

В. А. Сукристик, О. И. Сумина, И. А. Сорокина

ГЕРБАРНЫЕ КОЛЛЕКЦИИ И МАТЕРИАЛЫ НАУЧНЫХ ПУБЛИКАЦИЙ КАК ОСНОВА ДЛЯ АНАЛИЗА ДИНАМИКИ ЧИСЛА МЕСТОНАХОЖДЕНИЙ ОХРАНЯЕМЫХ ВИДОВ СОСУДИСТЫХ РАСТЕНИЙ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ ЗА ВЕСЬ ПЕРИОД БОТАНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Гербарные коллекции предоставляют ценнейший материал для разностороннего анализа, в том числе анализа динамики числа местонахождений охраняемых видов за разные временные периоды. На основе сведений о находках охраняемых видов сосудистых растений за более чем 200-летний период (с 1779 по 2014 г.) изучения флоры Ленинградской области сформирована база данных, содержащая 6745 записей. Показано, как менялась интенсивность и география ботанических исследований за это время. Обсуждаются методические трудности и ограничения, которые необходимо учитывать при использовании гербарных материалов. Библиогр. 27 назв. Ил. 3.

Ключевые слова: база данных, охраняемые виды сосудистых растений, динамика числа местонахождений, ботанические исследования, гербарные этикетки, Ленинградская область.

V. A. Sukristik, O. I. Sumina, I. A. Sorokina

HERBARIUM COLLECTIONS AND PUBLICATIONS AS A BASIS FOR ANALYSIS OF RED-LISTED VASCULAR PLANT RECORDS IN THE LENINGRAD REGION FOR THE WHOLE PERIOD OF BOTANICAL OBSERVATIONS

St. Petersburg State University, 7/9, Universitetskaya nab., St. Petersburg, 199034, Russian Federation;
v.sukristik@spbu.ru, o.sumina@spbu.ru, sorokina-irina10@yandex.ru

Herbarium collections are a valuable information source for a comprehensive analysis of regional plant biodiversity including dynamics of red-listed species. With the use of records in the Leningrad region (herbarium collections since the 18th century and scientific publications over the period from 2000 to 2014) a database of red-listed vascular plants was created. The database consists of 6745 unique records dating from 1779 to 2014. The changes in collection effort and distribution of floristic observations of the Leningrad region which have occurred over the last 200 years are demonstrated. The South-West districts of the region remain the most observed, and Eastern areas are still less studied during the whole period. The other biases caused by and limitations in using the records are discussed. Refs 27. Figs 3.

Keywords: data base, red-listed vascular plant species, records dynamics, botanical research, herbarium specimen labels, Leningrad region.

Введение

Естественнонаучные коллекции, в том числе гербарные фонды, содержат важные сведения, которые широко используются не только в фундаментальных исследованиях, но и при решении практических задач охраны природы [1–8], сельского хозяйства и многого другого [9]. Значение коллекций возрастает пропорционально возрасту сборов, поскольку дает возможность оценить изменения, произошедшие за период работы нескольких поколений исследователей. Гербарные коллекции, собранные более чем за два столетия изучения флоры Ленинградской области, представляют ценнейший материал для разностороннего анализа.

В. А. Сукристик (v.sukristik@spbu.ru), О. И. Сумина (o.sumina@spbu.ru), И. А. Сорокина (sorokina-irina10@yandex.ru): Санкт-Петербургский государственный университет, Российская Федерация, 199034, Санкт-Петербург, Университетская наб., 7/9.

© Санкт-Петербургский государственный университет, 2016

Цель нашей работы — обобщение данных о местонахождениях (находках) охраняемых видов сосудистых растений за все время флористических исследований в Ленинградской области (начиная со второй половины XVIII века), а также обсуждение методических трудностей и ограничений, которые необходимо учитывать при использовании гербарных материалов.

Материал и методика

Перечень охраняемых видов сосудистых растений, внесенных в Красную книгу Ленинградской области [10], утвержденный приказом Комитета по природным ресурсам региона от 25 февраля 2005 г., содержит 201 вид. Таксономическое положение ряда видов (*Artemisia oelandica*, *Cotoneaster scandinavicus*, *Persicaria mitis*, *Thymus ruscotrichus* и др.) неоднозначно, однако они рассматривались нами в соответствии с указанным перечнем, за исключением вида *Lonicera caerulea* L., который нередко разделяется систематиками на ряд самостоятельных видов, различающихся по морфологическим признакам и географическому распространению, два из которых (*L. baltica* Pojark. и *L. palassi* Ledeb.) встречаются на территории Ленинградской области. Таким образом, для анализа был использован список, содержащий 202 вида.

Исходным материалом послужили данные этикеток гербарных образцов, хранящихся в фондах Ботанического института им. В. Л. Комарова и кафедры ботаники СПбГУ (проанализированы более 5500 этикеток за период с 1779 по 2008 г.); сведения о находках охраняемых видов из публикаций в периодических научных изданиях (Ботанический журнал, Вестник Санкт-Петербургского университета, Вестник Тверского государственного университета, Бюллетень МОИП и др.), начиная с 2000 г. (т. е. опубликованные после выхода Красной книги Ленинградской области). В анализ также были включены данные о находках охраняемых видов орхидных, любезно предоставленные П. Г. Ефимовым (1877 записей за период с 1799 по 2012 г.), и перечень находок охраняемых видов Отдела ООПТ Комитета по природным ресурсам Администрации Ленинградской области (3441 запись о находках за период с 1825 по 2008 г.). Эти материалы (оформленные в виде электронных таблиц MS Excel) обобщали сведения из литературных источников и текстов этикеток из гербарных фондов, в число которых, кроме гербариев Ботанического института им. В. Л. Комарова РАН и кафедры ботаники СПбГУ, входили фонды университета г. Хельсинки, Российского государственного педагогического университета им. А. И. Герцена, Санкт-Петербургской государственной лесотехнической академии им. С. М. Кирова и других учреждений. Объединение всех данных позволило охватить период флористических исследований Ленинградской области с 1779 по 2014 г.

В ходе работы в фондах гербарные этикетки фотографировали на цифровую камеру. При обработке все вышеперечисленные материалы были объединены в электронную базу данных (БД). Первоначально она была сформирована как таблица MS Excel, включавшая следующие поля (столбцы): актуальное название вида на латинском языке, оригинальный текст этикетки или публикации, рабочий текст о находке (текст этикетки, при необходимости переведенный на русский язык), район Ленинградской области или Санкт-Петербурга, местонахождение (указание

на географическое местоположение), географические координаты, характеристика биотопа, растительное сообщество, совместно встречающиеся охраняемые виды, состояние ценопопуляции (включая численность побегов, оценку обилия др.), дата, год, тип источника (гербарий или публикация), источник, фамилия коллектора и примечание. Каждую строку таблицы занимало описание конкретной находки какого-либо вида.

Полнота информации, содержащейся в гербарных этикетках, обратно пропорциональна их возрасту: этикетки XIX века содержат, как правило, только название вида, имя коллектора, местонахождение и год (дату) находки. В более поздних этикетках информация представлена полнее, приводятся: название вида, местонахождение с указанием района области, географические координаты, характеристика местообитания, сведения о состоянии популяции, имя коллектора и дата. По этой причине не все перечисленные поля (столбцы) удавалось заполнить для каждой записи, и ряд записей о находках в электронной таблице содержат неполную информацию, что специально оговаривалось в Примечании. При отсутствии указания года сбора гербарного образца или невозможности установить коллектора (что позволяет косвенно судить о времени сборов) дату находки мы вынужденно определяли по этикетке с точностью до века (в основном это находки XIX века). При работе были обнаружены гербарные листы, содержащие некорректную информацию и помеченные ранее работавшими с этим гербарием исследователями как подлог¹. Такие находки вносили в таблицу, с пометкой «подлог» в столбце Примечание.

При работе с гербарием необходимо учитывать особенности этого исходного материала, такие, например, как возможность ошибки при идентификации таксономической принадлежности образца и/или неточность географической привязки. В нашей работе мы не проводили проверку определения видов, принимая за окончательные те названия, которые были указаны на этикетках. При чтении гербарных этикеток также могут возникать определенные трудности, этому способствуют неразборчивость почерка коллектора; написание текста не только на русском, но и на латинском, немецком (характерно для наиболее ранних находок), финском и английском языках; различная степень полноты информации, содержащейся в тексте этикетки (часто нет сведений о растительном сообществе, в котором встречен вид, подробного описания местообитания и т.п.). Сказываются и другие факторы — нередко сбор материала осуществляется исследователями преимущественно вдоль дорог, недалеко от городов или научных стационаров или же происходит предпочтительное обследование определенных типов местообитаний.

Сведения из научных публикаций с 2000 по 2014 г., внесенные в электронную базу данных, содержат достаточно полную информацию о находках, в том числе точные географические координаты, полученные с помощью GPS-приемника, характеристику местообитания с описанием растительного сообщества, оценку состояния ценопопуляции, указание на совместно встречающиеся охраняемые виды.

После внесения в БД указаний о находках охраняемых видов из всех источников и заполнения (по возможности) всех полей таблицы были предприняты следующие действия: названия видов приведены в соответствие с современными требованиями (по сводке С. К. Черепанова [11]) и актуализированы географические

¹ Ряд гербарных образцов, собранных, согласно коллектору Л. Кропачеву, в 1900–1903 гг. в основном в имении Сумское на южном берегу Ладожского озера.

названия, приведенные в этикетках. Актуализация географических названий населенных пунктов и других топографических объектов представляла особую сложность, поскольку часть объектов в настоящее время уже не существует, а часть названий не используется из-за переименований.

К этому моменту электронная таблица содержала более 10 тысяч записей, значительная часть из которых повторялась (в случаях, когда сведения о находке поступали из нескольких источников). По этой причине далее было произведено удаление всех дублирующихся записей (находок, сделанных в одном месте одним коллектором в одну и ту же дату). В результате в перечень находок вошло 6745 записей. При заключительной корректировке база данных из таблицы MS Excel была преобразована в формат MS Access² и в нее, помимо сведений о находках, были включены данные о географическом распространении, региональной эколого-ценотической приуроченности охраняемых видов и синонимы их латинских названий.

Результаты и обсуждение

В качестве основы для дальнейшего анализа была использована сформированная БД, содержащая 6745 записей о находках охраняемых видов сосудистых растений Ленинградской области за период с 1779 по 2014 г.

Созданная БД позволила по числу находок оценить интенсивность изучения редких в Ленинградской области видов за два с лишним столетия (рис. 1). В определенной степени БД отражает и активность флористических исследований региона в целом.

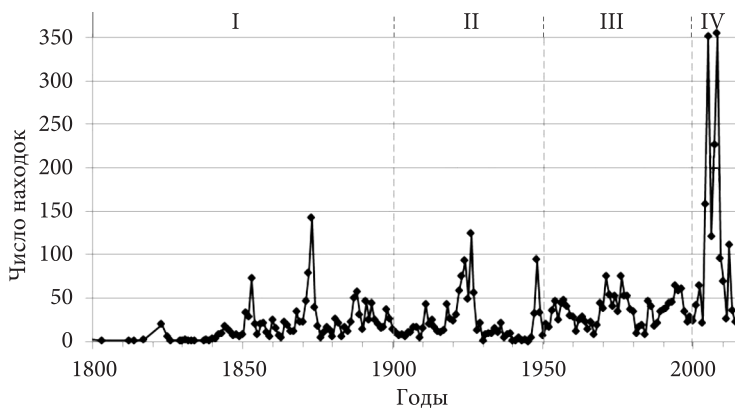


Рис. 1. Динамика числа находок охраняемых видов сосудистых растений Ленинградской области за период с 1800 по 2014 г. Первые находки 1779 и 1799 гг. и находки без указания года обнаружения на рисунке не отображены

Основываясь на БД, начиная с 1779 г.³, мы выделили четыре периода исследований (рис. 1): I — с конца XVIII до конца XIX века, II — первая половина XX века,

² В настоящее время база данных находится в процессе регистрации.

³ Самая ранняя находка охраняемого вида (*Myrica gale* L.) зафиксирована по гербарной этикетке в 1779 г., к сожалению, без указания коллектора.

III — вторая половина XX века и IV — XXI век (начиная с 2000 г. по настоящее время). Стоит отметить, что, несмотря на разную продолжительность выделенных периодов (большую длительность I периода и непродолжительность IV), общее число находок в каждом из них оказалось сопоставимо (рис. 2). В разные исторические периоды интенсивность ботанических исследований была различной, в том числе наблюдалось практически полное их отсутствие в определенные годы.

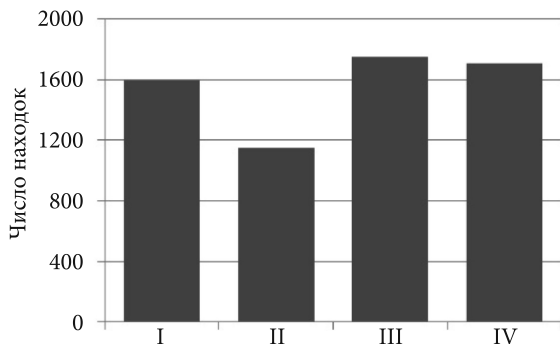


Рис. 2. Число находок охраняемых видов сосудистых растений в I–IV периодах изучения

Известно, что начало изучению флоры территории современной Ленинградской области было положено еще в первой половине XVIII века [12, 13]: в 1732 г. была опубликована небольшая работа И. Х. Буксбаума по флоре Петербургской губернии; к этому же времени относятся и исследования И. Г. Сигезбека. Систематическое обследование флоры области началось позднее, когда в 1761 г. Д. Гортер опубликовал рукописи С. П. Крашенинникова. Рассматривая историю вопроса, Н. А. Миняев [12] выделял два этапа флористических исследований региона: академический и университетский.

Академический этап главным образом связан с трудами членов Петербургской академии наук: С. П. Крашенинникова, И. П. Фалька, М. В. Ломоносова, Г. Ф. Соболевского, К. Б. Триниуса, Н. С. Турчанинова, И. А. Вейнмана, К. Ф. Ледебура. Завершают этот этап флористические исследования академика Ф. И. Рупрехта, его сотрудников и учеников П. Е. Кюлевейна, И. Г. Борщова и К. Ф. Мейнсгаузена, а также А. К. Гюнтера.

Начиная с 1870-х годов ведущая роль в изучении флоры региона переходит к исследователям Петербургского университета и членам Петербургского общества естествоиспытателей, среди них: И. Ф. Шмальгаузен, В. Н. Агеенко, Р. Э. Регель и В. А. Траншель, проводившие исследования флоры преимущественно в пределах Петербургского, Петергофского, Ямбургского, Гдовского, Лужского и Новолadoжского уездов.

Флористическое изучение северных (Карельский перешеек) и отчасти северо-восточных районов современной Ленинградской области во второй половине XIX — начале XX века осуществлялось финскими ботаниками В. Нюландером, А. Мелом, Ф. Елфвингом, а также Г. Линдбергом, И. Линденом, Г. Дальштедтом.

Анализ имеющихся в нашем распоряжении этикеток гербарных материалов показал, что начало выделенного нами I периода (с 1779 вплоть до 1850 г.) характерно

ризуется единичными находками охраняемых видов, главным образом в окрестностях Санкт-Петербурга (рис. 1). Затем, в 1851–1854 гг., отмечается первый пик числа находок, связанный преимущественно с именами П. Е. Кулевейна, Ф. И. Рупрехта, И. Г. Борщова и ряда других ученых, работавших в юго-западной части региона (Кингисеппский⁴, Волосовский, Гатчинский районы). Максимум находок в первом периоде приходится на начало 1870-х годов, что является результатом обширных исследований И. Ф. Шмальгаузеном флоры Петербургской губернии (от Кингисеппского до Лодейнопольского и Тихвинского районов). После снижения числа находок в конце 1870-х — начале 1880-х годов выделяются несколько малых пиков, связанных преимущественно с исследованиями К. Ф. Мейншаузена, Р. Э. Регеля и В. А. Траншеля в юго-западных районах региона, а также Г. Линдберга на севере Карельского перешейка (на тот момент входившего в состав Финляндии). Таким образом, в I периоде флористические исследования в основном были сосредоточены в Санкт-Петербурге и его окрестностях (здесь зафиксировано около трети находок) или в ближайших районах, а удаленные районы, особенно восток области, вплоть до конца XIX века были изучены очень слабо.

II период (1900–1949) начинается со снижения числа находок охраняемых видов. Первый пик наблюдается в 1911 г. как результат продолжения флористических исследований Р. Э. Регеля в юго-западных районах области (Ломоносовский, Гатчинский), а также работ Ю. Д. Цинзерлинга на территории Лужского района.

После Октябрьской революции 1917 г. перед учеными были поставлены в основном практические задачи [12]: подготовка гидротехнического строительства, разработки торфяников и др. Максимум находок во II периоде связан с работой в 1920-х годах отряда под руководством С. С. Ганешина — его участники (П. Н. Овчинникова, Е. С. Степанов, Е. А. Селиванова, А. И. Лесков, Н. Ф. Гончарова и др.) выполняли ботанические изыскания при подготовке к строительству гидроэлектростанций на реке Волхов и в бывшем Лужском уезде. На севере Карельского перешейка (Выборгский, Приозерский районы) продолжались работы финских исследователей (В. Ермако, М. Котилайнен, Л. Фагерстрем и И. Хиитонен).

С 1930-х годов число находок охраняемых видов снижается и достигает минимума в период Великой Отечественной войны. В послевоенное время вновь наблюдается повышение исследовательской активности, которое сопровождается значительным увеличением числа находок в 1948 г. — в основном благодаря работе Л. И. Корконосовой и А. Г. Борисовой в Лужском и Кингисеппском районах области. В географическом плане изученность Ленинградской области во II периоде крайне неоднородна, относительно мало изученной остается восточная часть региона.

III период (1950–1999), в отличие от предыдущих, характеризуется относительно высокой и стабильной исследовательской активностью как во времени, так и по отдельным районам области. Огромный вклад в изучение флоры Ленинградской области внесли сотрудники Ботанического института РАН Н. Н. Цвелев, А. О. Хааре, Г. Ю. Конечная, а из числа исследователей-флористов Ленинградского государственного университета — Н. А. Миняев и В. И. Симачев. Многочисленные находки охраняемых видов отмечаются в западных и южных районах области (Выборгский,

⁴ Здесь и ниже районы Ленинградской области приводятся в границах современного административно-территориального деления; городской округ Сосновый Бор включен в Ломоносовский район.

Приозерский, Кингисеппский, Ломоносовский, Гатчинский, Лужский), а также (впервые за время флористических исследований в регионе) в восточных — Бокситогорском и, в меньшей степени, в Подпорожском районах. Однако и в конце XX века остаются малообследованными Сланцевский и Киришский районы. В конце 1990-х годов в связи с ухудшением экономического положения в стране отмечается снижение интенсивности научно-исследовательских работ и, как следствие, заметное уменьшение числа новых находок охраняемых видов.

Современный этап изучения флоры Ленинградской области начался на рубеже XX и XXI веков, главным образом с работ молодых исследователей кафедры ботаники СПбГУ под руководством Р. В. Камелина, Е. В. Барановой, Г. Ю. Конечной в различных районах региона: Е. А. Глазковой на островах Финского залива и Кургальском полуострове [14–16 и др.], А. Ю. Дорониной на Карельском перешейке [17, 18 и др.] и Вепсовской возвышенности [19], Е. Е. Румянцевой [20] в юго-восточной части области (Бокситогорский район), И. А. Сорокиной [21–25 и др.] в восточных (Волховский, Киришский, Подпорожский, Тихвинский, Бокситогорский, Лодейнопольский) районах. Юго-западные и центральные районы области в этот период интенсивно исследуются Г. Ю. Конечной [26 и др.] совместно с П. Г. Ефимовым.

IV период (2000–2014), несмотря на его непродолжительность, характеризуется максимальным числом находок охраняемых видов за все время изучения флоры Ленинградской области. При этом большая часть находок локализована в отдельных районах, в которых в этот период были сосредоточены основные флористические и природоохранные исследования. Многочисленные находки отмечаются в Выборгском и Кингисеппском районах (что является результатом изучения флоры островов Финского залива и Кургальского полуострова Н. Н. Цвелевым и Е. А. Глазковой), а также в Лужском и Волосовском районах области. Впервые многочисленные находки отмечены для Подпорожского и, в меньшей степени, ближайшего Тихвинского районов, что связано с целенаправленными работами по выявлению биологически ценных лесов И. А. Сорокиной с коллегами. Значительное число находок сделано А. Ю. Дорониной на Карельском перешейке и Вепсовской возвышенности, а также Г. Ю. Конечной и П. Г. Ефимовым — на юго-западе Ленинградской области. Большой вклад в выявление новых местонахождений охраняемых видов внесен П. Г. Ефимовым при картировании современных местонахождений представителей семейства Орхидные [27].

Важно отметить, что резкое увеличение числа находок в IV периоде является результатом не только повышения интенсивности ботанических исследований, но и следствием начала использования GPS-навигаторов для географической привязки находок. С одной стороны, это увеличило точность фиксации каждого местонахождения, а с другой — привело к тому, что близкорасположенные точки фиксировались как нескольких разных местонахождений, и, следовательно, число отмеченных находок неизбежно росло.

Составленная БД позволила охарактеризовать изменение географии флористических исследований Ленинградской области (рис. 3). Интенсивность изучения охраняемых видов, как и флоры в целом, характеризуется крайней неравномерностью по отдельным районам. На протяжении всего времени флористических исследований наиболее хорошо изученным остается юго-запад области, в меньшей мере — северо-запад, а центральные и восточные районы остаются мало изучен-

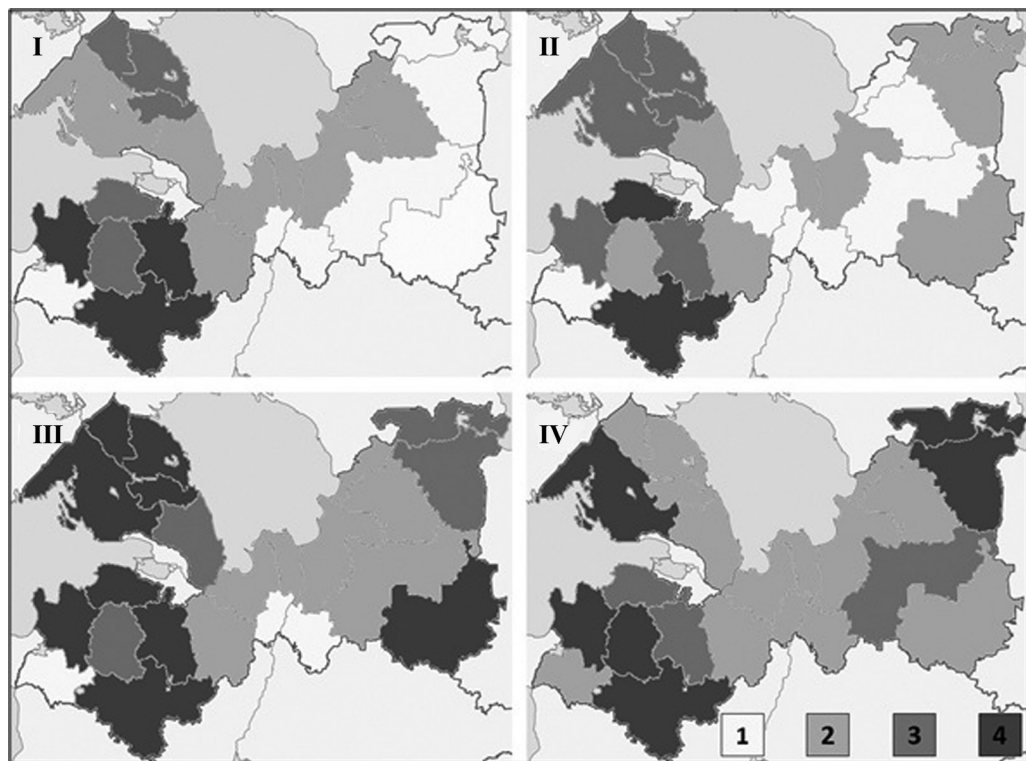


Рис. 3. Число находок охраняемых видов сосудистых растений по административным районам Ленинградской области в I–IV периодах:
 число находок: 1 — от 1 до 9; 2 — от 10 до 49; 3 — от 50 до 99; 4 — более 100

ными. Этот факт следует учитывать при анализе динамики числа местонахождений охраняемых видов за последние 200 с лишним лет.

Заключение

Исследования флоры Ленинградской области, в том числе выявление редких видов, начались еще в XVIII веке. Поначалу они были сконцентрированы в окрестностях Санкт-Петербурга и в юго-западной части современного региона. В северных районах (Карельский перешеек и северо-восток области) на начальных этапах изучением флоры занимались финские ботаники. Постепенно география исследований расширялась на восток. С послевоенного времени начинается систематическое обследование всей территории Ленинградской области. Современные флористические исследования интенсивно проводятся в большинстве районов региона. Проведение целого ряда природоохранных мероприятий, в том числе осуществление мониторинга охраняемых видов по всей территории области, невозможно без наличия базы данных, содержащей сведения о динамике числа находок в исторической ретроспективе. Процесс создания такой базы данных и дальнейшая работа с ней продемонстрировали основные трудности, с которыми может столкнуться

исследователь при работе с материалами из гербарных фондов, а также возможные пути их преодоления.

Литература

1. Burgman M. A., Grimson R. G., Ferson S. Inferring threat from scientific collections // Conservation biology. 1995. Vol. 9, N 4. P. 923–928.
2. McCarthy M. A. Identifying declining and threatened species with museum data // Biological conservation. 1998. Vol. 83, N 1. P. 9–17.
3. Roberts D. L., McInerney G. J. What is a species extinct? Quantative inference of threat and extinction from herbarium data // Lankesteriana. 2003. Vol. 7, N 1–2. P. 17–20.
4. Willis F., Moat J., Paton A. Defining a role of herbarium data in Red List assessments: a case of *Plectranthus* from eastern and southern tropical Africa // Biodiversity and conservation. 2003. Vol. 12, N 7. P. 1537–1552.
5. McInerney G. J., Roberts D. L., Davy A. J., Gribb P. J. Significance of sighting rate in inferring extinction and threat // Conservation biology. 2006. Vol. 20, N 2. P. 562–567.
6. Efimov P. G. The dynamics of Orchids of NW European Russia // J. Europäischer Orchideen. 2010. Vol. 42, N 3/4. P. 497–514.
7. Efimov P. G. Revealing the decline and expansion of Orchids of NW European Russia // European journal of environmental sciences. 2011. Vol. 1, N 2. P. 7–17.
8. Kricsfalussy V. V., Trevisan N. Prioritizing regionally rare plant species for conservation using herbarium data // Biodiversity and conservation. 2014. Vol. 23, N 1. P. 39–61.
9. Graham C. H., Ferrier S., Huettman F., Moritz C., Peterson A. T. New developments in museum-based informatics and applications in biodiversity analysis // Trends in ecology and evolution. 2004. Vol. 19, N 9. P. 497–503.
10. Красная книга Природы Ленинградской области / глав. ред. серии Г. А. Носков. Т. 2. Растения и грибы / отв. ред. Н. Н. Цвелев. СПб.: Мир и семья, 2000. 672 с.
11. Черепанов С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб.: Мир и семья, 1995. 992 с.
12. Миняев Н. А. Краткая история изучения и основные черты флоры Ленинградской области // Флора Ленинградской области. 1965. Вып. IV. С. 311–324.
13. Определитель высших растений Северо-Запада Европейской части РСФСР (Ленинградская, Псковская и Новгородская области) / под ред. Н. А. Миняева и др. Л.: Изд-во ЛГУ, 1981. 376 с.
14. Глазкова Е. А. Флора островов восточной части Финского залива: состав и анализ / под ред. Р. В. Камелина. СПб.: Изд-во СПбГУ, 2001. 348 с.
15. Глазкова Е. А. Флористические находки на островах и северном побережье Финского залива // Бот. журн. 2004. Т. 89, № 7. С. 1182–1187.
16. Глазкова Е. А., Доронина А. Ю. Дополнение к флоре Кургальского полуострова и близлежащих островов Финского залива (Ленинградская область) // Бот. журн. 2013. Т. 98, № 6. С. 699–713.
17. Доронина А. Ю., Баранова Е. В. Флора Лемболовской возвышенности (Карельский перешеек) // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 3. Биология. 1999. Вып. 2. С. 23.
18. Доронина А. Ю. Сосудистые растения Карельского перешейка (Ленинградская область) / под ред. Р. В. Камелина. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2007. 576 с.
19. Доронина А. Ю., Носкова М. Г. Новые местонахождения охраняемых видов сосудистых растений в резерватах природного парка «Вепсский лес» // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 3. Биология. 2007. Вып. 1. С. 49–55.
20. Румянцева Е. Е. Сравнительный анализ флор Завалдайской части Северо-Запада европейской России // Сравнительная флористика на рубеже III тысячелетия: достижения, проблемы, перспективы. СПб., 2000. С. 7.
21. Сорокина И. А. Местонахождения некоторых редких видов во флоре долины реки Волхов (Ленинградская и Новгородская области) // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 3. Биология. 2003. Вып. 1. С. 26–29.
22. Сорокина И. А. Флора долины реки Волхов в границах Верхне-Волховского ботанико-географического района // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 3. Биология. 2005. Вып. 1. С. 41–61.
23. Сорокина И. А. Флора долины реки Волхов и прилегающих территорий в границах Нижне-Волховского ботанико-географического района. Часть 2. Анализ состава флоры // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 3. Биология. 2008. Вып. 4. С. 90–103.

24. Сорокина И. А., Виноградова Г. А., Ефимов П. Г., Шорохов А. А., Чирков Г. В. О новых местонахождениях редких охраняемых видов сосудистых растений на северо-востоке Ленинградской области (Подпорожский район, бассейн верхнего и среднего течения р. Свири) // Вестн. ПГПУ им. С. М. Кирова. Сер. Естеств. и физ.-географ. науки. 2009. № 8. С. 38–47.

25. Сорокина И. А., Ликсакова Н. С., Ефимов П. Г., Конечная Г. Ю. О некоторых ботанических находках на востоке Ленинградской области (Бокситогорский и Подпорожский районы) // Бот. журн. 2015. Т. 100, № 2. С. 178–184.

26. Конечная Г. Ю., Шипилина Л. Ю. Редкие и охраняемые виды растений в Лужском районе Ленинградской области // Вестн. С.-Петербург. ун-та. Сер. 3. Биология. 2013. Вып. 1. С. 113–116.

27. Ефимов П. Г. Орхидные Северо-Запада Европейской России (Ленинградская, Псковская, Новгородская области). 2-е изд., испр. и доп. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2012. 220 с.

References

1. Burgman M. A., Grimson R. G., Ferson S. Inferring threat from scientific collections. *Conservation biology*, 1995, vol. 9, no. 4, pp. 923–928.
2. McCarthy M. A. Identifying declining and threatened species with museum data. *Biological conservation*, 1998, vol. 83, no. 1, pp. 9–17.
3. Roberts D. L., McInerny G. J. What is a species extinct? Quantative inference of threat and extinction from herbarium data. *Lankesteriana*, 2003, vol. 7, no. 1–2, pp. 17–20.
4. Willis F., Moat J., Paton A. Defining a role of herbarium data in Red List assessments: a case of *Plectranthus* from eastern and southern tropical Africa. *Biodiversity and conservation*, 2003, vol. 12, no. 7, pp. 1537–1552.
5. McInerny G. J., Roberts D. L., Davy A. J., Gribb P. J. Significance of sighting rate in inferring extinction and threat. *Conservation biology*, 2006, vol. 20, no. 2, pp. 562–567.
6. Efimov P. G. The dynamics of Orchids of NW European Russia. *J. Europäischer Orchideen*, 2010, vol. 42, no. 3/4, pp. 497–514.
7. Efimov P. G. Revealing the decline and expansion of Orchids of NW European Russia. *European journal of environmental sciences*, 2011, vol. 1, no. 2, pp. 7–17.
8. Kricsfalusy V. V., Trevisan N. Prioritizing regionally rare plant species for conservation using herbarium data. *Biodiversity and conservation*, 2014, vol. 23, no. 1, pp. 39–61.
9. Graham C. H., Ferrer S., Huettman F., Moritz C., Peterson A. T. New developments in museum-based informatics and applications in biodiversity analysis. *Trends in ecology and evolution*, 2004, vol. 19, no. 9, pp. 497–503.
10. *Krasnaia kniga Prirody Leningradskoi oblasti [Red data book of nature of the Leningrad region]*. Ed. by G. A. Noskov, vol. 2. Rasteniia i griby [Plants and Fungi]. Ed. by N. N. Tselev. St. Petersburg, Mir i sem'ia Publ., 2000. 672 p. (In Russian)
11. Cherepanov S. K. *Sosudistye rasteniia Rossii i sopredel'nykh gosudarstv (v predelakh byvshego SSSR) [Vascular plants of Russia and adjacent states (the former USSR)]*. St. Petersburg, Mir i sem'ia Publ., 1995. 992 p. (In Russian)
12. Miniaev N. A. Kratkaia istoriia izucheniia i osnovnye cherty flory Leningradskoi oblasti [Brief history of observation and main features of Leningrad region flora]. *Flora Leningradskoi oblasti [Flora of Leningrad region]*, 1965, issue IV, pp. 311–324. (In Russian)
13. *Opredelitel' vysshikh rastenii Severo-Zapada Evropeiskoi chasti RSFSR (Leningradskaia, Pskovskaia i Novgorodskaja oblasti) [Identifier of higher plants of the North-Western part of RSFSR (Russian Soviet Federative Socialist Republic) (Leningrad, Pskov and Novgorod regions)]*. Ed. by N. A. Miniaev et al. Leningrad, LGU Publ., 1981. 376 p. (In Russian)
14. Glazkova E. A. *Flora ostrovov vostochnoi chasti Finskogo zaliva: sostav i analiz [Vascular flora of the islands of the eastern Gulf of Finland: structure and analysis]*. Ed. by R. V. Kamelin. St. Petersburg, St. Petersburg Univ. Press, 2001. 348 p. (In Russian)
15. Glazkova E. A. Floristicheskie nakhodki na ostrovakh i severnom poberezh'e Finskogo zaliva [New floristic records on the islands and the northern coast of the Gulf of Finland]. *Bot. zhurn. [Botanical Magazine]*, 2004, vol. 89, no. 7, pp. 1182–1187. (In Russian)
16. Glazkova E. A., Doronina A. Iu. Dopolnenie k flore Kurgal'skogo poluostrova i blizlezhashchikh ostrovov Finskogo zaliva (Leningradskaia oblast') [Addition to the vascular plant flora of Kurgalsky peninsula and the neighboring islands of the Gulf of Finland (Leningrad region)]. *Bot. zhurn. [Botanical Magazine]*, 2013, vol. 98, no. 6, pp. 699–713. (In Russian)

17. Doronina A. Iu., Baranova E. V. Flora Lembolovskoi vozvyshennosti (Karel'skii peresheek) [Flora of Lembolovsky hill (Karelian Isthmus)]. *Vestnik of Saint-Petersburg University. Series 3. Biology*, 1999, issue 2, pp. 23. (In Russian)
18. Doronina A. Iu. *Sosudistye rasteniia Karel'skogo peresheika (Leningradskaiia oblast')* [Vascular plants of Karelian Isthmus (Leningrad region)]. Ed. by R. V. Kamelin. Moscow, Tovarishchestvo nauchnykh izdaniia KMK Publ., 2007. 576 p. (In Russian)
19. Doronina A. Iu., Noskova M. G. Novye mestonakhozhdeniia okhraniaiaemykh vidov sosudistykh rastenii v rezervatakh prirodnogo parka "Vepsskii les" [New records of red-listed vascular plants in reserves of nature park "Vepssky forest"]. *Vestnik of Saint-Petersburg University. Series 3. Biology*, 2007, issue 1, pp. 49–55. (In Russian)
20. Rumiantseva E. E. Sravnitel'nyi analiz flor Zavaldaiskoi chasti Severo-Zapada evropeiskoi Rossii [Comparative analysis of floras of Zavaldaiskaya part of the North-Western European Russia]. *Sravnitel'naia floristika na rubezhe III tysiacheletia: dostizheniia, problemy, perspektivy* [Comparative floristry on the turn of the 3rd millennium: achievements, problems, prospects]. St. Petersburg, 2000, pp. 7. (In Russian)
21. Sorokina I. A. Mestonakhozhdeniia nekotorykh redkikh vidov vo flore doliny reki Volkhov (Leningradskaiia i Novgorodskaiia oblasti) [The locations of some rare species in flora of Volchov river valley (Leningrad and Novgorod regions)]. *Vestnik of Saint-Petersburg University. Series 3. Biology*, 2003, issue 1, pp. 26–29. (In Russian)
22. Sorokina I. A. Flora doliny reki Volkhov v granitsakh Verkhne-Volkhovskogo botaniko-geograficheskogo raiona [Flora of the valley of the river Volkhov in the boundaries of the Verkhne-Volkhovski botanic-geographical region (Novgorod, Leningrad provinces)]. *Vestnik of Saint-Petersburg University. Series 3. Biology*, 2005, issue 1, pp. 41–61. (In Russian)
23. Sorokina I. A. Flora doliny reki Volkhov i prilagaiushchikh territorii v granitsakh Nizhne-Volkhovskogo botaniko-geograficheskogo raiona. Chast' 2. Analiz sostava flory [Flora of the river Volkhov valley and adjoining territories in borders of the Nizhne-Volkhovski botanical-geography district. Part 2. Analysis of the flora structure. The valuable botanical objects]. *Vestnik of Saint-Petersburg University. Series 3. Biology*, 2008, issue 4, pp. 90–103. (In Russian)
24. Sorokina I. A., Vinogradova G. A., Efimov P. G., Shorokhov A. A., Chirkov G. V. O novykh mestonakhozhdeniiaakh redkikh okhraniaemykh vidov sosudistykh rastenii na severo-vostoke Leningradskoi oblasti (Podporozhskii raion, bassein verkhnego i srednego techeniia r. Svir) [New records of rare protected vascular plants in the north-east of Leningrad region (Podporozhsky district, the basin of upper and middle reaches of Svir' river)]. *Vestn. PGPU im. S. M. Kirova. Ser. Estestv. i fiz.-geograf. nauki* [Natural and physiographic science], 2009, no. 8, pp. 38–47. (In Russian)
25. Sorokina I. A., Liksakova N. S., Efimov P. G., Konechnaia G. Iu. O nekotorykh botanicheskikh nakhodkakh na vostoке Leningradskoi oblasti (Boksitogorskii i Podporozhskii raiony) [New records of rare vascular plants in the eastern Leningrad region (Boksitogorskii and Podporozhskii districts)]. *Bot. zhurn.* [Botanical Magazine], 2015, vol. 100, no. 2, pp. 178–184. (In Russian)
26. Konechnaia G. Iu., Shipilina L. Iu. Redkie i okhraniaemye vidy rastenii v Luzhskom raione Leningradskoi oblasti [Rare and protected plant species in Luzhsky district of Leningrad region]. *Vestnik of Saint-Petersburg University. Series 3. Biology*, 2013, issue 1, pp. 113–116. (In Russian)
27. Efimov P. G. *Orkhidnye Severo-Zapada Evropeiskoi Rossii (Leningradskaiia, Pskovskaiia, Novgorodskaiia oblasti)* [Orchids of North-West European Russia (in the limits of Leningrad, Pskov and Novgorod Regions)]. 2nd edition. Moscow, Tovarishchestvo nauchnykh izdaniia KMK Publ., 2012. 220 p. (In Russian)

Статья поступила в редакцию 12 ноября 2015 г., принята 14 января 2016 г.

Сведения об авторах:

- Сукристик Виктор Алексеевич* — аспирант
Сумина Ольга Ивановна — доктор биологических наук, профессор
Сорокина Ирина Александровна — старший лаборант
- Sukristik Victor A.* — Post graduate student
Sumina Olga I. — Doctor of Biology, Professor
Sorokina Irina A. — Senior Laboratory Assistant