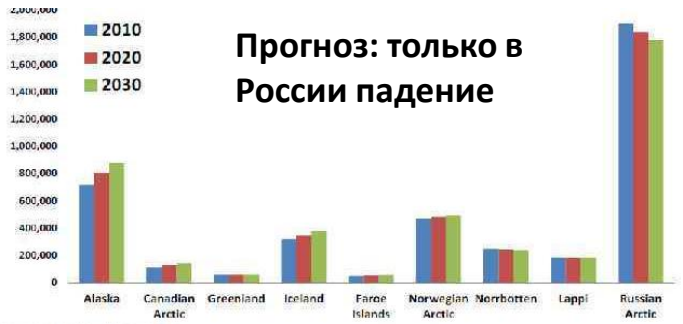
ключевые элементы железнодорожной сети РФ

КАК СОКРАТИЛОСЬ НАСЕЛЕНИЕ АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ РФ



По данным Всесоюзной переписи населения 1989 г. и данным Росстата за 2017 г.

Инфографика Марии КЛЕМЕНТЬЕВОЙ



Sources and notes: National statistical offices.

Население Арктики: тренды в разные периоды. Не всегда они были такими как сейчас

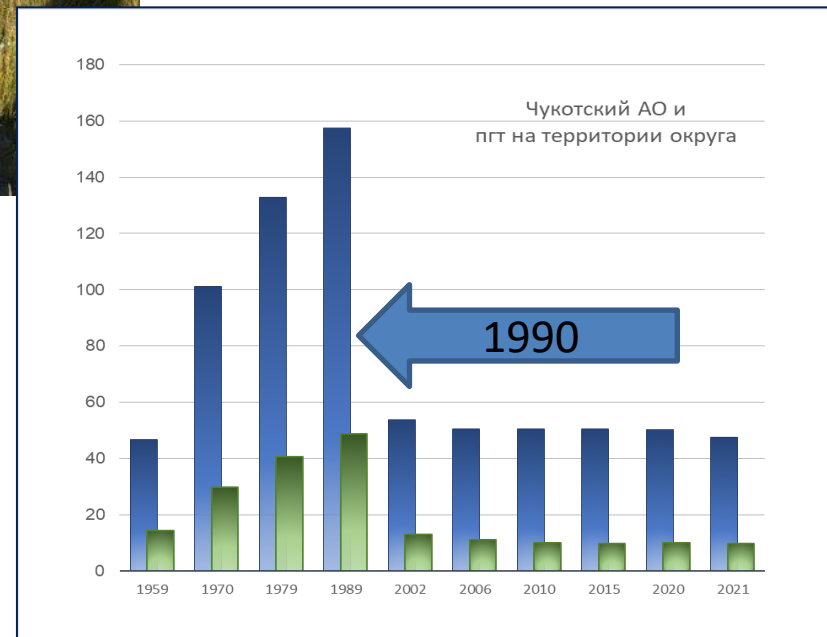
Страны	Годы											
	1900			1920				1990				2019
Россия	282			435				3423				2439
США	64			55				550				737
Финляндия	281			331				641				664
Швеция	279			365				513				521
Норвегия	243			291				464				489
Исландия	78			93				254				357
Канада	51			13				84				124
Дания	26			35				103				108
Мир	1650											7714
Доля Арктики, %	0,08							0,11				0,07

https://narfu.ru/upload/iblock/ffc/270_290.pdf

Арктика и Север. 2020. № 40 (Смирнов)



Когда появились первые растения-пришельцы?
Как они осваивали новые местообитания?
Создавали ли новые растительные сообщества?
Как уходили после ухода людей из поселков?



<https://dzen.ru/a/Y-0pISDvZwEO1u0M>

Анализ хронологии создания поселков и городов в АЗРФ. С XIV по XX вв. здесь было создано не менее 100 крупных поселений, включая древние поселения на побережье Белого моря (Умба, Мезень, Кемь и др.), Соловецкий монастырь (1429) и г. Архангельск (1584), города Обдорск (1595), Пустозерск (1499) и Мангазея (1601).

По: Фаузер, Смирнов, 2018

Период ГУЛАГовских поселений 1920-1930-х годов как предшествующий началу процессов урбанизации АЗРФ. Например, с 1939 по 1945 гг. городов и поселений городского типа в Российской Арктике было создано более 20. А с 1949 по 1958 г. – 15 (в т.ч. Норильск – 1953). К примеру, в 1980-х и начале 1990-х годов в АЗРФ не было создано ни одного нового поселения

Лагеря ГУЛАГ в Российской Арктике

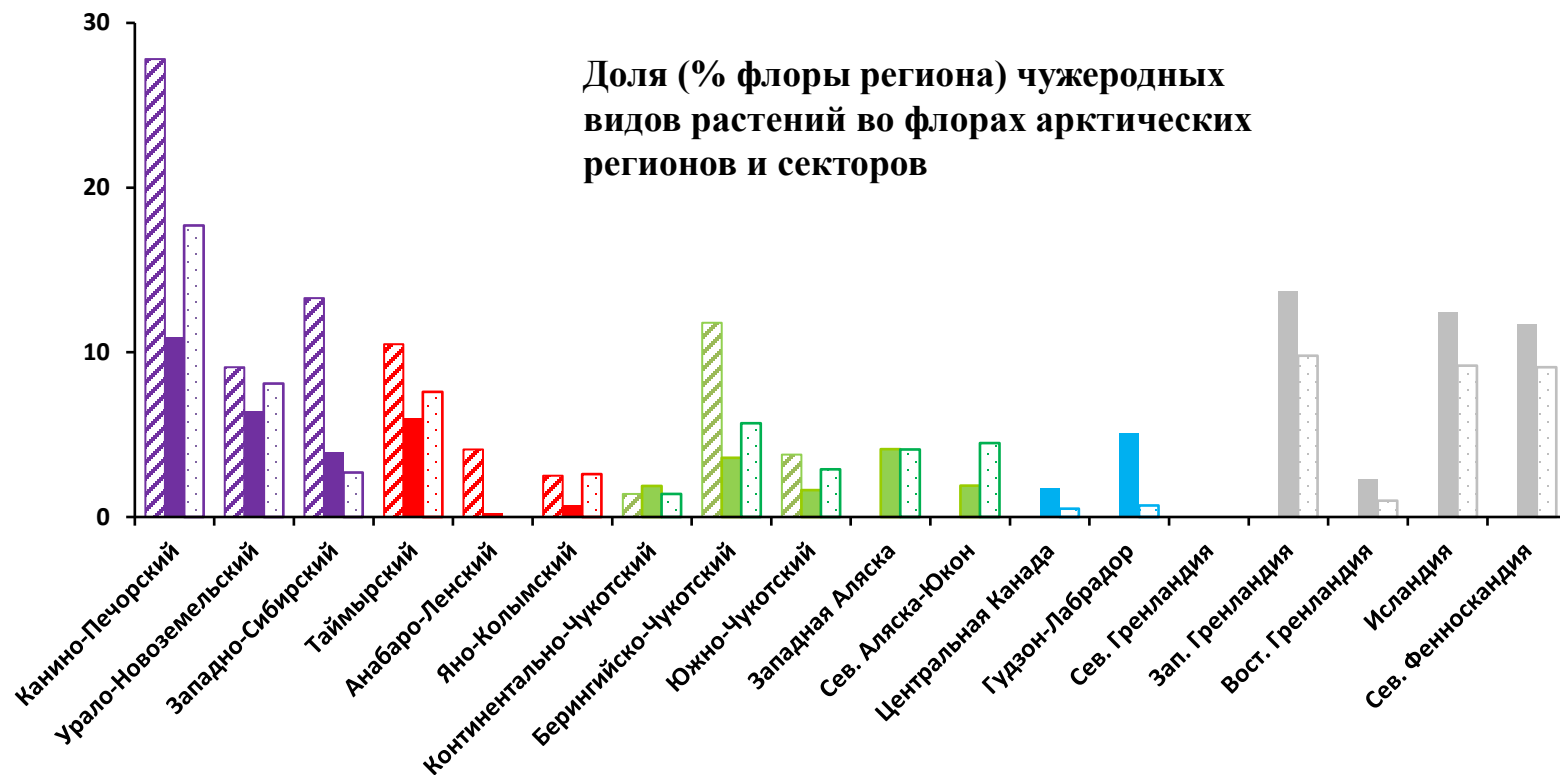


Крупных региональных «очагов» распространения чужеродных видов растений в АЗРФ к 1939 г. было 29 (городских поселений), в 1970 - 106, 1983 – 125, 2002 – опять 106, а к 2017 – только 82. Всего в АЗРФ сейчас действует только 70 поселений, в том числе 7 городов с населением более 100 тыс. (Мурманск, Архангельск, Северодвинск, Норильск и др). Количество населения АЗРФ за последние 30 лет сократилось более чем на 1 млн. Как это отразится на темпах трансформации флоры? Будет ли в связи с этим процесс вымирания видов-вселенцев?

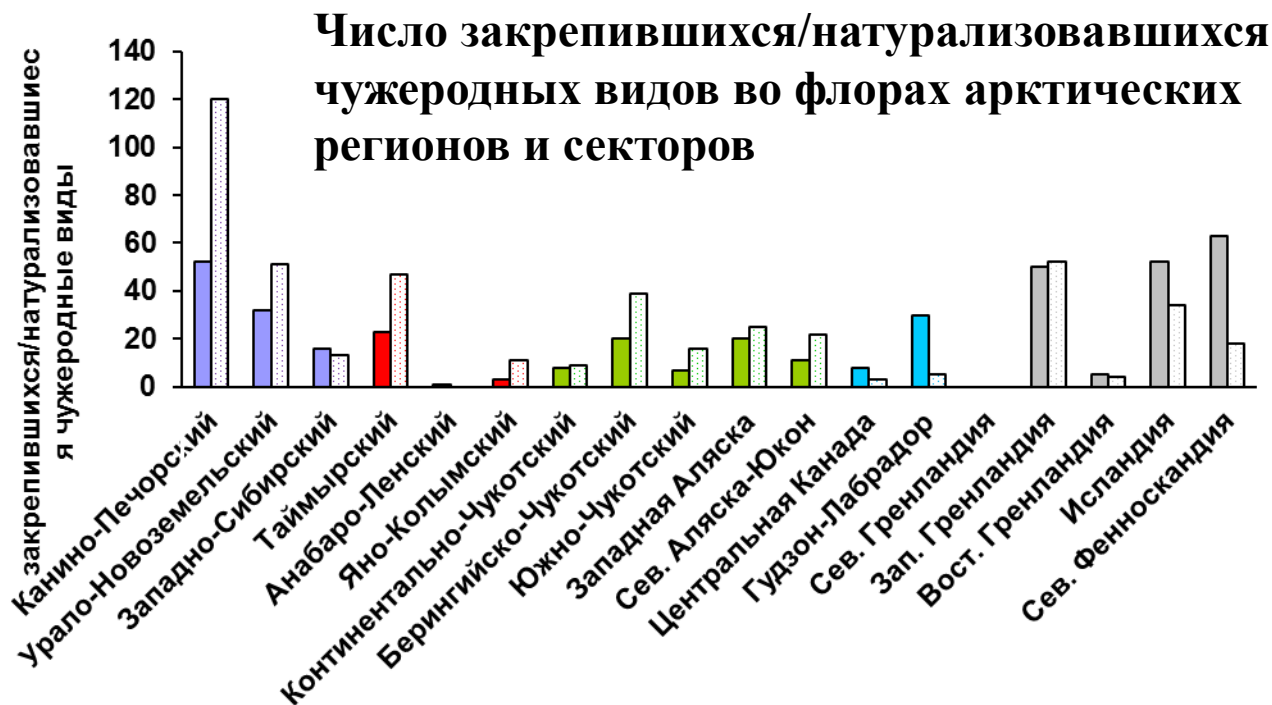
Аграрное освоение АЗРФ. Наиболее важным для оценки инвазий чужеродных растений в регионах стало их аграрное освоение. Оно шло с 1920-1930-х годов по двум направлениям – формирование системы собственного продовольственного обеспечения ГУЛАГ (создание сельскохозяйственных лагерей, колоний и подсобных хозяйств при ИТЛ) и развитие сети региональных научных сельскохозяйственных НИИ и опытных станций. К 1945 г. в системе ГУЛАГ в целом было **4 сельскохозяйственного лагеря, 1 рыболовецкий лагерь, 132 сельскохозяйственные колонии и 277 подсобных хозяйств при ИТЛ.** Общая площадь их аграрных угодий составила 0, 54 млн га, в общем за весь период работало 456, 4 тыс. человек.



Научные с.х. работы - Хибинской, Мурманской, Нарьян-Марской, Печорской, Ямальской (с 1932 г.) и Салехардской (1938-1956 гг. Институт полярного земледелия), Ханты-Мансийской, Норильской (НИИСХ Крайнего севера), Якутской, Магаданской и других сельскохозяйственных станциях в границах АЗРФ. Практиковалось т.н. «залужение» тундры, разведение овощей в открытом и закрытом грунтах и даже формирование кормовых угодий на днищах (таликах) спущенных термокарстовых озер



Сплошная заливка – по Daniëls et al., 2013, косая штриховка – по Секретарева, 2004 с нашими дополнениями (для АЗРФ данные по Кольскому **полуострову** не приведены, поскольку в зарубежных публикациях они неотделимы от материалов по северной Фенноскандии в целом), точки – по Wasowicz et al., 2020. Сектора Арктики обозначены разным цветом в соответствии с районированием Арктики САФФ: фиолетовый цвет – Европейская Россия - Западная Сибирь, красный – Восточная Сибирь, зеленый – Берингия, голубой – Канадский сектор, серый – Североатлантический.



Сплошная заливка – по: Daniëls et al., 2013, точки – по *Wasowicz et al.*, 2020. Сектора Арктики обозначены разным цветом в соответствии с делением Арктики САФФ: фиолетовый цвет – Европейская Россия-Западная Сибирь, красный – Восточная Сибирь, зеленый – Берингия, голубой – канадский сектор, серый – североатлантический.

В итоге, фактор времени хозяйственного освоения и выявление долготного градиента в адвентизации флоры АЗРФ не выявляется. Рабочая гипотеза номер 2 гласит, что данная закономерность связана с «дробным» и очаговым характером освоения территории АЗРФ, когда значительные механические нарушения участков оказывались в условиях диаспорического голода для первичных и вторичных (восстановительных) сукцессий и формирования относительно устойчивых сообществ на антропогенных местообитаниях. Иными словами – **природные экосистемы разрушались вокруг новых поселений, а восстановление растительности на их месте шло в основном за счет видов растений местной флоры (а не «пионерных» и «сорных» видов извне, в т.ч. из более южных регионов).**

Выявлено, что разнообразие растительных сообществ нарушенных местообитаний АЗРФ включает 1 класс, 2 порядка, 2 союза, 14 ассоциаций, 11 субассоциаций, 70 вариантов, 108 субвариантов. Это класс *Matricaria-Poetea arcticae* (Ishbirdin 2001, который включает 2 порядка: *Phippisio-Cochleariopsietalia* Nadač 1989 corr. и *Chamerio-Betuletalia nanae* (Khusainov et al. 1989) Ishbirdin 2001. К первому порядку относится союз *Poion glauco-malacanthae* (Sumina 1994), объединяющий сообщества техногенный местообитаний Чукотки. В него входят 4 ассоциации, 3 субассоциации, 14 вариантов, 8 субвариантов и одного безрангового сообщества. Союз второго порядка *Chamerio-Matricarion hookeri* (Ishbirdin et al. 1996) Ishbirdin 2001 характеризует антропогенную растительность Севера Восточной Европы и Средней Сибири и состоит из 10 ассоциаций, 8 субассоциаций, 56 вариантов, 100 субвариантов и одного безрангового сообщества. **Везде в составе флоры – в основном местные виды!**

Видов, занесенных в результате культивирования, в АЗРФ мало — всего 5.6 %, в отличие от регионов зарубежной Арктики, где их доля достигает 12 % и более. В последнее время для северных территорий среди интродуцированных растений отмечен «уход из культуры» *Lupinus polyphyllus*, *Impatiens glandulifera* (г. Мурманск), *Aconogon weyrichii* (г. Мурманск, пос. Дальние Зеленцы, пос. Териберка), *Symphytum caucasicum* (г. Мурманск, пос. Териберка). Все продолжается!

К ВЫВОДАМ. По *первой гипотезе* - единого тренда в изменении доли чужеродных видов во флоре АЗРФ на долготном градиенте не выявлено, также как нет зависимости между числом аборигенных видов и числом чужеродных видов в регионе. Зональные особенности распространения чужеродных видов и их биогеографические эффекты, как и синтез данных по влиянию потепления климата на инвазии чужеродных видов растений в Арктике еще предстоит исследовать. Верификация *второй гипотезы* показала, что когда природные экосистемы разрушались вокруг новых поселений, освоение новых субстратов и восстановление растительности на нарушенных территориях шло в основном за счет аборигенной флоры. Сходство растительных сообществ селитебных и техногенных местообитаний АЗРФ между разными районами Арктики наблюдается только на уровне высших единиц (класса, порядка и союза), что свидетельствует об определяющем значении в их распространении конкретного антропогенного фактора, т.е. формы хозяйственного освоения. .



Борщевик. Он уже давно в городе Тромсё (Норвегия) – «Polar Palm», в Мурманской области, Республике Коми и далее... К теме Чтений. Повседневность жизни в Арктике в окружении местной или заносной флоры? Виды растений приходят с человеком, с ним же и уходят. Это тот самый случай, когда нарушения становятся ареной для чужеродного, а залечивание ран идет за счет местной флоры...

Спасибо за внимание!