

ИНФОРМАЦИЯ

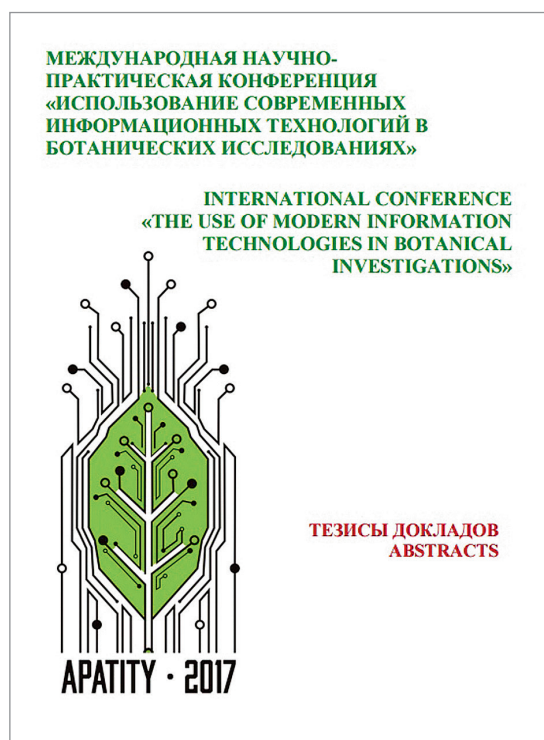
О РАБОТЕ МЕЖДУНАРОДНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ «ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В БОТАНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ» (Г. АПАТИТЫ, МУРМАНСКАЯ ОБЛ., 28–31 МАРТА 2017 Г.)

ON THE WORK OF THE MEETING «THE USE OF MODERN INFORMATION TECHNOLOGIES IN BOTANICAL INVESTIGATIONS»
(APATITY, MURMANSK PROVINCE, MARCH, 28–31, 2017)

Первая Международная научно-практическая конференция «Использование современных информационных технологий в ботанических исследованиях» прошла 28–31 марта 2017 г. в г. Апатиты (Мурманская обл.). Организаторами конференции выступили Институт проблем промышленной экологии Севера Кольского научного центра РАН (ИППЭС КНЦ РАН), Полярно-альпийский ботанический сад-институт им. Н. А. Аврорина Кольского научного центра РАН (ПАБСИ КНЦ РАН) и Мурманское отделение Русского ботанического общества (МО РБО), при поддержке РФФИ, грант № 17-04-20097-г.

В работе конференции приняли участие 88 специалистов из России, Финляндии, Швеции и Дании. Всего было представлено 60 устных и стендовых докладов. Основные направления работы конференции: 1) построение, наполнение и эффективное использование информационных систем (ИС) и баз данных (БД); 2) дистанционное изучение биоразнообразия, включая картографирование растительности и применение геоинформационных систем (ГИС) 3) автоматизация ботанических исследований и создание для них специализированного программного обеспечения.

Наибольшее число докладов на пленарной секции и секции «Информационные системы и базы данных» было посвящено обсуждению существующих ИС, используемых для хранения и обработки ботанических (и, в целом, биологических) данных. Лаборатория флоры и растительных ресурсов ПАБСИ КНЦ РАН является одним из пионеров развития ИС на базе оцифровки гербарных коллекций и специализированных БД в России. В середине 1990-х гг. Н. А. Константинова и А. Н. Савченко (1997) создали и в течение 15 лет развивали БД мохообразных гербария ПАБСИ КНЦ РАН (КРАВГ) в среде dBase. Естественным продолжением этой работы стала ИС Cryptogamic Russian Information System, CRIS (krabg.ru/cris/), ее возможности были представлены в двух докладах – А. В. Мелехина (ПАБСИ КНЦ РАН) и Д. А. Давыдова с соавт.



(ПАБСИ КНЦ РАН). ИС CRIS является удобным инструментом для внесения, хранения, организации, поиска и вывода первичных данных по биоразнообразию и обеспечения свободного и удобного доступа к ним и позволяет интегрировать все виды данных о биоразнообразии: материалы гербариев, коллекций, наблюдений, литературные данные, сведения о ДНК-последовательностях и фотографии видов, связанные с конкретными образцами. На март 2017 г. CRIS включает материалы гербариев мохообразных и лишайников ПАБСИ КНЦ РАН (КРАВГ), гербария грибов и мохообразных ИППЭС КНЦ РАН (INER), гербария печеночников Ботанического сада-института ДВО РАН (VBGI), коллекции культур цианопрокариот ПАБСИ КНЦ

РАН и John Carroll University (JCUCC) и живых культур цианопрокариот и водорослей Института биологии Коми НЦ УрО РАН (SYKO), а именно, данные этикеток 75 265 образцов, в том числе 62 288 записей мохообразных, 11 091 — лишайников, 582 — грибов и 2700 — цианопрокариот. Авторы докладов подчеркивали, что ИС CRIS не является аналогом GBIF или EOL, но, будучи поставщиком данных для таких ИС (направленных на хранение и вывод уже сформированных массивов данных), незаменима в деле первичного ввода, организации коллекционных данных и отслеживания гербарного обмена.

Обзор возможностей БД «Флора мхов России», документирующей встречаемость 1150 видов мхов, известных в России (arctoa.ru/Flora/basa.php), сделала **М. С. Игнатов** с соавт. (ГБС им. Н. В. Цицина РАН, МГУ им. М. В. Ломоносова, г. Москва). Доклад **Н. В. Филипповой** с соавт. (Югорский государственный университет (ЮГУ), г. Ханты-Мансийск) включал информацию о коллекции грибов как части биологической коллекции Югорского университета, и о ее БД (fungariumysu.org), созданной с использованием специализированного программного обеспечения Specify 6 и его веб-версии Specify 7. Сегодня эта ИС включает 3975 образцов. **И. Эрлингссон** (Swedish Museum of Natural History, Stockholm) рассказал о разработке и применении ИС DINA (github.com/dina-web/ и hub.docker.com/dina-web/) с открытым исходным кодом для сбора, поддержки и совместного использования данных, связанных с коллекциями (включая зоологические, ботанические, геологические и палеонтологические коллекции, записи наблюдений и молекулярные данные) в Музее естественной истории Швеции. Обзор преимуществ Google Spreadsheets как базового и легкодоступного инструмента для создания и ведения простейших БД и каталогов биоразнообразия сделали **С. Ю. Большаков** с соавт. (Ботанический институт им. В. Л. Комарова (БИН) РАН, г. Санкт-Петербург). Эта БД, по существу, является облачной таблицей и используется для совместного доступа и управления данными микологической коллекции БИН РАН (LE) и региональных фунгариев, а также для создания и управления БД по афиллофороидным грибам Европейской России. **А. В. Верхозина** и **Р. К. Федоров** (Сибирский институт физиологии и биохимии растений (СИФИБР) СО РАН, Институт динамики систем и теории управления им. В. М. Матросова (ИДСТУ) СО РАН, г. Иркутск) рассказали об опыте Иркутского НЦ СО РАН в разработке информационно-аналитической системы (ИАС) (biodiv.isc.irk.ru/ и geos.isc.ru/) для интеграции, хранения, отображения, обработки и комплексного использования данных по биоразнообразию и обеспечения доступа к информации в сети Интернет. Раздел ИАС по фиторазнообразию Байкальской Сибири в настоящее время насчитывает 45 000 записей и постоянно пополняется. Экологическую локальную БД «Водоросли Евро-Арктического региона (VEAR)», содержащую в основном информацию о диатомовых водорослях, их видовом составе, количественных характеристиках, местонахождениях и датах сбора, представили **Д. Б. Денисов** и **А. Л. Косова** (ИППЭС КНЦ РАН, г. Апатиты).

О создании БД гербария Петрозаводского государственного университета на основе СУБД «Ка-

липсо» (hortus.karelia.ru/com/soft.htm) рассказала **О. В. Ильина** (Петрозаводский государственный университет (ПетрГУ), г. Петрозаводск). Кроме того, она подняла актуальную проблему точности определения географического местоположения гербарных образцов, собранных без указания координат. Проект **А. А. Морковина** с соавт. (Зоологический музей МГУ, г. Москва) — фаунистическая БД «Птицы Северной Евразии» — предусматривает вовлечение широкого круга любителей природы в сбор информации об орнитофауне страны и включение базы в общеевропейский проект EuroBirdPortal (eurobirdportal.org), который объединяет национальные системы сбора орнитологических данных.

Результаты использования БД «Местообитания Восточной Фенноскандии» для анализа разнообразия и динамики лесов Карелии представили **А. М. Крышень** и **Н. В. Геникова** (Институт леса (ИЛ) КарНЦ РАН, г. Петрозаводск). Типы местообитаний выстроены в иерархическую схему, высшей единицей которой является класс местообитаний, а основной — тип местообитания, который, как правило, выделяется по занимающему данный участок растительному сообществу. В докладе **Н. Н. Николаевой** и **В. В. Воробьева** (ИЛ КарНЦ РАН) были представлены БД и интерактивная карта местонахождений карельской березы в национальном парке «Себежский» (Псковская обл.). Темой стендового доклада **Т. Ю. Браславской** (Центр по проблемам экологии и продуктивности лесов (ЦЭПЛ) РАН, г. Москва) стала реляционная БД для хранения и анализа информации о структуре побеговых систем древесных растений. Опыт разработки ботанического раздела БД музея-заповедника «Куликово поле» содержался в стендовом докладе **И. В. Розовой** (Государственный музей-заповедник «Куликово поле», г. Тула).

В дистанционно представленном докладе **А. П. Серегина** (МГУ им. М. В. Ломоносова) продемонстрированы процесс и результаты создания виртуального гербария МГУ (MW) в рамках реализации проекта «Ноев ковчег» (depository.msu.ru/category-project/rasteniya). На сегодняшний день цифровой гербарий насчитывает 786 тысяч оцифрованных листов в высоком разрешении и занимает первое место в мире среди университетских коллекций по числу отсканированных образцов. Это открытый гербарий, для использования его данных достаточно ввести латинское название растения или воспользоваться функцией расширенного поиска. О результатах и методах автоматической оцифровки гербария и энтомологической коллекции в музее Восточной Финляндии рассказали **Ю. Фетюкова** с соавт. (Digitalium, University of Eastern Finland, Finland, Joensuu); результаты этого проекта доступны через портал Finnish Biodiversity Information Facility (FinBIF) laji.fi/.

Ряд докладов был посвящен обзору данных с территории РФ в Глобальной информационной системе по биоразнообразию (Global Biodiversity Information Facility — GBIF) и перспективам внесения в GBIF сведений из российских БД по биоразнообразию. **Д. С. Щигель** (GBIF, Denmark, Copenhagen) рассказал о состоянии и перспективах развития этого крупнейшего в мире ресурса данных по биоразнообразию. **М. П. Шашков** и **Н. В. Иванова** (Институт математических проблем биоло-

гии (ИМПБ) РАН, Пущинский государственный естественно-научный институт (ПушГЕНИ), Институт физико-химических и биологических проблем почвоведения (ИФХиБПП) РАН, г. Пущино) проанализировали российские данные в ИС GBIF. Согласно этому обзору, только 0.3 % данных, опубликованных в GBIF, относятся к территории России, причем подавляющее большинство их (94 %) опубликовано зарубежными организациями. В России в настоящее время публикация данных через глобальный портал осуществляется с помощью 4 российских IPT-инсталляций: в Институте математических проблем биологии РАН, Зоологическом институте РАН, Всероссийском институте генетических ресурсов растений им. Н. И. Вавилова и Институте биологии Коми НЦ УрО РАН. Учитывая возрастающий интерес российских исследователей к публикации данных через портал GBIF.org, докладчики подчеркнули необходимость создания российского национального узла GBIF как единого центра публикации и обобщения данных уже существующих ИС по биоразнообразию.

Обзор открытой ИС «Распространение инвазивных видов растений» (ИС РИВР, <http://ib.komisc.ru/add/tivrg>) и опыта публикации в GBIF сделали **И. Ф. Чадин** с соавт. (Институт биологии (ИБ) Коми НЦ УрО РАН, г. Сыктывкар). Эта ИС была создана в 2014 г. для сбора и визуализации сведений о местах произрастания инвазивного вида *Heraclеum sosnowskyi* (борщевик Сосновского) при участии максимально широкого круга сборщиков данных и основана на принципах гражданской науки. На февраль 2017 г. в ИС хранится 11138 географических точек, указывающих на местообитания *H. sosnowskyi*, подавляющая часть из них опубликована на портале GBIF (gbif.org/dataset/09efcc43-c674-4a70-b326-cd83f7463d1d) и на сайте ИБ Коми НЦ УрО РАН (ib.komisc.ru:8088/ipt). **Н. В. Иванова** и **М. П. Шашков** представили открытую ИС о распространении охраняемого лишайника *Lobaria pulmonaria*, разработанную на основе стандартов GBIF. Собранные в базе данные опубликованы на глобальном портале GBIF.org ([doi:10.15468/uepnhht](https://doi.org/10.15468/uepnhht)). **Н. А. Константинова** и **А. Н. Савченко** (ПАБСИ КНЦ РАН) рассказали об особенностях использования данных GBIF и CRIS при подготовке карт распространения печеночников для оценки угрожаемости видов в Европе на основе критериев IUCN. **Д. А. Давыдов** (ПАБСИ КНЦ РАН) ознакомил участников конференции с результатами изучения биоразнообразия цианопрокариот полярных пустынь северного полушария на основе ИС CRIS. Результаты создания ботанико-географических моделей с использованием GBIF и БД WorldClim приведены в докладах **С. В. Дудова** с соавт. (МГУ им. М. В. Ломоносова) и **Г. М. Тагирджановой** и **А. В. Демина** (Санкт-Петербургский государственный университет (СПбГУ), г. Санкт-Петербург).

Свое представление об унификации данных, используемых в совместных или публичных проектах, предложили **О. В. Петрова** и **В. Н. Петров** (ИППЭС КНЦ РАН, Кольский центр охраны дикой природы, г. Апатиты). О распределенной вычислительной среде для создания, интеграции, обработки и хранения пользовательских данных и обслуживания научных исследований участники конференции узнали из доклада **Р. К. Федорова** с соавт. (ИДСТУ СО РАН).

В рамках секции «Современные методы в обработке данных» рассматривались методические вопросы автоматизации полевых исследований, статистической обработки и программного обеспечения анализа геоботанических данных и систематических признаков. Использование регистраторов уровня воды при изучении заболоченных лесов и анализ построенной на их показаниях простой имитационной модели были предметом доклада **С. А. Кутенкова** (Институт биологии (ИБ) КарНЦ РАН, г. Петрозаводск). Результаты исследования горных почв Хибинских гор (Мурманская обл.) с использованием автоматических термодатчиков изложили **И. М. Штабровская** и **И. В. Зенкова** (Апатитский филиал Мурманского государственного технического университета, ИППЭС КНЦ РАН, г. Апатиты). **Е. С. Корчиков** (Самарский национальный исследовательский университет им. акад. С. П. Королева (СамГУ), г. Самара) продемонстрировал практическое применение ГИС для инвентаризации городских насаждений в пос. Усть-Кинельский Самарской обл. **А. Б. Новаковский** (ИБ Коми НЦ РАН) представил возможности авторского модуля ExcelToR для полуавтоматической обработки геоботанических данных на основе MS Excel и статистического пакета R, эта программа доступна на сайте Института биологии Коми НЦ РАН (ib.komisc.ru/add/ExcelToR/ExcelToR_full.exe). Структура, принципы работы и перспективы использования программы AREOANA для оцифровки и анализа клеточной сети листа современных и ископаемых видов мхов как систематического признака, имеющего эволюционный смысл, были изложены в докладе **О. В. Иванова** с соавт. (Физический институт им. П. Н. Лебедева РАН (ФИАН), г. Москва). Темой доклада **Е. В. Кушневской** с соавт. (ИЛ КарНЦ РАН) стало использование индекса специализации d' как показателя приуроченности эпиксильных синузий к различным видам субстрата. О возможностях и ограничениях применения в биологических исследованиях индекса разнообразия Шеннона рассказал **Ю. Л. Войтеховский** (Геологический институт (ГИ) КНЦ РАН, г. Апатиты).

Современные подходы с использованием дистанционных методов зондирования Земли (ДЗЗ) и ГИС обсуждались в основном на секции «Применение дистанционных методов в картографировании растительности и изучении биоразнообразия». Доклад **М. В. Зимины** с соавт. (МГУ им. М. В. Ломоносова) о библиотеке спектральных образов видов растений Севера был вынесен на пленарное заседание. Полевые материалы для коллекции спектров авторы доклада собирали в Хибинских и Ловозерских горах и в районе оз. Имандра (Мурманская обл.) для учета вариации спектральных образов отдельных видов, связанных с различием условий произрастания (например, увлажнением, экспозицией и крутизной склонов, свойствами почв и др.) и характером и степенью техногенного воздействия. Для облегчения работы с данными в режиме онлайн основные спектрметрические характеристики вынесены в отдельную таблицу и использованы при публикации картографического сервиса для геопортала МГУ (geogr.msu.ru).

Анализ цифровой карты болот национально-го парка «Водлозерский», построенной на осно-

ве синтезированных (многозональных) цветных космических снимков SPOT 5 и Landsat 7, позволил **В. К. Антипину** (ИБ КарНЦ РАН) дифференцировать на территории парка болотные участки по типам питания и растительному покрову; наиболее широко распространены здесь верховые сосново-кустарничково-пушицево-сфагновые болотные массивы. Возможности использования открытых ДЗЗ совместно с полевыми данными в изучении распространения и состава темноводных лесов Северо-Западного Кавказа рассмотрела **А. Ф. Комарова** (Гринпис России, г. Москва); с использованием снимков Landsat TM и метода самоорганизующихся нейронных сетей (модуль NeRIS, ScanEx ImageProcessor 3.6.8) она определила характеристики растительных сообществ на уровне субассоциаций и вариантов. Возможности применения беспилотных летающих аппаратов в сочетании с методами ДЗЗ и ГИС для картографирования, учета и мониторинга запасов лекарственных растений изучали **Н. Б. Фадеев** с соавт. (Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных и ароматических растений (ВИЛАР), Московский государственный университет геодезии и картографии (МИИГАиК), г. Москва). Использование беспилотных летающих аппаратов, при наличии геопривязанных данных и высокоточной цифровой карты рельефа местности, позволило авторам увеличить точность и ускорить исследования ресурсных видов растений на обширных территориях и в труднодоступных местах. Опыт создания карт растительности по полевым данным и ДЗЗ с применением ГИС обобщила **Н. А. Алексеенко** с соавт. (МГУ им. М. В. Ломоносова), выполнив анализ их основных достоинств и недостатков на конкретных примерах картографирования растительности острова Кунашир (Сахалинская обл.), Хибинского горного массива (Мурманская обл.) и «Ямской степи» (Белгородская обл.).

Картографирование растительности в водохранных зонах рек северной части Ненецкого автономного округа и анализ состава и структуры сообществ выполнили **М. В. Козлова** и **Г. Ш. Турсунова** (Государственный океанографический институт им. Н. Н. Зубова (ГОИН) Росгидрометцентра, г. Москва), исследования проводили на территориях как с относительно небольшой, так и со значительной антропогенной нагрузкой, на основе полевых и оптических спутниковых данных среднего (Landsat-8, Sentinel-2A, B) и высокого (WorldView-1, 2) пространственного разрешения. Об особенностях картографирования пойменной растительности в разных масштабах (на примере рек Северная Двина и Пинега, Архангельская обл.) рассказала **М. А. Макарова** (БИН РАН). Исследования криптофитных подушечников Монгольского Алтая **М. В. Бочарниковым** (МГУ им. М. В. Ломоносова) включали ботанико-географический анализ и анализ высотного распределения, кластерный анализ и ординацию, выявление ядра активных видов, картографирование на базе ГИС технологий, а также изучение потенциального распространения видов при помощи метода максимальной энтропии. Методику изучения высотного распределения растений с применением геопространственных методов, которая позволяет существенно повысить как детальность анализа флор высотных поясов, так и их географическую досто-

верность, предложил **И. Н. Поспелов** (Институт проблем экологии и эволюции им. А. Н. Северцова (ИПЭЭ) РАН, ФГБУ «Заповедники Таймыра», г. Москва). Методы геостатистики, в частности, кригинг, были успешно использованы **С. Ю. Поповым** (МГУ им. М. В. Ломоносова) для создания мелкомасштабных карт ареалов видов сфагновых мхов. Выявленные автором тенденции распространения этих видов совпали с известными закономерностями распределения мхов по градиенту влажности (а не температуры, как у высших растений). Автор пропагандировал методы геостатистики для создания мелкомасштабных карт распространения видов на независимой от других пространственных показателей основе. В нескольких стендовых докладах были представлены результаты картографирования растительности на основании полевых и спутниковых данных: **М. Ю. Грищенко** с соавт. (МГУ им. М. В. Ломоносова) — в центральной части Тигирецкого хребта (Западный Алтай), **Е. Е. Кулюгиной** с соавт. (ИБ Коми НЦ УрО РАН) — в верхнем течении р. Щугор (Северный Урал). Стенд **Л. Л. Киселевой** с соавт. (Орловский государственный университет (ОГУ) им. И. С. Тургенева, г. Орел) содержал результаты и перспективы сеточного и точечного картографирования для ведения Красной книги Орловской обл.

Существующие проблемы в развитии ИС и БД в России и возможности их решения были обсуждены в рамках 2 круглых столов: «Технические и правовые вопросы создания и ведения ИС и БД» (модераторы **Н. А. Константинова** и **А. В. Мелехин**) и «Возможности и ограничения современных дистанционных информационных методов» (модератор **Н. А. Алексеенко**), а также 2 научно-практических семинаров: «Публикация данных в международной информационной системе по биоразнообразию GBIF» и «Работа с открытой информационной системой по разнообразию криптогамной биоты России (Cryptogamic Russian Information System)».

Участники конференции побывали в оранжерее Полярно-альпийского ботанического сада и в Минералогическом музее Геологического института КНЦ РАН, посетили «Снежную Деревню» в г. Кировске. Кроме того, некоторые участники конференции поднялись на снегоступах на склоны Ботанического цирка горы Вудьяврочорр, чтобы познакомиться с жизнью мохообразных и лишайников в зимний период и собрать «живой» материал для молекулярно-генетических исследований.

К началу конференции были опубликованы тезисы докладов. Сборник тезисов докладов конференции (Международная..., 2017) можно найти на сайте Лаборатории флоры и растительных ресурсов ПАБСИ КНЦ РАН, krabg.ru/sites/default/files/bisconf2017abstracts24032017.pdf. Статьи участников конференции будут опубликованы в специальном выпуске журнала «Труды Кольского научного центра РАН», в серии «Прикладная экология Севера». По ссылке krabg.ru/node/474 можно ознакомиться с презентациями докладов конференции.

По результатам работы конференции была выработана и принята Хибинская резолюция, в которой участники конференции:

1. Считают необходимым продолжение координации усилий и обмена опытом в области использования современных информационных технологий в полевых биологических исследованиях, в связи с чем решено проводить такие конференции регулярно раз в 2 года. Предложено следующую научно-практическую конференцию «Использование современных информационных технологий в биологических исследованиях» провести в 2019 г. в городе Апатиты Мурманской обл.

2. Отмечают огромную, возрастающую с годами ценность биологических коллекций, которые требуют особого внимания и финансирования. Научные коллекции и исследования на их основе крайне важны для изучения биологического разнообразия, они незаменимы при исследовании закономерностей формирования биоты региона, решении теоретических и практических вопросов охраны природы; также они являются инструментом обучения специалистов и образования молодежи. Оцифровка коллекций значительно повышает их научный, практический и образовательный потенциал.

3. Отмечают острую необходимость формирования специальной государственной программы, направленной на обеспечение: а) сохранности и развития биологических коллекций, включая поддержку полевых работ; б) финансирования и снабжения необходимыми приборами (микроскопами, сканерами и пр.), по крайней мере, крупных и средних гербариев России по примеру крупных гербариев Европы и США; в) организации оцифровки наиболее значимых коллекций;

4. Считают необходимым обеспечить открытость и доступность всех биологических коллекций для максимально широкого круга специалистов.

5. Считают целесообразным объединение разнородных данных о биоразнообразии из различных источников на платформе стандарта Darwin Core, в интересах российского научного сообщества и для обеспечения взаимной совместимости данных.

6. Подчеркивают необходимость широкого взаимного обмена образцами, для чего необходимо законодательно закрепить упрощенную таможенную процедуру транспортировки коллекционных образцов через границу с целью обмена и определения.

7. Подчеркивают необходимость сотрудничества биологов и профессиональных программистов, а также специалистов в области ГИС-технологий и геоботаников, почвоведов, геоморфологов для решения большого круга задач по развитию и использованию существующих информационных систем и технологий.

8. Считают необходимым начать разработку национального портала по биоразнообразию с учетом специфики взаимодействующих локальных систем. Предоставляя информацию на русском языке, единая национальная система будет способствовать решению широкого круга научных, образовательных и природоохранных задач, а также задач, связанных с хозяйственной деятельностью,

как на национальном, так и на региональном уровне. Портал GBIF, с которым будет связана национальная система, обеспечит доступность данных на глобальном уровне.

9. Считают необходимым создание общедоступной базы метаданных о российских базах данных о биоразнообразии (не только ботанических, но и зоологических, микологических и др.) и оцифрованных биологических коллекциях с размещением на портале gbif.ru.

10. Рекомендуют обратить внимание редколлегий журналов на целесообразность и приоритетность публикации первичных данных через тематические открытые электронные порталы.

11. Выражают интерес и поддержку введению в высокорейтинговых журналах формата публикаций в виде data papers, представляющих собой наборы данных и их описание. Такой формат повышает доступность локальных научных исследований, таких как учеты в заповедниках, работы в экспедициях, студенческие работы и обследования земель в практических целях.

12. Считают целесообразным членство России в GBIF, которое открыло бы держателям биологических коллекций дополнительные возможности для решения обозначенных выше задач. Участие России в Глобальной базе данных по объектам биоразнообразия будет способствовать выполнению РФ обязательств по международным декларациям, таким как Конвенция о биологическом разнообразии и др.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Константинова Н. А., Савченко А. Н. База данных «Гербарий мохообразных Мурманской области» // Компьютерные базы данных в ботанических исследованиях / Ред. Д. В. Гельтман, Ю. Р. Росков. СПб., 1997. С. 38–39.

Международная научно-практическая конференция «Использование современных информационных технологий в ботанических исследованиях». Апатиты, Мурманская область, 28–31 марта 2017 г.: Тез. докл. / Е. А. Боровичев, Д. А. Давыдов, Н. Е. Королева (ред.). Апатиты, 2017. 148 с.

© Н. Е. Королева,¹ Е. А. Боровичев,^{2,3}
Д. А. Давыдов,¹
N. E. Koroleva, E. A. Borovichev,
D. A. Davydov

¹ Полярно-альпийский ботанический сад-институт им. Н. А. Аврорина КНЦ РАН. 184209, Апатиты, ул. Ферсмана, 18а.
E-mail: flora012011@yandex.ru

² Институт проблем промышленной экологии Севера КНЦ РАН. 184209, Апатиты, Академгородок, 14а.
E-mail: borovichyok@mail.ru

³ Институт леса КарНЦ РАН. 185910, ул. Пушкинская, 11. Петрозаводск.

Получено 6 июня 2017 г.