

УДК 549.892

О.П. БЕЛІЧЕНКО,
кандидат геологічних наук
ДГЦУ

ВИКОПНІ СМОЛИ СВІТУ

Рисунок 1. Сукциніт з Клесівського родовища
(колекція ДГЦУ)

В статті охарактеризовані найбільш вивчені різновиди ископаємих смол світу. Дано їх коротке описання, наведено інформація про історію їх дослідження, видобуток і використання.

The article described the most studied species of fossil resins in the world. We give a brief description contains information about the history of their research, production and use.

Викопні смоли – природні органічні сполуки складної будови. Історично склалося, що будь-які викопні смоли незалежно від їхнього походження, будови та властивостей називали **бурштином**, незважаючи на те, що цей термін в літературі не має однозначного тлумачення. Проте об'єднання під одним терміном будь-яких викопних смол без урахування їх фізичних та хімічних особливостей є невиправданим з наукової точки зору. Тому з метою ліквідації неточності щодо **наукової термінології** багато дослідників дотримуються рекомендацій Експертної кваліфікаційної комісії Міжнародної Бурштинової Асоціації (Expert Commission on Qualification of the International Amber Association (IAA)) (далі – МБА) використовувати термін “бурштин” як синонім терміна “сукциніт”. Для викопних смол, які не відповідають фізичним та хімічним властивостям сукциніту, доцільно застосовувати термін “бурштиноподібні, або викопні смоли”.

У рекомендаціях Експертної кваліфікаційної комісії МБА щодо **торгової термінології** зазначено, що на світовому ювелірному ринку для загальновідомих викопних смол в **торговельних операціях** можливо використовувати термін “бурштин” з обов'язковим додаванням прикметника для визначення їх походження, наприклад, “бурштин домініканський”, “бурштин мексиканський”, “бурштин японський”, “бурштин з Борнео”. Деякі інші викопні смоли мають власну назву, яку дав їм дослідник, що першим описав їхні властивості, наприклад, “руменіт”, “бурміт”, “симетит”, також вона стала їх торговельною назвою [15].

Багато авторів, вперше описуючи знахідки викопних смол, давали їм власні назви чи використовували назви, прийняті в певному регіоні. Значну кількість цих різновидів охарактеризовано за одиничними аналізами. На початку ХХІ ст. в літературі було відомо до 200 назв викопних смол, більшість

яких було описано в другій половині ХІХ – на початку ХХ століття. Цілком слушна думка [5], що багато виокремлених раніше видів викопних смол можуть представляти собою проміжні або кінцеві члени перехідних рядів. Часто вони є зміненими в процесі діагенезу, катагенезу та гіпергенезу загальновідомими видами смол [1, 2].

У світі виокремлюють дві великі смолоносні провінції – Євразійську і Американську. Євразійська провінція займає в основному північну частину Європи і Азії. У її межах розрізняють шість окремих субпровінцій: Балтійсько-Дніпровську, Карпатську, Північносибірську, Далекосхідну, Сицилійську і Бірманську. Американська смолоносна провінція займає значну частину території Північної Америки, північну частину Центральної Америки (півострів Юкатан, Мексика, Гватемала), у вигляді окремих ділянок простежується в Південну Америку.

Різнобічні та поглиблені наукові дослідження викопних смол, що проводилися три останні десятиліття, були в основному присвячені сукциніту, який має велике промислове значення і використовується в ювелірній, хімічній, фармацевтичній та інших галузях виробництва. Інші види викопних смол, які мають обмежене промислове використання, є насамперед об'єктами колекціонування. Їх наукове вивчення значно активізувалося останнім часом. За минуле десятиліття пройшло більше десяти наукових конференцій, присвячених різним аспектам вивчення бурштину та викопних смол.

Викопні смоли з родовищ Європи

Сукциніт – природна викопна смола, яка утворилася в палеогеновий період на європейському континенті, вона містить від 3 до 8 % бурштинової кислоти ($C_4H_6O_4$). Бурштин розрізняють за кольором і прозорістю. Забарвлення різновидів: яскраво-жовте, жовте, блідо-жовте, жовто-червоне різних відтінків, жовто-зелене, біле, коричневе, сіре, червоно-коричнєве, оранжеве, чорне. За ступенем прозорості на родовищах бурштину вирізняють прозорий, димчастий, напівпрозорий, частково прозорий та непрозорий бурштин. Проте ця класифікація до певної міри умовна, бо навіть в одному шматку можна зустріти кілька різновидів.

Регіон поширення – Балтійсько-Дніпровська бурштиноносна субпровінція, яку виокремлено ще С. Савкевичем [5], що простягається від берегів Північного моря через Данію, Німеччину, північну і центральну частини Польщі, південну частину Білорусі і Правобережну Україну до Чорного моря. На цій території знаходяться найбільші родовища сукциніту – Пальмнікенське родовище (Росія) та Клесівське родовище (Україна), де видобувають 95 % всіх викопних смол світу. Синоніми – бурштин, балтійський бурштин, український бурштин, саксонський бурштин (рис. 1) [15].

У родовищах сукциніту Балтійсько-Дніпровської субпровінції зустрічаються інші викопні смоли – супутники бурштину. Так, на Пальмнікенському родовищі (Росія) видобувають крихкі смоли, які становлять не більше 2 % від загальної маси бурштину і представлені геданітом, в незначній кількості глеситом, стантьєнітом, бекеритом і кранцитом. У

копальні Гойтше (Goitsche), що в Німеччині, зустрічаються невеликі уламки геданіту з включеннями рослинного детритусу, глеситу, гойтшиту, а також зигбургіту, що є природним викопним полістиролом. В Україні відомі знахідки стантьєніту [9, 12].

Геданіт – блідо-жовта, жовта викопна смола, яка належить до крихких смол з вмістом бурштинової кислоти до 3 %. Описана О. Хелмом у 1878 р., назва походить від латинської назви м. Гданська (Польща) – *Gedanu*. Вирізняється білуватою, матовою, вивіреною поверхнею, яка рідко зустрічається в інших викопних смолах (рис. 2). Перевідкладений геданіт можна побачити на пляжах Балтійського узбережжя, де він змішується з іншими смолами [9, 12].

Гедано-сукциніт вперше описаний О. Хелмом (1896) як крихкий бурштин з вмістом бурштинової кислоти 1,13-1,7 %. Пізніше ця смола була названа С. Савкевичем гедано-сукцинітом [5]. Макроскопічно гедано-сукциніт не відрізняється від сукциніту (рис. 3), хоча всі відмінності можна виявити за допомогою фізико-хімічного аналізу [9, 12]. Типовий зразок (голотип) цього виду смоли, переданий С. Савкевичем до Музею Землі Польської академії наук (далі – Музей Землі ПАН) (інв. № 2222, IRS 12), наведено на рис. 4.

Стантьєніт – буро-чорна дуже крихка викопна смола, яка не містить бурштинової кислоти (рис. 5). У Європі зустрічається на Пальмнікенському родовищі в Росії (стантьєніт з цього родовища розглядають як голотип), на Клесівському родовищі, на родовищі Гойтше і в Бутові (Butow) (Польща) [10, 12].

Бекерит – коричнева, темна, непрозора викопна смола, більше схожа на дерево, ніж на його живицю, дуже легка та не схожа на смолу. Назва стантьєніту та бекериту походить від прізвищ власників старовинної німецької фірми “Стантін і Беккер”, яка довгий час займалася видобуванням та обробкою бурштину на Самбійському півострові [14].

Глесит – смола, описана О. Хелмом (1881). Назва походить від давньої назви бурштину – *glessum*, уживаною Тацидом під час опису використання бурштину німецькими племенами, проте саме глесит дуже рідко знаходили на пляжах Балтійського регіону. Роботи О. Хелма свідчать, що він мав більше двадцяти зразків з Балтії для своїх досліджень.



Рисунок 2. Геданіт
(колекція Музею Землі ПАН)



Рисунок 3. Гедано-сукциніт
(колекція Музею Землі ПАН)



Рисунок 4. Голотип гедано-сукциніту
(колекція Музею Землі ПАН)



Рисунок 5. Стантьєніт з регіону
Біттерфельд
(колекція Музею Землі ПАН)

Зараз глесит практично не зустрічається на Балтійському узбережжі, і тільки окремі зразки глеситу з історичних колекцій Кенігсберга нині знаходяться в Геттінгені. Крім властивостей глеситу, О. Хелм також описує його специфічну структуру на зломі, яка нагадує стільники (численні мікроскопічні порожнини).



Рисунок 6. Глесит з родовища Гойтше (колекція Музею Землі ПАН)



Рисунок 7. Гойтшит з родовища Гойтше (колекція Музею Землі ПАН)



Рисунок 8. Зигбургіт (колекція Музею Землі ПАН)



Рисунок 9. Кранцит у породі та зразки кранциту (колекція Музею Землі ПАН)



Рисунок 10. Руменіт [16]

Ця структура також виявлена в зразках глеситу, який є одним з найбільш поширених різновидів супутніх смол на родовищі сукциніту Гойтше (рис. 6) та деяких інших проявах бурштину в Німеччині [9, 11, 12].

Гойтшит – непрозорий, білувато-жовтий різновид викопних смол, дуже легкий, легший за прісну воду (рис. 7). Питання, чи є гойтшит самостійним різновидом смол, чи білувато-жовтим різновидом сукциніту, було вирішено лише в дослідженнях останніх років. Гойтшит є самостійним різновидом викопних смол, має характерний ІЧ-спектр, відрізняється за хімічним складом від сукциніту. Серед зразків з України було також виявлено ІЧ-спектри гойтшиту [12].

Зигбургіт має жовто-сірий колір, м'який, але в'язкий. Зустрічається в копальні Гойтше у вигляді крапель та внутрішньо стовбурових форм або у вигляді злегка заокругленої гальки. ІЧ-крива аналогічна кривій синтетичного полістиролу. Зберігається в колекціях музеїв Варшави (рис. 8), Відня та Праги в кількості близько десяти зразків. Приватна колекція Г. Крумбігеля (G. Krumbiegel, Німеччина) включає двадцять вісім зразків з родовища Гойтше і чотири із Зигбургу (Siegburg). Ще зигбургіт було виявлено в Пембертоні і в штаті Монтана, а також в інших семи проявах на рівнині Атлантичного узбережжя Нью-Джерсі (США) [12, 13].

Кранцит – сірий, сіро-жовтий, піскуватий, з дуже сильним запахом сірки

(рис. 9). Вперше був описаний С. Бергманом (1859). На сьогодні відомо, що він поширений майже на всій землі Саксонія (Німеччина). Кранцит характеризується високим вмістом сірки (до 6 %), проте кранцит з різних проявів має деякі відмінності за зовнішніми і внутрішніми властивостями [9, 12].

Руменіт – в'язка викопна смола, відклади якої приурочені до східних схилів румунських Карпат. Перша згадка про цю викопну смолу датується 1578 роком. Руменіт був детально описаний О. Хелмом у 1881 році, який визначив, що руменіт вміщує до 5,2 % бурштинової кислоти. Він має високу в'язкість, невисоку розчинність в органічних розчинниках, підвищений вміст сірки.

Основні кольори руменіту – червоно-коричневий, жовто-коричневий, темно-червоний, чорний, проте відомо багато різновидів за відтінками (рис. 10). Різновиди зеленуватого, блакитного та чорного кольорів з виразною флуоресценцією були дорожчі за балтійський бурштин. Природний румунський руменіт може мати перламутровий блиск. Видобуток руменіту проводився в регіонах Бузеу (Buzay), Солти (Colti), Сибіу (Sibsciu) та інших. Руменіт цих регіонів має відмінності за зовнішніми та внутрішніми властивостями, що пов'язано з його різним геологічним походженням. У Солти бурштин видобували з 1828 року, в кращі роки обсяг видобутку становив до 500 кг на рік. Найбільші зразки сягали до 2,5 кг. У Бухаресті зберігається найкрупніший відомий екземпляр вагою 3,204 кг. Зараз руменіт не видобувають.

Інфрачервоний аналіз дозволив порівняти руменіт з іншими викопними смолами, які відомі за межами румунських Карпат і мають різні місцеві назви – “делятиніт”, “бурміт”, “сахалініт”, а також з деякими видами викопних смол з Японії. Викопні смоли із спектрами, подібними до руменіту, було виявлено на Далекому Сході (Сахалін, Японія), Закавказзі, Прикарпатті та інших регіонах світу [8, 9, 12, 16].

Айкаїт – викопна смола верхньокрейдового віку, яка зустрічається в горах поблизу м. Айка (Угорщина). Айкаїт не містить бурштинової кислоти і має вміст сірки до 1,5 %. Найбільші зразки розміром близько 10 см зберігаються в Гірському музеї м. Айка, в музеях м. Мішкольца і м. Будапешта.

Айкаїт є дуже крихкою викопною смолою блідо-жовтого кольору. Внаслідок вивітрювання покривається тонкою білуватою кіркою. Спектральні ІЧ-криві айкаїту дуже схожі з кривими валховіту [12].

Валховіт – крихка викопна смола, вперше описана в районі м. Валхова (Чехія). Зустрічається у вигляді округлих уламків різного розміру. Колір від блідо-жовтого до жовто-оранжевого (рис. 11) [3, 12].

Шрауфіт знаходять в нижньочетвертинних відкладах румунських Карпат. Він належить до групи крихких викопних смол, має червоне забарвлення різних відтінків з зеленуватою флуоресценцією. Містить незначну кількість бурштинової кислоти [3, 12].

Симетит – сицилійський бурштин, відомий за античних часів під назвою “лінкуріон”. Тривалий час був дуже популярним, особливо в XVI ст., але зараз його знаходять дуже рідко, зберігається він здебільшого в старих колекціях. Назву отримав за назвою ріки Сімето (Simeto), у відкладах якої знаходили сицилійський бурштин. Також симетит знаходили у відкладах ріки Сальса, до того ж у період опадів він вимивався з міоценових/плейстоценових відкладів у ряді місць біля підніжжя гір на півночі Сицилії. Також він зустрічався вздовж берегової ділянки між гирлами річок Сімета і Катанія.

Симетит – смола червоного кольору, має дуже тонку темно-червону або жовто-червону шкірку вивітрювання, яка завжди темніша за внутрішню частину зразків (рис. 12). Зрідка спостерігається блакитна флуоресценція. Враховуючи результати хімічних аналізів, а також те, що симетит не містить бурштинової кислоти, О. Хелм припустив, що ця викопна смола ближча до шрауфіту, ніж до сукциніту. Новітні дані по ІЧ-спектрам, які дуже важко інтерпретувати, не спростовують гіпотезу О. Хелма [4, 8, 9, 12].

Ліванський бурштин – викопна смола, відома ще фінікійцям, вперше детально описана в 1843 році. Його вік

100–145 млн років, зараз вважається найдавнішою викопною смолою. Бурштин ліванський жовтий, блідо-жовтий, крихкий (рис. 13).

Задokumentовано близько 300 проявів бурштину ліванського в шарах нижньої крейди. Останні його знахідки описані у вулканогенно-осадових верствах верхньої юри в горах Лівану (місцевість Хамман) доктором Д. Азаром [7, 8, 12].

Викопні смоли з родовищ Азії

Японський бурштин вважається однією з найдавніших викопних смол, є знахідки віком до 110 млн років (рис. 14). Прояви цього бурштину зустрічаються по всій території Японії. Видобування ведеться тільки на одному родовищі – Кудзі. Місто Кудзі розташоване в 500 км на північ від Токіо. Є свідчення про існування торгового шляху з півночі на південь. З історичних хронік відомо, що в 1703 році до м. Кіото було привезено 1296 кг бурштину. Бурштиноносний горизонт Кудзі простягається з дна моря на височину і вміщує значну кількість бурштину. У 1937–1938 роках щороку видобували 13 тонн бурштину. У шахті Кудзі часто знаходили великі шматки бурштину. Відомо, що зразок, знайдений у 1927 році, розміром 40×40×25 см і вагою 19,875 кг знаходиться в приватній колекції. У Державному музеї науки в Токіо зберігається зразок розміром 40×23×23 см, вагою 16 кг, знайдений у 1941 році.

Спектр кольорів бурштину Кудзі досить різноманітний. Прозорий бурштин зустрічається рідко, здебільшого бурштин Кудзі непрозорий, має оранжевий, жовтий та коричневий відтінки. Він не містить дощової води та вологи рослин, а в його складі є особлива речовина. За умови нагрівання до 330°C невеликого тонкого зразка з'являється запах камфори. Припускають, японський бурштин утворився зі смоли дерев особливих порід.



Рисунок 11. Неудорфіт з групи валховіту (колекція Геологічного музею ННПМ НАНУ)

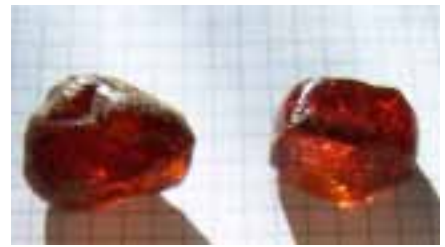


Рисунок 12. Симетит (колекція Музею Землі ПАН)

Часто зустрічається смугастий бурштин, схожий на агат. Виникнення смуг викликано скупченням темних мікроскопічних бульбашок. Значна частина бурштину, знайденого в шахті Кудзі, розколота під впливом землетрусів та тиском гірських порід. Багато зразків містять кварц, який, розплавляючись, затікав і кристалізувався в тріщинах.

Видобувають бурштин Кудзі з пластів пісковиків і кварцу, які формують частково берег моря, частково – височини. Значна кількість його знаходиться в пластах потужністю до 600 м. Через те, що рівень розміщення пластів з часом змінювався, в одному і тому ж шарі можна виявити бурштин, який сформувався в різні епохи. Більша частина бурштину Кудзі належить до крейдяного періоду (приблизно 80 млн років), інша – до олігоцену (приблизно 30 млн років) [4, 6, 12].



Рисунок 14. Японський бурштин (колекція Музею Землі ПАН)



Рисунок 13. Бурштин ліванський в експозиції Музею Землі ПАН



Рисунок 15. Сувенір, бурштин японський [6]

Бурміт – смола, описана О. Хелмом (1893), видобувалася у великому обсязі в Бірмі (зараз М'янма). Видобування та обробка велися ще з часів династії Ха-на (200 р. до н. е.). У Природничому музеї Лондона знаходиться зразок бурміту вагою 15 кг. У приватному музеї Штутгарда зберігається фігура Будди з бурміту розміром 25×25×10 см.

Зразки, які досліджував О. Хелм, походять з гірської Бірми – на північ від Могоунг в місцевості Майндкхан. На карті цієї місцевості, що опублікована після Другої світової війни, цей район названий “amber mines”. О. Хелм писав, що в Манделаї – древній столиці Бірми, з бурміту роблять намиста, сережки та інші речі. Максимальний обсяг видобутого бурміту припадає на 1927 рік – 3660 кг. Зараз родовища практично

повністю вироблені, а та незначна кількість, яку ще видобувають, скуповується американськими палеонтомологами та фірмами з Канади, що виготовляють невелику кількість ювелірних виробів.

Бурміт має забарвлення від блідо-жовтого до темно-коричневого кольору, проте він не буває білого та жовто-білого кольорів, як балтійський бурштин. Найцінніший – яскравий темно-червоний (рис. 16) [9, 12].

Викопні смоли з родовищ Північної та Південної Америки

Канадський бурштин (седарит, чемавініт) – викопна смола, знайдена в Канаді в районі озера Седар, де ще канадські індіанці в доколумбовий період збирали її невеликі шматки. Р. Плебс у 1896 р. описав та назвав ці смоли седаритом. Проте він не взяв до уваги, що раніше вони були відомі під назвою “чемавініт” від найменування індіанського племені. Зараз ця викопна смола відома як канадський бурштин (рис. 17). За результатами вивчення ІЧ-спектрів седариту його віднесли до живиці дерева *Agatis australis* (Araucariaceae). Відомо близько 50 проявів цих викопних смол. Полірований седарит нагадує сукциніт, має жовтий колір. Велика колекція седариту з інклюзами зберігається з 1930 р. в Кембриджі (США) [7, 8, 12].

Є відомості про виявлення проявів американського бурштину в штаті Нью-Джерсі в шарах лігніту на річці Делавер ще в 1792 році. На думку спеціалістів, знайдений американський бурштин належить до крейдового періоду, як і більшість викопних смол на заході США.

На півночі США в штаті Вайомінг у крейдових та палеогенових вуглистих сланцях виявлено прояви бурштину, ІЧ-спектри яких схожі на спектри седариту [12]. Бурштин прозорий, також зустрічається непрозорий з концентричними смугами жовтого, сірого та коричневого кольорів. Ще викопні смоли знайдено на Алясці [7, 8].

Домініканський бурштин – викопна смола, яку видобувають у східній частині острова Гаїті (Домініканська Республіка). На острові в північно-західному та південно-східному напрямках простягнулися п'ять гірських пасом. У двох з них – в Північних Кордильєрах (пів-



Рисунок 16. Бурміт (фото Г. Герловської)



Рисунок 17. Седарит в експозиції Музею Землі ПАН



Рисунок 18. Домініканський бурштин (колекція Музею Землі ПАН)

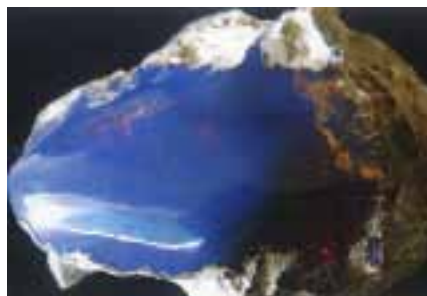


Рисунок 19. Блакитний домініканський бурштин

нічне родовище) та в Східних Кордильєрах (східне родовище) – видобування в промислових масштабах рентабельне. Крім того, є два невеликих прояви на рівнинах біля Баягани та Сабани-де-ла-Мер на північ та південний захід від Східних Кордильєр.

На півночі бурштин зустрічається у перших 300 метрах верхньої частини формації Ла Тока (нижній та середній міоцен) 1200-метрового шару, складеного пісковиками і аргілітами. Бурштин залягає лінзами в тонких відкладах пісковиків, які містять буре вугілля. На сході бурштин знаходять у формації Yañigua потужністю 100 метрів, складений відносно м'якими глинистими глауконітовими пісками з лінзовидними покладами бурого вугілля.

Питання датування домініканського бурштину було спірним з початку вивчення. І тільки наприкінці 90-х років ХХ століття завдяки сучасним геологічним дослідженням було з'ясовано, що північне та східне родовища бурштину раніше були частиною одного осадового басейну, який існував з нижнього міоцену до середнього міоцену – 15-20 млн років тому. Пізніше тектонічні процеси зруйнували басейн.

Домініканський бурштин звичайно прозорий, колір змінюється від блідо-жовтого до коричневого, найчастіше зустрічається коричнювато-жовтий (рис. 18). У світі найбільш відомий блакитний домініканський бурштин (рис. 19). Його добувають до 300 кг на рік, і тільки приблизно 50 кг мають високу якість. На просвіт таке каміння жовте або жовто-коричнєве, проте при відбитому світлі з'являється блакитний відтінок. Існує багато теорій про походження блакитного бурштину. Зрозуміло одне – цей колір викликаний природним нагріванням бурштину в морських відкладах. Нагрівання могли спричинити вулканічна діяльність (лавові потоки, вулканічний попіл) або тектонічний тиск, а можливо два фактори одночасно.

Джерелом живиці домініканського бурштину є бобова рослина роду *Humeana*, а не сосна, як у випадку з балтійським бурштином. Листя та квітки цих дерев у домініканському бурштині зустрічаються досить часто.

Один з найбільших зразків бурштину вагою 7,8 кг знаходиться в геолого-палеонтологічному музеї м. Гамбурга [2, 7, 8].

Мексиканський бурштин – викопна смола, яку знаходять на території Мексики. Відома за доколумбових часів, індіанці використовували її для виготовлення прикрас та культових виробів. Ця викопна смола прозора, має золотисто-жовтий, жовто-коричневий колір, у деяких випадках з незвичайною флуоресценцією (рис. 20). Мексиканський бурштин є продуктом життєдіяльності рослин сімейства бобових в олігоцен-міоценовий період [7, 8].

У цій статті коротко охарактеризовано лише основні, найбільш вивчені різновиди викопних смол з різних регіонів світу. Кожен рік з'являються наукові повідомлення про нові знахідки викопних смол, наприклад, в Іспанії (провінція Кантабрія, 2008), Австралії (штат Вікторія, 2009), Лівані (в районі м. Фанар, 2011), дослідження яких поповнює знання про геологічну історію Землі.

У статті використано матеріали, отримані під час наукового стажування автора за темою "Інфрачервона спектроскопія бурштину та викопних смол" у Відділенні Бурштину Музею Землі ПАН. Стажування відбувалося під керівництвом професора, доктора наук Барбари Космовської-Церанович та за участю в. о. керівника Відділення Бурштину магістра Катаржини Квятковської, яким автор висловлює щирі подяки за допомогу та консультації. Особливу увагу під час стажування приділяли вивченню колекції викопних смол, яку зібрано впродовж 60 років у Відділенні Бурштину Музею Землі ПАН, що є провідною світовою науково-дослідницькою базою з діагностики викопних смол. Також автор дякує науковцям Геологічного музею Національного науково-природничого музею НАН України за надану можливість використовувати колекцію викопних смол музею під час написання статті.

Окрема подяка Ємельянову І.О та Кормаковій К.Є. за допомогу в підготовці статті.



Рисунок 20. Мексиканський бурштин (колекція ДГЦУ)

Використана література

1. Богдасаров М.А. Янтарь и другие ископаемые смолы Евразии: монография. – Брест: БрГУ, 2010. – 263 с.
2. Доминиканский янтарь / Калининградский музей янтаря. – 2008. – 55 с.
3. Мацуй В.М. От живицы – смолы хвойных до янтаря-сукцинита // Вісник Національного науково-природничого музею. – 2010. – № 8. – С. 135-142.
4. Российский Балтийский янтарь / Ред. Петров С.В. – Калининград: Институт янтаря, 2010. – 75 с.
5. Савкевич С.С. Янтарь. – Л.: Недра, 1970. – 191 с.
6. Японский янтарь // Калининградский музей янтаря. – 2006. – 54 с.
7. Bursztyn znany i nie znany // Warszawa: Muzeum Ziemi PAN, 2011.
8. Bursztyn – od płynnej żywicy do sztuki zdobniczej // Katalog.- Warszawa. – 2011. – 80 s.
9. Kosmowska-Ceranowicz B. Poland. The Story of Amber – Warsaw: Muza Sa, 2006. – 118 p.
10. Kosmowska-Ceranowicz B., Migaszewski. Z. O czarnym bursztynie i gagacie // Przegl. Geologiczny. – 1988. – 7: 413-421 (in Polish).
11. Kosmowska-Ceranowicz, B., Krumbiegel, G., Vávra, N. Glessit, ein tertiäres Harz von Angiospermen der Familie Burseraceae // N. Jb. Geol. Paläont. – 1993. – 187(3). – P. 299–324.
12. Kosmowska-Ceranowicz B. Succinite and some other fossil resins in Poland and Europe (deposits, finds, features and differences in IRS) // Est. Mils. Cienc. Nat. de Alava. – 1999. – 14(Niini. Espec. 2). – P. 73–117.
13. Kosmowska-Ceranowicz B. Bursztyn i inne żywice kopalne świata. Zyzburgit (kopalny polistyren) // Polski jubiler. – 2000. – 3(11). – S. 20-21.
14. Krumbiegel, G. Bursztyn i inne żywice kopalne świata. Beckeryt // Polski jubiler. – 1999. – 3(8). – S. 24–28.
15. www.amber.org.pl
16. www.muzeubuzau.ro

*Ретиніт (з грец. "rhetine" – "смола") – загальна назва крихких викопних смол.