

УДК 581.555

БАЗА ДАННЫХ МЕСТООБИТАНИЙ (БИОТОПОВ) КАРЕЛИИ

**А. М. Крышень¹, А. В. Полевой¹, Е. П. Гнатюк²,
А. В. Кравченко¹, О. Л. Кузнецов³**

¹ Институт леса Карельского научного центра РАН

² Петрозаводский государственный университет

³ Институт биологии Карельского научного центра РАН

В статье описывается структура электронной базы данных «Местообитания Восточной Фенноскандии», принципы ее построения и направления использования. База данных первоначально создавалась как инструмент сопровождения электронных биологических коллекций, формализующий экологические условия сбора или описания коллекционного образца. В предложенной схеме местообитания выделяются по двум основным признакам: экотопа и растительности, кроме этого, учитывается антропогенное влияние. Всего для Карелии выделено 6 классов местообитаний (высших иерархических единиц классификации): Море и морское побережье; Озера и прибрежные местообитания; Реки, ручьи и связанные с ними местообитания; Болота и заболоченные земли; Дренированные местообитания водораздельных пространств и Антропогенные местообитания. С развитием базы она стала использоваться при классифицировании растительных сообществ, разработке ГИС, выделении редких местообитаний и местообитаний редких видов растений и животных. Система ввода видов растений, по которым именуется и определяется тип местообитания, а также двойные коды для типов биотопов позволяют избежать ошибок в поиске и определении типов биотопов и делают базу данных доступной для использования широким кругом специалистов.

Ключевые слова: местообитание, биотоп, база данных, классификация местообитаний, Карелия.

**A. M. Kryshen', A. V. Polevoi, E. P. Gnatyuk, A. V. Kravchenko,
O. L. Kuznetsov. DATABASE OF HABITATS (BIOTOPES) OF REPUBLIC
OF KARELIA**

The paper describes the structure of the electronic database «Habitats of East Fennoscandia», its structural principles and potential applications.

The database was originally created as a tool to support digital biological collections, meant to formalize the ecological conditions of the sample collection or description. In the scheme proposed, habitats are distinguished by two major features: ecotope and vegetation. In addition, the human impact is taken into account. All in all, six classes of habitats (top unit in the classification hierarchy) were distinguished for Karelia: Sea and sea coast, Lakes and shore habitats, Rivers, streams and related habitats, Wetland habitats, Well-drained habitats in water divide areas and Anthropogenic habitats. As the database grew more advanced, it began to be used for classification of plant communities, GIS development, identification of rare habitats and habitats of rare plant and animal species. The system used for input of plant species after which the habitat type is named and determined, as well as dual codes for biotope types help avoid errors in the search for and identification of biotope types, and make the database usable for a wide range of specialists.

Key words: habitat, biotope, database, habitats classification, Karelia.

Введение

Создание кадастров местообитаний (биотопов) различных регионов, в том числе и Карелии, с каждым годом становится все актуальней, так как возникаемые флористические и фаунистические базы данных (электронные коллекции) нуждаются в достаточно простой типовой этикетке, которая наряду с систематическим статусом, должна содержать характеристику экологических условий и географическое место сбора образца (или встречи вида). В настоящее время общепринятые схемы этикеток, кроме собственно наименования таксона, включают географическое положение (легко формализуется указанием координат или ближайшего обозначенного на карте географического пункта, района и т. п.), дату сбора (формализована по определению), автора сбора и определения образца (формализована) и экологические условия – местообитание. Таким образом, только экологические условия места сбора образца до сих пор оставались не формализованными, что не позволяло в полной мере использовать преимущества электронных баз данных. В 90-е годы территория Карелии была вовлечена в международный проект «CORINE-biotopes» [Söderman, 1997], в рамках которого предпринималась попытка инвентаризации существующих в Карелии местообитаний по предложенной в «CORINE-biotopes» схеме. Опыт создания и использования базы данных «CORINE-biotopes» [Кравченко, Крышень, 1995] показал, что подходы к выделению и классифицированию местообитаний, предложенные разработчиками и впоследствии развитые в базе данных «EUNIS» [<http://eunis.eea.europa.eu>], не совсем пригодны для использования при формировании электронных коллекций, в первую очередь, из-за недостаточно глубоко проработанной иерархии. В то же время сама идея показалась нам интересной. Анализ имеющихся баз данных, содержащих классификации местообитаний и растительности ряда регионов России [Ковалев и др., 2008] и некоторых стран Балтии [Paal, 1997; Söderman, 1997; CORINE biotopes, 1998; Europines svarbos., 2001], Северной Европы [Pahlsson, 1994], Финляндии [Suomen., 2008] и др. показал, что они, как и «EUNIS», ставят принципиально другие задачи.

Мы изначально выделили основную относительно узкую задачу и сформулировали ее как создание простой формальной системы для обслуживания электронных биологических коллекций. В последующем оказалось, что создаваемая база данных отлично работает, и как инструмент при классифицировании растительных сообществ, возможна также ее интеграция в ГИС

системы, что превращает ее в инструмент дистанционных исследований растительного покрова.

Под местообитанием мы понимаем пространственно ограниченный участок суши или водоема мезоуровня, занятый одним биоценозом (или комплексом биоценозов) и характеризующийся присущими ему экотопическими условиями. Чаще всего конкретное местообитание совпадает по объему с биогеоценозом [Сукачев, 1972], но может быть и меньших размеров, если условия участка контрастно отличаются по экотопу или растительности и ограничивают или могут ограничивать распространение популяций некоторых видов растений или животных. Примером таких местообитаний могут быть небольшие по площади выходы коренных пород, контрастирующие по эдафическим условиям и растительности с окружающими биогеоценозами, маленькие родники у подножий склонов и на болотах, антропогенные образования и т. п. На болотах местообитание совпадает по объему с болотным участком (mire site европейских авторов), при этом многие из них являются комплексными (грядово-мочажинные, кочковато-равнинные).

Особенности классификации

В предлагаемой нами схеме местообитания выделяются по двум основным признакам: экотопа и растительности, кроме этого, учитывается антропогенное влияние. Типы местообитаний выстраиваются в иерархическую схему, высшей единицей которой является класс местообитаний. Всего для Карелии выделено 6 классов местообитаний: **A** – море и морское побережье; **B** – озера и прибрежные местообитания; **C** – реки, ручьи и связанные с ними местообитания; **D** – болота и заболоченные земли; **E** – дренированные местообитания водораздельных пространств и **F** – антропогенные местообитания (находящиеся под длительным антропогенным влиянием).

Основной единицей классификации является тип местообитания, который, как правило, выделяется по произрастающему на данном участке растительному сообществу и называется по его характерным (чаще доминирующим) видам (на латыни). Для сложных многоярусных и многовидовых сообществ указываются один или два характерных вида для каждого яруса. Нами взята наиболее понятная и доступная для использования широким кругом специалистов биологов, лесоводов и практиков схема обозначения сообществ: доминанты указываются для каждого яруса, ярусы отделяются дефисом; если в ярусе несколько доминантов (содоминантов), то они указываются и разъединяются знаком «+». Она

активно используется геоботаниками [Алехин, 1951; Ипатов, 1990; Suomen., 2008 и др.].

От класса местообитаний до типа местообитаний выделяются еще 3 иерархических категории (подкласса). Все уровни классификации имеют буквенно-цифровые коды, что позволяет легко находить статус участка, а также вводить новые типы. Найти одинаковые и простые критерии для выделения подклассов внутри различных классов не оказалось возможным. Мы посчитали наиболее важным, чтобы они физиономически легко определялись в природе. Где-

то это признаки экотопа (глубина морского дна, выходы коренных пород и их состав и т. п.), где-то характер антропогенного влияния (карьер, поселок, жилая зона, сенокос и т. п.), а где-то – указание на сукцессионную стадию (климаксовые или субклимаксовые сообщества, вырубки).

Приведем конкретные примеры иерархии.

Для участков на скалах морских побережий выше уровня прилива, занятых сообществами с доминированием золотого корня (*Rhodiola rosea*), иерархия будет выглядеть следующим образом (выделено подчеркиванием):

А. Моря и морские побережья

A01000000 Открытое морское пространство

A02000000 Батимальная зона

A03000000 Сублиторальная зона

A04000000 Литоральная зона

A05000000 Супралитораль

A05010000 Илистый берег

A05020000 Песчаный берег

A05030000 Каменистый берег

A05030100 Скалы

A05030101 *Rhodiola rosea*

A05030200 Валы и галька

A06000000 Участки рек в зоне прилива

A07000000 Болота в зоне воздействия морской воды

A08000000 Небольшие открытые острова

A09000000 Берег вне зоны прилива

Довольно простым является иерархическое определение типов местообитаний и для классов **В** – «Озера и прибрежные местообитания» и **С** – «Реки, ручьи и прибрежные местообитания». Здесь следует отметить, что в типологии местообитаний Финляндии [Suomen., 2008] выделяется один класс – внутренние водоемы, объединяющий реки и озера. Мы же посчитали, что проточность создает особые условия для околотовной растительности, а также обуславливает специфическое животное население рек и ручьев.

В этих двух классах часто используются двойные коды. Например, заболоченные берега, а также леса на озерных и речных террасах (валах) и берегах. Первый код дается по классам **В** или **С**, соответственно местоположению, а второй – для болот – **Д**, или лесов – **Е**. Следуя логике предло-

женной классификации местообитаний, эти сообщества по признакам экотопа должны быть отнесены к группам **В** и **С**, но мы не можем исключить вариант их поиска по иерархии болотных или лесных местообитаний, если пользователь базы данных идет в обратном порядке – от типа местообитания и признаков растительного сообщества. Чтобы не «потерять» биотоп и сохранить логику классификации, вводится второй код, который независимо от фитоценологического опыта пользователя выведет его на логику разработчиков классификации и базы данных. Таким образом, сохраняется стройность и устойчивость системы, несмотря на большое количество участников, наполняющих ее информацией.

Итак, возвращаясь к классам **В** и **С**, продемонстрируем иерархию типичного лесного сообщества, формирующегося на озерных террасах:

B00000000 Озера и прибрежные местообитания

B01000000 Открытое водное пространство

B02000000 Мелководье

B03000000 Берег

B04000000 Террасы

B04010000 Песчаные террасы

B04010100 Поросшие лесом

B04010105 (E02020104) *Pinus sylvestris* – *Vaccinium vitis-idaea* + *Empetrum nigrum* s.l. – *Pleurozium schreberi*

B05000000 Дюны

Второй код E02020104 выводит пользователя к указанному типу местообитаний через лесные местообитания с автоморфными почвами, предлагая в определенный момент решить, произрастает лес на террасе или нет. Этот вопрос не должен вызывать затруднения у специалистов с естественнонаучным образованием, а двойной код всего лишь предохраняет от невольной ошибки. Здесь следует подчеркнуть, что авторы уделяют должное внимание факторам среды, считая, что нельзя объединять внешне сходные и близкие по составу растительные сообщества, но произрастающие в различных экотопах. Положение типа местообитания в нашей классификационной схеме указывает первый код, а второй является вспомогательным. В данном конкретном примере мы однозначно разделяем зеленомошные со-

сняки, произрастающие на морене, от таковых на озерных песках, как, впрочем, и от произрастающих на выходах коренных пород, понимая, что исследователь мог не придавать этим моментам значения при сборе материала в полевых условиях. При вводе данных в базу или при поиске соответствия экологическим условиям сбора биологического образца для гербария или зоологической коллекции пользователь должен будет определиться с этими моментами, что, как правило, не вызывает затруднения.

Следует отметить, что принцип дублирования кодов реализован для многих типов местообитаний в различных классах. Так, чтобы исключить ошибку иерархического поиска, двойной код имеют также типы заболоченных лесов и облесенных болот, некоторых безлесных травяных болот:

D00000000 Болота и заболоченные земли

D01000000 Болота безлесные и слабооблесенные

D02000000 Болота облесенные и лесные

D02010000 Сосновые

D02010100 Древесно-кустарничково-сфагновые

D02010101 (E05010101) *Pinus sylvestris* – *Ledum palustre* – *Sphagnum angustifolium*

D02010200 Древесно-травяно-сфагновые

D02010300 Древесно-травяные

D02020000 Еловые

D02030000 Березовые

D02040000 Черноольховые

Код E05010101 выводит к этому же сообществу через подклассы местообитаний с автоморфными или полугидроморфными почвами класса **Е** в случае работы пользователя, не де-

лающего различия между типами увлажнения, а ориентирующегося на растительность (сомкнутый древостой) или работающего в поиске по ключевым словам:

E05000000 Полугидроморфные

E05010000 Олиготрофные (сфагновые сосняки)

E05010100 Разновозрастные древостои с первым поколением сосны старше 200 лет в том числе климаксовые и субклимаксовые

D02010101 (E05010101) *Pinus sylvestris* – *Ledum palustre* – *Sphagnum angustifolium*

Отметим особо, что разработчики структуры базы данных изначально договорились, чтобы иерархия каждого типа местообитания не превышала 5 ступеней. В некоторых случаях, особенно для классов **Д** и **Е**, соблюдение этого условия было весьма затруднительным, но опыт работы с «CORINE-biotopes», не имевшей такого ограничения, показал, что без него стройной системы не получить, так как разные авторы по-разному трактуют объемы единиц классификации и многие стремятся к их дроблению.

Наиболее сложным оказалось выделение подклассов класса **Е**. В естественном состоянии такие местообитания в Финляндии заняты лесами и в настоящее время абсолютное большинство – это стадийные (производные) леса на различных стадиях восстановления)

лесные сообщества. На наш взгляд, наиболее приемлемым принципом выделения здесь подклассов является следующий: 1-й этап – определение экотопа по признакам геологического строения и типу увлажнения, за исключением одного подкласса, объединяющего интра- или экстраразональные сообщества: горные и островные тундры, лесотундры и криволесья. Их спектр и распространение в Карелии не столь широки, чтобы выделять в отдельный класс, и они распределены по классам в зависимости от других экотопических признаков.

2-й этап – определение условий трофности.

3-й – определение стадии сукцессии по признакам возраста древостоя или его отсутствия в случае вырубок или других катастрофических разрушений растительного покрова в сочета-

нии с определением состава древесного яруса (там, где он есть).

4-й – определение типа суходольного

местообитания по характерным (как правило, доминирующим) видам в каждом ярусе.

E00000000 Дренажные местообитания водораздельных пространств

E02000000 Автоморфные почвы, сухие

E03000000 Автоморфные почвы, свежие

E03010000 Олиго-мезотрофные, почвы песчаные (черничные сосняки)

E03010100 Разновозрастные древостои с первым поколением сосны старше 200 лет, в том числе климаксовые и субклимаксовые

E03010200 Вырубки

E03010300 Молодняки с доминированием березы

E03010400 Средневозрастные древостои с доминированием березы

E03010401 (E03010802) *Betula* sp. – *Picea abies* – *Calamagrostis arundinacea* + *Avenella flexuosa* + *Melampyrum pratense*

E03010500 Молодняки с доминированием осины

E03010600 Средневозрастные насаждения с доминированием осины

E03010700 Смешанные хвойно-лиственные молодняки

E03010800 Средневозрастные хвойно-лиственные насаждения

E03010900 Молодняки с преобладанием хвойных пород

E03011000 Средневозрастные древостои с преобладанием хвойных пород

E03011100 Сообщества с преобладанием хвойных пород возрастом от 100(120) до 200 лет

E03020000 Мезотрофные, почвы супесчаные (черничные ельники)

E03030000 Мезо-эвтрофные на суглинистых почвах (кисличные и черничные ельники)

E04000000 Полугидроморфные почвы

E07000000 Лесные сообщества на коренных основаниях

E08000000 Интра-, экстразональные растительные сообщества

Второй код в данном примере указывает на смешанные хвойно-лиственные древостои. Наш опыт показывает, что несколько деревьев сосны и ели в березняках создают зрительное ощущение их значимого присутствия, как, впрочем, и наоборот, березы в хвойных древостоях. Для того чтобы в любом случае выйти на нужное, определенное разработчиками положение местообитания в системе, и вводится второй код.

Среди местообитаний класса **Е** есть группы – сенокосные луга и пастбища, которые так же попадают в основной класс **Е** «Антропогенные местообитания», так как в условиях Карелии их продолжительное существование, как правило, невозможно без регулярного вмешательства человека. Включение их в класс **Е** обусловлено необходимостью исключить невольную ошибку при другой логике поиска.

Таким образом, созданная система по форме ближе к определителю, что в полной мере и соответствует ее основным функциям – формирование, сопровождение и использование электронных биологических коллекций.

Структура базы данных

База данных, реализованная в среде Microsoft Access, включает основную таблицу – «biotopelist», содержащую непосредствен-

но информацию по конкретным типам биотопов и набор дополнительных таблиц, связанных с основной.

Основная таблица «biotopelist» содержит следующие поля:

- Code (тип – счетчик) – является уникальным идентификатором местообитания.
- Rangcode (тип – текст) – представляет собой строку из букв и цифр, определяющую иерархическое положение местообитания в общей системе. Этот код может меняться при изменении классификации.
- Rangcode2 (тип – текст) – это поле аналогично предыдущему по структуре. Оно было добавлено для местообитаний, которые интуитивно можно отнести к разным категориям высокого ранга. Например, заболоченные леса могут входить как в группу лесов, так и болот. Предполагается, что такие местообитания будут повторяться в основной таблице и поле rangcode2 будет соответствовать полю rangcode для альтернативной категории. Таким образом, исследователь может выйти на нужный тип местообитания различными путями.
- Rusname (тип – текст) – содержит русские названия местообитаний и иерархических категорий.
- Engname (тип – текст) – содержит английские названия иерархических категорий.

- Descript (тип – мемо) – содержит краткое описание с указанием характерных особенностей местообитания, целью которого является помощь в определении нужной категории.

Дополнительные таблицы

- Geobot – содержит относительно подробные геоботанические или словесные описания конкретных местообитаний (поле «description»). Для каждого описания в соответствующих полях приводится дата («descrdate»), географические координаты («latitude», «longitude») и авторы описания («descrauthor»). Связана с основной таблицей по полю «code». В настоящее время формируется отдельная таблица, содержащая информацию об обилии видов растений. Это должно значительно расширить возможности базы данных, превратив ее, по сути дела, в электронный фитоценарий.
- Photos – содержит фотографии местообитаний и информацию об авторах фотографий. Связана с основной таблицей по полю «code».
- Contributors – содержит имена и другую информацию об исследователях. Информация из этой таблицы через интерфейс может вставляться в поля «editor» основной таблицы и «descrauthor» таблицы «geobot».
- Plantlist – содержит систематический список сосудистых растений с русскими и латинскими названиями и синонимами для каждого вида, произрастающего в Карелии. Через интерфейс автоматически вставляются только валидные названия видов растений в поля «rusname», «engname», «descript» основной таблицы и поле «description» таблицы «geobot», что обеспечивает унифицированное и безошибочное написание латинских названий растений и, соответственно, результативный поиск по ключевым словам (видам).
- Habdiptera, Hablichens, Habplants – набор таблиц, содержащих списки видов различных групп организмов, встречающихся в конкретных биотопах. На сегодня подготовлены прототипы таблиц по лишайникам, двукрылым и сосудистым растениям. В дальнейшем планируется добавление других групп.

Интерфейс работы с базой данных включает набор форм и запросов, позволяющих осуществлять следующие операции:

- Поиск в базе данных по иерархии, ключевым словам (видам) и по иллюстрациям.

- Просмотр содержания иерархических категорий, а также иерархического положения каждого местообитания.
- Добавление категорий и местообитаний.
- Редактирование описаний местообитаний.
- Изменение, удаление и добавление фотографий.
- Просмотр списков видов организмов, встречающихся в данном местообитании.

Использование базы данных как инструмента научных исследований

Применение при формировании электронных биологических коллекций. Электронные базы данных в настоящее время широко используются специалистами зоологами и ботаниками. Информация о биотопе является одной из важнейших частей таких баз данных. Даже если составитель базы данных (электронной биологической коллекции) не интересуется конкретно биотопическим распределением видов, впоследствии наличие такой информации может помочь при изучении биологии и экологии видов, в том числе и их связей друг с другом и определенными абиотическими условиями. В связи с этим имеется острая необходимость в простой иерархической системе местообитаний, позволяющей легко формализовать место сбора образца.

Однако даже при наличии структурированного списка местообитаний, определение конкретного типа биотопа может представлять собой нетривиальную задачу, особенно для неспециалистов в области геоботаники. Для облегчения этой задачи в интерфейсе базы данных предусмотрен поиск по ключевым словам. В поля поисковой формы можно вводить как виды растений (как правило, любой биолог знает хотя бы русские названия нескольких основных видов древесных пород и травянистых растений, доминирующих в изучаемом районе), так и различные элементы местности (дорога, берег и т. п.). Поиск по нескольким ключевым словам значительно ограничивает зону поиска. Затем исследователь может уточнить свой выбор, просматривая подробные описания биотопов и фотографии, а также продолжить поиск по категории, в которую попадают наиболее подходящие биотопы. И даже если исследователь не смог точно определиться с конкретным типом биотопа, всегда можно определить более высокую категорию (подкласс). Это, конечно, не позволит исследователю впоследствии получить подробную информацию о биотопе, но оставит возможность для анализа биотопического распределения видов, который часто

проводится на уровне подклассов, а не конкретных типов местообитаний.

Столкнувшись с проблемой большого количества синонимов в латинских и русских наименованиях видов, мы разработали систему ввода названия вида растения, которая, независимо от набранного русского или латинского названия, всегда вводит только приоритетные [Черепанов, 1995] латинские. Таким образом, исключается пропуск местообитаний из-за набора неправильного или синонимичного названия вида растений. Поиск ведется по любым полям базы данных.

Применение для классификации растительных сообществ. В настоящее время существует несколько классификаций отдельных типов растительных сообществ (лесных, луговых, болотных, водных) Карелии и соседних регионов. Они разработаны с использованием различных методов классификации и не могут быть автоматически сведены вместе в одну. База данных «Местообитания Восточной Фенноскандии» является универсальным вспомогательным инструментом при классифицировании растительных сообществ, независимо от взглядов исследователя, так как она фактически проводит первичную обработку и систематизацию данных. Примерами использования базы данных являются классификация растительных сообществ вырубок [Крышень, 2006] и лесных сообществ. Хотим особо отметить тот факт, что созданные независимо от представляемой базы данных эколого-топологические классификации растительности болот [Кузнецов, 2006] и болотных лесов [Кутенков, 2005] отлично в нее вписались. В настоящее время развитие базы данных идет за счет привлечения специалистов геоботаников, работающих над созданием классификаций того или иного типа растительности, что обеспечивает высокий уровень и точность определения биотопов.

Выделение редких местообитаний и местообитаний редких видов являлось одной из задач при постановке исследований, но затем она ушла на второй план, так как на должном уровне может быть решена только при значительном объеме накопленных сведений, включая карты распространения типов местообитаний. В дальнейшем при достаточном накоплении данных эта задача может быть решена практически «нажатием нескольких клавиш». Мы также считываем на то, что база данных явится основой для создания «Зеленой книги Карелии» – перечня редких и нуждающихся в охране местообитаний.

Создание инструмента дистанционного анализа структуры растительного покрова.

Эта задача обозначилась в связи с широким распространением GPS приемников и, соответственно, появлением возможности определения точных координат описываемых биотопов. Связывание через координаты геоботанических описаний с космическими снимками, лесоустроительными и топографическими картами, а также увеличение детальности снимков и карт позволит создать систему дистанционного определения типа местообитаний, выделения редких местообитаний и местообитаний редких видов. Фактически это будет основа для предварительного анализа биоразнообразия любой территории.

Интернет-версия базы данных

Несмотря на то, что база данных находится в стадии разработки, мы поместили некоторый ее сокращенный вариант в сети Интернет на сайте Карельского научного центра РАН (раздел – электронная библиотека, <http://dl.krc.karelia.ru/collec.html?id=11>).

База данных «Местообитания Восточной Фенноскандии» постоянно дорабатывается и пополняется. Уже сейчас она широко используется исследователями при предварительной обработке описаний, анализе распространения типов местообитаний, создании электронных энтомологических коллекций. В настоящее время она включает 1056 записей, в том числе около 500 геоботанических описаний, половина из которых привязана к местности координатами.

Исследования поддержаны грантами Министерства окружающей среды Финляндии, Российского фонда фундаментальных исследований (02-04-48467-а, 05-07-90077-в, 06-04-48599-а, 09-07-12074-офи_м) и программы Президиума РАН «Биоразнообразие и динамика генофондов».

Литература

Алехин В. В. Растительность СССР в основных зонах. М.: Советская наука, 1951. 512 с.

Ипатов В. С. Отражение динамики растительного покрова в синтаксономических единицах // Ботан. журн. 1990. Т. 75, № 10. С. 1380–1388.

Ковалев Д. Н., Носкова М. Г., Попов И. Ю. и др. Биотопический подход к формированию систем ООПТ на примере Ленинградской области. СПб., 2008 (рукопись).

Кравченко А. В., Крышень А. М. База данных ботанических объектов Карелии в рамках международного проекта «CORINE-biotopes» // Тез. докл. II совещания «Компьютерные базы данных в ботанических исследованиях». СПб., 1995. С. 24–25.

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

Кузнецов О. Л. Структура и динамика растительного покрова болотных экосистем Карелии: Автореф. дис. ...докт. биол. наук. Петрозаводск, 2006. 54 с.

Кутенков С. А. Эколого-ценотическая структура и динамика болотных лесов Карелии: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Петрозаводск, 2004. 20 с.

Сукачев В. Н. Избранные труды. Т. 1. Л., 1972. 418 с.

Черепанов С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб.: Мир и семья-95, 1995. 991 с.

CORINE biotoopid Eesti / Koostaja K. Möller. Tallinn, 1998. 99 p.

Europines svarbos Buveines Lietuvoje. Vilnius, 2001. 138 p.

Paal J. Eesti taimkatte kasvukohatuupide klassifikatsioon. Tallinn, 1997. 297 s.

Pahlsson L. (ed.). Vegetationstyper i Norden. TemaNord, 1994. 627 s.

Söderman T. Biotopes Mapping of the Eastern Baltic. CORINE Biotopes Project in the Baltic States and Northwestern Russia. Nord, 1997. 100 p.

Suomen luontotyyppien uhanalaisuus. Osa 1-2. / Ed. A. Raunio, A. Schulman, T. Kontula. Helsinki, 2008. 573 p.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Крышень Александр Михайлович

главный научный сотрудник, 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) 769601

Полевой Алексей Владимирович

старший научный сотрудник, к. б. н.

Институт леса Карельского научного центра РАН
ул. Пушкинская, 11, Петрозаводск, Республика Карелия,
Россия, 185910

эл. почта: alexei.polevoi@krc.karelia.ru

тел.: (8142) 768160

Гнатюк Елена Петровна

доцент, к. б. н.

ГОУ ВПО Петрозаводский государственный университет,
эколого-биологический факультет, кафедра ботаники и
физиологии растений
пр. Ленина, 33, ул. Красноармейская, 31, Петрозаводск,
Россия, 185910

эл. почта: elena@kryshen.net

Кравченко Алексей Васильевич

ведущий научный сотрудник, к. б. н.

Институт леса Карельского научного центра РАН
ул. Пушкинская, 11, Петрозаводск, Республика Карелия,
Россия, 185910

эл. почта: forest@krc.karelia.ru

тел.: (8142) 768160

Кузнецов Олег Леонидович

зав. лаб. болотных экосистем, д. б. н.

Институт биологии Карельского научного центра РАН
ул. Пушкинская, 11, Петрозаводск, Республика Карелия,
Россия, 185910

эл. почта: kuznetsov@krc.karelia.ru

тел.: (8142) 769810

Kryshen', Alexandr

Forest Research Institute, Karelian Research Centre, Russian
Academy of Science

11 Pushkinskaya St., 185910 Petrozavodsk, Karelia, Russia

e-mail: kryshen@krc.karelia.ru

tel.: (8142) 769601

Polevoi, Alexey

Forest Research Institute, Karelian Research Centre, Russian
Academy of Science

11 Pushkinskaya St., 185910 Petrozavodsk, Karelia, Russia

e-mail: alexei.polevoi@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

Kravchenko, Alexey

Forest Research Institute, Karelian Research Centre, Russian
Academy of Science

11 Pushkinskaya St., 185910 Petrozavodsk, Karelia, Russia

e-mail: forest@krc.karelia.ru

tel.: (8142) 768160

Kuznetsov, Oleg

Institute of Biology, Karelian Research Centre, Russian
Academy of Science

11 Pushkinskaya St., 185910 Petrozavodsk, Karelia, Russia

e-mail: kuznetsov@krc.karelia.ru

tel.: (8142) 769810