

УДК 553.99 (477)

Г.О. Кузьманенко

ЦИФРОВА СТРУКТУРНО-ЛІТОЛОГІЧНА МОДЕЛЬ ТОМАШГОРОДСЬКОГО РОДОВИЩА БУРШТИНУ

Охарактеризовано речовинний склад продуктивної товщі Томашгородського родовища бурштину в межах Клесівського бурштиноносного району. На підставі даних опробування свердловин побудована цифрова структурно-літологічна модель продуктивного межигірського горизонту, що відображає характер покрівлі і подошви пласта, потужність продуктивних відкладів та вміст корисного компоненту.

Ключові слова: бурштин, межигірські відклади, Клесівський бурштиноносний район, цифрова структурно-літологічна модель.

Вступ

Необхідність моделювання рудоносних площ і родовищ визначається завданнями створення узагальнених образів природних об'єктів для прогнозу, пошуків і розвідки з метою підвищення ефективності геологорозвідувальних робіт на всіх стадіях геологорозвідувального процесу. В останні десятиліття роботи з моделювання геологічних об'єктів отримали широкий розвиток як в Україні, так і за кордоном. Вони спрямовані на створення геологічних (формаційних, геологоструктурного, мінералогічних), геофізичних (фізико-геологічних) і геолого-математичних (статистичних) моделей основних формаційних і геолого-промислових типів родовищ з метою їх прогнозу, пошуків і розвідки. Такі моделі стали основою дослідження багатьох об'єктів.

Метою моделювання було візуалізація покладу бурштину та з'ясування закономірностей розподілу бурштину по площі родовища.

Аналіз попередніх досліджень

Україна є європейським лідером за запасами бурштину [8]. Значний внесок у дослідження бурштинових покладів не тільки України, але і інших регіонів внесли вітчизняні дослідники: Мацуй В.М., Галецький Л.С., Науменко У.З., Комлев О.О., Криницька М.В., Нестеровський В.А., Ремезова О.О. та дослідники із зарубіжних країн: Богдасаров М.А., Майданович І.А., Лебідь М.І., Kosmowska–Ceranowicz B., Czuryłowicz K., Sałaciński R., Kasiński J.R., Tołkanowicze та багато інших.

Питанням моделювання останнім часом займаються вчені в різних галузях

науки [6 та інші]. Моделюванням покладів бурштину в Україні займаються співробітники Житомирського політехнічного університету [7]. В роботах польських колег Czuryłowicz K., Czuryłowicz K., Sałaciński R. висвітлено спроби моделювання процесів бурштинонакопичення в різних гідродинамічних обставинках.

Методи дослідження

Фактичним матеріалом слугували координати і опис 66 свердловин та 10 шурфів. Цифрова структурно-літологічна модель продуктивної товщі Томашгородського родовища побудована в середовищі ArcGIS.

Результати досліджень

Томашгородське родовище бурштину є типовим представником перспективної Клесівсько-Рокитнянської [4] або Клесівсько-Пержанської [3] бурштиноносної зони Прип'ятського бурштиноносного басейну.

В адміністративному відношенні родовище розташоване у Сарненському та Рокитнівському районах Рівненської обл., за 2,5 км на північ від західної околиці смт. Томашгород.

У геоморфологічному відношенні територія ділянки являє собою болотисто-лісисту місцевість з виступами кристалічних порід до 5 м, понижені площі між якими заповнені піщано-глинистими відкладами, що містять в різній кількості бурштин [1].

В геоструктурному відношенні Томашгородське родовище бурштину знаходиться в межах Клесівської олігоценової западини прип'ятського прогину. Родовище має неправильну трикутноподібну форму площею 4,57 км².

Пошукові роботи на бурштин в межах ділянки «Томашгород» проведені Рівненською геологічною експедицією ПДРГП «Північгеологія» у 1995-2010 рр. [2].

У геологічній будові беруть участь породи мезо-кайнозойської кори вивітрювання, відклади обухівської світи еоцену, межигірської та берецької світи олігоцену та четвертинні утворення [5].

В палеогеографічному відношенні територія Томашгородського родовища в олігоценовий час входила до складу локальної лагуни відкритого типу, що була складовою Клесівської затоки західної частини Прип'ятського олігоценового морського басейну. В палеоструктурному плані ця територія входила до складу крупної Клесівської западини частини Прип'ятського олігоценового прогину [1].

Продуктивні межигірські відклади підстеляються породами обухівської світи верхнього еоцену, що представлені щільною слюдистою глиною темно-зеленого, сірого кольору, зрідка блакитно-зеленими щільними алевритами.

Місцями межигірські відклади залягають на корі вивітрювання кристалічних порід. Підосва товщі межигірських відкладів території Томашгородської локальної западини наслідуює характер покрівлі підстилаючих обухівських порід. Її абсолютні позначки коливаються в межах від 140,0 м на заході території до 141,9 м на сході та до 154,7 м в південно-східній частині території [1].

Повний розріз бурштиноносних відкладів межигірської товщі зустрінутий у св. 2013, де розкриті:

Верхня частина розрізу: піски кварцові з домішками глауконіту (до 1 %) темно-сірі різнозернисті, переважно середньо-дрібнозернисті. Глауконіт у відкладах дрібний – 0,1 мм. Піски містять до 20% дрібного слабо обкатаного гравію кварцу та польових шпатів. Потужність пачки 3,6 м [1].

Нижня частина розрізу: піски кварцові з домішками глауконіту, переважно крупнозернисті, гравійні. Забарвлення сіро-зелене, сіро-коричневе. Пісок містить до 10% дрібних гострокутних або слабо обкатаних уламків гранітів, кварцу, пісковиків і до 3% уламків лігнітизованої деревини. Для відкладів цієї пачки характерна наявність прошарків глинистого піску, глини алевритистої, вуглефікованої деревини [1].

Поля поширення повних розрізів межигірської товщі розташовані в південній і південно-західній частині території і просторово приурочені до площ поширення локальних межигірських палеопонижень.

Повний розріз продуктивної товщі ілюструє класичний трансгресивний характер розвитку морського олігоценового басейну – від формування крупнозернистих відкладів до утворення дрібнозернистих пісків.

За даними буріння свердловин і шурфів потужність межигірських відкладів у межах родовища змінюється в широкому діапазоні – від 0,3 м (св. 2067) до 10,8 м (св. 2012) і може різко змінюватися навіть у сусідніх виробках [1].

Перекриваються межигірські відклади верхньоолігеновими берецькими породами та четвертинними утвореннями.

Середньозважений вміст бурштину у межигірській продуктивній товщі змінюється від 4,97 г/м³ до 17,39 г/м³, складаючи в середньому по родовищу 8,04 г/м³ [1].

Створення цифрової моделі:

Першим етапом у структуруванні геологічної інформації для комп'ютерної обробки був етап формування єдиної бази даних. База даних, представлена у формі пов'язаних між собою таблиць, містить різноманітну інформацію, що дає найбільш повне уявлення про структуру родовища. У базі по кожній свердловині містяться як загальні дані (номер свердловини, координати гирла, глибина і т.д.), так і дані фізичних властивостей у певних інтервалах

випробування (потужність інтервалу, порода, вміст корисного компоненту тощо). База даних по Томашгородському родовищу створена в Microsoft Excel та імпортована в середовище ArcGIS. Вікно бази даних показано на рис. 1.

FID	Shape *	Number	X	Y	Abs Height	Well Depth	from	to	Thickness	Top	Bottom	AmberSigns
15	Point	2032	5680634,5	2335880,35	158,4	14	4,2	11,7	7,5	154,2	146,7	13
16	Point	2033	5680796,22	2335761,98	158,2	14,5	3,8	14,5	10,7	154,4	143,7	94
17	Point	2035	5681393,01	2335381,12	158,3	10,4	7,4	9,8	2,4	150,9	148,5	0
18	Point	2036	5681602,29	2335178,75	158	12,2	7,2	10,5	3,3	150,8	147,5	0
19	Point	2037	5680892,81	2335596,76	157,7	16,2	6,1	15,8	9,7	151,6	141,9	12
20	Point	2038	5680309,15	2336104,19	159,6	10,6	6,5	9,8	3,3	153,1	149,8	0
21	Point	2040	5681719,94	2335010,89	157,6	12,6	7,7	11,6	3,9	149,9	146	0
22	Point	2044	5679281,03	2334930,33	159,3	10,2	4,1	9,2	5,1	155,2	150,1	0
23	Point	2045	5679434,76	2334813,1	158,7	9,5	5,5	8,5	3	153,2	150,2	0
24	Point	2046	5681907,06	2335944,46	160,2	12,8	7,1	12,2	5,1	153,1	148	5
25	Point	2049	5681861,46	2333055,49	159,5	14	6,5	13,6	7,1	153	145,9	0
26	Point	2050	5681696,78	2333185,38	158,4	15,4	8,7	15,1	6,4	149,7	143,3	3
27	Point	2051	5681563,33	2333283,63	157,7	15,6	5,6	15,2	9,6	152,1	142,5	8
28	Point	2055	5681125,53	2334831,11	157,1	12,4	5,5	10,8	5,3	151,6	146,3	0
29	Point	2057	5681355,51	2335155,92	158,6	11,8	7,3	10,5	3,2	151,3	148,1	0
30	Point	2058	5681203,96	2335264,59	158,4	12,6	8,2	12,3	4,1	150,2	146,1	0
31	Point	2059	5681518,95	2335028,82	158,2	13,1	7,4	11,8	4,4	150,8	146,4	5
32	Point	2060	5681403,25	2334876,17	158,2	10,8	6,8	10	3,2	151,4	148,2	0
33	Point	2061	5681290,14	2334712,76	157,4	13,2	6,9	10,5	3,6	150,5	146,9	2
34	Point	2062	5681047,58	2334385,63	157,2	10,6	0	0	0	147,3	147,3	0
35	Point	2063	5680706,12	2334797,37	157,3	12,7	4,2	12,3	8,1	153,1	146	43
36	Point	2064	5680941,85	2334222,63	158,5	10,2	0	0	0	148,7	148,7	0
37	Point	2065	5681073,85	2334068,82	157,5	13	9,6	12,3	2,7	147,9	145,2	0
38	Point	2066	5681810,22	2335823,53	159,9	13,5	9,2	13	3,8	150,7	146,9	9
39	Point	2067	5681694,26	2335657,59	159,4	10,3	9,5	9,8	0,3	149,9	149,6	0
40	Point	2068	5681586,77	2335497,87	158,7	11,5	8,5	11	2,5	150,2	147,7	0
41	Point	2069	5681971,99	2335705,89	159,8	10,9	7,8	10,3	2,5	152	149,5	0
42	Point	2070	5682069,08	2335859,52	160	13	8,6	12,5	3,9	151,4	147,5	0
43	Point	2071	5681159,15	2333841,6	157,4	14,3	4,4	13,7	9,3	153	143,7	2

Рис. 1. Вікно бази даних в середовищі ArcGIS

Далі, за показниками координат свердловин, відміток підосви та покрівлі продуктивного горизонту згенеровано «шейп-файли». Це файли з одним типом даних, наприклад, відмітками свердловин. Кожному елементу притаманний набір атрибутів, які описують його. Наступні кроки – генерація ізоліній та заповнення поверхонь градієнтом заливки. Дані, які притаманні певним точкам інтерпольовано на всю площу з допомогою певних інструментів набору Toolbox. Завершальним етапом дискретизації (побудови моделі) родовища було заповнення елементів моделі кількісним показником – вмістом бурштину по свердловині чи шурфу.

В результаті моделювання отримано похідні – карти рельєфу покрівлі та підосви продуктивного горизонту на Томашгородському родовищі та карта розподілу бурштину по площі родовища (рис. 2-4)

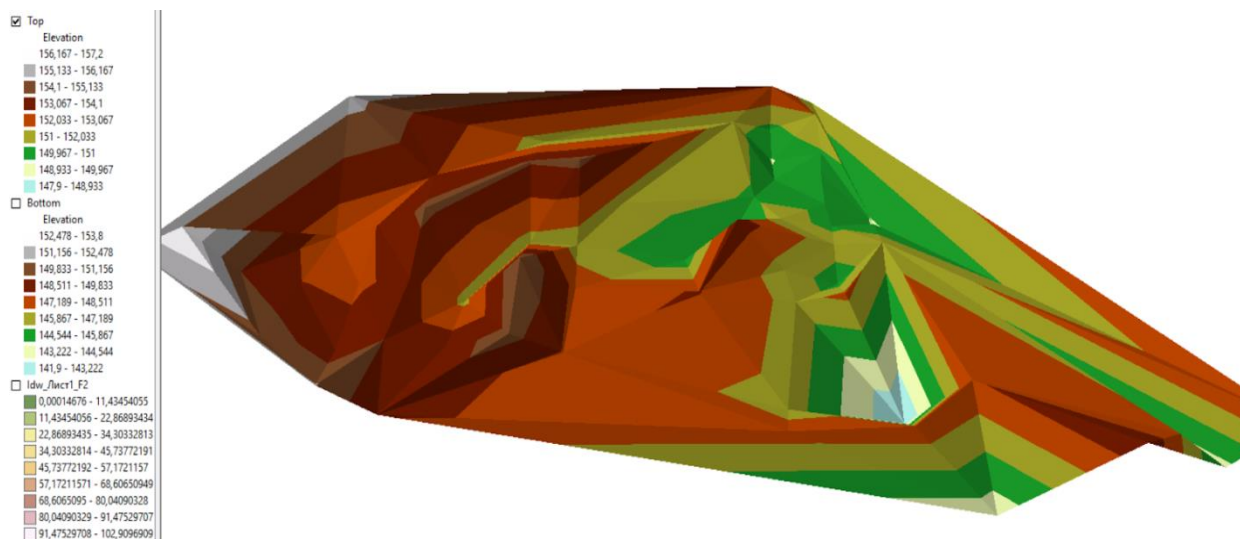


Рис. 2. Зображення рельєфу покрівлі продуктивної товщі Томашгородського родовища в середовищі ArcScene



Рис. 3. Зображення рельєфу підосви продуктивної товщі Томашгородського родовища в середовищі ArcScene

Аналіз похідних моделі показав:

Підосва межигірських відкладів відображає морфоструктуру ложа басейну седиментації межигірського віку. В цілому це хвиляста поверхня зі значними за розмірами палеопониженнями та палеопідняттями. Їх форма від округлої до овальної і витягнутої. В центральній частині знаходиться локальне палеопониження, яке в північному і північно-західному напрямі переходить у локальне палеопідняття (рис. 3).

Найбільші потужності межигірських відкладів притаманні (приурочені) площам розвитку локальних межигірських палеозападин. В межах локальних палеопіднять потужність межигірських утворень зменшується.

Бурштин у продуктивній товщі розповсюджений нерівномірно. Його концентрації у пробах складають від 0 до 103 знаків. Максимальні вмісти зустрінуті у свердловинах 2008 та 2033.

Намічена залежність між вмістом бурштину та рельєфом підосви продуктивного горизонту. Максимальна концентрація бурштину поблизу локальних палеопіднять, з яких імовірно відбувався знос бурштину (рис. 4).

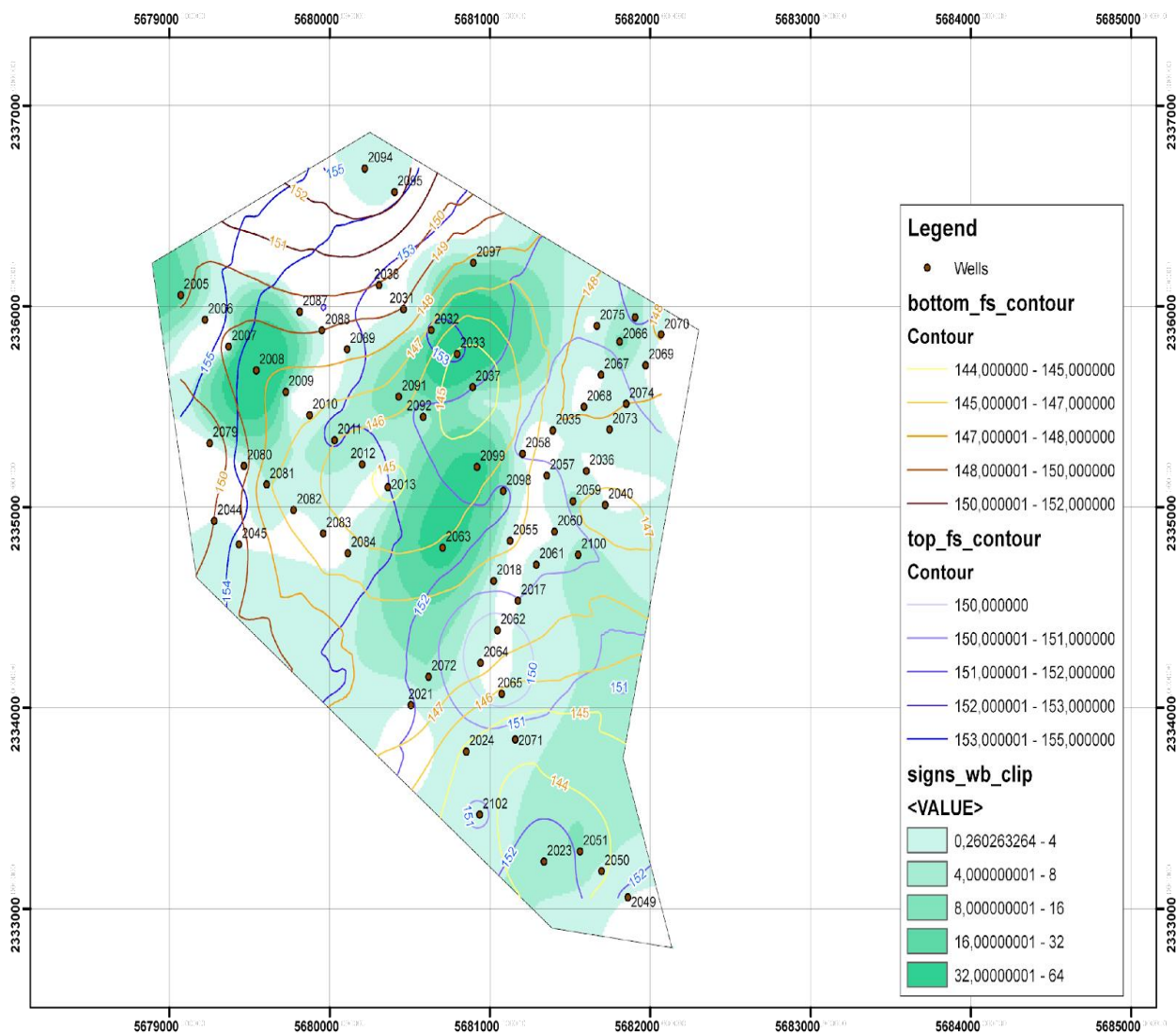


Рис. 4. Зображення просторового розподілу бурштину на Томашгородському родовищі в середовищі ArcMap.

Кольорами зображено вміст бурштину (кількість знаків), жовті ізолінії – рельєф підосви, сині ізолінії – рельєф покрівлі межигірського горизонту

Висновки

Отже, в межах Томашгородського родовища бурштин розповсюджений нерівномірно, що пов'язано з палеорельєфом. Цифрові структурно-літологічні моделі дозволяють візуалізувати фактичний матеріал, прослідкувати форму

покладу, виокремити в межах покладу ділянки з найбільшим вмістом корисного компонента та з'ясувати зв'язок із рельєфом. Таким чином побудована модель та її похідні можуть стати основою для майбутньої розробки Томашгородського родовища та прогнозування нових покладів бурштину.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Гречко Ф.О. Попередня геолого-економічна оцінка Томашгородського родовища бурштину Сарненського та Рокитнівського районів Рівненської області (станом на 01.09.2016р.) Рівне, 2016.
2. Державний баланс запасів корисних копалин «Бурштин» на 1.01.2020 р. Електронне видання. Геоінформ.
3. Мельничук В.Г., Криницька М.В. Бурштин Полісся. Довідник Рівне : НУВГП, 2018. 236 с.
4. Науменко У. З., Мацуй В. М. Карта викопних смол України. *Мінеральні ресурси*. 2020. № 4. С. 13–17.
5. Рудько Г.І. Родовища бурштину України та перспективи їх освоєння. *Мінеральні ресурси України*. 2017. №2. С. 18–21.
6. Kostic B., Süß M.P., Aigner T. Three-dimensional sedimentary architecture of Quaternary sand and gravel resources: a case study of economic sedimentology (SW Germany). *International Journal of Earth Sciences*. 2007. 4. P. 743–767.
7. Kovalevych L., Remezova O. Development of digital model of Vyrka amber placer (north-western Ukraine) as the basis for the geological researches improvement. *Geokinematischer TAG T.14*. Freiberg, 2013. P 230–238.
8. <http://nbuviap.gov.ua/images/dumka/2020/1.pdf>

REFERENCES

1. Grechko F.O. 2016. Preliminary geological and economic assessment of the Tomashgorod amber deposit of Sarny and Rokytne districts of Rivne region (as of September 1, 2016) Rivne. – in Ukrainian.
2. State balance of mineral reserves "Amber" on 1.01.2020. Electronic edition. Geoinform. – in Ukrainian.
3. Melnychuk V.G., Krynytska M.V. 2018. Amber of Polissya. Handbook Rivne: NUVGP. 236 p. – in Ukrainian.
4. Naumenko U.Z., Matsui V.M. 2020. Map of fossil resins of Ukraine. Mineral resources. № 4. P. 13–17. – in Ukrainian.
5. Rudko G.I. 2017. Amber deposits of Ukraine and prospects for their development. Mineral resources of Ukraine. №2. P. 18–21. – in Ukrainian.
6. Kostic B., Süß M.P., Aigner T. 2007. Three-dimensional sedimentary architecture of Quaternary sand and gravel resources: a case study of economic sedimentology (SW Germany). *International Journal of Earth Sciences*. 4. P. 743–767.

7. Kovalevych L., Remezova O. 2013. Development of digital model of Vyrka amber placer (north-western Ukraine) as the basis for the geological researches improvement. Geokinematisher TAG T.14. Freiberg. P. 230–238.
8. <http://nbuviap.gov.ua/images/dumka/2020/1.pdf>

Н. Kuzmanenko

DIGITAL STRUCTURAL AND LITHOLOGICAL MODEL OF THE TOMASHGOROD AMBER DEPOSIT

The material composition of the productive stratum of the Tomashgorod amber deposit within the Klesov amber district is characterized. Based on the data of well testing, a digital structural-lithological model of the productive Mezhygorsk horizon was constructed, reflecting the nature of the top and the bottom of the formation, the thickness of productive sediments and the amount of useful component.

Keywords: amber, Mezhygorsk suite, Klesov amber district, digital structural-lithological model.

Г.О. Кузьманенко

ЦИФРОВАЯ СТРУКТУРНО-ЛИТОЛОГИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ТОМАШГОРОДСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ ЯНТАРЯ

Охарактеризованы вещественный состав продуктивной толщи Томашгородского месторождения янтаря в пределах Клесовского янтарного района. На основании данных опробования скважин построена цифровая структурно-литологическая модель продуктивного межигорского горизонта, отражающая характер кровли и подошвы пласта, мощность продуктивных отложений и содержание полезного компонента.

Ключевые слова: янтарь, межигорские отложения, Клесовский янтарный район, цифровая структурно-литологическая модель.

Інститут геологічних наук НАН України, Київ, Україна

Галина Кузьманенко

кандидат геологічних наук

e-mail: geology7@ukr.net

<https://orcid.org/0000-0002-6430-4148>

Стаття надійшла: 17.10.2021