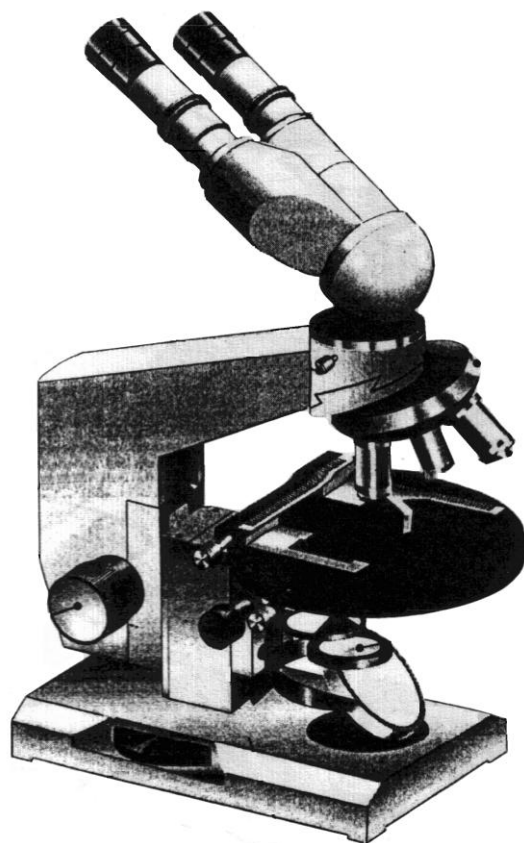


Я.К. Еловичева

ОСНОВЫ ПАЛИНОЛОГИИ



Минск – 2016

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Географический университет

Кафедра физической географии мира и образовательных технологий

УДК 551.79:561(476)

Я.К. Еловичева

ОСНОВЫ ПАЛИНОЛОГИИ

Минск – 2016

УДК 551.79:561(476)

Научный и технический редактор:

Я.К. Еловичева, доктор географических наук

Рецензенты

Е.А. Сиренко, доктор геологических наук (ИГН НАН Украины)
В.Б. Кадацкий, доктор географических наук (БГПУ им. М. Танка)

Решение о публикации приняли:

Учебно-методическая комиссия кафедры физической географии мира и образовательных технологий Белорусского государственного университета
(протокол № 1 от 02.12.2013 г.)

Ученый совет географического факультета Белорусского государственного университета
(протокол № 1 от 12.12.2016 г.)

Еловичева Я.К. Основы палинологии / Учебное пособие. Мн.:БГУ, 2016. 334 с.

ISBN

Данная работа содержит материал по истории развития и значению палинологического метода, его применения на Беларуси при геологических исследованиях четвертичной толщи для решения научных и практических задач. В ней рассмотрены вопросы усовершенствования методики опробования и лабораторной обработки пород, интерпретации данных палинологического анализа в целях стратиграфии, палеогеографии и корреляции природных событий гляциоплейстоцена и голоцена.

Высокая обеспеченность палинологической изученности отложений в регионе позволила обобщить имеющийся материал в виде палинологической базы данных, провести оценку и анализ имеющихся материалов и отразить новый взгляд на решение проблем хронологии природных событий за последние 800 тыс. лет. Представлена характеристика 262 стратиграфических подразделения гляциоплейстоцена и голоцена Беларуси, разработанная до ранга слоёв; обосновано выделение 17 этапов (9 межледниковых и 8 ледниковых) развития растительности в ранге горизонтов, объединяющих 19 изотопно-кислородных ярусов геохронологической шкалы северного полушария и отразивших динамику основных компонентов природной среды региона (ландшафтных зон, флоры, растительности, палеофитоценозов, климата, палеоводоемов и болот, седиментогенеза, антропогенного фактора). Событийная корреляция гляциоплейстоцена и голоцена по детальным исследованиям континентальных отложений Беларуси и морских и океанических образований северного полушария адекватна и выражена вариабельностью кривых на международных изотопно-кислородных шкалах планеты.

Работа предназначена для учёных в области четвертичной геологии, палеонтологии, эволюционной географии, а также обширного круга специалистов-стратиграфов, палинологов, палеогеографов, климатологов, палеоэкологов научно-исследовательских, производственных организаций, а также преподавателей и студентов учебных учреждений при ведении спецкурса «Основы палинологии».

Табл. 11. Ил. 89. Библиогр.: 882 наименования.

Работа тиражирована за счет личных средств автора

ВВЕДЕНИЕ ПОНЯТИЕ ПАЛИНОЛОГИИ

Геологические и географические процессы протекают одновременно и тесно взаимосвязаны. Благодаря доступности исследования гляциоплейстоцен (последние 800 тыс. лет) выделяется среди других геологических периодов как эталон для разработки дробной стратиграфии на основе комплекса методов. Среди последних абсолютной и относительной климатостратиграфические и биостратиграфические методы дополняют друг друга и в совокупности с литостратиграфическим, палеомагнитным, археологическим и другими составляют основу для палеогеографических построений. Использование принципа актуализма позволяет, с одной стороны, оценить современное развитие природных процессов и реконструировать условия недавнего геологического прошлого, а с другой, — познавая динамику и эволюцию этих процессов в прошлом и учитывая возрастающую активность антропогенного фактора на окружающую среду и естественно-историческое развитие слагающих её ландшафтных компонентов (рельефа, климата, вод, почв, растительного и животного мира), дать научное обоснование рекомендации по предотвращению нежелательных явлений, рациональному использованию и охране современных природных компонентов, а также прогнозировать их изменения в будущем. Повышение степени достоверности реконструкций с помощью качественного фактического материала предопределяет большую точность выявляемых закономерностей палеогеографических событий на протяжении антропогена и тем самым способствует лучшему пониманию современного этапа и будущего.

Для решения вопросов стратиграфии, палеогеографии и корреляции природных процессов в научных исследованиях широко используется палинологический метод исследования.

Палинология (Hyde a. Williams, 1944; **palynologia** – от греч. *palínē* – тонкая пыль, насыпать, и *logos* – учение, описание) или **поллиника, спорология**: а) раздел ботаники (морфология), изучающий пыльцу и споры, главным образом их оболочки, а также массулы; б) научное направление (учение о пыльце и спорах) в области изучения морфологии пыльцы и спор, их рассеивания (пыльцевой дождь), захоронения и применения в различных областях науки (стратиграфии, палеогеографии). Оно является достаточно молодой самостоятельной ветвью (отраслью) палеоботаники.

В то же время **палинологический (спорово-пыльцевой) анализ** в силу своей научной и практической значимости получаемых результатов – это один из основных палеонтологических (в частности – палеоботанических) методов исследования морфологии и состава современной и ископаемой пыльцы и спор в осадочных породах для решения задач стратиграфии, палеогеографии и корреляции. Собственно говоря, сам метод изучает породу, вмещающую пыльцу и споры, массулы, оогонии и прочие определяемые остатки (в особенности ботанические – некоторые водоросли, ветки, срезы листьев в торфе пр.).

Палинология контактирует с целым рядом наук: геологией, медициной, зоологией, археологией, различными сельскохозяйственными науками, аэрологией, климатологией и некоторыми другими и в зависимости от этого намечены различные ее разделы (общие термины):

Palynomorphologia (Куприянова, 1948) *греч.* – палиноморфология – изучение морфологического строения оболочки пыльцы и спор.

Aeropalynologia (Erdtman, 1964) *греч.* – аэропалинология – изучение распространения и встречаемости пыльцы и спор в воздухе.

Paleopalynologia (Erdtman, 1964) *греч.* – палеопалинология – изучение пыльцы и спор из геологических отложений (по Эрдтману – геопалинология (**geopalynologia**)).

Iatropalynologia (Erdtman, 1964) *греч.* – иатропалинология – изучение свойств пыльцы и спор, вызывающих заболевания (аллергию) (сенная лихорадка).

Melittopalynologia (Erdtman, 1964) *греч.* – мелиттпалинология или анализ пыльцы меда – изучение пыльцы, главным образом насекомоопыляемых растений, с целью определения ее в перге и меде.

Pharmacopalynologia (Erdtman, 1964) *греч.* – фармакопалинология – изучение химических свойств пыльцы и спор и применение их в фармакологии и др.

Forenopalynologia *лат.* – судебная палинология – изучение пыльцы и спор в целях криминалистики.

Copropalynologia (Erdtman, 1964) *греч.* – копропалинология – изучение пыльцы и спор из экскрементов в связи с выяснением вопросов палеофлористики, палеозоологии и археологии.

Granum pollinis – *лат.* – пыльцевое зерно.

Pollina – *лат.* – пыльцевые зерна.

Pollen – *лат.* – пыльца, цветень, субстанция.

Microspora – греч. – микроспора – мелкая мужская спора (*Marsileales, Salviniaceae, Selaginellaceae, Isoetesaceae*) с тонкой оболочкой, периспорием, проксимальным тетрадным рубцом.

Megaspora – греч. – мегаспора – крупная женская спора с очень толстым скульптированным периспорием и проксимальным тетрадным рубцом.

Spora – греч. – спора – крупная, сексуально не дифференцированная спора с заметной скульптурой, проксимальным тетрадным рубцом, многослойной оболочкой.

По мере углубления знаний о строении пыльцы и спор на основе совершенствования современных технологий в микроскопии (от биологической до электронной) открываются новые представления о сложных субмикроскопических строениях структур объектов, что соответственно вызывает и неуклонное возрастание числа палинологических терминов, публикуемых в разнообразной, растущей год от года палинологической литературе (монографии, статьи, атласы-определители, пособия, энциклопедии, журналы “Pollen and Spores”, “Grana palynologica”, “Journal of Palynology” и др.). Национальные терминологии стран создают определенные трудности в работе палинологов, что требует создания стандартной международной терминологической системы, в основу которой должен быть положен приоритет латинских терминов по сравнению с широко применяемыми английскими (Куприянова, Алешина, 1967). Больше распространение имеют тематические термины.

Термин «палинология» предложен английскими палеоботаниками Х. Хайдом и Д. Уильямсом (1944 г.). Основной подраздел палинологии — палиноморфология, изучающая форму, строение и развитие спор и пыльцевых зёрен (мужских гаметофитов семенных растений), главным образом их стойких оболочек — экзоспория (экзины) и реже периспория (перины), часто имеющих характерные морфологические признаки, важные для определения пыльцы и спор при спорово-пыльцевом анализе. В задачи палинологии входят также:

- а) использование сравнительно-морфологических исследований для систематики растений (палинотаксономия);
- б) изучение закономерностей рассеивания и захоронения (фоссилизация) пыльцевых зёрен и спор;
- в) спорово-пыльцевой анализ, в первую очередь осадочных пород и торфов, для решения палеоботанических, геоморфологических и геологических (стратиграфических) задач;
- г) изучение состава перги и пыльцы мёде (мелиттопалинология);
- д) выяснение причин возникновения некоторых видов аллергий (врачебная палинология);
- е) применение спорово-пыльцевого анализа в криминалистике (судебная палинология);
- ж) применение пыльцы и спор в литейном производстве и т. п.
- з) применение спорово-пыльцевого анализа в изучении морских осадков – морская палинология (маринопалинология).

Достоинства палинологического метода заключаются в хорошей сохранности наружных оболочек (экзины) пыльцевых зёрен и спор, благодаря которым последние присутствуют в большом количестве в отложениях различных генетических типов осадков, где порой совершенно отсутствуют другие палеонтологические остатки. Как и всякий другой метод, он не лишен некоторых недостатков: неодинаковая сохранность зерен, их летучесть, различная величина продуктивности анемофильных и энтомофильных растений, определенная трудность в осуществлении видовых определений всего комплекса микрофоссилий, что в итоге требует квалифицированного подхода к палеогеографическим реконструкциям. При этом данные палинологического анализа всегда конкретны в установлении состава любого типа растительности, соответствующего природной зоне, что делает метод менее погрешным перед другими методами исследований и обосновывает его широкое практическое применение в геолого-разведочных работах.

Палеогеографические аспекты гляциоплейстоцена территории Беларуси до настоящего времени рассматривались главным образом с позиции истории развития флоры и растительности на основе палинологического анализа по крупным этапам в ранге горизонтов (межледниковье, оледенение) и подгоризонтов (позднеледниковье с межстадиалом предшествовавшего оледенения; начало, оптимум, промежуточное похолодание, второй/третий оптимум и финал межледниковья; раннеледниковье с интерстадиалом последующего оледенения) и с неодинаковой степенью детальности и полноты. Благодаря палинологическим исследованиям автора, а также обобщению им большого объема фактического материала белорусских палинологов за последние десять лет появилась возможность провести палеогеографические реконструкции в более полном объеме, с комплексом подходов и знаний об эволюции флоры (с наличием холодо- и теплолюбивых экзотов) и растительности, миграции лесообразующих пород и динамики природных зон, развитии палеофитоценозов, зональности растительного покрова, изменении климата, формирования палеоводоёмов и болот, особенностях седиментогенеза, влиянии деятельности человека. Это послужило основой для восстановления хронологии и истории развития растительного покрова в гляциоплейстоцене во времени и пространстве по временным срезам (в ранге слоёв и фаз), проведения палеоландшафтных и палеоклиматических реконструкций, выявления закономерностей условий осадконакопления и развития палеоводоёмов. Результаты изучения палеоландшафтов с большей детальностью и полнотой являются объективным основанием для выяснения эволюции природной среды в связи с изменением физико-географических

условий общепланетарного, регионального и локального характера. Отсутствие работ такого плана по Белорусскому региону делает представляемую работу весьма актуальной.

Целью настоящей работы являются выявление основных закономерностей и обоснование хроностратиграфических этапов эволюции флоры и растительности гляциоплейстоцена на территории Беларуси, установление динамики растительного покрова во времени и его зональности, выполнение палеоландшафтных и палеоклиматических реконструкций. В задачи настоящей работы входило: послойное изучение палинологическим методом гляциоплейстоценовых отложений; выделение этапов и закономерностей развития флоры и растительности во времени и пространстве; реконструирование палеоландшафтных компонентов: флоры, растительных ассоциаций, климата, условий седиментации, фитоценозов, развития водоёмов и болот, влияния антропогенного фактора. Объектом исследования являлись континентальные гляциоплейстоценовые отложения региона, которые изучались преимущественно в стратотипических разрезах гляциоплейстоцена и голоцена. Пыльца, споры, массулы и водоросли выявлены и изучены во всех стратиграфических горизонтах.

Монография является итогом многолетних исследований автора по истории развития флоры и растительного покрова Беларуси. В её основу положены результаты полевых и аналитических работ за период 1969-2013 гг. и обобщение отечественных и зарубежных литературных материалов по этой тематике. Палинологическим методом автором было проанализировано свыше 300 разрезов (более 10 тыс. проб) Беларуси и смежных с ней территорий. Наряду с палинологическими, использованы также палеокарпологические, диатомовые, остракодовые, энтомофаунистические, териологические, рентгеновские, спектральные и геохимические данные, а также фондовый палинологический материал Института геологических наук НАНБ, Белгосуниверситета, ПО "Беларусьгеология". Основным методом являлся палинологический анализ, наряду с которым применялись геологический, литостратиграфический, палеоклиматический и картографический методы. Для получения количественных показателей палеоклимата использовались ареалогический и информационно-статистический методы. Восстановление палеофлоры и растительных формаций проводилось на основе флорогенетического анализа родового и видового состава ископаемых микрофоссилий. Реконструкция растительных зон и типов ландшафтов осуществлялась на основании эколого-фитогеографического анализа древней растительности.

Автор выражает глубокую признательность и благодарность своим учителям – Г.И. Горецкому и Н.А. Махнач и коллегам, всегда способствовавшим целенаправленной работе и оценивающим её как важный вклад в отечественную и мировую науку.