

УДК 581.524.323

Особенности интерпретации данных микробиоморфного и карпологического анализов поверхностных проб низовьев р. Колымы и их сравнение с составом современной растительности

The interpretation of microbiomorphological and carpological data of surface assays of Kolyma lowland and their comparison with modern plant associations

Занина О. Г.¹, Лопатина Д. А.²

Zanina O. G.¹, Lopatina D. A.²

¹Институт физико-химических и биологических проблем почвоведения РАН, г. Пушchino, Россия.
E-mail : oksanochka_zet@mail.ru

²Геологический институт РАН, г. Москва, Россия. E-mail : dalopat@mail.ru

¹Institute of physic-chemical and biological problems of soil science Russian Academy of Science, Pushchino, Russia

²Geological institute Russian Academy of Science, Moscow, Russia

Реферат. Приводятся результаты изучения комплексов фитофоссилий (спор, пыльцы, фитоцитов и семян) поверхностных проб, характеризующих растительные ассоциации зоны предтундровых редколесий Колымской низменности. Определены особенности формирования изученных комплексов и возможности сопряженного использования палинологического, фитоцитного и карпологического методов для палеоэкологических реконструкций верхнечетвертичных отложений данного региона.

Summary. The results of investigation of subrecent phytolith, spore-and-pollen spectra and plant macrofossils, which characterize different plant associations from Kolyma lowland are presented. The features of the formation of these complexes and the possibility of using the conjugate paleobotanical method for paleoecological reconstruction of the Upper Quaternary deposits in the region are defined.

При комплексных исследованиях разных типов отложений с целью реконструкции растительного покрова позднего плейстоцена Северо-Востока Якутии (Лопатина, Занина, 2006; Zanina et al., 2013) появилась необходимость в сравнительном изучении субрецентных комплексов спор и пыльцы, фитоцитов и карпологических остатков для данной территории. В настоящей работе проводилось изучение данных фитокомплексов из верхних минеральных горизонтов современных почв района, выявление их сходства и различий на родовом и семейственном уровнях и установление степени их соответствия с составом продуцирующей растительности, а также состава флористического комплекса, переходящего в субрецентное состояние и выделение объективных критериев для воссоздания растительного покрова по составу фитофоссилий для исследуемого региона.

Район исследования располагается в окрестностях пос. Черский (68° с.ш., 161° в.д.) в низовьях р. Колымы, где начинается зона распространения листовичных редколесий. Образцы для работы отбирались в различных ценозах под типичными для изучаемого района растительными ассоциациями, зональным предтундровыми редколесьями (лиственничники) и интразональными – степными и болотными.

Систематический состав спорово-пыльцевых спектров более разнообразен по сравнению с таковым банок семян и плодов и фитоцитов, что позволяет более полно реконструировать состав зональной растительности. Состав фитоцитов в поверхностных пробах исследуемого региона характеризуется невысоким разнообразием форм (среднее количество морфотипов 10–12). Установлено значительное содержание в препаратах растительного детрита, остатков грибов и углистых частиц; последние свидетельствуют о частых пожарах в регионе.

При анализе спорово-пыльцевых спектров из лиственничников определено, что количество плохо сохраняющейся пыльцы лиственницы в них единично, тогда как в банках семян наблюдается противоположная картина – ее семена доминируют. Установлено также, что этот род не продуцирует фитоциты, однако в мацератах из поверхностных проб лиственничных редколесий фиксируются в значительном количестве специфические формы с окаймлёнными порами, вероятно, образующиеся в коре и пробке лиственницы. Содержание пыльцы ивы, распространенной в подросте этих лесов, незначительно (до 5,5 %). Пыльца *Betula sect. Nanae*, вероятно, относится к распространенным в современной флоре исследуемого региона кустарниковым видам берез *Betula divaricata* Ledeb. и *B. exilis* Sukacz. Семена березы и ивы стабильно фиксируются в пробах и карпологическим методом. Однако участие этих кустарников в составе растительности не подтверждается результатами фитоцитного анализа. Травянистый покров изученных площадок лиственничников отражает преобладающая в спектрах пыльца семейств Ericaceae и Poaceae, которые установлены и в банках семян. Злаковые в спектрах обычно преобладают над верескоцветными, тогда как в растительном покрове наблюдается противоположная картина – доминируют верескоцветные. Участие злаковых и осок в растительном покрове подтверждается и результатами фитоцитного анализа. В большом количестве в мацератах из рассматриваемых поверхностных проб содержатся остатки тканей и эпидермиса верескоцветных. Остатки мхов из лиственничников не фиксируются палинологическим и карпологическим методами, тогда как в мацератах в значительном количестве отмечены специфические фитоциты и остатки их тканей.

Спектры с южных склонов степоидов в пределах лиственничных редколесий не отражают произрастающие на них разнотравные сообщества, в них преобладает заносная пыльца сосны. В банках семян из исследованных площадок определены как произрастающие на них виды трав, так и заносные таксоны, искажающие картину локальной растительности, отраженную карпологическим методом. Фитоцитный анализ позволяет установить разнообразие травянистой растительности, произрастающей на площадках отбора. Здесь установлено высокое содержание фитоцитов с разнообразием морфотипов характерных для злаков (мятликов, вейника), осок и двудольных трав; выявлено много детрита однодольных с устьицами и лигнифицированные ткани кустарничков. Комплекс фитоцитов свидетельствует о доминировании травянистых группировок, произрастающих на открытых ландшафтах с нормальным увлажнением и отражает состав растительности площадки отбора. В отличие от спорово-пыльцевого анализа фитоциты и карпоиды хвойных на степных участках не выявлены.

Довольно реалистично по данным палинологического и карпологического анализа отражен состав окружающей растительности (преобладание кипрейных и злаковых) дна спущенного озера, заросшего иван-чаем, в районе обнажения Зеленый мыс. Заносная пыльца здесь единична. Адекватно отражен состав травянистой растительности комплексом фитоцитов, в котором преобладают гладкие палочки и трихомы луговых злаков; отмечено разнообразие форм (гладкие, зубчатые, несимметричные волнистые палочки, округлые, овальные, ромбические, цилиндрические формы); определен детрит однодольных с устьицами и лигнифицированные ткани кустарничков.

Данные палинологического и карпологического анализов не отражают реальной картины растительного покрова сфагнового болота. Единичное содержание палинологических остатков в поверхностных пробах может быть обусловлено вымыванием спор и пыльцы из моховой дернины водотоками или поеданием их фитофагами. В банке семян присутствуют лишь отдельные представители верескоцветных, не отражая действительной роли других таксонов в растительном покрове. Однако в мацерате из поверхностной пробы отмечено значительное количество остатков тканей мхов и округлые формы фитоцитов, характерные для них; встречены эпидермис однодольных и вересковых с устьичными комплексами и лигнифицированные ткани кустарников, единичные фитоциты осок. В образце заметно содержание раковин амёб и разнообразных типов диатомовых водорослей, характерных для горизонтов с повышенным увлажнением. Фитоцитный анализ, в отличие от палинологического и карпологического, в этом случае оказывается более результативным и отражает состав болотной растительности.

В спорово-пыльцевых спектрах не всегда находят отражение (а если отражены, то не совсем адекватно в количественном отношении) ряд родов трав. Стабильно и в заметных количествах встречается пыльца злаковых и верескоцветных, доминанты на исследованных участках лиственничных редколесий. Их семена стабильно присутствуют и в банках семян. Пыльца насекомоопыляемых семейств

Caryophyllaceae, Lamiaceae, Ranunculaceae и Liliaceae представлена незначительно даже при наличии представителей этих семейств на исследуемых площадках, а семейств Scrophulariaceae и Rubiaceae вообще не обнаружена в спектрах. Пыльца трав и кустарничков не всегда отражает качественное разнообразие локальной растительности, что обусловлено как биологическими особенностями растений (строением пыльцы, пыльцевой продуктивностью, способом опыления), так и спецификой распространения и сохранностью пыльцы разных видов растений. Семена травянистых растений, напротив, обычно присутствуют в банках семян и достаточно адекватно отражают состав растительности исследованных площадок. Многообразие морфотипов фитоцитов позволяет установить качественное разнообразие травянистой растительности, хотя не всегда возможно определить систематическую принадлежность тех или иных форм. С достаточной уверенностью этот метод позволяет фиксировать присутствие осок и злаков.

Субрецентные спорово-пыльцевые спектры, изученные из района низовьев р. Колымы не всегда адекватно отражают состав окружающей растительности, но, как правило, дают четкое представление о его эдификаторах за исключением лиственницы. Доля заносной пыльцы деревьев и кустарничков (*Pinus s/g Naploxydon*, *Betula sect. Albae*, *Duschekia*, *Alnus*) в изученных спектрах иногда затеняет содержание пыльцы растений, произрастающих в точках отбора проб. Ее заметное содержание, а зачастую и преобладание обусловлено открытостью изучаемых ландшафтов, относительно низкой пыльцевой продуктивностью местных фитоценозов и переходом части растений на вегетативное размножение в условиях сурового климата. Присутствие заносной пыльцы в спектрах не несет информации о составе растительности, а свидетельствует об атмосферной циркуляции в регионе и рельефе местности (Васильчук, 2005).

Карпологический анализ поверхностных проб достаточно адекватно отражает состав окружающей растительности. Однако во всех изученных банках семян также присутствуют заносных таксоны, причем их количество более заметно на открытых площадках – остепненных участках.

Автохтонный генезис карпологических остатков и фитоцитов позволяет реконструировать локальный тип растительности в пределах более широкого флористического фона, устанавливаемого по данным палинологического анализа. Представляется, что наиболее удачным подходом к реконструкции растительности четвертичного времени является комплексный ботанический анализ, где локальная компонента рассматривается через призму региональной и с поправкой на неё.

Благодарности. Работа выполнена по темам ГИН РАН № 116032510034 (тема ФАНО № 0135-2014-0034) и ИФХиБПП РАН АААА-А 18-218012490093-1.

ЛИТЕРАТУРА

Васильчук А. К. Региональная и дальнезаносная пыльца в тундровых палиносpectрах // Известия РАН. Сер. биол., 2005. – №1. – С. 1–12.

Лопатина Д. А., Занина О. Г. Палеоботанический анализ материала ископаемых нор сусликов и вмещающих их верхнеплейстоценовых отложений низовой р. Колымы // Стратиграфия. Геол. Корреляция. 2006. – Т. 14., №5. – С. 94–107.

Zanina O. G., Gubin S. V., Kuzmina S. A., Maximovich S. V., Lopatina D. A. Late-Pleistocene (MIS 3-2) palaeoenvironments as recorded by sediments, palaeosols, and ground-squirrel nests at Duvanny Yar, Kolyma lowland, northeast Siberia // Quaternary Science Reviews 30, 2011. – P. 2107–2123.