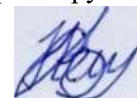


Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Ботанический институт им. В.Л. Комарова Российской академии наук

На правах рукописи



**Научный доклад
об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы
(диссертации)**

**«РАСТИТЕЛЬНОСТЬ РЕЧНЫХ ДОЛИН БОЛЬШЕЗЕМЕЛЬСКОЙ ТУНДРЫ
(ТИПОЛОГИЯ, ЭКОЛОГИЯ, КАРТОГРАФИЯ)»**

по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки

03.02.08 – «Экология (в биологии)»

Аспирант Нешатаев Василий Васильевич



Научный руководитель к.б.н., Лавриненко Игорь Анатольевич

Санкт-Петербург
2019 г.

Санкт-Петербург

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования.

В тундровой зоне долины малых рек имеют особое значение, поскольку они характеризуются своеобразным микроклиматом, обусловленным отепляющим действием речного потока. Их следует рассматривать как центры биологического разнообразия, которые в значительной степени обеспечивают его воспроизводство на обширной территории. По долинам на север продвигаются виды и сообщества растений более южных районов, с ними связаны значительные флуктуации границы леса. В поймах рек аккумулируется большое количество биогенных элементов, что приводит к более высокой первичной продуктивности сообществ, по сравнению с прилегающими территориями. Растительный покров речных долин и пойм – основа стабильности водных объектов и индикатор их состояния, отражающий влияние внешних факторов.

Изучение флоры и растительности речных долин необходимо для полного выявления видового и типологического состава сообществ в различных экологогенетических зонах речных долин. Эти данные представляют значительный интерес для оптимизации природопользования и природоохранных целей, при фитоиндикации и оценке состояния местообитаний редких видов, биологических объектов и экосистем в целом. В тоже время, изучение столь сложных и изменчивых территорий, как речные долины, является актуальной проблемой

современной науки о растительности, поскольку объективная классификация растительности речных долин, отражающая своеобразие экологических условий местообитаний, является основой для оценки пространственной и временной динамики растительности этих территорий, подготовки крупномасштабных геоботанических карт и организации ботанического мониторинга.

Изучение синтаксономического состава и пространственной структуры растительного покрова речных долин восточноевропейских тундр, в зависимости от геоморфологических особенностей и ведущих экологических факторов, в последние десятилетия не проводилось. Оно актуально как для фундаментальной науки, так и для практических целей, учитывая усиление антропогенного воздействия, связанного с активной добычей нефти в регионе. Не вызывает сомнений и необходимость крупномасштабного геоботанического картографирования этих объектов, важного для оптимизации природопользования и сохранения их ресурсного потенциала.

Цели и задачи исследований.

Цель исследования - выявить закономерности пространственного распределения синтаксонов и территориальных единиц растительности в долинах тундровых водотоков в зависимости от геоморфологического строения долин и комплекса экологических факторов, предложить типологию территориальных единиц растительности для их отображения на картах крупного масштаба. Для достижения цели исследования были поставлены следующие задачи:

а) выявить видовой и синтаксономический состав растительных сообществ долин разнотипных водотоков восточноевропейских тундр;

б) изучить пространственную структуру растительного покрова и особенности формирования территориальных единиц растительности в зависимости от геоморфологических особенностей долин и основных

экологических факторов;

в) разработать типологию территориальных единиц растительности долин для карт крупного масштаба с учетом особенностей эколого-динамических рядов растительного покрова;

г) выполнить крупномасштабное картографирование растительности долин на ключевых участках, отражающее состав и распределение растительных сообществ и их сочетаний в пределах эколого-динамических рядов.

Научная новизна результатов.

Для территории Большеземельской тундры впервые выявлены и проанализированы синтаксономический состав и пространственная структура растительного покрова речных долин ряда водотоков в зависимости от геоморфологических особенностей долин и важнейших экологических факторов. Разработана типология территориальных единиц растительности долин для создания карт растительности крупного масштаба.

Теоретическая и практическая значимость проведенных исследований.

Результаты, полученные при выполнении настоящей работы, могут быть использованы для природоохранных целей, поскольку территории, прилегающие к водотокам, относятся к водоохранным зонам, а отдельные ключевые участки расположены на территориях регионального заказника. Результаты работы могут быть использованы для мониторинга экологического состояния речных долин тундровой зоны, учитывая усиление антропогенного воздействия, связанного с активной добычей нефти в регионе. Разработанная типология территориальных единиц растительности речных долин может быть использована для разработки легенд при создании крупномасштабных геоботанических карт территории Большеземельской тундры, а на их основе – тематических карт фундаментального и прикладного характера (например, карт уязвимости и устойчивости территории,

карт продуктивности растительного покрова, фитоэкологических, индикационных, прогнозных карт и др.).

Методология и методы исследования.

Проведенное исследование основано на материале, собранном с 2016 по 2019 гг. Большая часть полевых работ была проведена на побережье Баренцева моря и на возвышенности Вангурей, летом 2016 и 2017 гг. Исследовано около 20 профилей, проведено около 200 описаний, собрано около тысячи образцов растений. Для исследования растительности применяли методику Браун-Бланке. Подробные методы исследования представлены в Главе 2.

Апробация результатов исследования.

Частично результаты исследования апробированы на научных конференциях: на IV (XII) Международной ботанической конференции молодых учёных (Санкт-Петербург, 22-28 апреля 2018 г), на научной конференции "Ботаника в современном мире" (Махачкала, 18-23 июня 2018 г). Некоторые аспекты работы подготовлены к публикации в виде статей в отечественных научных журналах. Список публикаций в конце отчета.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Глава 1. Подходы к классификации и крупномасштабному картографированию растительного покрова речных долин тундровой зоны

Первая глава представляет собой обзор литературы по теме исследований. Первая часть главы раскрывает основные геоморфологические особенности речных долин. Охарактеризованы основные формы рельефа речных долин. Уделено внимание специфичным для тундры криогенным рельефообразующим факторам. Приведены типологические особенности рек и участков речных долин. Во второй части главы с исторической перспективы рассмотрено развитие и формирование разных научных школ и концепций связанных с изучением растительности. Отмечена методологическая проблематика исследований. Даны общие современные представления об основных используемых терминах. В заключительной части главы представлены подходы непосредственно к исследованию растительности речных долин. Рассмотрены основные методы исследования растительности связанных с изучением сложных и динамичных объектов. Отражены сведения по изучению пространственного распределения растительности в долинах рек, подходы к типологии такой растительности и аспекты её картографирования.

Глава 2. Объекты и методы исследований

Объект исследования – растительность речных долин Большеземельской тундры. Предметы исследования – геоморфология долин, растительные сообщества. Материалом для исследования послужили: данные геодезической съемки профилей берегов речных долин, геоботанические описания пробных площадей, пробы растений и почв. Исследования проведены в полевые периоды с июля по август в 2016 и 2017 гг. в разных районах Большеземельской тундры в

долинах рек: Хыльчую, Бол. Двойничная, Бол. Хэхэганьяха, Куя, Северная и их притоков. За полевые сезоны 2016-2017 гг. выполнено 170 описаний, заложено 16 профилей (6 на Бол. Двойничной, 7 на Бол. Хэхэганьяхе, 2 на Куе, 1 на Северной).

Для получения данных были использованы дистанционные методы: предварительная оценка исследуемой территории, выбор ключевых участков по спутниковым снимкам (Landsat, Quick Bird), дистанционное зондирование и использование ГИС-технологий для получения картографических данных.

Сбор материала в поле проходил следующим образом: обследование территории, выбор модельных речных долин, заложение профилей поперек речных долин (от водотока к бровке коренного склона), выполнение описаний почвенных разрезов, сбор гербарного материала, образцов мхов и лишайников, почвенных образцов для лабораторного анализа, оценка экологических условий местообитания по прямым и косвенным признакам. При выполнении описаний, их обработке и выделении синтаксонов использовалась методика Браун-Бланке (BraunBlanquet, 1964; Weshoff, van der Maarel, 1978; Миркин, 1985; Миркин, Наумова, 2012; Миркин и др., 2001).

Поперечные профили закладывали в разнотипных участках речных долин, охватывающих в совокупности большую часть их разнообразия в пределах доступности (8-10 км), включая геоморфологические особенности долины, своеобразие микро- и нанорельефа, выраженность эколого-генетических зон, представленность фитоценозов, различных по видовому составу и экологии.

Пробные площадки для геоботанических описаний в пределах профилей закладывали в однородных (гомогенных) участках растительности, сменяющих друг друга вдоль профиля от бровки склона коренной террасы до уреза воды (прирусловой части поймы). Выбор размера и формы описываемого участка растительности определяли на месте. Как правило, использовали пробные площадки квадратной формы, для тундровых сообществ – 5х5 м, для кустарников – 10х10 м. Растительность, фитоценозы которой имели меньшие размеры или были представлены узкими полосами, описывали без заложения пробных площадок в

естественных границах. При описании учитывали, что площадка (или пятно растительности в естественных границах) должна быть однородна на глаз, т.е. расположена в однородном местообитании, в пределах которого не происходит смены доминантов и существенного изменения флористического состава. Выполнение и обработка описания.

Результатом обработки описаний становилась итоговая синоптическая таблица - материал для синтаксономического анализа. На основе анализа определялись синтаксономические ранги для отдельных групп описаний. Важным моментом является выбор названия синтаксона, которое по возможности должно отражать и физиономию, и экологию. Обработка описаний проходила с учетом метода классификации чешских ботаников К.Копецки и С.Гейни (Кореску, Нејпу, 1974), предложенному для синантропных сообществ с достаточно неопределенным видовым составом и высоким участием эвритопных видов. Наряду с ассоциациями этим методом выделяются сообщества, которые подчиняются непосредственно классу (или даже отделу), порядку или союзу на основе представленности диагностических видов высших единиц.

Использовались подходы отечественных геоботаников к неоднородному (гетерогенный) растительному покрову, согласно которому занимающий значительные территории, состоящий из небольших участков чередующихся и часто меняющихся растительных сообществ разделяется на три типа явлений: 1) комплексы сообществ; 2) серии сообществ; 3) микропоясные ряды сообществ. Такие пространственные комбинации сообществ, составляющих комплексы, эколого-генетические и эколого-топографические ряды и приуроченные к генетически однородным территориям, рассматриваются как единицы первого «надфитоценоотического» уровня структуры растительного покрова и используются при классификации и картировании. (Левина, 1958, Нешатаев, 1960; Голгофская, 1964; Грибова, Исаченко, 1972; Ниценко, 1960; Алехин, 1923-1924; Воронов 1963; Мазинг 1963, 1965).

Использовался метод экологических профилей. Совмещение данных на профиле дает представление о характере взаимосвязей компонентов ландшафта. Основу комплексного профиля составляет профиль рельефа. Построение профиля рельефа – одна из форм вертикальной съемки местности осуществляющейся с помощью нивелира.

Для уточнения результатов анализа и типологии использовались методы ординации. Ординация – это собирательное понятие для обозначения многомерных методов обработки данных о связи растительности и условий среды. Она позволяет расположить описания растительности вдоль некоторых осей, опираясь на данные их видового состава, что дает возможность проследить существующие взаимосвязи между экологическими факторами и составом растительности. Кроме того, с помощью методов ординации можно представлять результаты классификации растительности и оценивать взаиморасположения выделенных групп по отношению к факторам среды (Goodal, 1954; Раменский 1971).

Для работы с картами и данными дистанционного зондирования, а также для создания новых картографических данных использовались программные пакеты: ArcGIS, ERDAS. Для анализа табличных данных, создания таблиц использовались программные пакеты: Excel, TURBOVEG, JUICE (Hennekens, Schaminée 2001; Tichý L. 2002). Дополнительные материалы на основе статистических данных разрабатывались в программных пакетах CANOCO (ter Braak, Smilauer 2002). Составление профилей и обработка фотографий осуществлялось с помощью Adobe Photoshop.

Глава 3. Характеристика районов исследований

Большеземельская тундра – обширная территория между рекой Печорой и Уральскими горами, примыкающая к берегу Баренцева моря. Площадь пространства тундры 1660 км². В рельефе местность представляет собой

холмистую равнину с высотами 100–150 м. Пересекают ее моренные гряды с вершинами до 200–250 м.

Приведены сведения о физико-географических условиях Большеземельской тундры в целом и исследуемых речных долин в частности. Рассматриваются: геологические и геоморфологические особенности территорий, их климатические, почвенные и мерзлотные характеристики, а также общий характер растительного и животного мира районов, воздействие человека.

Глава 4. Результаты исследований

4.1. Типология речных долин Большеземельской тундры на основе геоморфологических особенностей их строения и основных экологических факторов

4.1.1. Геоморфологические особенности долины р. Большая Хэхэганьяха и ее притоков

Одним из результатов работы стало построение генерализованного профиля долины р. Большая Хэхэганьяха. Основной причиной расчленения растительного покрова на структурные элементы служит территориальная неоднородность физико-географической среды (Александрова, 1969). Для оценки и структурирования такой неоднородности в долине р. Большая Хэхэганьяха был построен обобщенный (генерализованный) геоморфологический профиль, представленный рядом основных элементов (А-В-С), каждый из которых, в свою очередь, сложен элементами меньших размеров (рис. 1).

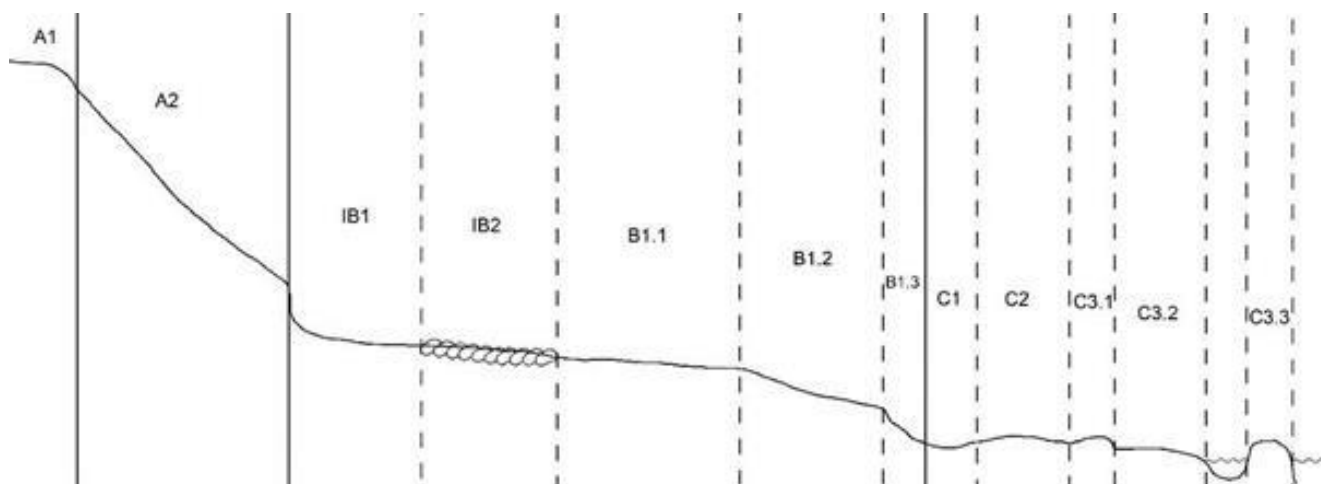


Рис. 1. Схематичное изображение всех геоморфологических элементов на генерализованном профиле долины р. Большая Хэхэгэньяха.

А — коренной склон; А1 — бровка склона; А2 — поверхность склона. В — надпойменные террасы; В1 — солифлюкционные террасы; В1.1 — поверхность террасы; В1.2 — склон террасы; В1.3 — солифлюкционный вал. С — пойма; С1 — притеррасная пойма; С2 — центральная пойма; С3 — прирусловая пойма; С3.1 — береговой вал; С3.2 — прирусловый участок (отмель); С3.3 — островной участок (отмель). I — элементы нивального мерзлотного ландшафта: А — склоновые зоны; В — террасные зоны; С — пойменные зоны; I(A-C)1 — нивальная ниша; I(A-C)2 — криопланационная терраса.

4.2. Видовой и синтаксономический состав растительных сообществ долин разнотипных водотоков Большеземельской тундры

4.2.1. Долины р. Большая Хэхэгэньяха и ее притоков

Данные описаний растительных сообществ (49 описаний, в которых представлено около 150 таксонов) сведены к таблицам валовым, таблицам постоянства, парциальным синтетическим и синоптическим таблицам. На основании различий во флористическом составе растительность долины р. Большая Хэхэгэньяха отнесена к 2 ассоциациям (включая 5 фаций), 5 типам сообществ (с 3 фациями) и 3 сообществам (по 1 описанию). Отнесение синтаксонов к высшим единицам проведено в соответствии с «Vegetation of Europe...» (Mucina et al., 2016).

ПРОДРОМУС РАСТИТЕЛЬНОСТИ ДОЛИНЫ Р. БОЛЬШАЯ ХЭХЭГЭНЬЯХА

Класс *Scheuchzerio palustris–Caricetea fuscae* Тх. 1937

Порядок *Sphagno warnstorffii–Tomentypnetalia* Lapshina 2010

Союз *Caricion stanis* Matveyeva 1994

Acc. *Salici hastatae–Caricetum stantis* ass. nov. prov.

Фац. *typicum*

Фац. *Carex juncella*

Фац. *Equisetum arvense*

Класс *Salicetea herbaceae* Br.-Bl. 1948

Порядок *Salicetalia herbaceae* Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 1926

Союз *Cassiopo–Salicion herbaceae* Nordhagen 1936

Sibbaldia procumbens–Veratrum lobelianum com. type

Silene acaulis–Salix reticulata com. type *Poa arctica–*

Veratrum lobelianum com.

Класс *Carici arctisibiricae–Hylocomietea alaskani* Matveyeva et Lavrinenko 2016 cl. nov. prov.

Порядок ?

Союз ?

Acc. *Salici reticulatae–Hylocomietum splendidis* ass. nov. prov.

Фац. *typicum*

Фац. *Trollius europaeus*

Класс *Loiseleurio procumbentis–Vaccinietea* Eggler ex Schubert 1960

Порядок *Deschampsio flexuosae–Vaccinietalia myrtilli* Dahl 1957

Союз *Loiseleurio–Arctostaphylon* Kalliola ex Nordhagen 1943

Luzula confusa–Salix nummularia com. type

Класс *Mulgedio–Aconitetea* Hadač et Klika in Klika et Hadač 1944

Порядок *Schulzio crinitae–Aquilegietalia glandulosae* Ermakov, Shaulo et Maltseva 2000

Союз *Solidagini dahuricae–Pachypleurion alpini* Tetyatnikov 2010

Hylocomium splendens–Pachypleurum alpinum com. type

Alchemilla murbeckiana com.

Класс *Betulo carpaticae–Alnetea viridis* Rejmánek ex Boeuf, Theurillat, Willner, Mucina et Simler in Boeuf et al. 2014

Порядок *Salicetalia glauco-lanatae* Boeuf et al. ex Mucina et Daniëls in Mucina et al. 2016

Союз *Aulacomnio palustris–Salicion glaucae* Sinelnikova 2001

Hylocomium splendens–Salix glauca com. type

Фац. *typicum*

Фац. *Carex juncella*

Фац. *Salix hastata*

Empetrum hermaphroditum–Salix glauca com.

Класс *Phragmito–Magnocaricetea* Klika in Klika et Novák 1941

Порядок *Oenanthetalia aquaticaе* Hejný ex Balátová-Tuláčková et al. 1993 Союз

Eleocharito palustris–Sagittarion sagittifoliae Passarge 1964

Petasites

radiatus com.

4.3. Пространственная структура и экологические связи растительного покрова речных долин Большеземельской тундры

Для установленных синтаксонов приведена характеристика. В нее входит: название синтаксона (по Браун-Бланке на латыни и русское название

характеризующее его растительность и экологию); фотография сообщества; состав, доминирующие и диагностические виды синтаксона; характеристика структуры растительности и экологии местообитания сообществ.

4.4. Основные факториальные и эколого-динамические ряды растительности долин водотоков Большеземельской тундры

Рассматриваются объединения различных классификационных единиц растительности в их динамической интерпретации и в соответствии с изменениями экологических факторов – эколого-генетические ряды (рис. 2).

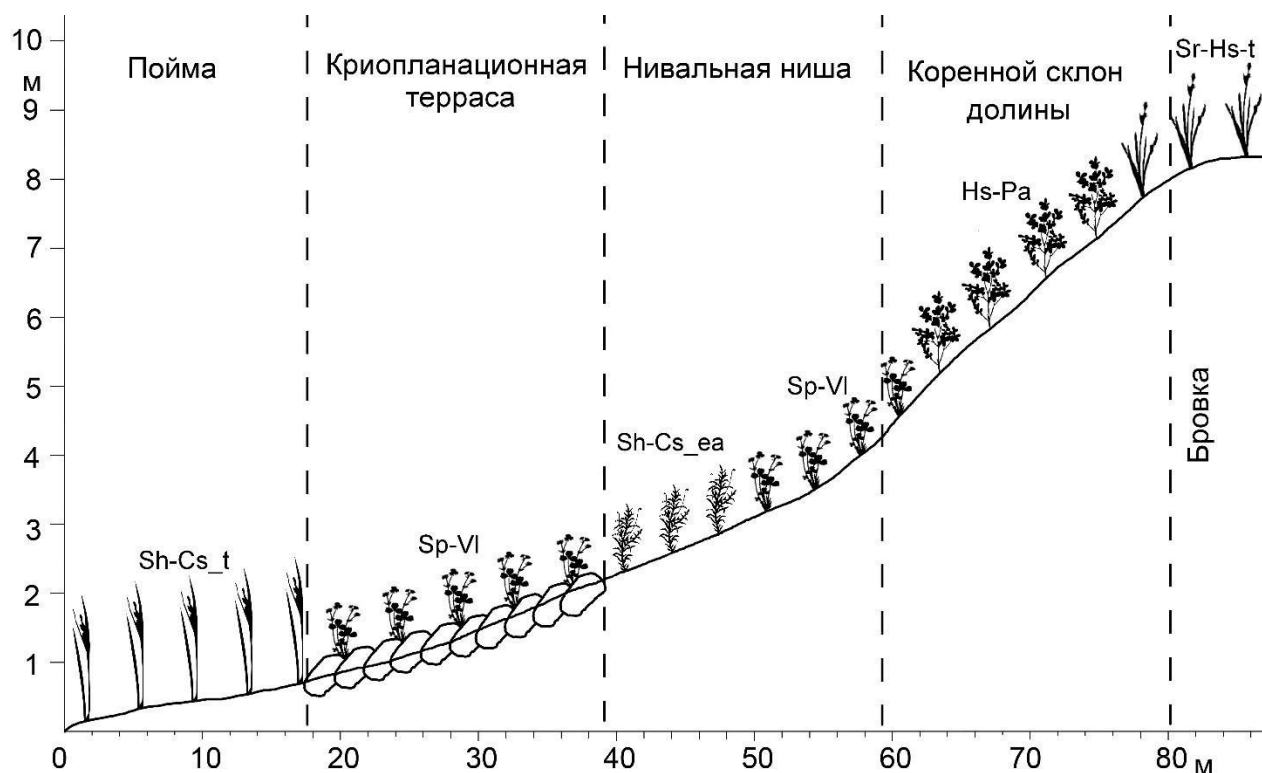







Рис. 2. Распределение синтаксонов (табл. 1) на профиле притока р. Большая Хэхэганьяха.

Табл. 1. Условные обозначения для синтаксонов

Название	Индекс	Символ
Асс. <i>Salici hastatae</i> – <i>Caricetum stantis</i> фац. <i>Typicum</i>	Sh-Cs_t	

<i>Acc. Salici hastatae–Caricetum stantis</i> фац. <i>Equisetum arvense</i>	Sh- Cs_ea	
<i>Sibbaldia procumbens–Veratrum lobelianum</i> com. type	Sp-VI	
<i>Acc. Salici reticulatae–Hylocomietum splendidis</i> фац. <i>Typicum</i>	Sr-Hs-t	
<i>Hylocomium splendens–Pachypleurum alpinum</i> com. type	Hs-Pa	

Особенности распределения сообществ разных синтаксонов на геоморфологических элементах долин р. Большая Хэхэганьяха и ее притоков хорошо отражает матрица (табл. 2), в которой строки представлены синтаксонами, столбцы — геоморфологическими элементами.

Табл. 2. Распределение синтаксонов по элементам долин р. Хэхэганьяхи и ее притоков.

Синтаксоны	Элементы долины									
	A1	A2	B 1.1	B 1.2	B 1.3	IB 1	IB 2	C	C 3.2	C 3.3
<i>Acc. Salici reticulatae–Hylocomietum splendidis</i> фац. <i>typicum</i>	+	+	+							
<i>Luzula confusa–Salix nummularia</i> com. type	+									
<i>Acc. Salici reticulatae–Hylocomietum splendidis</i> фац. <i>trollietosum europaeus</i>		+								
<i>Hylocomium splendens–Pachypleurum alpinum</i> com. type		+								
<i>Alchemilla murbeckiana</i> com.		+								
<i>Hylocomium splendens–Salix glauca</i> com. type фац. <i>typicum</i>			+							

<i>Empetrum hermaphroditum-Salix glauca</i> com.				+						
<i>Hylocomium splendens-Salix glauca</i> com. type фац. <i>Carex juncella</i>					+					
<i>Hylocomium splendens-Salix glauca</i> com. type фац. <i>Salix hastata</i>						+				
<i>Poa arctica-Veratrum lobelianum</i> com.						+				
Acc. <i>Salici hastatae-Caricetum stantis</i> фац. <i>Equisetum arvense</i>							+			
<i>Sibbaldia procumbens-Veratrum lobelianum</i> com. type							+	+		
<i>Silene acaulis-Salix reticulatae</i> com. type								+		
Acc. <i>Salici hastatae-Caricetum stantis</i> фац. <i>typicum</i>									+	+
Acc. <i>Salici hastatae-Caricetum stantis</i> фац. <i>Carex juncella</i>									+	
<i>Petasites radiatus</i> com.										+

Индексы элементов речных долин см. рис. 1.

4.5. Выделение и типология территориальных единиц растительности речных долин тундровой зоны для целей крупномасштабного картографирования

На основе полученных данных проходит выделение и классификация территориальных единиц растительности. Для этого из реально существующих профилей, экологических рядов, данных классификации синтаксонов и оценки экологических показателей выстраивается один или несколько условных, но "типичных" рядов, характеризующих закономерности размещения звеньев растительности. Проводится типология основных типов комбинаций.

4.6. Крупномасштабные карты растительности ключевых участков речных долин Большеземельской тундры, отражающие состав и распределение растительных сообществ и их комбинаций

Для отображения на карте сложной структуры растительности долины реки в легенде используются типологические и территориальные единицы растительности. Однородная растительность представлена ассоциациями (к примеру, кустарниковые ивняки). Гетерогенная растительность включает в себя

несколько типов растительных сообществ. Приводятся крупномасштабные карты растительности исследованных участков речных долин.

4.7. Прикладное применение результатов исследований

Рассматривается использование геоботанических карт и других результатов изысканий для решения таких прикладных задач как: природопользование, планирование землепользования, охрана природы, управление охраняемых территорий, сельское хозяйство, оценка воздействия на окружающую среду, а также для создания тематических карт фундаментального и прикладного характера.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Основные результаты и выводы исследования, рекомендации и перспективы дальнейшей разработки темы:

1. Разнообразие местообитаний, обусловленное большим числом экзогенных процессов, и динамичный характер растительного покрова в пределах речных долин тундровых рек определили многообразие синтаксономических единиц низших рангов.
2. Каждый из геоморфологических элементов профиля отличается своеобразием сложного комплекса экологических факторов, оказывающих на него влияние, и представляет собой определенную категорию местообитаний.
3. Лучшим индикатором состояния местообитаний является растительное сообщество, его видовой состав, уникальная комбинация видов, присущая этому участку земной поверхности. В этом отношении, состав сообщества, который в течение длительного времени сформировался на данной территории, является наиболее информативным показателем и индикатором, отражающим усредненные многолетние эколого-климатические параметры местообитания.

4. Большинство элементов геоморфологического профиля хорошо диагностируется сообществами описанных синтаксонов, которые сменяют друг друга по мере продвижения от бровки коренного склона к прирусловой части поймы, формируя эколого-динамический ряд.
5. В ходе исследований были проанализированы экологические особенности растительности с целью построения эколого-динамических рядов. Были выявлены главные природные факторы, влияющие на состав растительных сообществ разнотипных речных долин. В соответствие со степенью выраженности главных природных факторов, влияющими на состав растительных сообществ были построены спонтанные экологодинамические ряды сообществ.
6. На основе полученных данных разработана классификация растительности, необходимая для репрезентативного отображения растительности на крупномасштабных картах.
7. Результаты полевых исследований с помощью дешифровочных методов ДЗЗ экстраполированы на всю территорию районов исследования для создания крупномасштабных карт растительности речных долин (масштаба 1:5000, 1:10000).
8. Такие исследования важны для разработки конкретных мер по сохранению среды обитания и прогнозирования их возможных изменений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Александрова В. Д. Классификация растительности. Изд. «Наука». Л. 1969.
2. Алехин В. В. Комплексы и построение экологических рядов ассоциаций. Бюлл. МОИП, 32, 1-2. - 1923-1924.
3. Воронов А. Г. Геоботаника. М., изд. «Высшая школа», 1963.
4. Голгофская К.Ю. К вопросу о комплексности растительности гор и классификации комплексов. Бот. ж. 49, 6. 1964.
5. Грибова С. А., Исаченко Т. И. Картирование растительности в съемочных масштабах // Полевая геоботаника. Л.: Наука, 1972. Т 4. С. 137—334.
6. Левина Ф.Я. Комплексности и мозаичность растительности и классификация комплексов. Бот. ж., 43, 12. - 1958.
7. Мазинг В.В. О теоретических и методических вопросах крупномасштабного картирования растительности. Уч. зап. Тартуск. унив., 136. 1963.
8. Мазинг В.В. Об изучении мозаичности и комплексности растительного покрова. Изв. АН ЭстССР, 14, сер. биол., 1. 1965.
9. Миркин Б.М. Теоретические основы современной фитоценологии. М.: Наука, 1985. 136 с.
10. Миркин Б.М., Наумова Л.Г. Современное состояние основных концепций науки о растительности / Б.М. Миркин, Л.Г. Наумова. - Уфа: АН РБ, Гилем, 2012. - 488 с.
11. Миркин Б.М., Наумова Л.Г., Соломещ А. И. Современная наука о растительности: Учебник. - М.: Логос, 2001. - 264 с.: ил.
12. Нешатаев Ю.Н. О комплексности растительного покрова и комплексах растительности Каракумов. Уч. зап. Лен. унив., 290. 1960.

13. Ниценко А.А. Франко-швейцарская геоботаническая школа на современном этапе. Бот. ж., 41, 6. 1960.
14. Раменский Л.Г. Избранные работы. Л.: Наука, 1971. 334 с.
15. Braun-Blanquet J. Pflanzensociologie. 3 Aufl. Wien, 1964. 865 s.
16. Goodall D.W. Objective methods for the classification of vegetation. III. An essay in the use of factor analysis // Austral. J. Bot., 1954. – Vol. 2. – P. 304324.
17. Hennekens, S.M. & J.H.J. Schaminée, 2001 TURBOVEG, a comprehensive data base management system for vegetation data Journal of Vegetation Science 12: 589-591, 2001© IAVS; Opulus Press Uppsala. Printed in Sweden
18. Копецкий К., Хејны S. A new approach to the classification of antropogenic plant communities // Vegetatio. 1974. V. 29. P. 17-20.
19. Mucina et al. Vegetation of Europe: hierarchical floristic classification system of vascular plant, bryophyte, lichen, and algal communities // Applied Vegetation Science 19, 2016.
20. ter Braak C. J. F. & Smilauer P. 2002. CANOCO reference manual and CanoDraw for Windows. User's guide: software for canonical community ordination (version 4.5). Microcomputer Power, Ithaca, New York.
21. Tichý L. 2002. JUICE, software for vegetation classification. J. Veg. Sci. 13: 451-453.
22. Westhoff V., van der Maarel E. The Braun-Blanquet approach // Classification of plant communities Ed. R.H. Whittaker. The Hague. 1973. p 287-399.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ АСПИРАНТОМ ПО ТЕМЕ НКР

1. Нешатаев В. В. Эколого-динамические ряды сообществ в долинах малых рек бассейна Баренцева моря // Биоразнообразие экосистем Крайнего Севера: инвентаризация, мониторинг, охрана [Электронный ресурс]: III

Всероссийская научная конференция: 20–24 ноября 2017 г., Сыктывкар, Республик Коми, Россия: тезисы докладов. – Сыктывкар: Издательство ИБ Коми НЦ УрО РАН, 2017. – 54-57 с.

2. Нешатаев В. В. Эколого-ценотическая характеристика сообществ малых рек на территории Паханческого заказника // Материалы докладов межрегиональной конференции «Вклад особо охраняемых природных территорий Архангельской области в сохранение природного и культурного наследия» (21-23 ноября 2017 г.). Архангельск, 2017. С. 115–119.
3. Нешатаев В. В. Использование ДДЗ при изучении растительности речных долин Большеземельской тундры. 15-я Всероссийская открытая конференция «Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса», 2017 г.
4. Нешатаев В. В. Эколого-динамические ряды сообществ речных долин типичных тундр // Ботаника в современном мире. Труды XIV Съезда Русского ботанического общества и конференции «Ботаника в современном мире» (г. Махачкала, 18-23 июня 2018 г.). Т. 2: – Махачкала: АЛЕФ, 2018.
408 с.
5. Нешатаев В. В. Методы изучения растительности речных долин Большеземельской тундры // IV (XII) Международная ботаническая конференция молодых учёных, Санкт-Петербург, 22-28 апреля 2018 г.
282 с.