

УДК 58:001.12

DOI статьи: 10.17238/issn2221-2698.2017.28.126

О работе второго международного семинара по базам данных растительности Арктики, Прага, Чешская Республика, 30–31 марта 2017 г.



© **Королёва Наталья Евгеньевна**, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории флоры и растительности. E-mail: flora012011@yandex.ru

Полярно-альпийский ботанический сад-институт имени Н.А. Аврорина КНЦ РАН, Кировск, Россия.

Аннотация. Приводится краткий обзор событий и докладов на втором семинаре по базам данных растительности Арктики, который прошёл в Праге, столице Чешской Республики, 30–31 марта 2017 г. Основная цель семинара — сбор и обработка данных о растительности Арктики в стандартном формате для последующей классификации и анализа. В семинаре приняли участие 29 учёных из большинства арктических государств. Они представили обзор существующих баз данных о растительности, обсудили возможности обмена и объединения данных, а также возможные пути создания классификации панарктической растительности.

Ключевые слова: Арктика, базы данных, классификация, конференции, растительность

The Second International Arctic Vegetation Archive and Classification Workshop, Prague, Czech Republic, 30–31 March, 2017

© **Natalia E. Koroleva**, Cand. Sci. (Biol.), Senior Researcher of the Laboratory of flora and vegetation.

E-mail: flora012011@yandex.ru

Polar-Alpine Botanical Garden-Institute named after N.A. Avrorin of KSC of the RAS, Kirovsk, Russia.

Abstract. Here we present a brief overview of events and presentations at the International Arctic Vegetation Archive and Classification Workshop, held in Prague, the capital of the Czech Republic, on 30–31 March 2017. The purpose of the workshop was to collect and process data about the Arctic vegetation. The data supposed to be presented in a standard format for subsequent classification and analysis. Twenty-nine scientists from most of the Arctic states were among the participants of the workshop. They presented an overview of existing databases on vegetation, discussed the possibility of sharing and pooling of data as well as possible ways of classification for the panarctic vegetation.

Keywords: the Arctic, conference, classifications, databases, vegetation

Для объективной оценки биоразнообразия Арктики и значительного увеличения эффективности его изучения необходимо создание и развитие современных общедоступных информационных систем, которые оперируют биологическими данными.

Несмотря на существенный прогресс и успехи информационных технологий в науке о растительности, доля баз геоботанических данных для российской Арктики в европейских и глобальных ресурсах невелика, как и количество опубликованных геоботанических описаний. Международное сотрудничество и создание циркумполярных баз данных и прочих информационных ресурсов имеет огромное значение для изучения арктического биома, что показал очередной семинар по изучению и классификации растительности Арктики, который прошёл с 30 по 31 марта в Праге, в здании Чешской Академии наук. Финансовую и орга-

низационную поддержку оказали Международный комитет по науке в Арктике (International Arctic Science Committee, IASC), Национальное управление по авиации и исследованию космического пространства (National Aeronautics and Space Administration, NASA), международная организация «Сохранение арктической флоры и фауны» (Conservation of Arctic Flora and Fauna, CAFF) и Университет Аляски в Фэрбенксе. В семинаре приняли участие 29 человек из приарктических государств Канады, Норвегии, России и США, а также из Германии, Голландии, Швейцарии, Чехии и Словакии. Несмотря на небольшое количество участников, доклады и обсуждения семинара можно рассматривать как своеобразный срез современного состояния и перспектив науки об арктической растительности. Основные цели семинара — обсуждение создания базы данных (БД) геоботанических описаний в Арктике, необходимой для последующей классификации растительности Арктики, и гармонизация используемых в Северной Америке и европейских странах подходов к созданию таких баз и к классификации растительности.

История этих конференций берёт начало в 1992 г., в Боулдере, штат Колорадо, США, где состоялся первый семинар по классификации арктической растительности. На нём Россию представляли Б.А. Юрцев, Н.В. Матвеева, В. Ю. Разживин, А.Е. Катенин (БИН им. В.Л. Комарова РАН) и Н.Е. Королёва (ПАБСИ КНЦ РАН). Период 1990-х гг. был временем «открытия» науки о растительности бывшего СССР для Запада, когда российские ботаники активно выезжали за рубеж на научные конференции, Арктика становилась районом интенсивного международного сотрудничества: в морских и наземных экосистемах российской и американской Арктики работали экспедиции с участием учёных из разных стран. Чрезвычайно важным достижением этого международного научного сотрудничества стала карта растительности циркумполярной Арктики (Circumpolar Arctic Vegetation Map, CAVM) [1]. Мэрилин Уокер (Боулдер, США) рассказала о первых международных семинарах по классификации растительности Арктики, о том, какое влияние на её научное мировоззрение оказали статьи Б.А. Юрцева и сотрудничество с российскими исследователями во время совместных экспедиций в Арктике.

Организатор семинара Слип Уокер (Фэрбенкс, США) определил основные задачи: ознакомиться с европейским и российским опытом создания баз геоботанических описаний как основы классификации растительности Арктики (Arctic Vegetation Classification, AVC), составить представление о наличии и состоянии баз описаний в каждом из секторов Арктики, определить возможность объединения национальных БД в единую панарктическую базу, которая должна стать основой для классификации растительности и для создания арктиче-

ского продромуса известных синтаксонов. Автор представил базу данных Arctic Vegetation Archive (AVA-AK) в американском секторе Арктики [2], которая включает более 3000 описаний из 24 региональных баз Аляски и северной Канады, а также проанализировал соотношение типов тундровых местообитаний и известных классов, порядков и союзов арктической Аляски.

Милан Хытры (Брно, Чехия) рассказал об информационной системе (ИС) для хранения и управления данными о растительности Европы (European Vegetation Archive, EVA, <http://euroveg.org/eva-database>) как основе для обзора растительности Европы. EVA формируется с 2014 г. и в настоящее время включает более чем 1.3 млн. геоботанических описаний из около 70 национальных и региональных БД. Особое внимание докладчик уделил возможным связям EVA с базой данных растительности Арктики (AVA), так как арктическая растительность до сих пор недостаточно представлена в базе EVA, что говорит о необходимости взаимодействия двух проектов. Работа над созданием базы описаний EVA была тесно связана с другим европейским проектом — созданием и публикацией иерархической классификации растительности Европы EuroVegChecklist [3], который потребовал 15 лет интенсивной работы и сотрудничества наиболее авторитетных специалистов-геоботаников из 16 стран.

Стефан Хеннекенс (Вагенинген, Нидерланды) рассказал о третьей версии программы Turboveg v3 (<http://euroveg.org/download/eva-rules.pdf>). Эта программа является основой для ИС EVA и используется многими российским геоботаниками для хранения и обработки геоботанических данных. Обновлённая третья версия программы позволит выбирать массивы данных для обработки их в других программах и форматах, например, в JUICE, GIS и Excel, а также редактирования, например, при помощи встроенных карт Google Maps.

Тему программного обеспечения продолжил доклад Любомира Тихого (Брно, Чехия) с соавторами о функции формализованной классификации в программе JUICE (<http://www.sci.muni.cz/botany/juice/>), которая может быть полезна при классификации растительности на любом уровне иерархии и основана на автоматизации процесса выделения и определения синтаксонов [4].

Доклад менеджера проекта базы данных растительности AVA-AK Эми Брин (Фэрбенкс, США) с большим коллективом соавторов содержал подробную характеристику этой БД, которая была создана в ответ на требование времени — в связи с нуждами инвентаризации растительности и охраны природы в условиях промышленного освоения американского сектора Арктики, а также глобальных изменений климата [5]. Также важной причиной стала необходимость оцифровки и сохранения имеющихся данных о растительности, кото-

рые иначе могли бы быть утрачены. Основой для создания и наполнения AVA-AK стали объединённая панарктическая флора сосудистых растений, мхов, печёночников и лишайников, программное обеспечение Turboveg и необходимая картографическая информация. Помимо данных о растительном покрове для каждого геоботанического описания в базу вносится информация о местонахождении участка, подробная характеристика условий местообитаний и антропогенного воздействия. Частично данные БД AVA-AK инкорпорированы в национальную базу геоботанических данных США VegBank (<http://vegbank.org/vegbank/index.jsp>).

Темой доклада Уильяма МакКензи (г. Смитерс, Канада) стала Геобиоклиматическая классификация экосистем (Geobioclimate Ecosystem Classification, BEC), этот подход к классификации растительности был разработан видным канадским геоботаником, эмигрантом из Чехословакии Владимиром Крайиной для лесов Британской Колумбии. По существу, он включает эколого-флористическую классификацию растительных сообществ, классификацию типов местообитаний и определение зонального положения территории, исходя из состава и структуры растительного покрова. Все три методологии интегрированы в единую систему, которая в настоящее время используется в лесном хозяйстве в двух канадских штатах, а также была опробована для классификации тундровой растительности в штате Юкон [5].

Доклад этого же автора с коллективом соавторов рассматривал возможный вклад Канады в AVA, который составит почти 7,4 тыс. опубликованных и неопубликованных описаний из Канадской базы описаний (Canadian Arctic Vegetation Archive, CAVA), выполненных с разной степенью точности и полноты на тундровой территории Канады.

Фред Даниэльс и Хельга Бюльтман (Мюнстер, Германия) рассказали о процессе включения в AVA геоботанических описаний из Гренландии (всего более 4 000 описаний), заметив, что основной проблемой остаётся совместимость данных о местообитании в массивах из разных регионов Арктики и необходимость оцифровки описаний из неопубликованных источников (как магистерские и PhD диссертации) и литературы. Авторы подчеркнули, что номенклатурные типы синтаксонов должны каким-либо образом быть обозначены в БД описаний.

Два доклада были сделаны в формате обзора результатов синтаксономического обследования отдельных регионов Арктики: Дитберт Таннхайзер (Гамбург, Германия) представил продромус арктических тундр на островах Канадской Арктики, а также проанализировал изменения в составе и состоянии сообществ за два десятилетия (в 1986 и в 2014 гг.). Этот же автор и Леннарт Нильсен (Тромсё, Норвегия) рассказали о синтаксономии арктических тундр архипелага Шпицберген, включая острова Медвежий и Ян-Майен.

Роберт Пит (Чапел Хилл, США) в дистанционно (через Skype) представленном докладе ознакомил аудиторию с базой данных описаний растительных сообществ США VegBank (<http://vegbank.org/vegbank/index.jsp>) и с Национальной классификацией растительности США, которая включает 8 уровней иерархии, на всех уровнях в качестве критериев могут выступать особенности видового состава, структуры и внешнего вида (физиономии) сообществ, все детали изложены в национальном стандарте классификации растительности (<http://usnvc.org/data-standard/>).

Анализ современного уровня геоботанической изученности российской Арктики и возможного вклада России в AVA, выполненный Н.В. Матвеевой (С-Петербург, Россия) с 11 соавторами, показал, что объём данных, которые собраны и обработаны в соответствии с методикой Браун-Бланке и могут быть включены в арктическую базу, оценивается приблизительно в 5 000 опубликованных геоботанических описаний. Н.В. Матвеева сделала обзор исторических исследований в российской Арктике (работы В.Н. Андреева, В.Д. Александровой, А.А. Дедова, Б.Н. Городкова и других), результаты которых также необходимо ввести в активный обиход через циркумполярную базу данных. Также был представлен предварительный обзор растительности Арктики, который включает 130 ассоциации в 35 союзах, 21 порядке и 19 классах. Докладчик посетовала на то, что значительная часть ценной информации об арктической растительности не опубликована, скрыта в полевых дневниках, а собранный полевой гербарий мохообразных и лишайников большей части описаний нуждается в определении. Всё это значительно затрудняет включение имеющейся информации о растительности российской Арктики в региональные, национальную и циркумполярную базы данных.

Йозеф Шибик (Братислава, Словакия) доложил о результатах классификации растительности Аляски, основанной на описаниях из БД AVA-AK, которые были обработаны при помощи программ анализа соответствия (Detrended Correspondence Analysis, DCA), а также пакета JUICE и PC-Ord для интерпретации полученной иерархии синтаксонов.

Доклад О.В. Хитун (С-Петербург, Россия) с соавторами включал обобщение и анализ обширных данных о локальных флорах российской Арктики и их соотношения с БД AVA. Хотя списки локальных флор не могут быть включены в базу данных геоботанических описаний, тем не менее, учёт всего видового состава при изучении локальных флор и хорошо разработанный методологический аналитический аппарат делает эти данные чрезвычайно ценным информационным ресурсом для изучения зональной структуры и биоразнообразия в Арктике, мониторинга редких видов и биологически ценных типов местообитаний.

Кроме того, на семинаре были представлены стендовые доклады И. Лавриненко «Large-scale geobotanical mapping of the East European tundra» и О. Лавриненко с соавторами «Vegetation of the East European tundra: Classification and Database».



Рисунок 1. Организатор семинара Скип Уокер (г. Фэрбенкс, США) и Уильям МакКензи (г. Смитерс, Канада) за обсуждением наполнения базы данных описаний растительности Арктики

Пожалуй, большую часть времени и места в программе семинара занимало непосредственное общение участников по вопросам баз данных и классификации растительности Арктики во время круглых столов и панельных дискуссий. В результате семинара были приняты следующие решения:

1) использовать список видов панарктической флоры сосудистых растений (Panarctic Flora, PAF), а также списки видов мхов, печеночников и лишайников Арктики в качестве стандарта номенклатуры;

2) создать список и выявить соответствие между типами местообитаний Арктики и известными синтаксонами в соответствии с обзором European Vegetation Classification (Mucina et al., 2016);

3) обеспечить финансовую поддержку завершения проектов AVA и AVC;

4) развивать и применять стандартную методику описания растительности и создания баз данных на базе опыта EVA и AVA-AK; 5) преобразовать имеющуюся векторную карту растительности циркумполярной Арктики в растровую, с разрешением 12.5 км, внести изменения в карту в соответствии с современными знаниями о растительности и о положении северной границы древесной растительности;

б) сформировать стратегию изыскания средств для завершения карты циркумбореальной растительности (Circumboreal Vegetation Map, CBVM), её согласовании с имеющейся

картой растительности циркумполярной Арктики при изменении северной границы древесной растительности;

7) сотрудничать с Центром данных по Арктике (Arctic Data Center, ADC) для выработки методического руководства по сбору данных по растительности Арктики;

8) знакомить научное сообщество, проектные организации и административные органы с результатами и практическими возможностями проектов AVA, AVC, CAVM и CBVM;

9) привлекать молодых исследователей Арктики к обучению методикам изучения растительности через полевые курсы в университетах Арктики и через сотрудничество с организацией Association of Polar Early Career Scientists (APECS);

10) провести следующий семинар в 2019 г. в г. Архангельск, Россия.

Литература / References

1. CAVM Team. *Circumpolar Arctic Vegetation Map. Conservation of Arctic Flora and Fauna Map (CAFF) Map No. 1*. Anchorage, AK: U.S. Fish and Wildlife Service, 2003.
2. Walker D.A., Breen A.L., Druckenmiller L.A., Wirth L.W., Fisher W., Reynolds M.K., et al. The Alaska Arctic Vegetation Archive (AVA-AK), *Phytocoenologia*, 2016, Vol. 46, pp. 221–229.
3. Mucina L., Bültmann H., Dierßen K., Theurillat J.-P., Raus T., Čarni A., Šumberová K., Willner W., Dengler J., Gavilán García R., Chytrý M., Hájek M., Pietro R. Di, Iakushenko D., Pallas J., Daniëls F.J.A., Bergmeier E., Santos Guerra A., Ermakov N., Valachovič M., Schaminée J.H.J., Lysenko T., Didukh Y.P., Pignatti S., Rodwell J.S., Capelo J., Weber H.E., Solomeshch A., Dimopoulos P., Aguiar C., Hennekens S.M., Tichý L. Vegetation of Europe: hierarchical floristic classification system of vascular plant, bryophyte, lichen, and algal communities, *Applied Vegetation Science*, 2016, Vol. 19, 261 p.
4. Tichý L. JUICE, Software for vegetation classification, *Journal Vegetation Sciences*, 2002, Vol. 13, pp. 451–453.
5. Environment Yukon, Flynn N., Francis S. (eds.) *Yukon Ecological and Landscape Classification and Mapping Guidelines. Version 1.0*. Whitehorse (YT): Department of Environment, Government of Yukon, 2016, 71 p.



Рисунок 2. Участники второго международного семинара по базам данных растительности Арктики:

1 — Ингер Греве Алсос (Музей Университета г. Тромсё, Норвегия); 2 — Эми Брин (Университет Аляски, Фэрбенкс, США); 3 — Хельга Бюльтман (Университет г. Мюнстер, Германия); 4 — Милан Хытры (Масариков Университет, Брно, Чехия); 5 — Фред Даниэльс (Университет г. Мюнстер, Германия); 6 — Ксения Ермохина (Институт криосферы Земли СО РАН, Москва); 7 — Шоуни Гауэн (Университет Аляски, Фэрбенкс, США); 8 — Стефан Хеннекенс (Университет г. Вагенинген, Нидерланды); 9 — Майтана Итуррате (Университет г. Цюрих, Швейцария); 10 — Ольга Хитун (Ботанический ин-т им. В.Л. Комарова, С-Петербург); 11 — Илона Кноллова (Масариков Университет, Брно, Чехия); 12 — Наталья Королёва (Полярно-альпийский ботанический сад-институт, Кировск); 13 — Флавиа Ландуччи (Масариков Университет, Брно, Чехия); 14 — Ольга Лавриненко и 15 — Игорь Лавриненко (Ботанический ин-т им. В.Л. Комарова, С-Петербург); 16 — Уильям МакКензи (Министерство леса, земель и природных ресурсов, Смитерс. Канада), 17 — Надежда Матвеева (Ботанический ин-т им. В.Л. Комарова, С-Петербург); 18 — Леннарт Нильсен (Университет г. Тромсё, Норвегия); 19 — Роберт Пит (Университет Северной Каролины, Чапел Хилл, США); 20 — Джана Пейрс (Университет Аляски, Фэрбенкс, США); 21 — Томас Петерка (Масариков Университет, Брно, Чехия); 22 — Габриэла Шепман-Штруб (Университет г. Цюрих, Швейцария); 23 — Йоуп Схаминее (Университет г. Вагенинген, Нидерланды); 24 — Йозеф Шибик (Словацкая Академия наук, Словакия); 25 — Дитберт Таннхайзер (Университет г. Гамбурга, Германия); 26 — Любомир Тихый (Масариков Университет, Брно, Чехия); 27 — Мэрилин Уокер (HOMER Energy, Боулдер, США); 28 — Слип Уолкер (Университет Аляски, Фэрбенкс, США); 29 — Старри Хейфмарссон (Исландский институт естественной истории, Акюрейри, Исландия).