

С. А. ЛАУХИН, И. А. КУЛЬКОВА

ПАЛЕОГЕОГРАФИЯ ВРЕМЕНИ БОКСИТОНАКОПЛЕНИЯ НА ВОСТОЧНОМ СКЛОНЕ ЕНИСЕЙСКОГО КРЯЖА

(Представлено академиком А. В. Сидоренко 14 IV 1972)

В ходе изучения бокситоносных отложений Енисейского кряжа нами были получены новые, более полные, палинологические материалы по месторождению Сухому, расположенному на восточном склоне Енисейского кряжа в бассейне среднего течения р. Каменки (рис. 1), позволяющие выяснить многие элементы палеогеографии восточного склона Енисейского кряжа во время накопления бокситоносных отложений.

Месторождение Сухое находится на восточном крыле Апгаро-Питского свпклинория и приурочено к длинной (более 20 км) и узкой (0,3—1,3 км) карстовой западине над контактом карбонатных пород джурской и глинистых сланцев красногорской подбит потоскуйской свиты протерозоя. Западина имеет глубину до 150 м и простую, по сравнению с другими бокситопроявлениями Енисейского кряжа, форму, что обусловило относительно несложный характер залегания выполняющих ее бокситоносных отложений (рис. 1). Последние делятся поверхностью размыва на две толщи — отбеленную мелового и красочетную палеогенового возраста. Деление это часто производится с трудом. В рудном горизонте обеих толщ (8) среди глин наряду с мелкими телами бокситов, выше, ниже их или фацциально замещаая ими, залегают линзы и прослои углистых глин и углей. Палинологические материалы получены в серии скважин преимущественно из углистых глин (рис. 1) и свидетельствуют о накоплении бокситоносных отложений по крайней мере от маастрихта до раннего эоцена включительно, причем нижний палеоцен выпадает из разреза. Всего в разрезе определено более 250 таксонов. Большинство их имеет определенную экологическую приуроченность, что позволяет использовать их для восстановления палеогеографии восточного склона Енисейского кряжа во время накопления бокситоносных отложений. Однако не для всех определенных таксонов можно найти аналогов среди современных растений. Многие формы представлены вымершими видами, требования которых к температуре, влажности и другим условиям обитания могли отличаться от характерных для их рода в его современном объеме. Поэтому наиболее надежны реконструкции элементов палеогеографии, сделанные не по отдельным формам, а по растительным ассоциациям, аналогия которым можно пойти в современной растительности.

Маастрихт — время, наиболее трудное для восстановления типов растительности, так как оно отличается бурным развитием покрытосеменных, потомки которых в современной флоре неизвестны (21—36%). Однако большое разнообразие форм и состав растений, определенных по естественной классификации, указывают на весьма благоприятные экологические условия. Палинокомплекс (пыльцы покрытосеменных 53—58%, голосеменных 7—19%, спор 28—29%) характеризует лесную растительность, смешанную по отношению к тепло- и влагообеспеченности, освещению и т. п. В составе этой растительности велика роль форм, требующих для своего произрастания высоких летних температур и теплых зим (Palmae, Proteaceae, Elytranthe, Menispermaceae, Santalaceae, Cyathea, Ligodium, Anemia и др.), ныне характерных для тропиков. Типичны также горные растения тропиков и субтропиков: разные виды Engelhardtia, Hamamelis, Podocarpus, Comptonia, Dacridium. Наряду с растениями-влаголюбями (Salix, Ulmoideipites (Planera), Alnus, Taxodium различные виды сфагно-

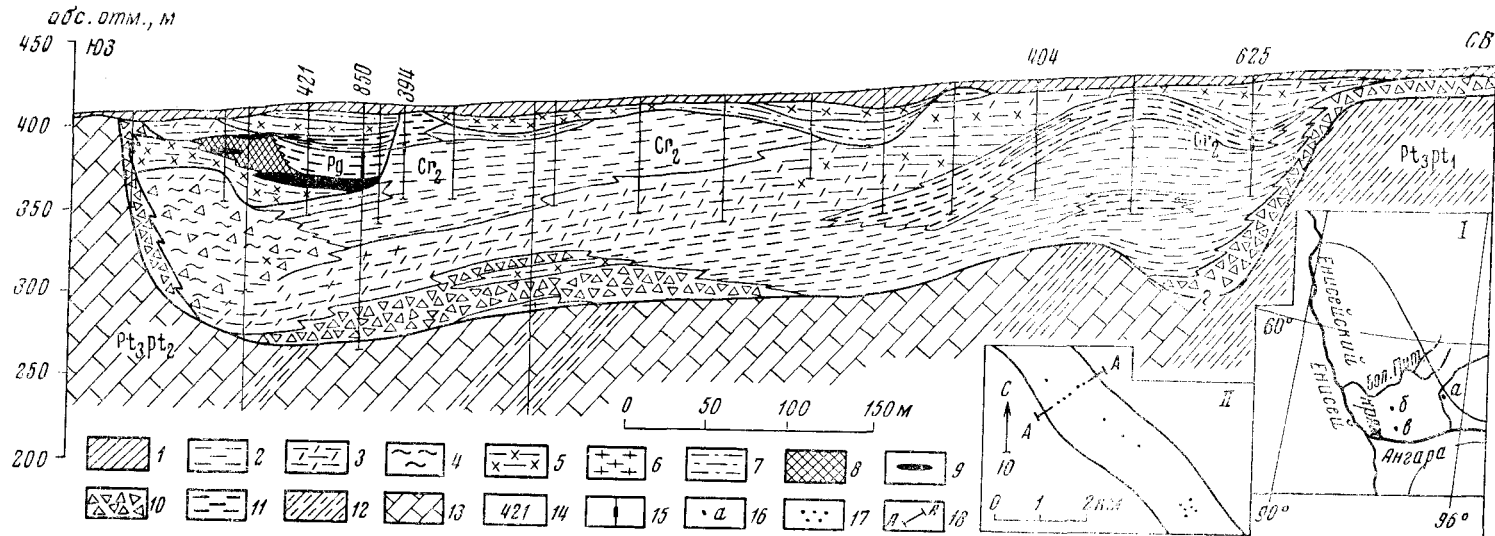


Рис. 1. Схематизированный геологический разрез через месторождение Сухое (на врезках — расположение Сухого на Енисейском кряже (I) и положение скважин, образцы из которых содержали пыльцу и споры, в средней части месторождения (II)). 1 — суглинки бурые и серые со щебнем; 2–7 — глины, обычно со щебнем: 2 — белые, 3 — желтые, 4 — бурые и коричневые, 5 — красные, 6 — пестрые, 7 — отбеленные; 8 — бокситы рыхлые и глинистые; 9 — бокситы каменистые; 10 — крупные скопления щебня; 11 — глины углистые и угли; 12, 13 — породы докембрийского возраста: 12 — глинистые сланцы, 13 — карбонаты; 14 — номера скважин на профиле, по которым получены палинологические данные; 15 — интервалы разреза, в которых получены палинологические материалы; 16 — (врезка I) — расположение месторождений: а — Сухое, б — Татарской группы, в — Мало-Мурожинское; 17, 18 (врезка II): 17 — расположение в средней части Сухого скважин, по которым получены палинологические материалы, 18 — расположение разреза

вых и др.), отмечены ксерофиты: некоторые *Comptonia*, *Myrica*, *Gnetaceae* и др., а часть видов *Liliaceae* характерна для тропических саванн. В целом растительность свидетельствует, скорее, о климате типа внутренних субтропиков, возможно с сухими периодами и элементами саванн. Рельеф был относительно расчлененный, пизкогорный (?). Для некоторых форм неустановленной систематической принадлежности также удастся выяснить экологию. Так, характерная для маастрихта пыльца *Triprojectacites* (*Aquilapollenites*, *Mancicorpus*, *Integricorpus*) принадлежит теплолюбивым, вероятно субтропическим, растениям (4). Пыльца *Wodehouseia* и *Ocelipollis*, характерная для маастрихта, связывается А. Ф. Хлоновой (6) с пыльцой современных тропических форм *Imratiens* и *Pollydora* (первая заходит в субтропики). Это позволяет предполагать, что и ископаемые представители этих родов требовали для своего произрастания повышенной температуры и высокой влажности. Некоторые виды *Sporopollis* связываются Е. Д. Заклинской (2) с *Palmae*. Находки других форм, определенных по искусственной классификации, но с установленной или предполагаемой экологией, также не противоречат, а по ряду форм подтверждают приведенную выше реконструкцию элементов палеогеографии восточного склона Евсейского кряжа в маастрихте.

Палинокомплекс дания (пыльца покрытосеменных 60–74%, голосеменных 10–30%, спор 5–16%) характерен также для лесной растительности. Но видовой состав в это время был разнообразнее, чем в маастрихте. Увеличивается количество *Hamamelidaceae*, *Myrtaceae*, *Ocelipollis*, появляются *Agaleaceae*, *Corylopsis*, *Sciadopitis* и др. Растительные сообщества состоят из видов, имеющих разнообразные жизненные формы, что характерно для современных ассоциаций влажнотропических лесов. Теплообеспеченность в дании была, по-видимому, несколько более высокой, чем в маастрихте, о чем свидетельствует большее разнообразие растительности и увеличение количества форм, характерных для современных тропических сообществ *Palmae*, *Cyathea*, *Sterculia* и др. Уменьшается количество ксерофитов и растений, характерных для горного и расчлененного рельефа. Большая часть видов из отложений дания приспособлена к обитанию в гидрофильных лесах. В целом климат этого времени, по-видимому, был субтропическим, близким к тропическому, несколько более теплым и более влажным, чем в маастрихте.

Во второй половине палеоцена (пыльца покрытосеменных 60–74%, голосеменных 10–30%, спор 5–16%) исчезают *Anemia*, *Cyathea*, *Alsophila* и доминировавшие в маастрихте *Aquilapollenites*, *Oculopollis*, *Wodehouseia* и др. Становится меньше (0,5–1,3%) и беднее видовой состав *Proteaceae*, *Loranthaceae*, *Myrtaceae*. Увеличивается количество (до 15–22%) и разнообразие *Myrica*, *Comptonia*, *Juglandaceae* (в основном горные субтропические виды *Engelhardtia*, *Platycaria*, *Cyclocarya* и др.); появляются *Casuarinidites*, характерные для лесов саванного типа с сезонным увлажнением, большое развитие получает *Triatriopollenites confusus* Zakl. (по пыльце морфологически сходен с *Casuarinidites* и, возможно, близок экологически). Состав флоры становится более смешанным по отношению к влагообеспеченности. Наряду с ксерофитами (*Casuarinidites*, *Liliacidites*, *Gnetaceae*, *Supressaceae*) много форм, требующих избыточного увлажнения: *Turpha*, *Sparganium*, *Nyssa*, *Taxodium*. Наличие в составе флоры форм, предъявляющих различные требования к влагообеспеченности, но одинаково требовательных к теплу, свидетельствует о жарком климате с периодами дождей и засух. Это подтверждается и исчезновением многих форм, характерных для гидрофильного леса, уменьшением количества видов *Cladophoraceae* и развитием среди гидрофилов форм, характерных для мест локального увлажнения (болота, берега озер, рек и т.п.), не требующих общей влажности климата. Мезофитные формы представлены главным образом горным элементом. В горах климат более ровный, количество осадков более равномерное. В целом климат, по-видимому, был близок к суб-

тропическому средиземноморского типа. Рельеф был низко-среднегорным (?), относительно сильно расчлененным.

Для раннего эоцена данных меньше, чем для более древних этапов. Полученные материалы (в палинокомплексе пыльцы покрытосеменных 57—82%, голосеменных 7—15%; спор 3—36%) показывают появление во флоре многочисленных представителей Fagaceae (Castanea, различные виды Quercus); увеличение роли Alnus, Corylus (5—17%), выпадение из состава флоры Proteacidites, Loranthaceae, Casuarinidites, и резкое сокращение количества Myrtaceae. Увеличивается роль мезофитных элементов. Исчезают ксерофиты (Liliacidites, Casuarinidites и др.). Состав флоры смешанный — из представителей субтропиков и умеренных широт. Вероятно, климат становится по сравнению с палеоценом более влажным и умеренным —, возможно, близким к переходному от субтропического к умеренному. После некоторой активизации на Енисейском крыже тектонических движений и горообразовательных процессов, происходивших в палеоцено, в раннем эоцене развиваются процессы планации; рельеф становится более выровненным, что отразилось в разрезе и, более четко, в составе растительности (существенное выпадение из нее элементов горной растительности).

В заключение обзора следует отметить интересный факт — нахождение по всему разрезу пыльцы форм, ныне произрастающих близ морских побережий, в условиях морского климата: Sciadopitis, Sequoia, Cyclocarya, Sabal (Monocolpopollenites areolatus (R. Pot.)). Количество пыльцы их (в сумме) постепенно увеличивается от 3—4% в отложениях маастрихта и дании до 5—5,6% в отложениях раннего эоцена*.

Палеогеографические условия, необходимые для бокситообразования, выяснены еще не полностью. Однако, если придерживаться уже известной схемы, то можно полагать, что бокситообразование на восточном склоне Енисейского крыжа могло идти одновременно с бокситонакоплением от маастрихта до позднего палеоцена включительно. Наиболее благоприятные климатические условия для бокситообразования были в позднем палеоцене и маастрихте (палеогеоморфологические условия более благоприятны в маастрихте). В дании палеотемпературные и палеогеоморфологические условия были наиболее благоприятны для бокситообразования, но повышенная влажность этого времени не позволяет предполагать формирование зрелого латеритного профиля. По-видимому, бокситообразование в это время было весьма ограничено. В основном же происходило переотложение латеритных бокситов в карстовые полости и формирование осадочных бокситов. При этом влажный климат и буйная растительность способствовали отбеливанию и некоторому обеднению переотлагавшихся бокситов. Факты отбеленности и обедненности бокситов конца мелового периода на Енисейском крыже не раз отмечались геологами Красноярского геологического управления (Г. и др.). В настоящее время установлено, что ббльшие по запасам и лучшие по качеству в датированных бокситопроявлениях Енисейского крыжа — это бокситы палеогеновой системы.

Поступило
13 III 1972

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

¹ К. В. Боголенов, Мезозойские и третичные отложения восточной окраины Западно-Сибирской низменности и Енисейского крыжа, М., 1961. ² Е. Д. Заклинская, Пыльца покрытосеменных и ее значение для обоснования стратиграфии верхнего мела и палеоцена, «Наука», 1963. ³ А. И. Кривоцов, Мезозойские и кайнозойские бокситы СССР, ч. 1 и 2, Л., 1968—1969. ⁴ Н. Д. Мчедlishvili, Тр. Всесоюз. нефт. н.-и. геол.-разв. ин-та, В. 239 (1965). ⁵ А. Б. Ронов и др., Атлас литолого-палеогеографических карт СССР, под ред. А. П. Виноградова, т. III и IV, М., 1967—1968. ⁶ А. Ф. Хлонова, Сб.: Палинология Сибири, «Наука», 1966. ⁷ Б. В. Шибистов и др., Тр. Сиб. н.-и. ин-та геол., геофиз. и мин. сырья, в. 126 (1971).

* Расчет производился от общей суммы спор, пыльцы и микропланктона. Поскольку количество форм в палинокомплексах велико (обычно более 100), количество пыльцы даже доминирующих форм не всегда превышает 5%.