



Ископаемые смолы Аляски: история изучения

О. В. Мартиросян

Геологический институт РАН, Москва
tov@ginras.ru

В статье представлен обзор современного состояния знаний о находках ископаемых смол на территории штата Аляска (США). На основе малоизвестных и фрагментарных документов, найденных как в российской, так и зарубежной научной литературе, кратко описаны основные местонахождения смол. Отмечено первенство российских исследователей, упоминавших об ископаемых смолах прибрежных районов Аляски. Дана оценка уровня их изученности. Сведения о находках ископаемых смол Аляски позволяют расширить имеющуюся базу данных по смолам, а углубленное изучение их физико-химических особенностей и условий образования будет способствовать уточнению классификационных признаков ископаемых смол, а также может дать дополнительные возможности для решения вопросов, связанных с палеоботаническими и палеогеографическими проблемами при сравнении Северо-Востока России и Аляски.

Ключевые слова: Аляска, Русская Америка, ископаемые смолы, ретинит, янтарь.

Fossil resins of Alaska: history of study

O. V. Martirosyan

Geological Institute, Russian Academy of Sciences, Moscow

The article reviews the current state of knowledge of fossil resin finds in Alaska (USA). On the basis of little-known and fragmentary documents found in both Russian and foreign scientific literature, their main locations are briefly described. The primacy of Russian researchers mentioning fossil resins of coastal regions of Alaska is noted. Their level of study is evaluated. Information on fossil resin finds from Alaska can expand the existing resin database, and an advanced study of their physical and chemical characteristics and formation conditions will help to refine the classification attributes of fossil resins, and may also provide additional opportunities for solving palaeobotanical and paleogeographic problems when comparing northeastern Russia and Alaska.

Keywords: Alaska, Russian America, fossil resins, retinites, amber.

Введение

Аляска — бывшая российская колония, называемая Русской Америкой, — сейчас составляет 49-й штат США. Территория была открыта русскими военными моряками в 1732 г. (Полонский, 1850; Golder, 1922). Новые территории стали осваиваться частными компаниями, русскими промышленниками, правительственными экспедициями. В 1799 г. специально для этих целей была учреждена Российско-американская компания (РАК) (О именовании компании ..., 1830). РАК, помимо активной торговой деятельности, принимала участие в разработке и изучении полезных ископаемых, организации исследовательских работ на Аляске. В 1867 г. Аляска была продана США (Treaty concerning..., 1867), и в 1868 г. РАК была ликвидирована. В 1884 г. Аляска получила статус округа, в 1912 г. была объявлена территорией и только в 1959 г. была принята в состав США в качестве 49-го штата (Naske, Slotnik, 1987).

Об истории Аляски опубликовано множество работ как в России, так и за рубежом, тем не менее ряд аспектов нуждается в дальнейшем исследовании, в частности вопрос о находках ископаемых смол, поскольку специальных работ по этой теме до сих пор не было.

Известно, что ископаемые смолы широко распространены на территории США (Sinkankas, 1959; Langenheim, Beck, 1968; Langenheim, 1969; Fraquet, 1987; Grimaldi et al., 1989; Poinar, 1992; Grimaldi, 1996; Aber,

Kosmowska-Ceranowicz, 2001). Они встречаются в 20 штатах, в том числе и на территории Аляски, которая представляет собой большой массив суши, образующий северо-западную оконечность Северной Америки, включая одноименный полуостров с прилегающими островами, Алеутские острова, узкую полосу тихоокеанского побережья вместе с островами Александровского архипелага вдоль западной границы Канады.

В понятие «янтарь» исследователи вкладывают различный смысл. В широком смысле им именуют любые минералогические виды ископаемых смол. Именно это значение amber — «янтарь» — широко используется в иностранной геологической литературе, а также в приведенных ниже свидетельствах российских путешественников. В узком смысле под «янтарем» понимают только такую разновидность, как сукцинит, который распространен преимущественно на юго-западном побережье Балтийского моря, поэтому часто в литературе он именуется как «балтийский янтарь» (Савкевич, 1970). Для остальных разновидностей (которых более 100) целесообразно использовать термин «ископаемые смолы», поскольку многие из них структурно не имеют общих черт с сукцинитом (Andersen, Crelling 1995).

Местонахождения ископаемых смол на Аляске были известны еще коренным народностям и очень ценились ими. Первое письменное упоминание о смолах на Аляске опубликовал капитан-лейтенант М. Д. Лева-

шов. Во время экспедиции к Алеутским островам, зимняя на о. Уналашка в 1768–1769 гг., он сообщил, что «мужчины ... в ушах, да и между вставленных зубов в нижней губе, навешивают бисер или янтарики, которые достают с острова Аляксы, менюю на стрелы или камлеи, а болею войною» (Соколов, 1852, с. 99–100). Активность России в освоении Аляски привлекала внимание американских, английских и канадских мореплавателей к северо-западному побережью. Несмотря на многочисленные экспедиции, предпринятые в период российского контроля Аляски до ее продажи, в их отчетах не было упоминаний о находках ископаемых смол (Mackenzie, 1801; Franklin 1828; Beechey, 1831; Simpson, 1843).

Изучением ископаемых смол Аляски занимались в основном археологи, палеоботаники и энтомологи, которые приводили данные о растениях, найденных совместно со смолами, о мелких наземных животных, заключенных в них, и изредка — о вмещающей породе. В имеющихся работах зачастую не приводится история находок и их первооткрывателей (Heer, 1871, Dall, 1870; Langenheim et al., 1960; Жерихин, 1978; Fraquet, 1987; Poinar, 1992; Usinger, Smith, 1959; Sunderlin et al., 2011; Grimaldi et al., 2018). Факты, касающиеся местонахождений ископаемых смол на территории Аляски, разбросанные по многочисленным книгам и отчетам, не всегда легкодоступны. Поэтому нами впервые в обобщенном виде представлен обзор находок ископаемых смол на территории Аляски, дана оценка уровня их изученности. Обзор не претендует на полноту, лишь намечает некоторые районы исследования. Сведения по истории изучения находок ископаемых смол Аляски сведены в табл. 1 и распределены согласно административно-территориальному делению Аляски на боро.

Местонахождения ископаемых смол на Аляске

Неорганизованное боро Западные Алеутские острова. Первые документальные сведения об ископаемых смолах с указанием места находки на Аляске

сделаны российским минералогом и естествоиспытателем А. Ф. Постельсом (Alexander Johann Gustav Postels, 1801–1871) в августе 1827 г. Во время кругосветной экспедиции на шлюпе «Сенявин» под командованием Ф. П. Литке при геогностических описаниях о. Уналашка он указал, что в северо-западной части острова «на берегу Мокровской бухты (рис. 1.1) на горе есть озеро, где в одном утесе находили хороший янтарь» (Литке, 1835, с. 297). Бухта Мокровская, обозначенная Г.А. Сарычевым в 1792 г. на морской карте, в 1888 г. Бюро рыболовства США была переименована в бухту Памстон.

В 1840 г. И. Е. Вениаминов (он же митрополит Иннокентий, 1797–1879), основываясь на заявлениях алеутов, первым сообщил, что «недалеко от вулкана (Макушин), на восточной стороне озера алеуты выламывают янтарь из скалы», и дал краткое его описание: «...и мне случалось видеть кусочки такового янтаря; он темноват и не совсем чист» (Вениаминов, 1840, ч. 1, с. 64) (рис. 1.2). В 1891 г. сотрудник Геологической службы США, американский натуралист и путешественник У. Х. Долл (William Healey Dall, 1845–1927) описал это озеро: «Янтарное озеро, по алеутским представлениям, представляет собой небольшой водоем, соединенный с двумя другими. Над озером возвышается обрывистый утес... Алеуты утверждают, что разрушенный песчаник в прежние времена иногда давал кусочки янтаря, которые добывали из гравия по краям озера» (Dall, Harris, 1892, с. 243). И. Е. Вениаминов также упомянул о находке ископаемой смолы на о. Умнак: «...лучший янтарь находили также только на северной стороне Умнака под водопадом Игидгм ситхан (Вениаминов, 1840, ч. 2, с. 95). Кроме того, «на NO-й северной половине острова, в горах, есть озеро, в утесе-стом берегу коего, сказывают, добывали янтарь. Доставали его таким образом: на сплоченных байдарках подходили к самому утесу и с них длинными шестами сыпали его сверху на разостланные на байдарках вверх шерстью бобровые шкуры» (Вениаминов, 1840. Ч. 1, с. 141–142). В 1870 г. У. Х. Долл уточнил место находки, указав, что «янтарь» находили «на о. Умнак,



Рис. 1. Места находок ископаемых смол в неорганизованном боро Западные Алеутские острова: 1) бухта Памстон; 2) вулкан Макушин (о. Уналашка); 3) п. Егорковское (о. Умнак)

Fig. 1. Locations of fossil resin in Aleutians West Borough: 1) Pumicestone Bay; 2) Makushin Volcano (Unalaska Island); 3) Egorkovskoi (Umnak Island)



Таблица 1. Ископаемые смолы Аляски

Table 1. Fossil resins from Alaska

Дата Date	Автор первого упоминания Author of the first reference	Местонахождение Location	Характеристика Characterization	Вмещающая порода Intervening rock
Неорганизованное боро Западные Алеутские острова Unorganized borough Western Aleutian Islands				
1827	А. Ф. Постельс A. F. Postels	о. Уналакша, залив Памстон Unalaksha Island, Pamstone Bay	–	–
1840	И. Е. Вениаминов I. E. Veniaminov	о. Уналакша, вулкан Макушин Unalaksha Island Makushin Volcano	темный dark	–
		о. Умнак, водопад Игидгм ситхан Umnak Island Igidgmsitkhan Waterfall	–	–
1891	У. Х. Долл W. H. Dall	о. Умнак, п. Егорковское Umnak Island Egorkovskoe	–	–
Боро Восточные Алеутские острова / Eastern Aleutian Island Borough				
1840–1841	И. Г. Вознесенский I. G. Voznesensky	около вулкана Павлова near Pavlov Volcano	–	–
1848–1850	П. П. Дорошин P. P. Doroshin	залив Янтарный Yantarny Bay	красно-желтый red-yellow	уголь coal
1871	Е. Х. Фуругельм E. H. Furuhejm	о. Унга Unga Island	–	–
Боро Кадык Айленд / Kodiak Island Borough				
1798	И. И. Болотов I. I. Bolotov	Западная часть о. Кадык	прозрачный, насыщенного винового цвета transparent, rich wine color	–
1874	Х. Х. Бэнкрофт H. H. Bancroft	южная сторона о. Кадык Southern part of Kodiak Island		–
1896	У. Х. Долл W. H. Dall	залив Портедж Portage Bay	–	–
Неорганизованное боро Диллингхэм / Unorganized Dillingham Borough				
1818–1832	К. Т. Хлебников K. T. Khlebnikov	залив Нушагак Nushagak Bay	мелкий, красный цвет small, red	–
Неорганизованное боро Кусильвак / Unorganized Kusilvak Borough				
1842	Л. А. Загоскин L. A. Zagoskin	Дельта р. Юкон Yukon River delta	–	–
Неорганизованное боро Бетел / Unorganized Betel Borough				
1844	Л. А. Загоскин L. A. Zagoskin	р. Кускокуим Kuskokwim River	–	–
1957	Ф. Х. Уоски F. H. Waskey	о. Нельсон Nelson Island	–	–
Боро Ситка / Sitka Borough				
1860	А. Ф. Миддендорф A. F. Middendorf	о. Ситка Sitka Island	–	–
Боро Кенай / Kenai Borough				
1868	П. П. Дорошин P. P. Doroshin	залив Качемак Kachemak Bay	–	–
1871	О. Геер O. Heer	Английская бухта English Bay	зерна до 1 см в диаметре, медово- желтого цвета, прозрачные grains up to 1 cm in diameter, honey yellow, transparent	уголь coal



Окончание таблицы 1 / End of Table 1

Дата Date	Автор первого упоминания Author of the first reference	Местонахождение Location	Характеристика Characterization	Вмещающая порода Intervening rock
Неорганизованное боро Хуна-Ангун / Unorganized Hoonah-Angoon Borough				
1896	У. Х. Долл W. H. Dall	залив Митчелл, о. Адмиралти Mitchell Bay, Admiralty Island	желтый, очень мелкий yellow, very small	уголь coal
Северо-Западное арктическое боро / Northwest Arctic Borough				
1945	Д. Херли D. Hurley	ручей Чикаго, приток р. Кугурук Chicago Creek, tributary of Kuguruk River	–	уголь coal
Неорганизованное боро Юкон-Коюкук / Unorganized Yukon-Koyukuk Borough				
1898	Г. Ф. Беккер G. F. Becker	р. Хесс-Крик Hess Creek	–	лигнит lignite
1902	А. Д. Колье A. D. Collier	р. Вашингтон-Крик Washington Creek	–	–
Боро Норт-Слоп / North Slope Borough				
1881–1883	Дж. Мердок J. Murdoch	мыс Барроу Barrow Cape	мелкие зерна до 5 мм small grains up to 5 mm	–
1919	Э. де К. Леффингвелл E. de C. Leffingwell	между заливами Харрисон и Смит between Harrison and Smith bays	–	–
1955	Р. Л. Усингер, Р. Ф. Смит R. L. Usinger, R. F. Smith	р. Колвилл, утес Нинулек, р. Как, р. Омалик, р. Пугник, р. Метик, р. Авалик, р. Кетик, р. Каолак, ручьи Кей и Мэйб Colville River, Ninulek Cliff, Kuk River, Omalik River, Pugnik Bay, Metik Bay, Avalik River, Ketik Bay, Kaolack River, Cay and Mabe creeks	мелкие зерна до 5 мм, от светло- зелено-желтого до темно-красного и почти черного small grains up to 5 mm, from light green-yellow to dark red and almost black	уголь coal
Неорганизованное боро Саутист-Фэрбанкс / Unorganized Southeast Fairbanks Borough				
1989	Х. Л. Фостер H. L. Foster	п. Чикен Chicken	–	уголь coal
Боро Матануска-Суситна / Matanuska-Susitna Borough				
2009	Б. Уолкер B. Walker	около г. Саттон near Sutton	хрупкий, до 1 см fragile, to 1 cm	уголь coal

недалеко от д. Егорковское (Yegorkoffski)» (Dall, 1870, с. 476) (на современной карте — Egorkovskoi) (рис. 1.3).

Боро Восточные Алеутские острова. Боро включает в себя полуостров Аляска. Академия наук совместно с РАК направляла специальные партии для изучения западного побережья Северной Америки. В частности, с 1847 по 1853 г. на Аляску прибыл горный инженер штабс-капитан П. П. Дорошин (1823–1875) с целью поиска строительного сырья и каменного угля. Он сообщил, что на наличие угля в Янтарном заливе «указывает янтарь, приносимый рекою, бегущей в Янтарный залив» (Дорошин, 1868, с. 51). Залив Янтарный находится к северо-востоку от мыса Кунмик. Заметим, что рядом находится залив, который на современных картах значится как Amber Bay, и расположен он к северо-западу от мыса Кунмик (Kunmik) (рис. 2.4).

У. Х. Долл и Г. Д. Харрис в 1892 г. подтвердили это место, написав, что «на южном берегу полуострова, на западной долготе 157° 10', находится небольшой залив Янтарный, возле которого в буроугольных пластах был найден янтарь, которым торговали коренные жители полуострова Авит и эскимосы Кадьяк» (Dall, Harris, 1892, с. 239). Только более века спустя после П. П. Дорошина, в 1951 г., р. Янтарная была учтена Геологической службой США (USGS) (Orth, 1967). Российский геолог и минералог К. И. Гревингк (С. Grewingk, 1819–1887), ссылаясь на И. Г. Вознесенского, бывшего на Алеутских островах в 1840–1841 гг., указал, что «в окрестностях вулкана Павлова можно найти янтарь» (Grewingk, 1850, с. 50–51) (рис. 2.5). Швейцарский энтомолог, биолог, геолог О. Геер (Oswald von Heer, 1809–1883) указал со слов финского горного инженера РАК Е. Х. Фуругельма

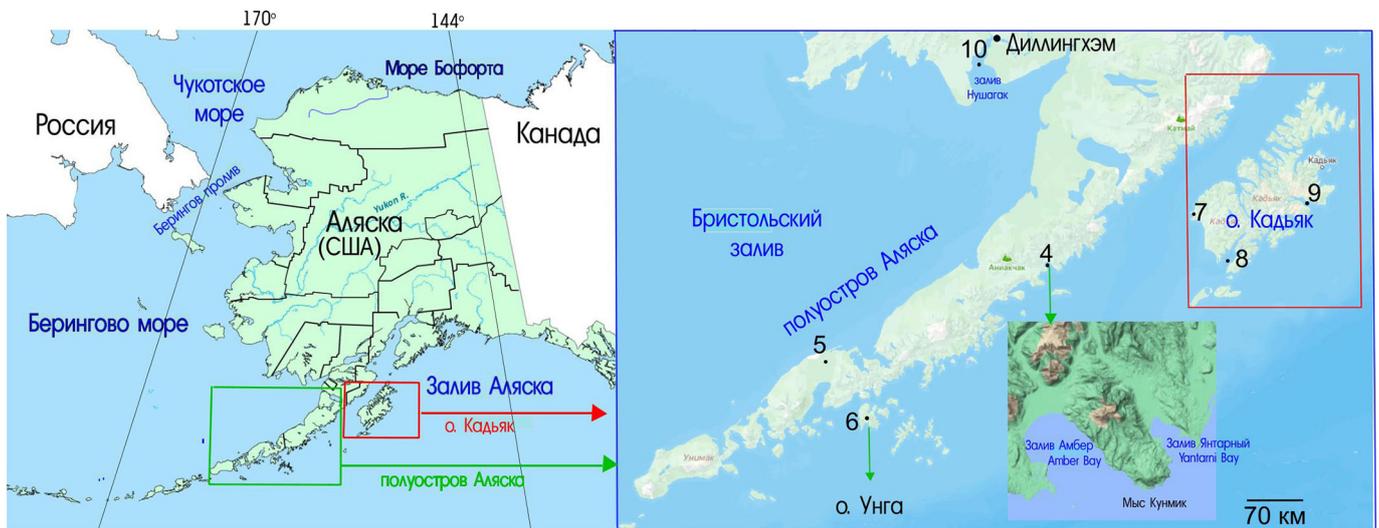


Рис. 2. Места находок ископаемых смол в боро Восточные Алеутские острова, Кадьяк Айленд и неорганизованном боро Диллингхэм полуострова Аляска: 4) залив Янтарный; 5) вулкан Павлова; 6) о. Унга; о. Кадьяк; 7) западная часть; 8) южная часть; 9) залив Портедж; 10) залив Нушагак

Fig. 2. Locations of fossil resin in Aleutians East Borough, Kodiak Island Borough and Unorganized Dillingham Borough. Alaska Peninsula: 4) Yantarni Bay; 5) Pavlov Volcano; 6) Unga Island; Kodiak Island: 7) The western part; 8) The southern part; 9) Portage Bay; 10) Nushagak Bay

(Enok Hjalmar Furuholm, 1823–1886), что «янтареподобная смола встречается на о. Унга» (Heer, 1871, с. 5) (рис. 2.6).

Боро Кадьяк Айленд. Капитан Ю. Ф. Лисянский, руководивший российской кругосветной экспедицией в 1805 г. на шлюпе «Нева», писал, что на о. Кадьяк местное население «самою ценною вещью почитают ... янтарь <...> Я подарил небольшой кусок янтаря тайонскому сыну, который едва не сошел с ума от радости. Взяв сию драгоценность в руки, он вне себя кричал: «Теперь Савва (так его назвали при крещении) богат» (Лисянский, 1812, с. 74).

Первым, кто указал на наличие ископаемой смолы на о. Кадьяк, был епископ кадьякский Иоасаф (Иоанн Ильич Болотов; 1761–1799). В 1798 г. он составил сообщение для Святейшего синода Русской православной церкви: «...янтарь временем на западном конце Кадьяка выкидывает из моря, который жители употребляют на украшение, прицепляют к ушам и почитают за драгоценное каменье, а быть смоляному веществу не верят» (Болотов, 1805, с. 96) (рис. 2.7). В 1850 г. К. И. Гревингк подтвердил, что «янтарь встречается на о. Кадьяк», но без указания конкретного места (Grewingk, 1850, с. 49). В 1874 г. американский историк и этнолог Х. Х. Бэнкрофт (Hubert Howe Bancroft, 1832–1918) писал: «Говорят, что иногда янтарь в больших количествах выбрасывается океаном на южную сторону Кадьяка» (Bancroft, 1874, с. 72) (рис. 2.8). Только в 1892 г. У. Х. Долл и Г. Д. Харрис привели описание образцов ископаемой смолы: «прозрачный и насыщенного винного цвета, напоминающего левантийский янтарь» (Dall, Harris, 1892, с. 239). Крупные куски ископаемой смолы находили на пляже в заливе Портедж (рис. 2.9). У. Х. Долл писал: «Мне сообщил один джентльмен, который много лет в этом регионе, что несколько лет назад, во время поиска лосося в заливе он собрал несколько фунтов янтаря с берега» (Dall, 1896, с. 805).

Неорганизованное боро Диллингхэм. Служащий РАК, капитан первого ранга П. А. Тихменев (1824–1888),

ссылаясь на К. Т. Хлебникова (1756–1838), указал, что «мелкий, красного цвета янтарь встречается кусками на берегах залива Нушагак и одной из соседних небольших бухт» (Тихменев, 1863, ч. 2, с. 335) (рис. 2.10).

Боро Кенай. По сообщению П. П. Дорошина, ископаемая смола в виде мелких зерен встречается в заливе Качемак, одном из рукавов залива Кука (Дорошин, 1868) (рис. 3.11). С началом Крымской войны (1853–1856) П. П. Дорошин покинул Русскую Америку и вернулся в Россию. Собранную им обширную коллекцию ископаемых растений и бурого угля из о. Кадьяк и Кенайского полуострова он передал палеонтологу, чиновнику особых поручений по ученой части при Департаменте горных и соляных дел Х. И. Пандеру (Pander Christian Heinrich; 1794–1865). Служебные обязанности Х. И. Пандера заключались в обработке поступивших в департамент палеонтологических и палеоботанических коллекций. Кроме того, часть коллекции попала к геологу, минералогу, полковнику Корпуса горных инженеров, Э. К. Гофману (Ernst Reinhold von Hofmann; 1801–1871), который собирал коллекции горных пород и флоры для научного обмена с учеными разных стран. От них в августе 1859 г. сборы поступили в распоряжение немецкого палеоботаника И. Гёпперта (Johann Heinrich Robert Göppert; 1800–1884). К сожалению, эта коллекция сохранилась лишь частично, поэтому им был сделан только краткий доклад о флоре этих мест (Göppert, 1861). О наличии ископаемой смолы в этой коллекции не было упомянуто. Однако еще одна коллекция ископаемых растений и угля с полуострова Кенай была собрана с 1854 по 1862 г. Е. Х. Фуругельмом. Он передал их для исследования О. Гееру и финскому химику Й. Я. Хидениусу (Johan Jakob Chydenius, 1836–1890). О. Геер сообщил, что в Английской бухте (рис. 3.12) на юго-западе полуострова Кенай «в угле ... присутствуют медово-желтые зерна, похожие на янтарь» (Heer, 1871, с. 5). Зерна разные: мелкие прозрачные, а более крупные (до 1 см в диаметре) — непрозрачные. Уголь черный и блестящий, с



Рис. 3. Места находок ископаемых смол в боро Кенай: 11) залив Качемак; 12) Английская бухта

Fig. 3. Locations of fossil resin in Kenai Peninsula Borough: 11) Kachemak Bay; 12) English Bay

конхоидальным изломом, напоминающий таковой на о. Диско в Гренландии (Heer, 1871). Уже позднее У. Х. Долл и Г. Д. Харрис повторили эту информацию (Dall, Harris, 1892).

Неорганизованное боро Кусильвак. Находившийся на службе РАК лейтенант Л. А. Загоскин (1808–1890) в 1842 г. возглавил экспедицию, которая до 1844 г. обследовала южное и часть восточного побережья залива Нортон, рр. Коюкук, Юкон и Кускоквим. Он был первым, кто упомянул о находках ископаемой смолы в аллювии дельты р. Юкон (рис. 4.13). В дневнике Л. А. Загоскин отметил, что получил её от туземцев в 1842 и 1844 гг.: «Несколько зерен янтарю нехороших цветов удалось мне достать от туземцев одного из устьев р. Квихпака, называемого Квихлюак» (Загоскин, 1847, с. 35). Ранее верхнее течение реки называлось Юкон, а нижняя часть носила название Квихпак (Куукрак). Единство рек Юкон и Квихпак было установлено лишь в 1863 году, а название «Юкон» было распространено на всю длину реки после продажи Россией Аляски. Позднее о находках ископаемой смолы в дельте р. Юкон сообщил также У. Х. Долл, побывавший здесь в 1866–1868 гг. во время поисков возможного телеграфного маршрута вдоль р. Юкон (Dall, 1870).

Неорганизованное боро Бетел. В 1842 г. Л. А. Загоскин первым упомянул о находках ископаемой смолы в устье р. Кусокуим (Загоскин, 1847) (рис. 4.14). Позднее У. Х. Долл подтвердил: «Говорят, что его также находят на Кусокуиме» (Dall, 1870, с. 476). В «Ежегоднике минералов» за 1957 г. указано, что старатель и торговец сувенирами Ф. Х. Уоски (Frank Hilman Waskey, 1875–1964) «предложил на продажу янтарные пляжные камешки и отпечатки листьев» (Mineral yearbook 1957, с. 98). «Эти предметы были собраны на острове Нельсон» (рис. 4.15).

Боро Матануска-Суситна. Ископаемая смола была извлечена из обнажения верхней части формации Чикалон (Chikaloon) на рекультивированной шахте Эвана Джонса (северный склон холма Вишбоун – Wishbone Hill) около г. Саттон-Альпин (рис. 4.16). Встречается совместно с песчаником, аргиллитом и углем позднепалеоценового (раннеэоценового) возраста, а также с обильны-

ми остатками древесины кипарисовых (*Metasequoia*). Ископаемая смола хрупкая, мелкая (до 1 см) (Walker, 2009, Grimaldi et al., 2018).

Северо-Западное арктическое боро. В районе г. Порт-Кларенс (Port Clarence) находили скопления ископаемой смолы в бывшей угольной шахте (рис. 4.17), на ручье Чикаго (приток р. Кугрук) (Hurley, 1945; Sinkankas, 1959).

Неорганизованное боро Саутист-Фэрбанкс. В отчете Геологической службы США 1989 г. указано, что рядом с п. Чикен (Chicken) (рис. 4.18) в районе р. Юкон в угле встречается много ископаемой смолы (Foster, Igarashi, 1989).

Неорганизованное боро Юкон-Коюкук. Ископаемая смола обнаружена в 1902 г. А. Д. Коллье (Arthur James Collier; 1866–1939) в нижнемеловом угле (Collier, 1903) в нижней части долины р. Вашингтон-Крик, притоке р. Юкон (рис. 4.19). Кроме того, она встречается чуть ниже устья р. Хесс-Крик, притоке р. Юкон (рис. 4.20) «в пластах лигнита совместно с растительными остатками» (Becker, 1898, с. 187).

Боро Норт-Слоп. В 1883–1886 гг. американцы приступили к исследованию северных районов Аляски. Планомерные исследования внутренних областей севера Аляски начались с 1895 г., когда к этим работам подключилась Геологическая служба США. Участник Международной полярной экспедиции 1881–1883 гг. на мыс Барроу (рис. 4.21) американский натуралист Джон Мердок (John Murdoch, 1825–1925) первым сообщил, что «кусочки янтаря иногда находят на пляже и носят с собой в качестве амулетов или (редко) делают из них бусы. Янтарь местное население называет айма, т. е. «живой уголь»» (Murdoch, 1892, с. 61). Позднее служащий Геологической службы США американский исследователь Э. де К. Леффингвелл (Ernest de Koven Leffingwell, 1875–1971) видел, как туземцы мыса Барроу «собрали несколько кусочков [ископаемой смолы] диаметром в четверть дюйма в пляжном гравии и песке между заливами Харрисон и Смит» (Leffingwell, 1919, с. 179) (рис. 4.22).

Кусочки ископаемой смолы были найдены попутно при бурении поисковых скважин на нефть. Данный



Рис. 4. Места находок ископаемых смол в неорганизованных боро Кусильвак, Бетел, Ном, Саутист-Фэрбанк, Юкон-Коюкук, боро Матануска-Суситна и боро Норт-Слоп: 13) дельта р. Юкон; 14) р. Кускокуим; 15) о. Нельсон; 16) шахта Эвана Джонса; 17) ручей Чикаго; 18) п. Чикен; 19) р. Вашингтон-Крик; 20) р. Хесс-Крик; 21) мыс Барроу; 22) между заливами Харрисон и Смит; 23) р. Чэндлер; 24) ручей Уизел-Крик; 25) утес Нинулек Блафф; 26) долины рр. Кетик, Каолак и Как; 27) р. Пугник; 28) р. Омалик; 29) ручьи Кей и Мэйб; 30) р. Авалик

Fig. 4. Locations of fossil resin in Unorganized Boroughs Kusilvak, Bethel, Nom, Southeast Fairbanks, Yukon-Koyukuk, Matanuska-Susitna Borough and North Slope Borough: 13) Yukon River delta; 14) Kuskokwim River; 15) Nelson Island; 16) Evan Jones Mine; 17) Chicago Creek; 18) Chiken; 19) Washington Creek; 20) Hess Creek; 21) Point Barrow; 22) Between Harrison Bay and Smith Bay; 23) Chandler River; 24) Weasel Creek; 25) Ninuluk Bluff; 26) Rivers valleys Ketic, Kaolak and Kuk; 27) Pungnik River; 28) Omalik River; 29) Kay Creek and Maybe Creek; 30) Avalic River

район в 1923 г. был выделен как участок запасов нефти для Военно-морского флота США под наименованием Naval Petroleum Reserve № 4. В течение 20 лет (до 1943 г. включительно) на этом участке проводились лишь рекогносцировочные исследования. Только с 1944 г. при помощи Управления военно-морских нефтяных и сланцевых запасов (Naval Petroleum and Oil Shale Reserves) и Геологической службы США были пробурены испытательные скважины. При описании некоторых из них, таких как Гьюбик (Gubik)-2 на западном берегу р. Чэндлер (в плейстоценовой формации Гьюбик) (рис. 4.23) и Титалук (Titaluk test well 1) на ручье Уизел-Крик (рис. 4.24), было указано, что на глубине 420 м и 292 м соответственно в ассоциации с углем, углеродистым сланцем и отпечатками растений была встречена прозрачная желтая, зелено-желтая ископаемая смола (Robinson, 1958; Brosgé, Whittington, 1966). Но так как за все время не было обнаружено ни одного крупного месторождения нефти и газа, то объем поисковых работ постепенно стали сокращать и полностью прекратили в 1953 г.

Только в 1955 г. американские энтомологи Р. Л. Усингер (Robert Leslie Usinger, 1912–1968) и Рэй. Ф. Смит (Ray Fred Smith, 1919–1999) первыми провели сбор ископаемой смолы в северной части Аляски (к северу от хребта Брукса) с целью палеоботанических и энтомологических исследований. Зерна ископаемой смолы были найдены в угле и углеродистом сланце из пластов на южной стороне р. Колвилл в районе утеса

Нинулек Блафф, примерно в 80 км вверх по течению от сообщества Умиата (рис. 4.25). Смола была хрупкой и рассыпалась или превращалась в порошок при извлечении. Кроме того, ископаемая смола распространена в ассоциации с углем и углеродистым сланцем в меловых формациях Чэндлер (Chandler) и Принс-Крик (Prince Creek), которые находятся в долинах рек Кетик, Каолак и Как (рис. 4.26) (Usinger, Smith, 1957; Langenheim et al., 1960). В бассейне р. Как, которая впадает в Северный Ледовитый океан недалеко от г. Уэйнрайта, Р. Л. Усингер и Р. Ф. Смит обнаружили еще больше ископаемой смолы, возраст которой относится к компану (Martinez-Delclos et al., 2004). На некотором расстоянии вверх по р. Как (у угольной шахты № 3) они нашли два больших куска ископаемой смолы, а затем собрали несколько сотен кусков (до 4 см в диаметре) на пляже ниже по течению от устья р. Пугник (рис. 4.27), а также в устье р. Омалик (рис. 4.28). К местам, где ими были обнаружены ископаемые смолы, относятся ручьи Кей (приток р. Икпикпук, Икрікрук) и ручей Мэйб (рис. 4.29). Вверх по р. Метик на правом берегу, в тонких угольных жилах, проходящих в глине, были обнаружены кусочки ископаемой смолы. Кроме того, она часто встречается в вехнемеловых отложениях р. Авалик (рис. 4.30) (Usinger, Smith, 1957).

Неорганизованное боро Хуна-Ангун. В 1895 г. У. Х. Долл указал на находки большого количества ископаемой смолы в буром угле на «ручье Дэвиса», юго-восточном рукаве залива Митчелл о. Адмиралтейский



Рис. 5. Места находок ископаемых смол в неорганизованном боро Хуна-Ангун и боро Ситка: 31) залив Митчелл (о. Адмиралтейский); 32) о. Ситка

Fig. 5. Locations of fossil resin in Unorganized Hoonah-Angoon Borough and Sitka Borough: 31) Mitchell Bay on Admiralty Island; 32) Sitka Island

(остров в составе архипелага Александра на юго-востоке штата Аляска) (рис. 5. 31). «В небольших трещинах угля можно было заметить множество зерен янтаря, а иногда встречались небольшие ямки с чайной ложкой этого желтоватого, грубого, порошкообразного материала. Никаких больших масс этого материала замечено не было, хотя, как сообщается, несомненно верно, что они иногда встречаются» (Dall, 1896, с. 781).

Боро Ситка. А. Ф. Миддендорф сообщал: «Меня уверяли, что его [янтарь] находят и к югу от Ситки» (сейчас о. Баранова, архипелаг Александра) (Миддендорф, 1860, с. 241) (рис. 5.32).

Изученность ископаемых смол Аляски. Из всех упомянутых выше местонахождений ископаемых смол были изучены только образцы из Английской бухты (полуостров Кенай) и рек Кетик, Каолак (арктическая прибрежная равнина Аляски).

Единственное исследование ископаемой смолы из Английской бухты относится к концу XIX века. Й. Я. Хидениус в результате проведенных химического и элементного анализов и нагревания сделал заключение, что данная ископаемая смола схожа со смолой из Валхова в Моравии, отличаясь от последней высоким содержанием углерода, высокой температурой плавления и способностью растворяться в эфире. Также данный «янтарь» «весьма схож с янтарем с Мезени (Архангельская область, Россия. — О. М.) и относится к группе ретинитов» (Chydenius, 1871, с. 92).

Ископаемые смолы с рек Кетик, Каолак исследованы несколько лучше, чем образцы из Английской бухты. Для них было установлено возможное ботаническое происхождение, возраст, дано описание внешнего вида, получены инфракрасные спектры, по которым выявлены три типа ископаемых смол, но они не имели минералогические видовые названия. Цвет их варьировал от светло-золотисто-желтого до темно-красного и почти черного. Прозрачный материал — почти без трещин, а непрозрачный в основном зернистый. Небольшой размер большинства кусочков (до 5 мм в диаметре) и их форма (каплевидные массы, суб-

цилиндрические или неправильные мамиллярные шаррики) позволили сделать вывод, что исходная смола затвердевала в атмосфере (Langenheim et al., 1960). Основываясь на палеонтологических данных, было установлено, что отложения, в которых находили ископаемые смолы, относятся к меловому периоду (Langenheim, Beck, 1968). Более древняя флора р. Как, характеризующаяся папоротниками различных видов и смесью примитивных и современных хвойных деревьев, считается альбской по возрасту, пласты р. Кетик относят к сеноманскому, а р. Каолак — туронскому возрасту (Smiley, 1966, Scott, Smiley, 1979; Spicer, Herman, 2010). Сначала считалось, что ископаемая смола из этих мест была произведена представителями семейства таксодиевых *Taxodiaceae* (Langenheim et al., 1960). Однако этот вывод не был подтвержден при сравнении инфракрасных спектров изученных ископаемых смол и современных смол таксодиевых родов *Sequoiadendron*, *Metasequoia* или *Taxodium* (Langenheim, 1969). Результаты масс-спектрометрии пиролиза показали сходство ископаемых смол рек Как, Каолак и Кетик с современной смолой *Agatis*, что указывает на возможное араукариевое происхождение (Poinar and Haverkamp, 1985). Этот вывод был подкреплён анализом с помощью ^{13}C -ядерного магнитного резонанса (Lambert et al., 1990).

Заключение

Подводя итог, можно сказать, что историю изучения ископаемых смол на территории Аляски можно датировать с конца XVIII — начала XIX в., когда российские путешественники начали осваивать и изучать арктическое побережье Северной Америки. Первенство упоминания об ископаемых смолах на прибрежных территориях Алеутских островов, полуострова Аляска, Кенайского полуострова и дельты р. Юкон принадлежит И. И. Болотову, И. Е. Вениаминову, И. Г. Вознесенскому, П. П. Дорошину, Л. А. Загоскину, М. Д. Левашову А. Ф. Миддендорфу, А. Ф. Постельсу, К. Т. Хлебникову. В иностранной научной литературе этот факт часто не



указывается. Не во всех источниках о находках ископаемых смол на Аляске (Bancroft, 1874; Dall, Harris, 1892; Fraquet, 1987; Poinar, 1992) можно встретить упоминание имен или работы российских исследователей. Американские исследователи (W.H. Dall, G.F. Becker, A.J. Collier, J. Murdoch) стали упоминать об ископаемых смолах из центральной части Аляски и северных территорий уже после продажи Российской империей Аляски в 1867 г. К тому же, на северных территориях ископаемые смолы стали собирать только с середины XX в.

Ископаемые смолы упоминались исследователями, как правило, в общем контексте этнографических, палеоботанических и геологических изысканий, а собирались большей частью попутно. Их исследованием занимались в основном энтомологи и палеоботаники. Поэтому на данный момент многочисленные находки ископаемых смол Аляски либо совсем не изучены различными методами минералогического анализа, либо изучены слабо (как смола из Английской бухты). Лучше всего исследованы ископаемые смолы с рек Каолак и Кетик. Полученные результаты показали, что они относятся к хрупким разновидностям (ретинит) и янтарем (в современном понимании — сукцинитом) не являются. Для них определен меловой возраст (Langenheim, Beck, 1968), возможное ботаническое происхождение *Agatis* (*Araucariaceae*) (Poinar and Haverkamp, 1985; Lambert et al., 1990).

Выполненное исследование по истории находок ископаемых смол на территории Аляски (США) расширяет объем современных знаний о них. Из приведенных данных видно, что ископаемые смолы достаточно широко распространены в виде незначительных скоплений и единичных находок в 14 боро. В основном скопления ископаемых смол относятся к бурогольного месторождениям, а также встречаются среди наносов на побережье. Такие россыпи ископаемых смол характеризуются невысокими концентрациями. Коммерческая ценность найденных ископаемых смол невелика. Однако заслуживают углубленного изучения их физико-химические особенности и условия образования. Это будет способствовать уточнению классификационных признаков ископаемых смол, а также может дать дополнительные возможности для решения вопросов, связанных с палеоботаническими и палеогеографическими проблемами при сравнении Северо-Востока России и Аляски.

Автор искренне признателен И. Г. Малаховой за ценные замечания, учтенные при подготовке рукописи.

Работа выполнена в соответствии с темой госзадания Геологического института РАН.

Литература / References

- Болотов И. И. Краткое описание об Американском острове Кадьяке, собранное из достоверных записок и расположенное на топографическое, климатическое, статистическое и эстетическое отделения // Друг путешествия. 1805. Ч. 4. № 10. С. 89–106.
- Bolotov I. I. *Kratkoe opisanie ob Amerikanskom ostrove Kadjake, собранное из достоверных записок и расположенное на топографическое, климатическое, статистическое и эстетическое отделения* (A brief description of the American island of Kadiak, collected from reliable notes and arranged into topographical, climatic, statistical and aesthetic departments). Friend of Education, 1805, V. 4, No. 10, pp. 89–106.
- Вениаминов И. Е. Записки об островах Уналашкинского отдела: В 2 ч. СПб.: Тип. ИАН, 1840. Ч. 1. 367 с.; ч. 2, 414 с.
- Veniaminov I. E. *Zapiski ob ostrovah Unalashkinskogo ot-dela* (Notes on the islands of the Unalaska Department): In 2 parts. St. Petersburg: Tip. IAS, 1840, Pt. 1, 367 p., Pt. 2, 414 p.
- Дорошин П. П. Каменный уголь в бывших американских владениях России // Горный журнал. 1868. № 10. С. 45–57.
- Doroshin P. P. *Kamenniy ugol v byvshih amerikanskih vlad-eniajkh Rossii* (Coal in the former American possessions of Russia). Mining Journal, 1868, No. 10, pp. 45–57.
- Жерихин В. В. Развитие и смена меловых и кайнозойских фаунистических комплексов (трахейные и хелицеро-вые) М.: Наука, 1978. 200 с.
- Zherikhin V. V. *Razvitie i smena melovih i kainozoiskih faun-isticheskikh kompleksov (traheinie i helizerovie)* (Development and Change of Cretaceous and Cenozoic Faunistic Complexes (Trachean and Cheliceræ)). Moscow: Nauka, 1978, 200 p.
- Загоскин Л. А. Пешеходная опись части русских владений в Америке, произведенная в 1842, 1843 и 1844 годах. СПб.: Типография Карла Крайя, 1847. 185 с.
- Zagoskin L. A. *Peshhodnaja opis chasti russkikh vladeniy v Amerike, proizvedennaja v 1842, 1843 i 1844 godah* (A pedestrian inventory of parts of the Russian possessions in America made in 1842, 1843 and 1844). SPb: Printing house of Charles Cray, 1847, 185 p.
- Лисянский Ю. Ф. Путешествие вокруг света в 1803, 1804, 1805 и 1806 годах, по повелению Его Императорского Величества Александра I, на корабле «Неве». СПб.: Типография Ф. Дрехслера, 1812. Ч. 2. 335 с.
- Lysiansky Yu. F. *Puteshestvie vokrug sveta v 1803, 1804, 1805 i 1806 godah, po povelenu ego Imperatorskogo ve-lichestva Alexandra I, na korable «Neve»* (Around the World Journey in 1803, 1804, 1805 and 1806 by His Imperial Majesty Alexander I on the ship «Neva»). Pt 2. St. Petersburg: The Printery of F. Drechsler, 1812, 335 p.
- Литке Ф. П. Путешествие вокруг света, совершенное по повелению Императора Николая I, на военном шлюпе «Сюнявин» в 1826, 1827, 1828 и 1829 годах, флота капитаном Федором Литке. СПб.: Типография Х. Гинце, 1835. 556 с.
- Litke F. P. *Puteshestvie vokrug sveta, sovershonnoe po povelenu Imperatora Nikolaja I, na voennom shlupe «Sunjavin» v 1826, 1827, 1828 i 1829 godah, flota kapi-tanom Fedorom Litke* (Around the World Journey around the world made at the command of the Emperor Nicholas I on the sloop «Syunyavin» in 1826, 1827, 1828 and 1829 by Fleet Captain Fedor Litke). St. Petersburg: H. Ginze Printing House, 1835, 556 p.
- Миддендорф А. Ф. Путешествие на Север и Восток Сибири: Север и Восток Сибири в естественно-историческом отношении. Ч. 1., отд. 1: География и гидрография. СПб.: Тип. ИАН, 1860. 325 с.
- Middendorf A. F. *Puteshestvie na Sever i Vostok Sibiri: Sever i Vostok Sibiri v estestvenno-istoricheskom ot-noshenii*. Ч. 1., отд. 1: География и гидрография. СПб.: Тип. ИАН, 1860, 325 p.

- О именовании компании, составившейся для промыслов и торговли по Северо-Восточному морю промыслов и торговли Российско-Американскою компаниею // Полное собрание законов Российской империи. Собрание 1-е. С 1649 г. по 12 декабря 1825 г. СПб.: Тип. 2-го Отделения собств. Е.И.В. канцелярии, 1830. Т. 25: 1798–1799; № 19030. 1830. С. 699–718. URL: https://nlr.ru/e-res/law_r/search.php
- O naimenovanii kompanii, sostavivshejsja dla promislov i trgovli po Severo-Vostochnomu moru promislov i trgovli Rossisko-Amerikanskou kompanieju* (On the naming of the company, which was established for the North-Eastern Sea fisheries and trade by the Russian-American company). Full Collection of Laws of the Russian Empire. [Sobranie 1-st. From 1649 to December 12, 1825]. St. Petersburg: Publishing house. 2-th Department of Her Imperial Maj. H.I.H. Chancery, 1830, V. 25, pp. 1798–1799, No. 19030, 1830, pp. 699–718.
- Полонский А. С. Поход геодезиста Михаила Гвоздева в Берингов пролив // Морской сборник. 1850. Т. 4. № 11. С. 389–402.
- Polonsky A. S. *Pohod geodezista Gvozdeva v Beringov proliv* (The voyage of surveyor Mikhail Gvozdev to the Bering Strait). Naval Compendium, 1850, V. 4, No. 11, pp. 389–402.
- Савкевич С. С. Янтарь. Л.: Недра, 1970. 190 с.
- Savkevich S. S. *Yantar* (Amber). Leningrad: Nedra, 1970, 190 p.
- Соколов А. П. Экспедиция к Алеутским островам капитанов Креницына и Левашова, 1764–1769 гг. // Зап. Гидрограф. департамента. 1852. Ч. 10. С. 70–103.
- Sokolov A. P. *Ekspedizija k Aleutskim ostrovam kapitanov Krenizina i Levashova, 1764-1769* (Expedition to the Aleutian Islands Captains Krenitsyn and Levashov, 1764–1769). Zap. Hydrograph. Department, 1852, V. 10, pp. 70–103.
- Тихменев П. А. Историческое обозрение образования Российско-Американской компании и действий ее до настоящего времени: В 2 ч. СПб.: Тип. Эдуарда Веймара. Ч. 1, 1861. 462 с.; ч. 2, 1863. 776 с.
- Tikhmenev P. A. *Istoricheskoe obozrenie obrazovanija Rossisko-Amerikanskoi kompanii i deistvii ee do nastojashego vremeni* (Historical review of the formation of the Russian-American Company and its operations to the present time): In 2 parts. St. Petersburg: Tip. Eduard Weymar, Pt. 1, 1861, 462 p.; Pt. 2, 1863, 776 p.
- Aber S. W., Kosmowska-Ceranowicz B. Kansas amber: historic review and new description // Acta Academiae Artium vlnensis. 2001. Vol. 22. pp. 27–33.
- Anderson K. B., Crelling J. C. Introduction to Amber, Resinite and Fossil Resins // ACS Symposium Series. 1995. Vol. 617. pp. 170–192.
- Bancroft H. H. The Native Races of the Pacific states of North America. Vol. 1. Wild Tribes. New York: D. Appleton and Company, 1874. 797 p.
- Becker G. F. Reconnaissance of the gold fields of Southern Alaska: with some notes on general geology. Washington: G.P.O., 1898. 861 p.
- Beechey F. W. Narrative of a Voyage, to the Pacific and Bering Strait, to cooperate with the polar expeditions, performed in H. M. S. Blossom, in the years 1825–1828. London: H. Colburn and R. Bentley, 1831. 742 p.
- Brosge W.P., Whittington C. L. Geology of the Umiat-Maybe Creek region Alaska // U.S. Geological Survey. Professional paper. 303-H. 1966. Pt. 3. pp. 501–634
- Chydenius J. J. Meddelanden från Universitetets laboratorium // Ofversigt af Finska Vetenskaps-Societetens Forhandlingar. Helsingfors: tryckt hos J.Simelii arfvingar, 1871. S. 81–92.
- Collier A. J. The coal resources of the Yukon // Bull. US Geol. Surv. 1903. N. 218. P. 28–33.
- Dall W. H. Alaska and its resources. Boston: Lee and Shepard, 1870. 627 p.
- Dall W. H., Harris G. D. Correlation papers — Neocene. Washington: U.S. Gov. Print. Office, 1892. 349 p. (U.S. Geol. Surv. Bull. N 84).
- Dall W. H. Report on the coal and lignite of Alaska // Seventeenth Ann. Rept. U. S. Geol. Survey. Washington: Govt. print. off., 1896. Pt. 1. pp. 769–908.
- Franklin J., Richardson J. Narrative of a Second Expedition to the Shores of the Polar Sea from 1825 to 1827. Philadelphia: W. Pilkington and Co. Printers. 1828. 322 p.
- Fraquet H. Amber. London: Butterworth-Heinemann Ltd, 1987. 176 p.
- Foster H. L., Igarashi Y. Fossil Pollen from nonmarine sedimentary rocks of the Eastern Yukon - Tanana Region, East-Central Alaska // Geologic studies in Alaska by U.S. Geological Survey. U.S Geological Survey Open-File Report 1946. 1989. pp. 11–21.
- Grewingk C. Beitrag zur Kenntniss der Orographischen und geognostischen beschaffenheit der Nordwest-Küste Amerika's mit den aleutischen inseln. St. Petersburg: Gedruckt bei Carl Kray, 1850. 351 s.
- Grimaldi D. Amber: Window to the past. New York: Harry N. Abrams Inc., 1996. 216 p.
- Grimaldi D. A. Sunderlin D., Aaroe G. A. et al. Biological inclusion in amber from the Paleogene Chickaloon formation of Alaska // American museum novitates. 2018. Vol. 3908. pp. 1–37.
- Grimaldi D., Beck C. W., Boon J. J. Occurrence, chemical characteristics and paleontology of the fossil resin from New Jersey // Ibid. 1989. Vol. 2948. pp. 1–27.
- Golder F. A. Bering's Voyages: an account of the efforts of the Russians to determine the relation of Asia and America. V 1. The log books and official reports of the first and second expeditions, 1725–1730 and 1733–1742. New York: American geographical society, 1922. 371 p.
- Göppert H. R. Ueber die Tertiärflora der Polargegenden // Abhandlungen der Schlesische Gesellschaft für Vaterländische Kultur. 1861. H. 2. pp. 195–207.
- Heer O. Flora fossilis Arctica: Die fossile flora der Polarländer: Bd 2. Flora fossilis Alaskana. Winterthur. Verlag von Wurster Comp., 1871. 488 p.
- Hurley D. Amber occurrences in Alaska // Rocks and minerals. 1945. Vol. 20. No. 10. p 481.
- Lambert J. B., Frye J. S., Poinar G. Analysis of North American Amber by Carbon-13 NMR Spectroscopy // Geoarchaeology. 1990. No. 5. pp. 43–52.
- Langenheim J. H. Amber, a botanical inquiry // Science. 1969. Vol.163. No. 3. pp. 1157–1169.
- Langenheim J. H., Beck C. W. Catalogue of infrared spectra of fossil resin (ambers) in North and South America // Harvard University Botanical Museum Leaflets. 1968. Vol. 22. No. 3. pp. 65–120.
- Langenheim R. L., Smiley C. J., Gray J. Cretaceous amber from the Arctic coastal plain of Alaska // Bull. of the Geological Society of America. 1960. Vol. 71. No 9. pp. 1345–1356.
- Leffingwell E. K. The Canning River region, northern Alaska Washington: Govt. print. off., 1919. 251 p.



- Mackenzie A.* Voyages from Monreal, on the river St. Laurence, through the continent of North America to the frozen and Pacific Oceans, in the years 1789 and 1793: with a preliminary account of the rise, progress, and present state of the fur trade of that country London: T. Cadell, Jun. W. Davies, 1801. 412 p.
- Martinez-Delclo's X., Briggs D. E. G., Peñalver E.* Taphonomy of insects in carbonates and amber // *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*. 2004. No. 203. pp. 19–64
- Mineral yearbook 1957: Area reports. Vol. 3. Washington: US Government print off., 1959. 1244 p.
- Murdoch J.* Ethnological results of the Point Barrow Expedition // *Annual report of the Bureau of Ethnology*. 1892. Vol. 9. Pt. 1. pp. 19–441.
- Naske C-M., Slotnick H. E.* Alaska, a history of the 49th state. Norman: University of Oklahoma Press, 1987. 349 p.
- Orth D. J.* Dictionary of Alaska place names. Washington: US Government printing office, 1967. 1084 p. (U.S. Geological Survey. Professional paper. 567).
- Poinar G. O.* Life in Amber. Stanford University Press, 1992. 386 p.
- Poinar G. O., Poinar R.* The amber forest: a reconstruction of a vanished world. New Jersey: Princeton University Press, 1999. 292 p.
- Poinar G. O., Haverkamp J.* Use of pyrolysis mass spectrometry in the identification of amber samples // *J. Baltic studies*. 1985. Vol. 14. No 3. pp. 210–221.
- Robinson F. M., Bergquist H. R.* Test Wells, Gubik area, Alaska, with micropaleontologic study of the Gublik test wells, northern Alaska // *U.S. Geological Survey. Professional paper*. 305-C. 1958. Pt. 5. pp. 208–264.
- Scott R. A., Smiley C. J.* Some Cretaceous megafossils and microfossils from the Nanushuk Group, northern Alaska: a preliminary report // *U.S. Geological Survey Circular*. 1979. Vol. 794. pp. 89–111.
- Sinkankas J.* Gemstones of North America. V. 1. Princeton: New Jersey, 1959. 720 p.
- Simpson T.* Narrative of the Discoveries on the North Coast of America, effected by the officers of the Hudson's Bay Company, during the years 1836-1839. London: Cambridge University Press, 1843. 446 p.
- Smiley C. J.* Cretaceous floras from Kuk River area, Alaska: Stratigraphic and climatic interpretations // *Bull. Geol. Soc. Amer.* 1966. Vol. 71. pp. 1–14.
- Spicer R. A., Herman A. B.* The late cretaceous environment of the Arctic: a quantitative reassessment based on plant fossils // *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*. 2010. Vol. 295. pp. 423–442.
- Stewart W. N.* Paleobotany and the evolution of plants. Cambridge: Cambridge University Press, 1983. 405 p.
- Treaty concerning the Cession of the Russian Possessions in North America by his Majesty the Emperor of all the Russia to the United States of America: June 20, 1867 https://avalon.law.yale.edu/19th_century/treatywi.asp.
- Walker B.* Gastropod assemblages from the tertiary Chickaloon formation in southern Alaska // *Proceedings of the 22nd Keck Geology Undergraduate Research Symposium*. Lancaster, 2009. pp. 101-105.
- Usinger R. L., Smith R. F.* Arctic amber // *Pacific Discovery*. 1957. Vol. 10. No 2. pp. 15–19.

Поступила в редакцию / Received 27.04.2023