

УДК 553.99:561.47(100)

В. М. Мацуй

Национальный научно-природоведческий музей НАН Украины,
ул. Б. Хмельницкого, 15, Киев, 01030 Украина

От живицы — смолы хвойных до янтаря-сукцинита

Ключевые слова: янтарь-сукцинит, ископаемые смолы, палеоторфяники, россыпи янтаря.

Установлено, что **ископаемые смолы**, а их зачастую еще называют обобщающим словом «янтарь», приурочены преимущественно к залежам бурых углей и лигнитов мелового и раннетретичного (эоценового) возраста. Настоящий ювелирный янтарь, или **янтарь-сукцинит** (балтийский янтарь, киевский сукцинит), распространен только в пределах Балтийско-Днепровской янтареносной провинции Европы и исключительно в россыпях на местах размыва эоценовых буроугольных бассейнов и в окружении их уцелевших площадей.

Все многообразие видов ископаемых смол, включая и янтарь-сукцинит (порядка 100 наименований), обусловлено особенностями их происхождения на протяжении миллионов лет. Досконально установлено, что процесс формирования рассматриваемых смол начинается с истечения живицы смолопродуцирующих растений и отмирания последних. Роль и значение последующих этапов сложной истории преобразований живицы вплоть до окончательного образования тех или иных видов продуктов фоссилизации растительных смол и вмещающих отложений до настоящего времени решается исследователями неоднозначно.

На протяжении многих столетий изучения геологии янтаря вплоть до настоящего времени большой популярностью пользуется следующая схема его образования (в упрощенном виде): живица янтарных сосен, вымытая из почвенной подстилки «янтарных» лесов, водными потоками переносилась в береговую зону моря, где она окончательно приобретала свойства янтаря-сукцинита и накапливалась в виде россыпей. Такое упрощение недопустимо для современных знаний геологии россыпей вообще и россыпей янтаря в частности, поскольку оно уводит от решения кардинального вопроса **науки** — поисков и выявления коренных первоисточников (месторождений, или однотипных геологических тел), за счет разрушения которых происходило формирование этих россыпей. Разумеется, места произрастания гипотетических «янтарных» сосен в Скандинавии и на Украинском щите (УЩ) при отсутствии следов почв, на которых они произрастали, не отвечают понятию коренного геологического первоисточника.

Приведенная во вводной части информация о парагенезе залежей бурых углей и ископаемых смол никем из исследователей геологии янтаря не отрицается. Более того, в классической, и пока еще единственной, хотя и устаревшей, классификации ископаемых смол Н. А. Орлова и В. А. Успенского [7] при характеристике группы сукцинита указано, ... «что залегающие совместно с углями смолы не могут быть настоящим янтарем (с. 35), и что образование настоящих янтарей из смол возможно только в песках и глинах (морских осадках — *авт.*), а не в среде разлагающихся растительных остатков» (с. 55). И далее по тексту: «... Первичные месторождения (балтийского янтаря — *авт.*) не известны. Все находки относятся к уже переотложенному янтарю, вымытому из каких-то эоценовых буроугольных залежей. Древнейшей сукцинитсодержащей породой

является так называемая «голубая земля», принадлежащая к древне-третичным отложениям Восточной Пруссии (вторая половина эоцена–нижний олигоцен — *авт.*)» (с. 56).

В последние годы опубликованы работы Н.И. Лебедея и В.М. Мацуя [1–6], в которых обосновывается возможность непосредственного участия буроугольного битума (природной смеси восков и смол) в процессе янтареобразования. Начальной формой протоянтаря являются смоляные тела, которые, как и битумы, присутствуют в углях со времени расцвета голосеменных растений. В свете предложенной гипотезы битумно-буроугольная формация рассматривается как россыпеобразующая, или коренной первоисточник россыпей янтаря-сукцинита (битумно-буроугольные пласты бучакской свиты и ее аналоги, вмещающие протоянтарь), а непосредственно протоянтарь — как россыпеобразующие «минералы». Последние, обладая особыми физическими и геохимическими характеристиками, обусловили свою устойчивость и сохранность в сложных условиях гипергенеза. Следовательно, ископаемые смолы и янтарь-сукцинит рассматриваются как природные органические вещества угольного ряда.

Ископаемые смолы (в т. ч. янтарь-сукцинит) за длительный период своего формирования прошли большой и сложный путь преобразований в различных палеогеологических и фациальных обстановках, сменяемых во времени. Основные этапы этих преобразований: 1 — выделение живицы и первичные ее изменения в подстилке «янтарного» леса; 2 — фоссилизация смолы в палеоторфяниках; 3 — фоссилизация в морских водоемах; 4 — заключительный этап фоссилизации смол в наземных и подземных условиях континента (табл. 1).

Табл. 1. Этапы преобразования живицы-смолы в янтарь-сукцинит и ископаемые смолы

Этап	Кислотность среды	Краткая характеристика превращений живицы
I. Выделение живицы; приповерхностное захоронение; первичные изменения	Окислительная	Выделение живицы при жизни и гибели растений; захоронение в подстилке и почве «янтарного» леса; перенос и захоронение в речных долинах, приморских равнинах (увлажненных и заболоченных в связи с подтоплением). Процессы выветривания и окисления живицы происходили одновременно с ее усыханием и отвердением.
II. Фоссилизация смолы в палеоторфяниках	Окислительно-восстановительная	Изменения смолы в палеоторфяниках на стадии углеобразовательного процесса от торфяного периода до перехода торфа в бурый уголь. Диагенез смолы осуществлялся в процессе биохимической углефикации в условиях повышенной влажности и затрудненного доступа воздуха.
III. Фоссилизация протоянтаря в морских водоемах	Восстановительная, слабощелочная до щелочной	Влияние изменившейся среды для смол из битумсодержащих буроугольных толщ сказалось в серии химических превращений, которые привели к появлению в смоле различных оксисоединений, в т. ч. янтарной кислоты и ее эфиров, приобретению свойств вязкости и др. физико-химических характеристик, присущих янтарю-сукциниту.
IV. Заключительный этап фоссилизации в наземных и подземных условиях континента	Существенные колебания окислительно-восстановительного потенциала	Ископаемые смолы в разрезах битумсодержащих буроугольных пород, не затронутые эрозией в позднем кайнозое и перекрытые морскими и континентальными отложениями, под влиянием повышенного давления, температуры и геологического времени продолжают испытывать процессы углефикации и как результат — увеличение хрупкости и трещиноватости, почернение. В россыпях, помимо закрепления основных свойств янтаря-сукцинита, происходит его окисление и обесцвечивание, частичное уничтожение (особенно в связи с деятельностью человека).

Первый этап охватывает первую половину среднего эоцена (бучакское время), когда на территории Днепробасса в границах УЩ произрастали вечнозеленые дождевые леса со значительным участием хвойных, а также бореальные, преимущественно одноярусные хвойные леса — важнейшие смолывыделяющие и углеобразующие биоценозы. Живица, выделяемая из смолопродуцирующих деревьев (возможно и иных растений), в макроскопических количествах на суходольных участках накапливалась в почве и лесной подстилке, где подвергалась некоторому затвердению за счет испарения эфирных масел, что сопровождалось поликонденсацией и частичным окислением смоляных веществ на воздухе [8]. Источники этой живицы: всевозможные повреждения при жизни растений, из которых она обильно вытекала, а также живица, освобождавшаяся с поверхности погибших и поваленных деревьев, внутривольных и подкорковых участков. Впоследствии живица-смола с возвышенных суходолов водными потоками вместе с растительной трухой перемещалась вниз по склонам в различные понижения рельефа.

Смолопродуцирующие растения, произраставшие в пределах отрицательных элементов палеорельефа — на склонах и днищах широких речных долин и долинообразных понижений, озерных котловин, болот и низменных приморских равнин, пополняли живицей заболоченные и увлажненные участки, где захоронение органики происходило в условиях чередования слабоокислительной и восстановительной среды. С этого момента начинается **второй этап фоссилизации смолы в палеоторфяниках**.

Анализ палеогеологических данных позволяет судить, что наиболее благоприятный тектонический режим (при оптимально теплом и влажном субтропическом климате) для заболачивания УЩ (Днепробасса) существовал с палеоэоцена до конца среднего эоцена. В это время в регионе на фоне общего опускания территории происходили медленные колебательные движения земной коры. Почвы «янтарных» лесов, обильно перекрытые слоем отмершей органики, вследствие подъема уровня грунтовых вод перед фронтом трансгрессирующего моря постепенно превращались в торфяные болота, а впоследствии — слои битумносодержащих бурых углей (за счет огромной растительной массы, насыщенной выделениями смолы хвойных и иных видов растительности). Об огромных масштабах углеобразования на рассматриваемой территории в бучакскую эпоху свидетельствуют установленные здесь угленосные образования, которые ...«залегают не только в депрессиях допалеогенового рельефа, но и на водоразделах и склоновых частях ложа осадочного покрова» [9, с. 63].

В это время почти повсеместно захоронение смоляных выделений, в том числе и содержащихся в стволах погибших деревьев, происходило под воздействием разлагающейся растительной органики без участия процессов окисления. Параллельно с фоссилизацией смол протекали процессы углефикации и гидратации. Происходило все большее уплотнение смол, снижалась их растворимость в органических растворителях, изменялась температура плавления, увеличивалась твердость и значительно повышалась хрупкость — приобретались характерные свойства ископаемых смол.

Таким образом, биохимическая стадия углеобразования, охватившая рассматриваемый этап вплоть до перехода торфа в бурый уголь, завершает процессы диагенетических преобразований смоляных тел до начала последующих их изменений в условиях дна морского бассейна. Именно торфяной этап континентальных преобразований смолы на пути перехода в бурый уголь в зависимости от фациальных условий образования и, прежде всего, степени разложения исходного торфа в конечном итоге способствовал формированию всего известного разнообразия минеральных видов ископаемых смол.

Степень окисления живицы на воздухе и в подстилке «янтарного» леса, вероятно, не играли существенной роли в дальнейших процессах ее фоссилизации на пути превращения в ископаемые смолы и янтарь-сукцинит. На это указывают факты почти повсеместного наличия инклюд — остатков животных и растений, свидетельствующих об инситуном наземном их захоронении, как в ископаемых смолах мезозоя и палеогена, находимых в пластах бурого угля и лигнитов, так и в морских россыпях янтаря-сукцинита Балтийско-Днепровской провинции.

Вполне очевидно, что процессы разложения торфа на различных участках обширной территории Днепробасса в зависимости от палеорельефа и фациальных условий протекали неодинаково, на что указывают геологические разрезы по профилям буровых скважин региона. Установлено, что мощные пласты бурого угля допозднеэоценового возраста с постоянным содержанием в них буроугольного воска (монтан-воска), представленного смоляными телами, перекрываются пресноводными гумусированными глинами, алевролитами, песками, маломощными прослоями бурых углей и лигнитов (слабоуглефицированной и незначительно разложившейся ископаемой древесиной). Разумеется, смоляные тела в первом случае развивались в оптимальных условиях разложения органики и «дозревания», в связи с чем при последующих диагенетических и эпигенетических процессах в морской глауконитвмещающей среде и в условиях наземного и подземного эпигенеза были преобразованы в янтарь-сукцинит. Во втором случае (гумусированные глины, лигниты...) они развивались в неоптимальных условиях и при последующих преобразованиях в морской, наземной и подземной обстановках превращались лишь в те или иные минеральные виды ископаемых смол невысокого качества.

В подтверждении изложенного укажем на стратиграфическое положение в разрезе и геологические особенности залегания ископаемых смол в разных частях земного шара (количество приведенных разновидностей ограничено рамками статьи).

Копалы — затвердевшая живица современных тропических деревьев, встречаемая также и в ископаемом состоянии — отложениях плейстоцена. Представлены смоляными выделениями современных копаловых деревьев и их плейстоценовых аналогов. Встречаются в виде затвердевшей живицы на стволах копаловых деревьев, в почве тропических лесов на глубинах до 1,2 м, местах концентрации органических и растительных остатков, манграх и погребенном состоянии в осадках плейстоцена. Вполне вероятно, степень их фоссилизации вполне сопоставима смоловым выделениям охарактеризованного выше континентального этапа первичных изменений живицы. Не исключена возможность, что через несколько миллионов лет часть из этих копалов может превратиться в настоящий янтарь. **Айкаит** [7, 10] — аморфные канифолеобразные куски. Он обнаружен в буроугольных пластах близ Айка (Венгрия). Айкайская угленосная толща содержит богатую пресноводную и солоноватоводную фауну. Из верхнего «янтарного» пласта определено 26 видов пелицепоид. Ископаемая фауна тесно связана с формами, ныне обитающими в озерах Танганьика, Байкал и в крупных тропических внутренних водоемах островов Фиджи, Австралии и Южной Америки. Такая связь указывает на произрастание копаловых деревьев в тропическом климате позднего мела и на пресноводный характер угленакопления. **Бирмит** известен с 1 в. до н. э. [7, 11]. Янтареподобная ископаемая смола близка к янтарю-сукциниту, поскольку близки условия их образования. Приурочена к песчаникам, сланцам, конгломератам, слагающим эоценовые прибрежно-морские россыпи. Для продуктивных горизонтов характерно содержание большого количества углистых частиц и отдельных пропластков угля. Вся толща янтаревмещающих и перекрывающих пород подвергалась процессам складкообразования и метаморфизма, чем и обусловлены отличия бирмита от янтаря-сукцинита (темно-бурые

красноватые и коричневые цвета). При нагревании бирмит сильно разлагается, характерна интенсивная синеватая флюоресценция, излом плоскораковистый, некоторые непрозрачные куски содержат до 4,6% золы, содержание янтарной кислоты до 2%. Эоценовые россыпи перемыты и переотложены в миоцене и плейстоцене. **Гренландский шрауфит** [7] — темный, от оранжево-красного до буровато-красного, хрупкий, непрозрачный. Содержит небольшое количество янтарной кислоты. Залегают в бурых углях Гренландии. Возраст — олигоцен (или мел?). **Кранцит** [7] — светло-желтый или зеленоватый, местами переходит в буроватый цвет, мягкий, режется ножом. Янтарной кислоты не содержит. Залегают в виде включений в буром угле (Саксония). Аналог кранцита иногда встречается в россыпях вместе с балтийским янтарем. **Камчатский ретинит** [7] — мелкие зерна от бесцветных до желтых, прозрачный, хрупкий. Найден в камчатских бурых углях. **Канадский ретинит** [7] — светло-желтые мелкие зерна с раковистым изломом. Янтарная кислота отсутствует. Залегают в угольных пластах. Британская Колумбия, Канада (возраст — мел). **Ливанский ретинит** [7] — желтый, прозрачный иногда желто-бурый. Содержит ничтожное количество янтарной кислоты. Найден в бурых углях нижнемелового возраста близ Саида, в южном Ливане, Палестине. **Ливанский шрауфит** [7] — красный, очень хрупкий. В бурых углях мелового возраста близ Саида, Южный Ливан, Палестина. **Мерилэндский ретинит** [7] — от желтого до красновато-бурого, хрупкий. Найден в буром угле мыса Сабль, шт. Мэриленд, США. **Пироретин** [7] — бурый, буровато-черный. Найден в угле Ауссиг, Богемия. Образует включения в буром угле, достигающие величины человеческой головы, а также жилки, расположенные по трещинам. **«Ретинит из Бовей»** [7] — буровато-желтый, до бурого, очень хрупок. Найден в третичных бурых углях Bovey, в Девоншире, Англия. Эоцен (?). **Сидарит** [7, 11] — бледно-желтый до красновато-желтого и темно-бурого. Янтарная кислота отсутствует. На берегу оз. Седар (Канада). Залегают на поверхности пластов бурого угля или углистых сланцев, перекрытых верхнемеловыми бентонитовыми глинами. В Британской Колумбии ископаемые смолы связаны с третичными бурыми углями. **Симетит** [7, 11] — красно-желтый, гранатово-красный, светло-желтый, с интенсивной синей флюоресценцией, много органической серы. Янтарная кислота отсутствует или присутствует до 0,4% в светлых разностях. Растворимость и механические свойства (вязкость) близки к таковым янтаря-сукцинита. Встречается в третичных буро-серых песчаниках совместно с лигнитом и другими растительными остатками в центральной части о-ва Сицилии. Размыв этих пород реками Симето, Сальсо, Платони и их притоками и перенос ископаемых смол в береговую зону моря способствует формированию в прибрежных водах острова современных россыпей симетита. **Уилерит** [7] — желтый, хрупкий. Найден в бурых углях (лигнитах) мелового возраста в северной части Новой Мексики, США. **Чукотский уилерит** [7] — от желтого до кроваво-красного. Мелкие хрупкие зернистые включения в буром угле. Восточная Сибирь, р. Анадырь (буроугольные пласты верхнемелового возраста). **Японская смола** [7] — цвет красноватый, очень твердая. Найдена в третичных бурых углях Инотани, о-ва Киуску (южная Япония). **Яулингит** [7] — светлый, медово- или восково-желтый, напоминающий янтарь-сукцинит. На воздухе легко выветривается, превращаясь в буро-желтую рыхлую массу. Обнаружен в нижней Австрии (р. Тристанг) в толстых (0,5–1 м толщиной) стволах лигнитов, принадлежащих к какому-то виду рода *Abies*. Встречается в виде налетов и натеков на стволах лигнитов, а также заполняет трещины в их древесине.

Вышеприведенные факты подтверждают выводы о чрезвычайной важности наземно-торфяного этапа диагенетических преобразований живицы-смолы на длительном пути ее превращения в ископаемые смолы и янтарь-сукцинит.

В результате анализа геологических и палеогеографических материалов территорий, характеризующихся интенсивным выделением живицы янтарепроизводящих лесов в палеогеновый период, устанавливается время наступления последующего (морского) этапа фоссилизации янтаря-сукцинита — конец среднего–поздний эоцен и ранний олигоцен.

Смолы, слагающие пласты битумно-буроугольных и углистых пород, которые сохранились на месте своего образования и не были размыты в эоцен-раннеолигоценовое время, в последующие геологические эпохи продолжали испытывать углефикацию, почернение и уничтожение уже в случаях перехода бурых углей в каменный уголь. Таким образом сформировались все ныне известные виды ископаемых смол, залегающие в угленосных и пресноводно-терригенных формациях континентов.

Наблюдения показывают, что ископаемые смолы, независимо от степени фоссилизации, попав в неоген-антропогене в морскую глауконитвмещающую среду, уже не смогли приобрести черты янтаря-сукцинита. Это мы видим на примере «молодых» россыпей ископаемых смол в пределах узкой многокилометровой полосы Арктического побережья Российской Федерации (от устья Сев. Двины до Аляски) и вдоль Дальневосточного побережья Берингова, Охотского, Желтого, Восточно- и Южнокитайского морей. Коренные первоисточники россыпей арктического побережья представлены меловыми бурыми углями и лигнитами, частично перемытыми из меловых пород вторичными россыпями, заключающими ретинит, геданит, чукотский уилерит или шрауфит и другие ископаемые смолы. Для россыпей тихоокеанского побережья коренными первоисточниками является эоцен-олигоценовые буроугольные и лигнитовые образования, представленные следующими разновидностями ископаемых смол: сахалинский, камчатский, мукденский и уссурийский ретиниты, японская смола и др. Коренные выходы этих россыпей расположены как вдоль береговой линии морей, так и в бассейнах рек, впадающих в морскую акваторию. В составе янтаревмещающих осадков современных россыпей среди песчано-гравийно-галечных пород, насыщенных пучками водорослей, обломками раковин моллюсков, панцирей морских ежей и крабов, кусками древесины, встречаются обломки угля зачастую с включениями зерен ретинита различной величины и формы, отдельные выделения ископаемых смол.

Приведенные факты подтверждают, что вопреки взглядам некоторых ученых [11], мезозойские ископаемые смолы из угольных пластов при их размыве в раннетретичное время не могли приобрести черты янтаря-сукцинита, даже попав в морскую глауконитвмещающую обстановку. По крайней мере, на территории Балтийско-Днепровской провинции среди массовых находок эоцен-раннеолигоценового янтаря-сукцинита не установлено еще ни одной мезозойской палеонтологически и геологически обоснованной. Это же касается и раннетретичных ископаемых смол, попавших в неогене и антропогене в морскую глауконитвмещающую обстановку.

Морской этап преобразований и приобретения протоянтарем (вымытым из битумно-буроугольных пород бучакской свиты) основных черт янтаря-сукцинита связан с условиями щелочной среды морского бассейна при участии глауконита. Именно морской водоем способствовал формированию специфических структурных перестроек, которые обусловили характерные свойства янтаря-сукцинита, важнейшими из которых являются вязкость, позволяющая использовать его как прекрасный поделочно-ювелирный материал, повышенное содержание янтарной кислоты, весьма заметная растворимость (до 20–30%), залегание исключительно в виде россыпей и др. Таким образом, уникальная ценность янтаря-сукцинита, чрезвычайно широкое использование его в различных отраслях промышленного производства, сельском хозяйстве и медицине, богатства

недр огромной территории Балтийско-Днепровской янтареносной провинции обязаны исключительно постбучакским трансгрессиям — киевской, обуховской и межигорской. В результате рассматриваемая территория была затоплена водами обширного моря-пролива, соединявшего бореальные моря современной северо-западной Европы с тропическими морскими бассейнами Тетиса и его восточного края современной Западно-Сибирской низменности. В максимум трансгрессии территория УЩ более чем на 70% погрузилась под воды Киевского моря и превратилась в островную сушу (наличие континентальных киевских отложений здесь еще не установлено). Наиболее интенсивный размыв битумсодержащих буроугольных напластований и поступление протоянтаря в береговую зону морских бассейнов происходило в позднем эоцене и раннем олигоцене. Как было отмечено, в морском водоеме, содержащем глауконит, в янтарь-сукцинит могли переходить только те тела протоянтаря, которые были вымыты со «зрелых» палеоторфяников, сохранившиеся части которых сейчас представлены пластами бурого угля. Причем в условиях, когда физико-химические процессы способствовали одновременной садке глауконита (в так называемой «голубой земле») «также присутствуют сидерит и сульфиды железа, что свидетельствует об интенсивности процессов диагенеза в осадке, где захоронилась ископаемая смола. ... Геохимическая обстановка образования глауконита характеризуется постоянным изменением окислительно-восстановительного потенциала и щелочной реакцией среды... В щелочной среде содержащиеся кислород и обогащенные калием иловые воды взаимодействовали со смолой и способствовали течению ряда межмолекулярных превращений, которые привели к образованию различных оксисоединений и отщеплению янтарной кислоты в свободном виде» [8, с. 163, с. 165]. Химические превращения смолы сопровождались появлением янтарной кислоты и ее эфиров, а также органически связанной серы и сульфидов, уменьшением хрупкости. Вместе с тем в зависимости от изгибов береговой линии морского бассейна, характера береговых течений в прибрежной зоне и удаленных частях шельфа шло формирование янтареносных россыпей.

Последующий **заключительный этап** диагенетических и эпигенетических преобразований в наземных и подземных условиях начался в конце раннего олигоцена и продолжается в позднем кайнозое по настоящее время. Сформированные в эоцен-олигоцене янтареносные россыпи Балтийско-Днепровской провинции на 97% представлены сукцинитом. Часть из них была размыва в конце олигоцена, неогене и плейстоцене, а уцелевшие оказались погребенными под толщей песчано-глинистых аллювиальных, озерных, водно-ледниковых и болотных отложений верхнего кайнозоя, мощностью от 5 до 30 и более метров. Янтарь-сукцинит погребенных палеогеновых россыпей и ископаемые смолы, незатронутых эрозией буроугольных пластов, залегающие под более мощной толщей осадочных образований кайнозоя, надежно сохраняют и закрепляют свои индивидуальные особенности в условиях более продолжительного разложения органического вещества и давления.

В заключение необходимо подчеркнуть следующее.

Описанные выше этапы фоссилизации живицы-смолы на пути превращения ее в янтарь-сукцинит или ископаемые смолы связаны прежде всего с геологическими и палеогеографическими условиями областей захоронения и размыва, литолого-фациальными и геохимическими факторами. Ископаемые смолы формировались в молодых наложенных впадинах горно-складчатых подвижных областей при размыве «недозрелых» палеоторфяников с низкой степенью разложения исходного торфа, а янтарь-сукцинит — в спокойных платформенных условиях залегания вмещающих пород, где коренными первоисточниками россыпей являются битумсодержащие бурые угли с полной

гелификацией (разложением) торфа. В этой связи однотипные минеральные виды ископаемых смол тяготеют к определенным регионам с присущей им геологической историей: янтарь-сукцинит — Балтийско-Днепровская провинция; румэнит, штрауфит — Карпаты; копалит — Закавказье.

Литература

1. Лебідь М.І., Мацуї В.М. Про можливу участь буровугільного бітуму у формуванні корінних першоджерел бурштину // Український бурштиновий світ (Тези доповідей 17–20 жовтня 2007 р.). — К., 2007. — С. 83–84.
2. Лебідь М.І., Мацуї В.М. Про можливу участь буровугільного бітуму у формуванні корінних першоджерел розсипів бурштину // Геолог України. — №3, 2007. — С. 62–68.
3. Лебідь М.І., Мацуї В.М. Просторово-часові асоціації бурштину й бурого вугілля у кайнозої Європи // Геолог України. — №4, 2007. — С. 16–18.
4. Лебідь М.І., Мацуї В.М. Палеогеографічні аспекти прогнозу розсипів бурштину (на основі бітумно-буровугільної гіпотези) // Український Бурштин: Матеріали Першої Міжнарод. наук.-практ. конф. (Київ, 17–21 жовтня 2007 р.). — К., 2008. — С. 38–48.
5. Лебедь Н.И., Мацуї В.М. О парагенезе янтареподобных смол и битумно-буроугольных пород // Український бурштиновий світ (Тези доповідей 16–17 жовтня 2008 р.). — Київ, 2008. — С.9–10.
6. Лебедь Н.И., Мацуї В.М. К проблеме формирования продуктивных горизонтов янтаря-сукцинита // Геол. журн. — №2, 2009 — С. 64–67.
7. Орлов Н.А., Успенский В.А. Ископаемые смолы // Минералогия каустобиолитов. — М.; Л. : Изд-во АН СССР, 1936. — С. 11–99.
8. Савкевич С.С. Янтарь. — Л. : Недра, Ленинград. отдел., 1970. — 191 с.
9. Днепровский буроугольный бассейн. Ответств. Редактор Д. Е. Макаренко. — Киев : Наук. думка, 1987. — 328 с.
10. Вадас Э. Геология Венгрии. — М. : Мир, 1964. — 532 с.
11. Трофимов В.С. Янтарь. — М. : Недра, 1974. — 183 с.

В. М. Мацуї

Національний науково-природничий музей НАН України,

Від живиці — смоли хвойних до бурштину-сукциніту

У статті розглянуто проблему походження бурштину-сукциніту та викопних бурштиноподібних смол. Охарактеризовано чотири етапи фосілізації живиці хвойних дерев у: 1) «бурштиновому лісі»; 2) палеоторфовищах; 3) морських водоймах; 4) наземних та підземних умовах континенту.

Ключові слова: *бурштин-сукциніт, бурштино-подібні смоли, древні торфовища, розсипи бурштину.*

V. M. Matsui

National Museum of Natural History NAS of Ukraine

From gallipot — resin upto amber-succinite

This paper considers the problem of amber-succinite and fossil amber-like resins origin. It is characterized by four stages of live coniferous trees fossilization phenomenon: 1) “amber forests”; 2) peat paleo-swamps; 3) marine environments; 4) subaerial and subsoil conditions.

Key words: *amber-succinite, amber-like resins, palaeo-swamps, placer in shallow water conditions.*