

УДК 581.6

ОТКРЫТАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ПО АНАТОМИИ И МОРФОЛОГИИ РАСТЕНИЙ ДЛЯ ИДЕНТИФИКАЦИИ ОБЪЕКТОВ РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

*Е.Э. Северова¹, М.В. Нилова², А.Г. Девятков³, О.А. Волкова⁴, С.В. Полева⁵,
А.Г. Платонова⁶, А.И. Рудько⁷, В.Р. Филин⁸, Д.М. Фырнин⁹*

Идентификация объектов растительного происхождения – задача, актуальная для решения многих фундаментальных проблем и прикладных вопросов. Она не может быть реализована без опоры на обширные эталонные коллекции. Развитие цифровых технологий позволяет решить проблему доступа к ботаническим коллекциям на новом методологическом уровне, обеспечив не только открытый доступ к информации, но и возможность дистанционного пополнения коллекции, а также консультации в режиме реального времени. В статье описана открытая информационная система в виде веб-сайта (<http://botany-collection.bio.msu.ru>), сочетающая в себе материалы палинологической, карпологической коллекций и коллекции анатомических срезов и образцов древесины, созданных на биологическом факультете МГУ за последние 70 лет.

Ключевые слова: цифровые коллекции, высшие растения, морфология, анатомия, палинология, древесина, карпология, информационная система, база данных.

Определение объектов растительного происхождения – задача, актуальная для решения многих фундаментальных и прикладных проблем. Идентификация растительных остатков лежит в основе реконструкций растительности и климата прошлого, широко используется в археологии и экологии, для решения вопросов систематики и филогении таксонов различного ранга, в криминалистических исследованиях, при реставрации и экспертизе памятников культуры и произведений искусства, в аллергологии и иммунологии. Такие исследования не могут быть реализованы без опоры на эталонные коллекции, охватывающие широкий спектр видов на больших территориях. Создание комплексных информационных систем, сочетающих в себе несколько коллекций, взаимно дополняющих друг друга, значительно расширяют возможности экспертов при идентификации растительного материала.

Такая открытая информационная система в виде веб-сайта, развернутого над базой данных (<http://botany-collection.bio.msu.ru>), была создана на базе коллекций кафедры высших растений биологического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова, собранных за последние 70 лет. Система включает в себя три блока, соответствующих трем коллекциям: «Пыльца» (палинологическая коллекция), «Древесина» (коллекция древесины) и «Плоды и семена» (карпологическая коллекция). Система имеет общий интерактивный каталог всех введенных в систему образцов с функцией поиска по названиям родов, видов, семейств и жизненным формам. Кроме того, каждая коллекция имеет отдельный каталог образцов с функциями поиска по различным параметрам в зависимости от особенностей материала. Среди образцов палинологической коллекции сортировка и поиск могут осуществляться по признакам морфологии

¹ Северова Елена Эрастовна – вед. науч. сотр. биологического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова, канд. биол. наук (elena.severova@mail.ru); ² Нилова Майя Владимировна – науч. сотр. биологического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова, канд. биол. наук (nilova_maja@mail.ru); ³ Девятков Андрей Григорьевич – ст. науч. сотр. биологического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова, канд. биол. наук (adeviatov@yandex.ru); ⁴ Волкова Ольга Александровна – мл. науч. сотр. биологического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова, канд. биол. наук (centaurea57@yandex.ru); ⁵ Полева Светлана Вячеславовна – науч. сотр. биологического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова, канд. биол. наук (svetlanapoljevova@mail.ru); ⁶ Платонова Анна Глебовна – аспирант биологического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова (platon-anna@yandex.ru); ⁷ Рудько Алексей Иванович – инженер биологического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова (al_rudko@mail.ru); ⁸ Филин Владимир Романович – доцент биологического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова, канд. биол. наук (filin_vl@mail.ru); ⁹ Фырнин Дмитрий Михайлович – специалист Научно-исследовательского вычислительного центра МГУ имени М.В. Ломоносова (firmind@gmail.com).

пыльцевых зерен и спор (единица распространения, размер, тип апертуры, положение апертуры, число апертур, особенности скульптуры поверхности), среди образцов коллекции по анатомии древесины – по наличию или отсутствию сосудов в древесине, наличию или отсутствию смоляных ходов в древесине хвойных, распределению сосудов на поперечном срезе (покрытосеменные) и особенностям их строения, типу поровости на радиальных стенках проводящих элементов, поровости на полях перекреста (хвойные), особенностям строения лучей. Среди образцов карпологической коллекции сортировку и поиск можно проводить по типу плода и типу распространения плодов и семян. Полные каталоги всех коллекций размещены на сайте в виде отдельных файлов Excel.

В палинологической коллекции для каждого образца представлены 2–8 изображений пыльце-

Оцифровка коллекций выполнена при финансовой поддержке гранта РФФИ 15-29-02508, поддержание и расширение коллекции осуществляется при финансовой поддержке гранта РНФ 14-50-00029 (палинологическая коллекция и коллекция древесины) и в рамках Госзадания Московского государственного университета имени М.В.Ломоносова, тема № АААА-А16-116021660045-2 (карпологическая коллекция).

вых зерен/спор при увеличениях $\times 400$ или $\times 1000$ в стандартных проекциях и морфологическое описание. В коллекции по анатомии древесины для каждого образца приведены 6–12 изображений анатомических срезов, сделанные в трех проекциях (поперечный, радиальный, тангенциальный срезы) при увеличении объектива $\times 25 \dots \times 400$, с описанием строения древесины и некоторыми данными морфометрии (рядность и слойность лучей, число пор на полях перекреста в древесине хвойных). Для карпологической коллекции нативные изображения плодов и семян сопровождаются морфометрическими параметрами и библиографическими ссылками. Пользователи после регистрации получают доступ к изображениям в высоком разрешении.

Создание комплексной информационной системы реализовано в российской научной практике впервые.

Поступила в редакцию / Received 12.04.2016
Принята к публикации / Accepted 02.06.2016

OPEN INFORMATION SYSTEM ON PLANT ANATOMY AND MORPHOLOGY FOR IDENTIFICATION OF BOTANICAL OBJECTS

*E.E. Severova¹, M.V. Nilova², A.G. Devyatov³, O.A. Volkova⁴, S.V. Polevova⁵,
A.G. Platonova⁶, A.I. Rudko⁷, V.R. Filin⁸, D.M. Firnin⁹*

Identification of plant remains is an important part of many fundamental and applied researches. It can't be carried out without reference collections. Information technologies and digital collections not only open access to numerous actual data but allow to enrich the collections distantly and give possibility for online consulting. The article describes open information system (<http://botany-collection.bio.msu.ru>) combining 3 collections (palynological, carpological and wood anatomy) that were bagged during last 70 years at Biological faculty of Moscow State University.

Key words: digital collections, plants, morphology, anatomy, palynology, wood, carpology, information system, database.

Acknowledgement. The collections were digitized with financial support of Russian Foundation for Basic Research, grant 15-29-02508. Maintenance and development of collections are funded by grant 14-50-00029 “Scientific basis of the national biobank – depository of the living systems” (branch “Plants”) from Russian Science Foundation (RNF) (palynological and wood anatomy collections) and by the government contract № АААА-А16-116021660045-2 (carpological collection).

¹ Severova Elena Erastovna (elena.severova@mail.ru); ² Nilova Mayya Vladimirovna (nilova_maja@mail.ru); ³ Deviatov Andrei Grigor'evich (adeviatov@yandex.ru); ⁴ Volkova Olga Alexandrovna (centaurea57@yandex.ru); ⁵ Polevova Svetlana Vyacheslavovna (svetlanapolevova@mail.ru); ⁶ Platonova Anna Glebovna (platon-anna@yandex.ru); ⁷ Rudko Alexey Ivanovich (al_rudko@mail.ru); ⁸ Filin Vladimir Romanovich (filin_vl@mail.ru) – all are staff members of Biological Faculty of M.V.Lomonosov Moscow State University; ⁹ Firnin Dmitry Mikhailovich, Research Computing Center of M.V.Lomonosov Moscow State University (firmind@gmail.com).