

ОБЗОРНЫЕ СТАТЬИ

УДК 631.6:631.4:061.62 (470.22)

КОРЗИНСКИЙ НАУЧНЫЙ СТАЦИОНАР – ПОЛВЕКА НА СЛУЖБЕ НАУКЕ

И. А. Дубровина, Т. В. Богданова

Институт биологии Карельского научного центра РАН

Статья посвящена истории основания Корзинского научного стационара Института биологии Карельского научного центра РАН и научным исследованиям на нем. Освещены основные научные направления работы стационара, наиболее важные результаты комплексных исследований, приведена обширная библиография.

Ключевые слова: мелиорация; освоение торфяных почв; многолетние наблюдения; полевой опыт; научный стационар.

I. A. Dubrovina, T. V. Bogdanova. KORZA RESEARCH STATION – HALF A CENTURY AT THE SERVING OF SCIENCE

The paper dwells upon the foundation history and scientific research at the Korza Research Station of the Institute of Biology, Karelian Research Centre RAS. The station's key research areas and major outcomes of multi-disciplinary research are described; extensive bibliography is provided.

Keywords: reclamation; conversion of peat soils; long-term observations; field experiment; research station.

История освоения территории и создания стационара

Площадь Корзинской низины невелика – около 2000 га. Территория принадлежит ЗАО «Эссойла». До 1992 года это был совхоз «Эссойльский», основанный в 1956 г. По воспоминаниям главного мелиоратора Г. И. Стрелкиной, совхоз был одним из самых отсталых, с бесчисленными мелкими крестьянскими

наделами, разбросанными на десятки километров. А рядом простиралась Корзинская низина с ее местами улучшенными сенокосами и перспективными низинными и переходными болотами и заболоченными минеральными землями. С 1958 года началось предварительное осушение земель Корзинской низины, с 1962 года – планомерное ее осушение и освоение. Работы первого этапа были завершены лишь к 1980 году. Участок осушался

преимущественно открытой сетью дрен (расстояние между дренами составляло 20 и 40 м), а также закрытым дренажем (41 % всех площадей сельхозугодий). Строительная глубина дрен 1,2–1,4 м. Начиная с 1982 года в совхозе были снижены объемы осушения новых площадей, и первоочередное внимание уделялось окультуриванию ранее осушенных земель. На 1984 год общая площадь осушенных земель составила 3670 га, в том числе сельхозугодий – 3070 га, пашни – 2519 га, сенокосов – 440 га, пастбищ – 111 га. В настоящее время ЗАО «Эссойла» – одно из крупнейших сельскохозяйственных предприятий республики, специализируется на производстве продукции животноводства. Осушенные торфяники используются под посевы многолетних трав как основная кормовая база.

Корзинский опытно-мелиоративный научный стационар был организован в 1962 году под руководством д. т. н. И. М. Нестеренко (зав. лаб. мелиорации и агрохимии) на землях совхоза «Эссойльский» при поддержке д. б. н. С. Н. Дроздова (директор Института биологии с 1961 по 1995 год). Это были три домика-вагончика на берегу озера Сямозеро. Первые исследования на Корзинской низине приходятся на начало комплексных работ по проблемам классификации и районирования болот, разработки теоретических основ осушения и освоения мелиоративного фонда Европейского Севера. Инициаторами их проведения стали выдающиеся исследователи болот чл.-корр. АН СССР Н. И. Пьявченко (председатель президиума КФ АН СССР с 1968 по 1976 год) и д. б. н. В. Д. Лопатин (зав. лаб. геоботаники до 1974 г.). Первым научным руководителем Корзинского ОМС была к. с.-х. н. В. А. Бухман (лаб. мелиорации и агрохимии). Осушение и освоение земель Корзинского ОМС на площади 320 га проведено в 1962–1965 годах преимущественно закрытым дренажем. На глинистых почвах первичное осушение и окультуривание проведено ложбинами с последующим переходом на закрытый дренаж. В 1988 году частично была проведена реконструкция дренажной сети [Карпечко, Нестеренко, 1996]. В 1983 году в Эссойле сдали в эксплуатацию целый «академгородок» площадью 1,5 га: лабораторный корпус площадью 240 кв. м, 16 домиков для сотрудников, гараж, склад удобрений, вегетационный домик. Долгие годы заведовал стационаром Э. П. Левонен (с 2003 г. – Е. Э. Кабанен). В комплексных программах исследований принимали участие специалисты лабораторий мелиорации и агрохимии, геоботаники и растительных ресурсов, почвоведения и агрохимии (экологии

и географии почв), паразитологии, болотоведения Института биологии, смежные лаборатории Института леса и Института водных проблем Севера Карельского научного центра РАН. Кроме карельских ученых в научных исследованиях, сборе материалов принимали участие коллеги из Москвы, Санкт-Петербурга, Белоруссии. Посещали стационар и зарубежные исследователи из Финляндии, Швеции, Мексики, Венгрии, США. На Корзинском стационаре проходили почвенные экскурсии Международного конгресса почвоведов (Москва, 1974) [Путеводитель..., 1974] и VI Съезда общества почвоведов им. В. В. Докучаева (Петрозаводск, 2012) [Богданова, Соломатова, 2012].

Научные исследования на Корзинском стационаре

Корзинская низина (болотный массив Льеже-суо; 61°49' с. ш., 33°10' в. д.) расположена в среднетаежной зоне Карелии на северо-западной окраине Шуйско-Сямозерской озерно-ледниковой равнины. Она представляет собой западный сектор Шуйской аккумулятивной озерно-ледниковой впадины, ограниченной с севера южным всхолмленным побережьем Сямозера, а с запада – высоким озем, протягивающимся с севера на юг от Сямозера к Вагатозеру. Водное питание осуществляется за счет грунтовых напорных и безнапорных вод со стороны озер Сямозеро и Ахвенъярви. Основными подстилающими породами служат озерно-ледниковые ленточные глины. В северо-западной части низины, прилегающей к участкам расчлененного рельефа в виде озовых и камовых холмов и моренных гряд, подстилающими породами являются песчаные и супесчаные моренные и флювиогляциальные отложения. На большей части низины эти легкие по механическому составу отложения покрыты глинами мощностью от 2 до 15 метров.

В геоботаническом отношении район относится к округу елово-сосновых лишайниково-зеленомошных лесов Сунско-Шуйского водораздела. Озерная равнина занята сосняками травяно-сфагновыми и смешанным мелколесьем, производным от осоково-долгомошных, хвощево-сфагновых и травяно-болотных ельников. Лугово-болотные массивы расположены по частным обширным понижениям. Они сложены тяжелыми голубыми глинами, как правило, покрытыми маломощной торфяной залежью; наибольшее распространение имеет лесотопяная низинная залежь [Раменская, 1964; Елина, 1977]. Накопление торфа началось 8,5 тыс. лет назад, верхний слой датируется

4,7–2,9 тыс. лет. Залежь сложена преимущественно осоковым и лесотопяным торфом, степень разложения 25–35 %. Зольность верхних слоев 5–9 %, в нижних достигает 27 % (за счет железненных прослоек) [Елина, 1981].

Корзинская низина расположена в южном агроклиматическом районе республики. Это самый теплый район с наиболее благоприятными условиями климата, с мягкой и короткой зимой и наиболее длительным и солнечным вегетационным периодом. Средняя температура воздуха января $-10...-11^{\circ}\text{C}$, июля $+16,0...+16,5^{\circ}\text{C}$. Продолжительность безморозного периода 105–115 дней, с конца мая до середины сентября. Сумма эффективных температур $1400-1450^{\circ}\text{C}$. Количество осадков в год 650–725 мм, за вегетационный период – 200–225 мм. Устойчивый снежный покров залегает 145–155 дней, с конца ноября до середины апреля, высота его 35–55 см, на защищенных участках до 60–70 см. Данные термические условия в сочетании с более мягкой зимой создают в южной части Карелии благоприятные условия для возделывания сельскохозяйственных культур [Романов, 1961; Агроклиматические ресурсы..., 1974; Атлас..., 1989].

С момента освоения научные исследования на стационаре велись сразу в нескольких направлениях. Сотрудники лаборатории мелиорации и агрохимии изучали гидрологические условия почв Корзинской низины. Исследовалось влияние мелиорации на водно-физические свойства почвогрунтов, водный баланс и теплообмен осушенных территорий. Круглогодичные наблюдения проводились операторами-наблюдателями, ежедневно производившими измерения на пунктах. По результатам многолетних наблюдений были разработаны наиболее оптимальные схемы дренажа для различных почвенно-гидрологических условий, мероприятия по регулированию водного режима осушенных территорий. Многоплановые исследования внесли общетеоретический вклад в развитие мелиорации на Севере Нечерноземной зоны [Нестеренко, 1979, 1982; Карпечко, Нестеренко, 1983, 1996; Нестеренко и др., 1983; Карпечко, 1986, 1988].

Первые исследования агрохимических, биохимических свойств и плодородия торфяников Корзинской низины, их изменения под влиянием осушения организовывались под научным руководством к. с.-х. н. В. А. Бухман. В 1963–1966 гг. на Корзинском ОМС ею разрабатывались приемы освоения и повышения плодородия торфяных почв, применение различных схем удобрения, известкования и вспашки. Также изучался вопрос о возможности и целесообразности

возделывания пропашных культур и травосмесей на осушенных торфяниках, введения севооборотов. Было показано, что наиболее рентабельной культурой для освоенных торфяников являются многолетние травы [Бухман, Цыба, 1967]. Это послужило началом большого блока работ по изучению формирования луговых агрофитоценозов на мелиорированных землях, которые осуществлялись специалистами лаборатории геоботаники и растительных ресурсов под руководством д. б. н. В. Д. Лопатина, а затем к. б. н. А. И. Михкиева. Исследовались структура и динамика биогеоценозов сеяных лугов разного возраста и состава, развивающихся в различных экологических и агротехнических условиях. Многолетние стационарные наблюдения выявили закономерности флуктуационных и сукцессионных изменений луговых сообществ, их зависимость от климатических условий, антропогенного воздействия и биологического ритма развития растений [Зайкова, Елисеева, 1978; Ларионова и др., 1978; Елисеева, Козлов, 1981; Ларионова, 1981; Козлов и др., 1982; Ларионова и др., 1985; Козлов, Елисеева, 1985; 1986]. Большое внимание уделялось вопросам продуктивности луговых агроценозов при различных режимах удобрения и многоукосного использования [Козлов, Ларионова, 1978; Елисеева, Козлов, 1982; Калинина и др., 1983; Козлов и др., 1983]. Ввиду того, что химический состав луговых растений является основой для определения их кормового достоинства, изучались показатели кормовой и энергетической ценности фитомассы, а также зольный и микроэлементный состав трав [Михкиев и др., 1978; Михкиев, Козлов, 1979; Егорова и др., 1981; Холопцева и др., 1984; Калинина и др., 1987]. В 1980 году на стационаре был заложен коллекционный питомник, где вели подбор наиболее перспективных видов многолетних трав для осушенных торфяных почв. Производилось сортоиспытание различных видов трав, в том числе местной селекции [Калинина и др., 1982, 1983; Козлов, 1983; Лайдинен, 1988].

Под руководством Г. И. Соловьевой (зав. лаб. паразитологии с 1964 по 1987 год, зав. лаб. фитогельминтологии с 1987 по 1992 год) исследовали сообщества почвенных нематод под сеяными лугами осушенных торфяных почв, их структуру и численность. Показана динамика изменчивости видового состава нематод от смены экологических условий среды. Изучены особенности формирования сообществ почвенных нематод в зависимости от различных агрохимических показателей торфяной почвы [Соловьева и др., 1976, 1978; Макаревская, 1979; Соловьева, Груздева, 1979; Соловьева

и др., 1981; Груздева, 1981, 1983; Груздева, Соловьева, 1985; Груздева и др., 1987]. Впервые был поставлен вопрос о биоиндикационной роли почвенных нематод [Соловьева, 1985], использовании методов многомерного статистического анализа для оценки влияния минеральных удобрений на нематод торфяных почв [Груздева и др., 1985]. С 1992 г. сотрудниками группы фитонематологии, вошедшей в состав лаборатории паразитологии животных и растений, были продолжены мониторинговые исследования изменений, происходящих в сообществах почвообитающих нематод сеяного луга при различных схемах применения удобрений [Груздева, Харин, 1997; Груздева, 2000; Груздева и др., 2007].

Большой вклад в развитие почвенных исследований на Корзинском стационаре внесли сотрудники лаборатории почвоведения и агрохимии (с 1992 г. лаб. экологии и географии почв) под руководством к. б. н. А. А. Стрелковой (зав. лаб. с 1977 по 1996 год). В 1979 году на осушенных и освоенных участках различной степени окультуренности заложены почвенные разрезы на всю глубину торфяной залежи (250–320 см). Одновременно были заложены полевые опыты по схемам многофакторного эксперимента, разработанным в ВИУА. Большое внимание уделялось проведению многолетних полевых, вегетационных и лабораторных опытов и различных стационарных наблюдений за физико-химическими параметрами, газовым составом воздуха торфяных почв и выносом основных биогенов с дренажными, поверхностными и инфильтрационными водами [Синькевич, 1981; Стрелкова и др., 1983а, б; Стрелкова, Кябелева, 1985; Синькевич, Воронин, 1990]. Исследовалось влияние различных доз минеральных удобрений и извести на агрохимические свойства мелиорированных торфяников в краткосрочных и длительных полевых опытах [Синькевич, 1982, 1986; Марченкова, 1985; Стрелкова и др., 1985; Амозова и др., 1986; Кябелева, 1987; Буторина и др., 1988]. Проводились эксперименты с моделированием почвенных процессов и применением стабильных изотопов ^{15}N [Синькевич, Буторина, 1982; Буторина, Стрелкова, 1985; Буторина и др., 1986]. В комплексной оценке почвенного плодородия сотрудниками лаборатории изучалось изменение микробиологических свойств осушенных торфяников, их ферментативной активности [Ершов, 1981, 1985, 1987, 1988]. Применялись методы математического моделирования для прогнозирования сроков начала вегетации и продуктивности многолетних трав [Толстогузов, 1992]. Изучение скорости трансформации

и минерализации органического вещества, особенностей изменения химического состава, физико-химических и агрохимических свойств торфяных почв при их освоении и сельскохозяйственном использовании позволили обосновать основные этапы эволюции осушенных торфяных почв Европейского Севера [Синькевич, 1997]. Многие годы, тесно сотрудничая со специалистами совхоза «Эссоильский», ученые КарНЦ РАН выпускали сборники практических рекомендаций по повышению плодородия торфяных почв и интенсификации производства зеленых кормов в совхозе [Рекомендации...].

В период с середины 1990-х годов до начала 2000-х интенсивность исследовательских работ на Корзинском научном стационаре существенно снизилась, многие работы были прекращены (в т. ч. закрылись полевые опыты), что связано с объективными экономическими проблемами и изменениями как в Институте биологии, так и в совхозе «Эссоильский». Но, несмотря на трудности, стационар продолжал существовать как уникальная база для научных исследований. В 2000–2002 годах на стационаре возобновились вегетационные опыты по влиянию тяжелых металлов на растения [Ларионова и др., 2006]. Продолжается изучение луговых сообществ мелиорированных территорий Корзинской низины, влияния мозаичности почвенного покрова на видовое разнообразие луговой растительности [Юркевич, 2009]. Изучается роль климатических и антропогенных факторов в становлении комплексов фитонематод под луговой растительностью, сформировавшейся в течение десятилетий на сеяных лугах мелиорированных торфяников [Груздева и др., 2010]. С 2003 года на базе стационара началось изучение варьирования почвенных свойств [Сидорова, 2009, 2011]. В 2004–2005 годах совместно с учеными из Почвенного института им. В. В. Докучаева и МГУ (Москва) проводились работы по полевой апробации новой классификации почв России. Произведена крупномасштабная почвенная съемка территории ЗАО «Эссоила», по результатам которой составлена почвенная карта и проведена агропроизводственная группировка почв Корзинской низины в классификации 2004 года [Тонконогов и др., 2005; Дубровина, 2009, 2010]. В 2010 году в рамках совместного проекта с Агрофизическим институтом (Санкт-Петербург) на осушенных торфяниках отбирались пробы для определения эмиссии закиси азота [Рижия и др., 2013]. В настоящее время на стационаре проводятся полевые агрохимические опыты [Юркевич, 2014] и модельный эксперимент

[Красильников, 2015]. Осуществляется построение моделей устойчивого землепользования, адаптированных к конкретным почвенно-ландшафтным условиям [Дубровина, 2015а, б], и составление агропроизводственных групп почв.

Комплексные исследования на Корзинском научном стационаре проводились более 20 лет, обобщен огромный научный и научно-практический материал, опубликованный в 15 тематических сборниках, монографиях и практических рекомендациях. По результатам исследований на Корзинском научном стационаре были защищены три докторские [Лопатин, 1971; Нестеренко, 1982; Синькевич, 1997] и десять кандидатских диссертаций [Макаревская, 1979; Ларионова, 1981; Груздева, 1983; Марченкова, 1985; Кябелева, 1987; Карпечко, 1988; Лайдинен, 1988; Толстогузов, 1992; Дубровина, 2010; Сидорова, 2011].

Литература

Агроклиматические ресурсы Карельской АССР. Л.: Гидрометеиздат, 1974. 115 с.

Амозова М. П., Стрелкова А. А., Марченкова Н. Е. Влияние различных доз фосфорных удобрений на содержание фосфатов в торфяных низинных почвах // Почвенно-мелиоративные исследования в Карелии / Под ред. И. М. Нестеренко. Петрозаводск: Карельский филиал АН СССР, 1986. С. 84–93.

Атлас Карельской АССР. М.: ГУГК СССР, 1989. 40 с.

Богданова Т. В., Соломатова Е. А. Корзинская низина. Корзинский научный стационар. Путеводитель почвенной экскурсии. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2012. 28 с.

Буторина М. А., Стрелкова А. А. Превращение азота в системе почва–растение (опыты с ¹⁵N) // Влияние мелиорации на состав и свойства торфяных почв / Под ред. А. А. Стрелковой. Петрозаводск: Карельский филиал АН СССР, 1985. С. 17–22.

Буторина М. А., Стрелкова А. А., Кашеварова Т. П. Влияние окультуривания на фракционный состав азота низинных торфяных почв Карелии // Окультуривание почв и применение удобрений в Карелии / Под ред. В. М. Заварзина. Петрозаводск: Карельский филиал АН СССР, 1988. С. 5–17.

Буторина М. А., Стрелкова А. А., Кашеварова Т. П. Использование азотных удобрений многолетними травами второго года жизни на торфяно-перегнойных почвах (опыт с ¹⁵N) // Почвенно-мелиоративные исследования в Карелии / Под ред. И. М. Нестеренко. Петрозаводск: Карельский филиал АН СССР, 1986. С. 93–97.

Бухман В. А., Цыба М. М. Агрохимические свойства и плодородие торфяных почв Карелии. Петрозаводск: Карел. кн. изд., 1967. 105 с.

Груздева Л. И. Изменение фауны почвенных нематод под действием азотных и фосфорных удобрений // Продуктивность торфяных почв под луговыми агроценозами / Под ред. В. Д. Лопатина. Петрозаводск: Карельский филиал АН СССР, 1981. С. 64–78.

Груздева Л. И. Нематоды торфяных почв в различных агроэкологических условиях: автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 1983. 18 с.

Груздева Л. И. Оценка состояния сообществ почвенных нематод при окультуривании выработанного торфяника // Почвоведение. 2000. № 4. С. 478–487.

Груздева Л. И., Соловьева Г. И. Особенности формирования сообществ почвенных нематод при различных агрохимических показателях торфяной почвы // Влияние мелиорации на состав и свойства торфяных почв / Под ред. А. А. Стрелковой. Петрозаводск: Карельский филиал АН СССР, 1985. С. 100–107.

Груздева Л. И., Харин В. Н. Влияние фосфатного режима низинных торфяных почв на сообщества нематод // Почвоведение. 1997. № 6. С. 717–722.

Груздева Л. И., Соловьева Г. И., Харин В. Н. Оценка влияния минеральных удобрений на нематод торфяных почв по моделям многомерного статистического анализа // Принципы и методы экологической фитонематологии. Петрозаводск: Карелия, 1985. С. 124–131.

Груздева Л. И., Соловьева Г. И., Ершов В. В. Влияние минеральных удобрений на нематод и микрофлору в торфяных почвах // Почвоведение, 1987. № 11. С. 138–142.

Груздева Л. И., Матвеева Е. М., Коваленко Т. Е. Изменения в комплексах почвенных нематод под влиянием удобрений // Почвоведение. 2007. № 6. С. 756–768.

Груздева Л. И., Матвеева Е. М., Коваленко Т. Е., Сущук А. А. Нематоды как индикаторы состояния и степени изменений почвенной экосистемы в условиях Северо-Запада России // Успехи современной биологии. 2010. Т. 130, № 1. С. 100–112.

Дубровина И. А. Использование профильно-генетической классификации почв России при крупномасштабном картографировании (на примере почв хозяйства «Эссоила» Республики Карелия): автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Петрозаводск, 2010. 28 с.

Дубровина И. А. Почвенный покров Корзинской низины в новой классификации почв России // Экология и география почв / Под ред. П. В. Красильникова. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2009. С. 91–105.

Дубровина И. А. Агроэкологическая оценка на основе новой классификации почв России // Земледелие. 2015а. № 2. С. 3–4.

Дубровина И. А. Вариабельность почвенно-экологических индексов в типичных агроландшафтах Южной Карелии // Доклады РАСХН. 2015б. № 6. С. 32–36.

Егорова Г. Ф., Михкиев А. И., Козлов Л. Г. Содержание микроэлементов в фитомассе сеяных лугов // Продуктивность торфяных почв под луговыми агроценозами / Под ред. В. Д. Лопатина. Петрозаводск: Карельский филиал АН СССР, 1981. С. 128–139.

Елина Г. А. Принципы и методы реконструкции и картирования растительности голоцена. Л.: Наука, 1981. С. 56–64.

Елина Г. А. Типы болот Шуйской равнины // Стационарное изучение болот и заболоченных лесов в связи с мелиорацией. Петрозаводск: Карельский филиал АН СССР, 1977. С. 5–19.

Елисеева Т. С., Козлов Л. Г. Жизненность сеяных видов трав и продуктивность луговых агроценозов на осушенных торфяных почвах // Почвы Карелии и вопросы их мелиорации / Под ред. А. А. Стрелковой. Петрозаводск: Карельский филиал АН СССР, 1982. С. 109–118.

Елисеева Т. С., Козлов Л. Г. Экологический и биоморфологический состав травостоя луговых агроценозов на осушенных торфяных почвах // Продуктивность торфяных почв под луговыми агроценозами / Под ред. В. Д. Лопатина. Петрозаводск: Карельский филиал АН СССР, 1981. С. 99–119.

Ершов В. В. Биохимическая активность осушенных низинных торфяных почв // Влияние мелиорации на состав и свойства торфяных почв / Под ред. А. А. Стрелковой. Петрозаводск: Карельский филиал АН СССР, 1985. С. 70–78.

Ершов В. В. Действие удобрений на скорость накопления свободных аминокислот в торфяных почвах под многолетними травами // Окультуривание почв и применение удобрений в Карелии / Под ред. В. М. Заварзина. Петрозаводск: Карельский филиал АН СССР, 1988. С. 99–111.

Ершов В. В. Действие удобрений на скорость разложения клетчатки в торфяных почвах под многолетними травами // Многолетние травы на мелиорированных землях Карелии / Под ред. А. И. Михкиева. Петрозаводск: Карельский филиал АН СССР, 1987. С. 133–138.

Ершов В. В. Изменение микробиологических свойств торфяных почв при окультуривании // Продуктивность торфяных почв под луговыми агроценозами / Под ред. В. Д. Лопатина. Петрозаводск: Карельский филиал АН СССР, 1981. С. 34–46.

Зайкова В. А., Елисеева Т. С. Структура фитомассы сеяных лугов // Структура и динамика биогеоценозов сеяных лугов на мелиорированных торфяных почвах / Под ред. В. Д. Лопатина. Петрозаводск: Карельский филиал АН СССР, 1978. С. 86–99.

Калинина С. И., Лайдинен Г. Ф., Дьяконова А. П., Климова В. А. Химический состав многолетних злаковых трав многоукосного использования // Многолетние травы на мелиорированных землях Карелии / Под ред. А. И. Михкиева. Петрозаводск: Карельский филиал АН СССР, 1987. С. 13–23.

Калинина С. И., Михкиев А. И., Дьяконова А. П. и др. Особенности многоукосного использования многолетних злаковых трав на торфяных почвах // Влияние мелиораций на продуктивность почв Карелии / Под ред. И. М. Нестеренко. Петрозаводск: Карельский филиал АН СССР, 1983. С. 107–113.

Калинина С. И., Михкиев А. И., Лайдинен Г. Ф. и др. Оценка сортов и форм многолетних злаковых трав на торфяной почве при различных способах хозяйственного использования // Почвы Карелии и вопросы их мелиорации / Под ред. А. А. Стрелковой. Петрозаводск: Карельский филиал АН СССР, 1982. С. 118–128.

Калинина С. И., Михкиев А. И., Лайдинен Г. Ф. и др. Сортоиспытание многолетних злаковых трав на осушенных торфяных почвах // Влияние мелиораций на продуктивность почв Карелии / Под ред. И. М. Нестеренко. Петрозаводск: Карельский филиал АН СССР, 1983. С. 121–130.

Карпечко Ю. В. Исследование водного баланса малых водосборов Корзинской низины // Почвенно-мелиоративные исследования в Карелии / Под ред. И. М. Нестеренко. Петрозаводск: Карельский филиал АН СССР, 1986. С. 23–44.

Карпечко Ю. В. Формирование стока с осушаемых водосборов малых рек в Южной Карелии: автореф. дис. ... канд. геогр. наук. Л., 1988. 16 с.

Карпечко Ю. В., Нестеренко И. М. Водный и тепловой режим осушенных болот и заболоченных земель Карелии. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 1996. 118 с.

Карпечко Ю. В., Нестеренко И. М. Формирование стока весеннего половодья на осушенных торфяниках // Влияние мелиораций на продуктивность почв Карелии / Под ред. И. М. Нестеренко. Петрозаводск: Карельский филиал АН СССР, 1983. С. 31–39.

Козлов Л. Г. Подбор многолетних трав при залужении осушенных земель // Влияние мелиораций на продуктивность почв Карелии / Под ред. И. М. Нестеренко. Петрозаводск: Карельский филиал АН СССР, 1983. С. 102–106.

Козлов Л. Г., Елисеева Т. С. Динамика численности и продуктивность ценопопуляций луговых растений в различных экологических условиях // Почвенно-мелиоративные исследования в Карелии / Под ред. И. М. Нестеренко. Петрозаводск: Карельский филиал АН СССР, 1986. С. 105–116.

Козлов Л. Г., Елисеева Т. С. Развитие ценопопуляций тимopheевки луговой и овсяницы луговой в посевах на торфяной почве // Влияние мелиорации на состав и свойства торфяных почв / Под ред. А. А. Стрелковой. Петрозаводск: Карельский филиал АН СССР, 1985. С. 121–128.

Козлов Л. Г., Ларионова Н. П. Структура и продуктивность луговых агроценозов на осушенных торфяниках в зависимости от уровня минерального питания // Структура и динамика биогеоценозов сеяных лугов на мелиорированных торфяных почвах / Под ред. В. Д. Лопатина. Петрозаводск: Карельский филиал АН СССР, 1978. С. 105–122.

Козлов Л. Г., Ларионова Н. П., Заводовская Ж. П. Продуктивность интенсивно используемых луговых сообществ на осушенных торфяных почвах // Влияние мелиораций на продуктивность почв Карелии / Под ред. И. М. Нестеренко. Петрозаводск: Карельский филиал АН СССР, 1983. С. 113–120.

Козлов Л. Г., Михкиев А. И., Синькевич Е. И. Луговые агроценозы на мелиорированных землях. Л.: Наука, 1982. 180 с.

Красильников П. В. Устойчивые соединения углерода в почвах: происхождение и функции // Почвоведение. 2015. № 9. С. 1131–1144. doi: 10.7868/s0032180x15090075

Кябелева Г. К. Влияние минеральных удобрений на калийный режим торфяных низинных почв Карелии и урожайность многолетних трав: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Л.; Пушкин, 1987. 16 с.

Лайдинен Г. Ф. Биологические особенности *Phalaroides arundinacea* (L.) Rausch. и *Alopecurus pratensis* L. при выращивании на торфяных почвах Южной Карелии: автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 1988. 23 с.

Ларионова Н. П. Особенности формирования луговых агробиоценозов на окультуренной торфяной почве: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Петрозаводск, 1981. 23 с.

Ларионова Н. П., Деккоева Г. Ф., Елисеева Т. С. Парцеллярное расчленение травостоя сеяных лугов на торфяных почвах // Структура и динамика биогеоценозов сеяных лугов на мелиорированных торфяных почвах / Под ред. В. Д. Лопатина. Петрозаводск: Карельский филиал АН СССР, 1978. С. 99–105.

Ларионова Н. П., Козлов Л. Г., Макаршина Т. В. Запасы фитомассы и структура травостоя луговых агроценозов, созданных посевом тимофеевки луговой на осушенном торфянике // Влияние мелиорации на состав и свойства торфяных почв / Под ред. А. А. Стрелковой. Петрозаводск: Карельский филиал АН СССР, 1985. С. 107–120.

Ларионова Н. П., Юркевич М. Г., Сидорова В. А. Изучение фитотоксичности хрома // Агрехимический вестник, 2006. № 5. С. 8–10.

Лопатин В. Д. Закономерности развития болот и лугов и их связь с режимом влажности почвы: докл. ... докт. биол. наук. Петрозаводск, 1971. 52 с.

Макаревская З. С. Нематоды сеяных трав на мелиорированных торфяниках и их адаптации к зимним условиям Карелии: автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 1979. 16 с.

Марченкова Н. Е. Групповой состав фосфатов и эффективность фосфорных удобрений на торфяных низинных почвах Карелии: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Л.; Пушкин, 1985. 24 с.

Михкиев А. И., Козлов Л. Г. Химический состав надземной и подземной фитомассы сеяного луга на осушенных торфяниках // Почвенно-биологические факторы продуктивности сеяных лугов на торфяных почвах / Под ред. В. Д. Лопатина. Петрозаводск: Карельский филиал АН СССР, 1979. С. 105–115.

Михкиев А. И., Козлов Л. Г., Розенберг В. М. Запас энергии в фитомассе луговых агроценозов // Структура и динамика биогеоценозов сеяных лугов на мелиорированных торфяных почвах / Под ред. В. Д. Лопатина. Петрозаводск: Карельский филиал АН СССР, 1978. С. 82–86.

Нестеренко И. М. Мелиорация земель Европейского Севера СССР. Л.: Наука, 1979. 360 с.

Нестеренко И. М. Научное обоснование методов и способов осушения земель Европейского Севера СССР (По материалам исследований в Карельской АССР): автореф. дис. ... докт. техн. наук. Минск, 1982. 48 с.

Нестеренко И. М., Карпечко Ю. В., Вейнберг Л. Н., Дмитриев М. С. Эффективность осушения и регулирования водного режима торфяных и минеральных почв в крайне неблагоприятные по климатическим условиям годы // Влияние мелиораций на продуктивность почв Карелии / Под ред. И. М. Нестеренко. Петрозаводск: Карельский филиал АН СССР, 1983. С. 5–26.

Путеводитель почвенной экскурсии «Лесная зона. Тур 3-Карелия». М.: Наука, 1974. С. 56–67.

Раменская М. Л. Растительность осушающихся лугово-болотных земель Пряжинского района КАССР // Болота и заболоченные

земли Карелии. Петрозаводск: Карелия, 1964. Том XII, вып. 2. С. 150–170.

Рекомендации по повышению эффективности использования осушенных земель и комплексная программа кормопроизводства в совхозе «Эссойльский» на год. Петрозаводск: КФ АН СССР, 1979, 1980, 1981, 1984, 1985.

Рижия Е. Я., Бучкина Н. П., Соломатова Е. А., Балашов Е. В. Прямая эмиссия закиси азота из лугопастбищных почв Северо-Западного Федерального округа Российской Федерации // Агрофизика, 2013. № 1(9). С. 1–7.

Романов А. А. О климате Карелии. Петрозаводск: Карелия, 1961. 140 с.

Сидорова В. А. Геостатистический анализ пространственной неоднородности сельскохозяйственных полей для целей точного земледелия: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Петрозаводск, 2011. 25 с.

Сидорова В. А. Изменение пространственной вариабельности почвенных свойств в результате антропогенного воздействия // Экология и география почв / Под ред. П. В. Красильникова. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2009. С. 30–47.

Синькевич Е. И. Эволюция и плодородие осушенных торфяных почв Европейского Севера России: автореф. дис. ... докт. с.-х. наук. СПб.; Пушкин, 1997. 73 с.

Синькевич Е. И. Кальций в торфяных почвах Европейского Севера // Почвенно-мелиоративные исследования в Карелии / Под ред. И. М. Нестеренко. Петрозаводск: Карельский филиал АН СССР, 1986. С. 72–84.

Синькевич Е. И. Обоснование градаций обеспеченности торфяных почв подвижными элементами питания и дозы удобрений под программируемые урожаи многолетних трав на торфяных почвах Карелии // Почвы Карелии и вопросы их мелиорации / Под ред. А. А. Стрелковой. Петрозаводск: Карельский филиал АН СССР, 1982. С. 62–80.

Синькевич Е. И. Химический состав сточных вод с осушенных торфяных почв // Продуктивность торфяных почв под луговыми агроценозами / Под ред. В. Д. Лопатина. Петрозаводск: Карельский филиал АН СССР, 1981. С. 13–34.

Синькевич Е. И., Буторина М. А. Трансформация азота минеральных удобрений на торфяных почвах // Почвы Карелии и вопросы их мелиорации / Под ред. А. А. Стрелковой. Петрозаводск: Карельский филиал АН СССР, 1982. С. 80–103.

Синькевич Е. И., Воронин О. В. Закономерности формирования химического состава и вынос биогенов с поверхностно-ручейковым стоком на торфяно-перегонных почвах // Пути повышения эффективности мелиораций / Под ред. И. М. Нестеренко. Петрозаводск: Карельский филиал АН СССР, 1990. С. 62–76.

Соловьева Г. И. Перспективы изучения биоиндикационной роли почвенных нематод // Принципы и методы экологической фитонематологии. Петрозаводск: Карелия, 1985. С. 131–138.

Соловьева Г. И., Васильева А. П., Груздева Л. И. Свободноживущие и фитопаразитические нематоды северо-запада СССР. Л.: Наука, 1976. 107 с.

Соловьева Г. И., Груздева Л. И. Нематоды мелиорированных торфяников различной степени окультуренности // Почвенно-биологические факторы продуктивности сеяных лугов на торфяных почвах / Под ред. В. Д. Лопатина. Петрозаводск: Карельский филиал АН СССР, 1979. С. 57–74.

Соловьева Г. И., Груздева Л. И., Грабовик А. В. Структура, численность и биомасса комплексов нематод, заселяющих торфяные почвы // Структура и динамика биогеоценозов сеяных лугов на мелиорированных торфяных почвах / Под ред. В. Д. Лопатина. Петрозаводск: Карельский филиал АН СССР, 1978. С. 47–60.

Соловьева Г. И., Груздева Л. И., Макаревская З. С., Грабовик А. В. Роль свободноживущих нематод в формировании педофауны лугов Карелии // Продуктивность торфяных почв под луговыми агроценозами / Под ред. В. Д. Лопатина. Петрозаводск: Карельский филиал АН СССР, 1981. С. 57–64.

Стрелкова А. А., Амозова М. П., Клыкова В. В., Марченкова Н. Е. Эффективность ежегодного и периодического внесения фосфорных удобрений под многолетние травы на торфяных почвах Карелии // Влияние мелиорации на состав и свойства торфяных почв / Под ред. А. А. Стрелковой. Петрозаводск: Карельский филиал АН СССР, 1985. С. 47–53.

Стрелкова А. А., Кябелева Г. К. Влияние различных доз калийных удобрений на содержание калия в торфяных низинных почвах // Влияние мелиорации на состав и свойства торфяных почв / Под ред. А. А. Стрелковой. Петрозаводск: Карельский филиал АН СССР, 1985. С. 5–17.

Стрелкова А. А., Кябелева Г. К., Иванова Л. В., Кашеварова Т. П. Содержание различных форм

калия в торфяных почвах // Влияние мелиораций на продуктивность почв Карелии / Под ред. И. М. Нестеренко. Петрозаводск: Карельский филиал АН СССР, 1983а. С. 39–51.

Стрелкова А. А., Марченкова Н. Е., Амозова М. П., Михкиев А. И. Содержание подвижных форм фосфора в окультуренных торфяных низинных почвах и вынос его с урожаем // Влияние мелиораций на продуктивность почв Карелии / Под ред. И. М. Нестеренко. Петрозаводск: Карельский филиал АН СССР, 1983б. С. 51–61.

Толстогузов О. В. Математическое моделирование продуктивности агрофитоценозов на осушенных землях в условиях недостаточной аэрации почв: автореф. дис. ... канд. физ.-мат. наук. СПб., 1992. 20 с.

Тонконогов В. Д., Лебедева И. И., Герасимова М. И. и др. Корреляция почвенных классификаций. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2005. 52 с.

Холопцева Н. П., Михкиев А. И., Пуйконен В. Г., Королева Л. Ф. Содержание зольных элементов в луговых многолетних злаках // Формирование луговых агроценозов на мелиорированных землях / Под ред. В. Д. Лопатина. Петрозаводск: Карельский филиал АН СССР, 1984. С. 96–102.

Юркевич М. Г. Горизонтальная структура агроценозов южной Карелии // Экология и география почв / Под ред. П. В. Красильникова. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2009. С. 105–115.

Юркевич М. Г. Использование фукуса пузырчатого в овощеводстве открытого грунта // Агрохимический вестник. 2014. № 3. С. 30–31.

Поступила в редакцию 11.01.2016

References

Agroklimaticheskie resursy Karel'skoi ASSR [Agroclimatic resources of the Karelian ASSR]. Leningrad: Gidrometeoizdat, 1974. 115 p.

Amozova M. P., Strelkova A. A., Marchenkova N. E. Vliyanie razlichnykh doz fosfornykh udobrenii na sodержание fosfatov v torfyanykh nizinykh pochvakh [Effect of different doses of phosphate fertilizers on the phosphate content in lowland peat soils]. Pochvenno-meliorativnye issledovaniya v Karelii [Land-reclamation research in Karelia]. Ed. I. M. Nesterenko. Petrozavodsk: Karel. fil. AN SSSR, 1986. P. 84–93.

Atlas Karel'skoi ASSR [Atlas of the Karelian ASSR]. Moscow: GUGK SSSR, 1989. 40 p.

Bogdanova T. V., Solomatova E. A. Korzinskaya nizina. Korzinskii nauchnyi statsionar. Putevoditel' pochvennoi ekskursii [Korzinskaya lowland. Korszinskaya station. Guide to soil excursion]. Petrozavodsk: KarRC of RAS, 2012. 28 p.

Butorina M. A., Strelkova A. A. Prevrashchenie azota v sisteme pochva-rastenie (opyty s 15N) [Nitrogen transformation in the soil-plant system (15N experiments)]. Vliyanie melioratsii na sostav i svoistva torfyanykh pochv [The effect of land-reclamation on the content and characteristics of peat soils]. Ed. A. A. Strelkova. Petrozavodsk: Karel. fil. AN SSSR, 1985. P. 17–22.

Butorina M. A., Strelkova A. A., Kashevarova T. P. Vliyanie okul'turivaniya na fraktsionnyi sostav azota nizinykh torfyanykh pochv Karelii [The effect of cultivation on the fractional composition of nitrogen in lowland peat soils of Karelia]. Okul'turivanie pochv i primeneniye udobrenii v Karelii [Soil cultivation and fertilization in Karelia]. Ed. V. M. Zavarzin. Petrozavodsk: Karel. fil. AN SSSR, 1988. P. 5–17.

Butorina M. A., Strelkova A. A., Kashevarova T. P. Ispol'zovanie azotnykh udobrenii mnogoletnimi travami vtorogo goda zhizni na torfyano-peregnoinykh pochvakh (opyt s 15N) [The use of nitrogen fertilizers for perennial grasses in the second year on peat-humus soils (15N experiment)]. Pochvenno-meliorativnye issledovaniya v Karelii [Land-reclamation research in Karelia]. Ed. I. M. Nesterenko. Petrozavodsk: Karel. fil. AN SSSR, 1986. P. 93–97.

Bukhman V. A., Tsyba M. M. Agrokhimicheskie svoistva i plodorodie torfyanykh pochv Karelii [Agrochemical characteristics and fertility of peat soils in Karelia]. Petrozavodsk: Karel. kn. izd., 1967. 105 p.

Dubrovina I. A. Ispol'zovanie profil'no-geneticheskoi klassifikatsii pochv Rossii pri krupnomasshtabnom kartografirovanii (na primere pochv khozyaistva "Es-soila" Respubliki Kareliya) [The use of profile-genetic

classification of soils in Russia for large-scale mapping (case study of soils of "Essoila" farm, Republic of Karelia): Summary of PhD (Cand. of Agr. Sc.) thesis. Petrozavodsk, 2010. 28 p.

Dubrovina I. A. Pochvennyi pokrov Korzinskoi niziny v novoi klassifikatsii pochv Rossii [Soil cover of the Korzinskaya lowland in the new Russian soil classification]. *Ekologiya i geografiya pochv* [Soil ecology and soil geography]. Ed. P. V. Krasil'nikov. Petrozavodsk: KarRC of RAS, 2009. P. 91–105.

Dubrovina I. A. Agroekologicheskaya otsenka na osnove novoi klassifikatsii pochv Rossii [Agro-ecological evaluation on the basis of new Russian soil classification]. *Zemledelie* [Husbandry]. 2015. No. 2. P. 3–4.

Dubrovina I. A. Variability of soil ecological indexes in typical agrolandscapes of Southern Karelia. *Russian Agricultural Sciences*. 2016. Vol. 42, no. 1. P. 76–81. doi: 10.3103/S1068367416010079

Egorova G. F., Mikhkiev A. I., Kozlov L. G. Soderzhanie mikroelementov v fitomasse seyanykh lugov [The content of trace elements in the phytomass of sown meadows]. *Produktivnost' torfyanykh pochv pod lugovymi agrotsenozami* [Productivity of peat soils under meadow agrocoenoses]. Ed. V. D. Lopatin. Petrozavodsk: Karel. fil. AN SSSR, 1981. P. 128–139.

Elina G. A. Printsipy i metody rekonstruktsii i kartirovaniya rastitel'nosti golotsena [Principles and methods for reconstruction and mapping of Holocene vegetation]. Leningrad: Nauka, 1981. P. 56–64.

Elina G. A. Tipy bolot Shuiskoi ravniny [Bog types of the Shuya plain]. *Statsionarnoe izuchenie bolot i zabolochennykh lesov v svyazi s melioratsiei* [Stationary study of bogs and waterlogged forests in relation to reclamation]. Petrozavodsk: Karel. fil. AN SSSR, 1977. P. 5–19.

Eliseeva T. S., Kozlov L. G. Zhiznennost' seyanykh vidov trav i produktivnost' lugovykh agrotsenozov na osushennykh torfyanykh pochvakh [The viability of seeded grasses and meadow agrocoenoses productivity on drained peat soils]. *Pochvy Karelii i voprosy ikh melioratsii* [Soils of Karelia and their reclamation]. Ed. A. A. Strelkova. Petrozavodsk: Karel. fil. AN SSSR, 1982. P. 109–118.

Eliseeva T. S., Kozlov L. G. Ekologicheskii i biomorfologicheskii sostav travostoya lugovykh agrotsenozov na osushennykh torfyanykh pochvakh [Ecological and biomorphological composition of grass stand in meadow agrocoenoses on drained peat soils]. *Produktivnost' torfyanykh pochv pod lugovymi agrotsenozami* [Productivity of peat soils under meadow agrocoenoses]. Ed. V. D. Lopatin. Petrozavodsk: Karel. fil. AN SSSR, 1981. P. 99–119.

Ershov V. V. Biokhimicheskaya aktivnost' osushennykh nizinykh torfyanykh pochv [Biochemical activity of drained fen peat soils]. *Vliyanie melioratsii na sostav i svoistva torfyanykh pochv* [The effect of land-reclamation on the content and characteristics of peat soils]. Ed. A. A. Strelkova. Petrozavodsk: Karel. fil. AN SSSR, 1985. P. 70–78.

Ershov V. V. Deistvie udobrenii na skorost' nako-pleniya svobodnykh aminokislot v torfyanykh pochvakh pod mnogoletnimi travami [The effect of fertilizers on the rate of accumulation of free amino acids in peat soils

under perennial grasses]. *Okul'turivanie pochv i primeneniye udobrenii v Karelii* [Soil cultivation and fertilization in Karelia]. Ed. V. M. Zavarzin. Petrozavodsk: Karel. fil. AN SSSR, 1988. P. 99–111.

Ershov V. V. Deistvie udobrenii na skorost' razlozheniya kletchatki v torfyanykh pochvakh pod mnogoletnimi travami [The effect of fertilizers on the decomposition rate of cellulose in peat soils under perennial grasses]. *Mноголетnie travy na meliorirovannykh zemlyakh Karelii* [Perennial grasses on reclaimed soils of Karelia]. Ed. A. I. Mikhkiev. Petrozavodsk: Karel. fil. AN SSSR, 1987. P. 133–138.

Ershov V. V. Izmeneniye mikrobiologicheskikh svoistv torfyanykh pochv pri okul'turivanii [Changes in microbiological characteristics of peat soils under cultivation]. *Produktivnost' torfyanykh pochv pod lugovymi agrotsenozami* [Productivity of peat soils under meadow agrocoenoses]. Ed. V. D. Lopatin. Petrozavodsk: Karel. fil. AN SSSR, 1981. P. 34–46.

Gruzdeva L. I. Izmeneniye fauny pochvennykh nematod pod deistviem azotnykh i fosfornykh udobrenii [Changes in soil nematode fauna under the impact of nitrogen and phosphorous fertilizers]. *Produktivnost' torfyanykh pochv pod lugovymi agrotsenozami* [Productivity of peat soils under meadow agrocoenoses]. Ed. V. D. Lopatin. Petrozavodsk: Karel. fil. AN SSSR, 1981. P. 64–78.

Gruzdeva L. I. Nematody torfyanykh pochv v razlichnykh agroekologicheskikh usloviyakh [Nematodes in peat soils under different agroecological conditions]: Summary of PhD (Cand. of Biol.) thesis. Moscow, 1983. 18 p.

Gruzdeva L. I. Otsenka sostoyaniya soobshchestv pochvennykh nematod pri okul'turivanii vyrabotannogo torfyanyka [The state of soil nematode communities upon reclamation of cutover peatlands]. *Pochvovedeniye* [Eurasian Soil Science]. 2000. No. 4. P. 717–722.

Gruzdeva L. I., Kharin V. N. Vliyanie fosfatnogo rezhima nizinykh torfyanykh pochv na soobshchestva nematod [Nematode communities in low peat bogs under different phosphate regimes]. *Pochvovedeniye* [Eurasian Soil Science]. 1997. No. 6. P. 717–722.

Gruzdeva L. I., Solov'eva G. I. Osobennosti formirovaniya soobshchestv pochvennykh nematod pri razlichnykh agrokhimicheskikh pokazatelyakh torfyanoi pochvy [Features of formation of soil nematode communities in peat soils with different agrochemical indicators]. *Vliyanie melioratsii na sostav i svoistva torfyanykh pochv* [The effect of land-reclamation on the content and characteristics of peat soils]. Ed. A. A. Strelkova. Petrozavodsk: Karel. fil. AN SSSR, 1985. P. 100–107.

Gruzdeva L. I., Solov'eva G. I., Kharin V. N. Otsenka vliyaniya mineral'nykh udobrenii na nematod torfyanykh pochv po modelyam mnogomernogo statisticheskogo analiza [Assessing the effect of mineral fertilizers on nematodes of peat soils by models of multivariate statistical analysis]. *Printsipy i metody ekologicheskoi fitone-matologii* [Principles and methods of ecological phytone-matology]. Petrozavodsk: Kareliya, 1985. P. 124–131.

Gruzdeva L. I., Solovieva G. I., Ershov V. V. Vliyanie mineral'nykh udobrenii na nematod i mikrofloru v torfyanykh pochvakh [Effect of mineral fertilizers on nematodes and microflora in peat soils]. *Pochvovedeniye* [Eurasian Soil Science]. 1987. No. 11. P. 138–142.

Gruzdeva L. I., Matveeva E. M., Kovalenko T. E. Changes in soil nematode communities under the impact of fertilizers. *Eurasian Soil Science*. 2007. Vol. 40, no. 6. P. 681–693. doi: 10.1134/S1064229307060105

Gruzdeva L. I., Matveeva E. M., Kovalenko T. E., Sushchuk A. A. Nematody kak indikatorystoyaniya i stepeni izmenenii pochvennoi ekosistemy v usloviyakh Severo-Zapada Rossii [Nematodes as indicators of state and changes in soil ecosystem in conditions of North-western Russia]. *Uspekhi sovremennoi biologii* [Biology Bulletin Reviews], 2010. Vol. 130, no. 1. P. 100–112.

Kalinina S. I., Laidinen G. F., D'yakonova A. P., Klimova V. A. Khimicheskii sostav mnogoletnikh zlakovykh trav mnogoukosnogo ispol'zovaniya [Chemical composition of perennial multi-cut herbs]. *Mnogoletnie travy na meliorirovannykh zemlyakh Karelii* [Perennial grasses on reclaimed soils of Karelia]. Ed. A. I. Mikhkiev. Petrozavodsk: Karel. fil. AN SSSR, 1987. P. 13–23.

Kalinina S. I., Mikhkiev A. I., D'yakonova A. P., Klimova V. A., Laidinen G. F., Puikonen V. G., Belyakov A. A. Osobennosti mnogoukosnogo ispol'zovaniya mnogoletnikh zlakovykh trav na torfyanykh pochvakh [Features of multi-cut use of perennial herbs on peat soils]. *Vliyanie melioratsii na produktivnost' pochv Karelii* [The effect of reclamation on soil productivity in Karelia]. Ed. I. M. Nesterenko. Petrozavodsk: Karel. fil. AN SSSR, 1983. P. 107–113.

Kalinina S. I., Mikhkiev A. I., Laidinen G. F., D'yakonova A. P., Klimova V. A. Otsenka sortov i form mnogoletnikh zlakovykh trav na torfyanoi pochve pri razlichnykh sposobakh khozyaistvennogo ispol'zovaniya [Assessment of cultivars and forms of perennial herbs on peat soil under different land-use regimes]. *Pochvy Karelii i voprosy ikh melioratsii* [Soils of Karelia and their reclamation]. Ed. A. A. Strelkova. Petrozavodsk: Karel. fil. AN SSSR, 1982. P. 118–128.

Kalinina S. I., Mikhkiev A. I., Laidinen G. F., D'yakonova A. P., Klimova V. A., Puikonen V. G. Sortoispytanie mnogoletnikh zlakovykh trav na osushennykh torfyanykh pochvakh [Variety trials of perennial herbs on drained peat soils]. *Vliyanie melioratsii na produktivnost' pochv Karelii* [The effect of reclamation on soil productivity in Karelia]. Ed. I. M. Nesterenko. Petrozavodsk: Karel. fil. AN SSSR, 1983. P. 121–130.

Karpechko Yu. V. Issledovanie vodnogo balansa malykh vodosborov Korzinskoi niziny [Study of the water balance of small catchments of the Korzinskaya lowland]. *Pochvenno-meliorativnye issledovaniya v Karelii* [Land-reclamation research in Karelia]. Ed. I. M. Nesterenko. Petrozavodsk: Karel. fil. AN SSSR, 1986. P. 23–44.

Karpechko Yu. V. Formirovanie stoka s osushaemykh vodosborov malykh rek v Yuzhnoi Karelii [Runoff formation in drained catchments of small rivers in South Karelia]: Summary of PhD (Cand. of Geogr.) thesis. Leningrad, 1988. 16 p.

Karpechko Yu. V., Nesterenko I. M. Vodnyi i teplovoi rezhim osushennykh bolot i zabolochennykh zemel' Karelii [Water and thermal regime of drained mires and wetlands in Karelia]. Petrozavodsk: KarRC of RAS, 1996. 118 p.

Karpechko Yu. V., Nesterenko I. M. Formirovanie stoka vesennego polovod'ya na osushennykh torfyanykh pochvakh [Formation of snowmelt flood runoff in drained

peatlands]. *Vliyanie melioratsii na produktivnost' pochv Karelii* [The effect of reclamation on soil productivity in Karelia]. Ed. I. M. Nesterenko. Petrozavodsk: Karel. fil. AN SSSR, 1983. P. 31–39.

Kozlov L. G. Podbor mnogoletnikh trav pri zaluzhenii osushennykh zemel' [Selection of perennial grasses for regrassing drained lands]. *Vliyanie melioratsii na produktivnost' pochv Karelii* [The effect of reclamation on soil productivity in Karelia]. Ed. I. M. Nesterenko. Petrozavodsk: Karel. fil. AN SSSR, 1983. P. 102–106.

Kozlov L. G., Eliseeva T. S. Dinamika chislennosti i produktivnost' tsenopopulyatsii lugovykh rastenii v razlichnykh ekologicheskikh usloviyakh [Population dynamics and productivity of coenopopulations of meadow plants in different ecological conditions]. *Pochvenno-meliorativnye issledovaniya v Karelii* [Land-reclamation research in Karelia]. Ed. I. M. Nesterenko. Petrozavodsk: Karel. fil. AN SSSR, 1986. P. 105–116.

Kozlov L. G., Eliseeva T. S. Razvitie tsenopopulyatsii timofeevki lugovoi i ovsyanitsy lugovoi v posevakh na torfyanoi pochve [Development of coenopopulations of timothy and meadow fescue on peat soils]. *Vliyanie melioratsii na sostav i svoistva torfyanykh pochv* [The effect of land-reclamation on the content and characteristics of peat soils]. Ed. A. A. Strelkova. Petrozavodsk: Karel. fil. AN SSSR, 1985. P. 121–128.

Kozlov L. G., Larionova N. P. Struktura i produktivnost' lugovykh agrotsenozov na osushennykh torfyanykh pochvakh v zavisimosti ot urovnya mineral'nogo pitaniya [Structure and productivity of meadow agrocoenoses on drained peatlands depending on mineral nutrition level]. *Struktura i dinamika biogeotsenozov seyanykh lugov na meliorirovannykh torfyanykh pochvakh* [Structure and dynamics of sown meadow biogeocoenoses on reclaimed peat soils]. Ed. V. D. Lopatin. Petrozavodsk: Karel. fil. AN SSSR, 1978. P. 105–122.

Kozlov L. G., Larionova N. P., Zavadovskaya Zh. P. Produktivnost' intensivno ispol'zuemykh lugovykh soobshchestv na osushennykh torfyanykh pochvakh [Productivity of intensively used meadow communities on drained peat soils]. *Vliyanie melioratsii na produktivnost' pochv Karelii* [The effect of reclamation on soil productivity in Karelia]. Ed. I. M. Nesterenko. Petrozavodsk: Karel. fil. AN SSSR, 1983. P. 113–120.

Kozlov L. G., Mikhkiev A. I., Sin'kevich E. I. Lugovye agrotsenozy na meliorirovannykh zemlyakh [Meadow agrocoenoses on reclaimed soils]. Leningrad: Nauka, 1982. 180 p.

Krasilnikov P. V. Stable carbon compounds in soils: Their origin and functions. *Eurasian Soil Science*. 2015. Vol. 48, no. 9. P. 997–1008. doi: 10.1134/S1064229315090069

Kyabeleva G. K. *Vliyanie mineral'nykh udobrenii na kaliyniy rezhim torfyanykh nizinykh pochv Karelii i urozhainost' mnogoletnikh trav* [The effect of mineral fertilizers on the potassium regime of lowland peat soils in Karelia and yielding capacity of perennial grasses]: Summary of PhD (Cand. of Agr. Sc.) thesis. Leningrad; Pushkin, 1987. 16 p.

Laidinen G. F. Biologicheskie osobennosti *Phalaroides arundinacea* (L.) Rausch. i *Alopecurus pratensis* L. pri vyrashchivaniy na torfyanykh pochvakh Yuzhnoi Karelii [Biological features of *Phalaroides arundinacea*

(L.) Rausch. and *Alopecurus pratensis* L. on peat soils of South Karelia]: Summary of PhD (Cand. of Biol.) thesis. Moscow, 1988. 23 p.

Larionova N. P. Osobennosti formirovaniya lugovykh agrobiotsenozov na okul'turennoi torfyanoi pochve [Features of formation of meadow agrobiocoenoses on cultivated peat soil]: Summary of PhD (Cand. of Biol.) thesis. Petrozavodsk, 1981. 23 p.

Larionova N. P., Dekkoeva G. F., Eliseeva T. S. Partsellyarnoe raschlenenie travostoya seyanykh lugov na torfyanykh pochvakh [Segmentation of grass stands of seeded meadows on peat soils]. Struktura i dinamika biogeotsenozov seyanykh lugov na meliorirovannykh torfyanykh pochvakh [Structure and dynamics of sown meadow biogeocoenoses on reclaimed peat soils]. Ed. V. D. Lopatin. Petrozavodsk: Karel. fil. AN SSSR, 1978. P. 99–105.

Larionova N. P., Kozlov L. G., Makarshina T. V. Zapasy fitomassy i struktura travostoya lugovykh agrotsenozov, sozdannykh posevom timofeevki lugovoi na osushennom torfyanike [The reserves of phytomass and structure of grass stands of meadow agrocoenoses formed by sown timothy on drained peat soils]. Vliyanie melioratsii na sostav i svoistva torfyanykh pochv [The effect of land-reclamation on the content and characteristics of peat soils]. Ed. A. A. Strelkova. Petrozavodsk: Karel. fil. AN SSSR, 1985. P. 107–120.

Larionova N. P., Yurkevich M. G., Sidorova V. A. Izuchenie fitotoksichnosti khroma [The study of chromium phytotoxicity]. *Agrokhimicheskii vestnik [Agrochemical Herald]*. 2006. No. 5. P. 8–10.

Lopatin V. D. Zakonomernosti razvitiya bolot i lugov i ikh svyaz' s rezhimom vlazhnosti pochvy [Regularities in the development of mires and meadows and their relation to soil moisture regime]. Report ... DSc [Dr. of Biol.] Petrozavodsk, 1971. 52 p.

Makarevskaya Z. S. Nematody seyanykh trav na meliorirovannykh torfyanikakh i ikh adaptatsii k zimnim usloviyam Karelii [Nematodes of seeded grasses on reclaimed peatlands and their adaptation to winter conditions of Karelia]: Summary of PhD (Cand. of Biol.) thesis. Moscow, 1979. 16 p.

Marchenkova N. E. Gruppovoi sostav fosfatov i effektivnost' fosfornykh udobrenii na torfyanykh nizinykh pochvakh Karelii [Group composition of phosphates and efficiency of phosphorus fertilizers on peat lowland soils in Karelia]: Summary of PhD (Cand. of Agr. Sc.) thesis. Leningrad; Pushkin, 1985. 24 p.

Mikhkiev A. I., Kozlov L. G. Khimicheskii sostav nadzemnoi i podzemnoi fitomassy seyana luga na osushennykh torfyanikakh [Chemical composition of aboveground and underground phytomass of sown meadows on drained peatlands]. Pochvenno-biologicheskie faktory produktivnosti seyanykh lugov na torfyanykh pochvakh [Soil and biological factors of productivity of sown meadows on peat soils]. Ed. V. D. Lopatin. Petrozavodsk: Karel. fil. AN SSSR, 1979. P. 105–115.

Mikhkiev A. I., Kozlov L. G., Rozenberg V. M. Zapasy energii v fitomasse lugovykh agrotsenozov [Energetic reserves in the phytomass of meadow agrocoenoses]. Struktura i dinamika biogeotsenozov seyanykh lugov na meliorirovannykh torfyanykh pochvakh [Structure and dynamics of sown meadow biogeocoenoses on reclaimed

peat soils]. Ed. V. D. Lopatin. Petrozavodsk: Karel. fil. AN SSSR, 1978. P. 82–86.

Nesterenko I. M. Melioratsiya zemel' Evropeiskogo Severa SSSR [Land reclamation in the North European region of the USSR]. Leningrad: Nauka, 1979. 360 p.

Nesterenko I. M. Nauchnoe obosnovanie metodov i sposobov osusheniya zemel' Evropeiskogo Severa SSSR (Po materialam issledovaniya v Karel'skoi ASSR) [Scientific bases of drainage methods and techniques in the European North of the USSR (based on research in the Karelian ASSR)]: Summary of DSc (Dr. of Tech.) thesis. Minsk, 1982. 48 p.

Nesterenko I. M., Karpechko Yu. V., Veinberg L. N., Dmitriev M. S. Effektivnost' osusheniya i regulirovaniya vodnogo rezhima torfyanykh i mineral'nykh pochv v kraine neblagobryatnye po klimaticheskim usloviyam gody [Efficiency of drainage and regulation of water regime on peat and mineral soils in years of adverse climatic conditions]. Vliyanie melioratsii na produktivnost' pochv Karelii [The effect of reclamation on soil productivity in Karelia]. Ed. I. M. Nesterenko. Petrozavodsk: Karel. fil. AN SSSR, 1983. P. 5–26.

Putevoditel' pochvennoi ekskursii "Lesnaya zona. Tur 3 – Kareliya" [Guide to soil excursion "Forest zone. Tour 3 – Karelia"]. Moscow: Nauka, 1974. P. 56–67.

Ramenskaya M. L. Rastitel'nost' osushavshikhnya lugovo-bolotnykh zemel' Pryazhinskogo raiona KASSR [Plants of drained meadow-bog lands in the Pryazha region, Karelian ASSR]. Bolota i zabolochennye zemli Karelii [Bogs and waterlogged lands of Karelia]. Petrozavodsk: Kareliya, 1964. Vol. XII, iss. 2. P. 150–170.

Rekomendatsii po povysheniyu effektivnosti ispol'zovaniya osushennykh zemel' i kompleksnaya programma kormoproizvodstva v sovkhوزه "Essoil'skii" na god [Recommendations on improving the efficiency of drained lands and a comprehensive one-year program of forage production at the farm "Essoila"]. Petrozavodsk: Karel. fil. AN SSSR, 1979, 1980, 1981, 1984, 1985.

Rizhiya E. Ya., Buchkina N. P., Solomatova E. A., Balashov E. V. Pryamaya emissiya zakisi azota iz lugopastbishchnykh pochv Severo-Zapadnogo Federal'nogo okruga Rossiiskoi Federatsii [Direct nitrous oxide emissions from pastures of north-western part of the Russian Federation]. *Agrofizika [Agrophysics]*, 2013. No. 1(9). P. 1–7.

Romanov A. A. O klimate Karelii [On the climate of Karelia]. Petrozavodsk: Kareliya, 1961. 140 p.

Sidorova V. A. Geostatisticheskii analiz prostranstvennoi neodnorodnosti sel'skokhozyaistvennykh polei dlya tselei tochnogo zemledeliya [Geostatistical analysis of spatial heterogeneity of agricultural fields for precision agriculture]: Summary of PhD (Cand. of Agr. Sc.) thesis. Petrozavodsk, 2011. 25 p.

Sidorova V. A. Izmenenie prostranstvennoi variabelnosti pochvennykh svoistv v rezul'tate antropogen-nogo vozdeistviya [Changes in spatial variability of soil properties under anthropogenic impact]. *Ekologiya i geografiya pochv [Soil ecology and soil geography]*. Ed. P. V. Krasil'nikov. Petrozavodsk: KarRC of RAS, 2009. P. 30–47.

Sin'kevich E. I. Evolyutsiya i plodorodie osushennykh torfyanykh pochv Evropeiskogo Severa Rossii [Evolution and fertility of drained peat soils in the European North

of Russia]: Summary of DSc (Dr. of Agr. Sc.) thesis. St. Petersburg; Pushkin, 1997. 73 p.

Sin'kevich E. I. Kal'tsii v torfyanykh pochvakh Evropeiskogo Severa [Calcium in peat soils of the European North]. Pochvenno-meliorativnye issledovaniya v Karelii [Land-reclamation research in Karelia]. Ed. I. M. Nesterenko. Petrozavodsk: Karel. fil. AN SSSR, 1986. P. 72–84.

Sin'kevich E. I. Obosnovanie gradatsii obespechenosti torfyanykh pochv podvizhnymi elementami pitaniya i dozy udobrenii pod programmiruemye urozhai mnogoletnikh trav na torfyanykh pochvakh Karelii [The study of moving nutrients gradation in peat soils and fertilizer doses for programmed yields of perennial grasses on peat soils in Karelia]. Pochvy Karelii i voprosy ikh melioratsii [Soils of Karelia and their reclamation]. Ed. A. A. Strelkova. Petrozavodsk: Karel. fil. AN SSSR, 1982. P. 62–80.

Sin'kevich E. I. Khimicheskii sostav stochnykh vod s osushennykh torfyanykh pochv [Chemical composition of runoff from drained peat soils]. Produktivnost' torfyanykh pochv pod lugovymi agrotsenozami [Productivity of peat soils under meadow agrocoenoses]. Ed. V. D. Lopatin. Petrozavodsk: Karel. fil. AN SSSR, 1981. P. 13–34.

Sin'kevich E. I., Butorina M. A. Transformatsiya azota mineral'nykh udobrenii na torfyanykh pochvakh [Transformation of nitrogen mineral fertilizers in peat soils]. Pochvy Karelii i voprosy ikh melioratsii [Soils of Karelia and their reclamation]. Ed. A. A. Strelkova. Petrozavodsk: Karel. fil. AN SSSR, 1982. P. 80–103.

Sin'kevich E. I., Voronin O. V. Zakonomernosti formirovaniya khimicheskogo sostava i vynos biogenov s poverkhnostno-rucheikovym stokom na torfyano-peregnoinykh pochvakh [Regularities in the formation of chemical composition and nutrient leaching from peat-humus soils through surface runoff]. Puti povysheniya effektivnosti melioratsii [Ways to increase the efficiency of land reclamation]. Ed. I. M. Nesterenko. Petrozavodsk: Karel. fil. AN SSSR, 1990. P. 62–76.

Solov'eva G. I. Perspektivy izucheniya bioindikatsionnoi roli pochvennykh nematod [Prospects for studying the bioindicative role of soil nematodes]. Printsipy i metody ekologicheskoi fitonematologii [Principles and methods of ecological phytoneematology]. Petrozavodsk: Kareliya, 1985. P. 131–138.

Solov'eva G. I., Gruzdeva L. I. Nematody meliorirovannykh torfyanikov razlichnoi stepeni okul'turenosti [Nematodes in reclaimed peatlands with different degrees of cultivation]. Pochvenno-biologicheskie faktory produktivnosti seyanykh lugov na torfyanykh pochvakh [Soil and biological factors of productivity of sown meadows on peat soils]. Ed. V. D. Lopatin. Petrozavodsk: Karel. fil. AN SSSR, 1979. P. 57–74.

Solov'eva G. I., Gruzdeva L. I., Grabovik A. V. Struktura, chislennost' i biomassa kompleksov nematod, zaselyayushchikh torfyanye pochvy [Structure, abundance and biomass of nematode communities in peat soils]. Struktura i dinamika biogeotsenozov seyanykh lugov na meliorirovannykh torfyanykh pochvakh [Structure and dynamics of sown meadow biogeocoenoses on reclaimed peat soils]. Ed. V. D. Lopatin. Petrozavodsk: Karel. fil. AN SSSR, 1978. P. 47–60.

Solov'eva G. I., Gruzdeva L. I., Makarevskaya Z. S., Grabovik A. V. Rol' svobodnozhivushchikh nematod

v formirovanii pedofauny lugov Karelii [The role of free-living nematodes in the formation of pedofauna of Karelian meadows]. Produktivnost' torfyanykh pochv pod lugovymi agrotsenozami [Productivity of peat soils under meadow agrocoenoses]. Ed. V. D. Lopatin. Petrozavodsk: Karel. fil. AN SSSR, 1981. P. 57–64.

Solov'eva G. I., Vasil'eva A. P., Gruzdeva L. I. Svoobodnozhivushchie i fitoparaziticheskie nematody severo-zapada SSSR [Free-living and phytoparasitic nematodes of north-west USSR]. Leningrad: Nauka, 1976. 107 p.

Strelkova A. A., Amozova M. P., Klykova V. V., Marchenkova N. E. Effektivnost' ezhegodnogo i periodicheskogo vneseniya fosfornykh udobrenii pod mnogoletnie travy na torfyanykh pochvakh Karelii [Effectiveness of annual and periodic application of phosphorous fertilizers for perennial grasses on peat soils of Karelia]. Vliyanie melioratsii na sostav i svoistva torfyanykh pochv [The effect of land-reclamation on the content and characteristics of peat soils]. Ed. A. A. Strelkova. Petrozavodsk: Kare. fil. AN SSSR, 1985. P. 47–53.

Strelkova A. A., Kyabeleva G. K. Vliyanie razlichnykh doz kaliinykh udobrenii na sodержanie kaliya v torfyanykh nizinykh pochvakh [Effect of different doses of potassium fertilizers on potassium content in lowland peat soils]. Vliyanie melioratsii na sostav i svoistva torfyanykh pochv [The effect of land-reclamation on the content and characteristics of peat soils]. Ed. A. A. Strelkova. Petrozavodsk: Karel. fil. AN SSSR, 1985. P. 5–17.

Strelkova A. A., Kyabeleva G. K., Ivanova L. V., Kashevarova T. P. Soderzhanie razlichnykh form kaliya v torfyanykh pochvakh [Content of different forms of potassium in peat soils]. Vliyanie melioratsii na produktivnost' pochv Karelii [The effect of reclamation on soil productivity in Karelia]. Ed. I. M. Nesterenko. Petrozavodsk: Karel. fil. AN SSSR, 1983a. P. 39–51.

Strelkova A. A., Marchenkova N. E., Amozova M. P., Mikhkiev A. I. Soderzhanie podvizhnykh form fosfora v okul'turenykh torfyanykh nizinykh pochvakh i vynos ego s urozhaem [Content of mobile forms of phosphorous in cultivated lowland peat soils and their removal with the harvest]. Vliyanie melioratsii na produktivnost' pochv Karelii [The effect of reclamation on soil productivity in Karelia]. Ed. I. M. Nesterenko. Petrozavodsk: Karel. fil. AN SSSR, 1983b. P. 51–61.

Tolstoguzov O. V. Matematicheskoe modelirovanie produktivnosti agrofittotsenozov na osushennykh zemlyakh v usloviyakh nedostatochnoi aeratsii pochv [Mathematical modelling of productivity of agrocoenoses on drained soils under poor aeration]: Summary of PhD (Cand. of Fiz.-Mat.) thesis. St. Petersburg, 1992. 20 p.

Tonkonogov V. D., Lebedeva I. I., Gerasimova M. I., Krasil'nikov P. V., Dubrovina I. A. Korrelyatsiya pochvennykh klassifikatsii [Correlation of soil classifications]. Petrozavodsk: KarRC of RAS, 2005. 52 p.

Kholoptseva N. P., Mikhkiev A. I., Puikonen V. G., Koroleva L. F. Soderzhanie zol'nykh elementov v lugovykh mnogoletnikh zlakakh [Content of ash elements in meadow perennial herbs]. Formirovanie lugovykh agrotsenozov na meliorirovannykh zemlyakh [Formation of meadow agrocoenoses on reclaimed soils]. Ed. V. D. Lopatin. Petrozavodsk: Karel. fil. AN SSSR, 1984. P. 96–102.

Yurkevich M. G. Gorizental'naya struktura agrotse-
nozov yuzhnoi Karelii [Horizontal structure of agrocoe-
noses in South Karelia]. *Ekologiya i geografiya pochv*
[Soil ecology and soil geography]. Ed. P. V. Krasil'nikov.
Petrozavodsk: KarRC of RAS, 2009. P. 105–115.

Yurkevich M. G. Ispol'zovanie fukusa puzyrchatogo
v ovoshchevodstve otkrytogo grunta [Use of *Fucus ve-*
siculosus in vegetable open ground]. *Agrokhimicheskii*
vestnik [Agrochemical Herald]. No. 3. P. 30–31.

Zaikova V. A., Eliseeva T. S. Struktura fitomassy
seyanykh lugov [Phytomass structure of sown mead-
ows]. Struktura i dinamika biogeotsenozov seyanykh
lugov na meliorirovannykh torfyanykh pochvakh [Struc-
ture and dynamics of sown meadow biogeocenoses on
reclaimed peat soils]. Ed. V. D. Lopatin. Petrozavodsk:
Karel. fil. AN SSSR, 1978. P. 86–99.

Received January 11, 2016

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Дубровина Инна Александровна

научный сотрудник, к. с.-х. н.
Институт биологии Карельского научного центра РАН
ул. Пушкинская, 11, Петрозаводск, Республика Карелия,
Россия, 185910
эл. почта: vorgo@mail.ru
тел.: (8142) 760480

Богданова Татьяна Викторовна

ведущий почвовед
Институт биологии Карельского научного центра РАН
ул. Пушкинская, 11, Петрозаводск, Республика Карелия,
Россия, 185910
эл. почта: bogdanovat372@mail.ru
тел.: (8142) 760480

CONTRIBUTORS:

Dubrovina, Inna

Institute of Biology, Karelian Research Centre,
Russian Academy of Sciences
11 Pushkinskaya St., 185910 Petrozavodsk,
Karelia, Russia
e-mail: vorgo@mail.ru
tel.: (8142) 760480

Bogdanova, Tatyana

Institute of Biology, Karelian Research Centre,
Russian Academy of Sciences
11 Pushkinskaya St., 185910 Petrozavodsk
Karelia, Russia
e-mail: bogdanovat372@mail.ru
tel.: (8142) 760480