

Н.В. Зуєвська, д.т.н., проф.

Т.В. Косенко, ст. викладач

Е. Шукюрлю, аспірант

*Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського»*

В.В. Коробійчук, д.т.н., проф.

Державний університет «Житомирська політехніка»

Оцінка фракційності мінералів з використанням геоінформаційних систем в інженерно-геологічних вишукуваннях

У статті розглядається застосування геоінформаційних систем у вивченні кімберлітових родовищ з метою встановлення алмазоносності на основі мінералів-індикаторів, зокрема олівіну. Досліджується розподіл олівіну у різних зонах кімберлітового родовища та встановлюється зв'язок між його характеристиками та наявністю алмазів. Використовуються методи аналізу геологічних даних за допомогою програмного забезпечення «Golden Software Surfer» для візуалізації рельєфу та розподілу мінералів.

Запропоновано методику застосування геоінформаційних систем для аналізу результатів досліджень щодо встановлення алмазоносності кімберліту за наявністю мінералів-індикаторів кімберліту та їх властивостей. За допомогою програмного забезпечення «Google Earth Pro» визначається локація родовища в двомірному просторі і переводиться в тривимірну координатну систему за допомогою використання програми «Golden Software Surfer». Формується база даних за результатами геологорозвідувальних робіт про концентрацію певного мінералу та його гранулометричний склад по довжині свердловини. Створена 3D-візуалізація розподілу зерен олівіну в свердловинах з метою встановлення взаємозв'язку між розміром олівіну і кількістю видобутих алмазів. Результати показують, що розмір олівіну може впливати на наявність алмазів. Висновки статті підкреслюють значення подальших досліджень для кращого розуміння процесів формування кімберлітових родовищ та розробки ефективних методів прогнозування видобутку алмазів.

Оцінка алмазних ресурсів та аналіз зв'язку між розміром зерен олівіну та видобутком алмазів демонструють необхідність подальших досліджень для розуміння процесів формування кімберлітових родовищ.

Ключові слова: геоінформаційні системи; мінерали-індикатори кімберлітів; чисельне моделювання; кімберліти; олівін; родовище.

Актуальність теми. Дослідження алмазоносних кімберлітових родовищ з використанням сучасних інноваційних систем моделювання є актуальною темою. Розвиток методів виявлення та оцінки алмазоносних родовищ має стратегічне значення для геологічних компаній та країн, що володіють алмазними ресурсами. Оцінка родовища з використанням ГІС технологій дозволяє візуалізувати результати і визначити перспективні напрями розробки родовища.

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок з важливими практичними завданнями. Проблема полягає в необхідності розробки ефективних методів прогнозування та оцінки алмазоносних родовищ на основі аналізу мінералів-індикаторів, зокрема олівіну, у кімберлітах. Встановлення зв'язку між характеристиками мінералів та наявністю алмазів є ключовим для ефективного видобутку цих дорогоцінних каменів.

Аналіз останніх досліджень та публікацій, на які спираються автори. Значення геоінформаційних систем на сьогодні складно переоцінити. Геоінформаційні системи (ГІС) є інструментами, які дозволяють збирати, зберігати, аналізувати та візуалізувати інформацію. Вони інтегрують дані про місцезнаходження з іншими характеристиками. Це надає можливість дослідникам та фахівцям отримувати цінні знання про просторові зв'язки і моделі, аналізувати просторові дані, наприклад, карти, знімки з супутників, аерофотознімки та інші географічні дані. Геоінформаційні системи сприяють у визначенні меж територій, вивченні геологічних структур, прогнозуванні природних катастроф тощо. ГІС застосовуються у широкому спектрі галузей, а саме географії, геології, гірничій справі, містобудуванні, екології та інших галузях. У геологічному напрямку ГІС дозволяють обробляти великі об'єми геологічної інформації, а саме дані про геологічну будову, розподіл корисних копалин, геологічні структури та інші параметри. За допомогою ГІС можливе прогнозування ризиків геологічних явищ, планування розвідувальних робіт, аналіз геологічного середовища та прийняття рішень у геологічних дослідженнях. Сутність геоінформаційних технологій, моделі і алгоритми, що лежать в основі ГІС, мета і принципи побудови ГІС,

основи ГІС-аналізу викладені в [1]. У [2] представлено основні концепції та принципи просторового аналізу засобами географічних інформаційних систем (ГІС-аналізу), розглянуто вихідні концепції, аналітичні засоби і задачі ГІС-аналізу.

Подальша увага приділяється ключовим аспектам вивчення кімберлітових родовищ та алмазів у Південній Африці, що висвітлюються в [3–6]. Досліджуються процеси утворення алмазів у кімберлітах і виверження кімберліту в різні епохи геологічної історії. Також детально аналізується складний алмазний потенціал кімберлітових родовищ, враховуючи вплив мантійних і магматичних процесів на утворення та збереження алмазів [3, 4]. Особлива увага приділяється вивченню супутніх мінералів, зокрема олівінів, як мінералів-індикаторів кімберліту [5, 6].

Постановка завдання (формулювання мети статті). Метою статті є дослідження можливостей використання геоінформаційних систем для аналізу розподілу олівіну в кімберлітових родовищах та встановлення зв'язку між розміром олівіну та наявністю алмазів; застосування геоінформаційних систем у розробці кімберлітових родовищ та вдосконалення методики аналізу результатів досліджень для встановлення алмазності кімберліту за наявністю мінералів-індикаторів кімберліту.

Викладення основного матеріалу. Кімберлітова трубка є каналом розповсюдження вибуху під час вулканічного виверження, через який переважно на древніх платформах стався прорив магматичних розчинів та газів. Вона виглядає як велетенський стовп, що розширюється у верхній частині до конусоподібної форми, звужується по мірі заглиблення і на деякій глибині перетворюється в жилу. Зцементовані розчинами вулканічні уламки, що застигли у трубці, утворюють кімберліти, які складаються з олівіну, піропу, ільменіту, флогопіту та інших мінералів, а також мають включення ксенолітів. Кімберлітові трубки є основним джерелом видобутку алмазів [3, 4].

У південній околиці кратону Каапваал (Південна Африка) знаходяться численні алмазоносні кімберліти різного віку, серед них мезопротерозойський прем'єр-кімберліт (рудник Куллінан), кембрійські кімберліти (Венеція), середньотріасові кімберліти (Джваненг) та інші. Розглянемо кімберлітове родовище Mothae, що розташоване у високогір'ї Лесото. Алмазоносне кімберлітове поле Північного Лесото відповідає «правилу Кліффорда», яке стверджує, що алмазоносні родовища зустрічаються в геологічних регіонах, які були тектонічно стабільними з архейського періоду. Архейський геологічний фундамент у Лесото повністю покритий шарами порід, сформованих у палеозойсько-мезозойську еру, потужністю близько 4000 м, які об'єднані в геологічні групи: Dwyka Group, що представлені сланцями, алевролітами; Есса Group, представлені піщаниками і сланцями; Beaufort Group, представлені піщаниками, червоними аргілітами, сланцями; Stormberg Group, представлені вапняками, аргілітами, піщаниками; Drakensberg Group, представлені базальтами [5].

Кімберліт Mothae складається з 3-х основних частин: головної південної ділянки, яка в свою чергу поділяється на південно-західну SW, південно-східну SE і південну центральну SC ділянки; північної ділянки N і центрального кімберлітового тіла Neck, що з'єднує південну і північну ділянки (рис. 1).



Рис. 1. Ділянка досліджень

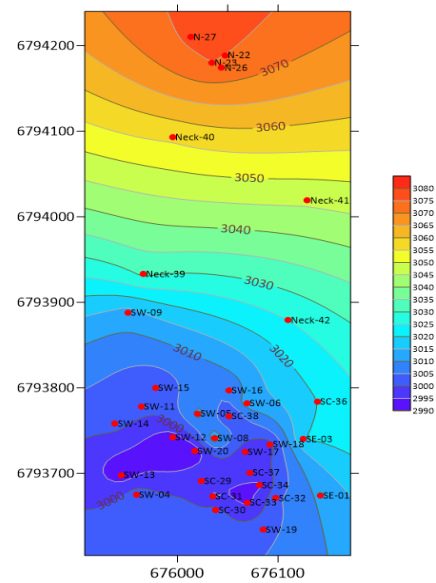
За допомогою програмного пакета «Golden Software Surfer» отримано цифрову модель рельєфу. Побудова цієї моделі вимагає відповідного формату представлення початкових даних, який включає набір координат точок X, Y, Z, та методу їх структуризації, що дозволяє відтворювати поверхню за допомогою інтерполяції або апроксимації цих даних. Отриману модель можна повертати, нахилити, розглядати під різним ракурсом, використовуючи простий графічний інтерфейс. Також у програмі Surfer побудована контурна карта місцевості з відображенням рельєфу за допомогою ізоліній поверхні (рис. 2).

Показником наявності алмазів у кімберлітовому родовищі є наявність мінералів-індикаторів кімберліту. Мінерали-індикатори – це ксенокристи, що вивільняються разом з алмазами під час дезагрегації порід стінки мантії транспортними кімберлітовими магмами. Метою досліджень індикаторних мінералів є

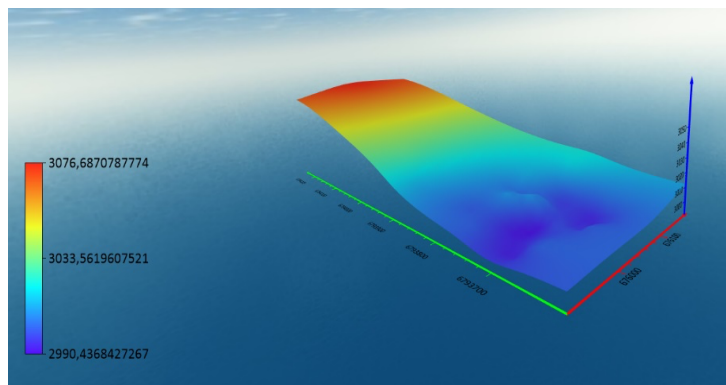
виявлення наявності алмазозосних середовищ у літосферній мантії, яку перетинають кімберліти [3]. До найбільш поширених індикаторних мінералів кімберліту належать: олівін, пікроільменіт, хромдіюксид, гранат піропового і еклогітового типу, хроміт, флогопіт, магнетит тощо.

H33	A	B	C	D	E	F
1	Hole ID	X UTM	Y UTM	Z		
2	SE-01	676142	6793674	3011		
3	SE-03	676125	6793740	3020		
4	SW-04	675959	6793675	3003		
5	SW-05	676020	6793770	3012		
6	SW-06	676069	6793782	3013		
7	SW-08	676037	6793741	3014		
8	SW-09	675951	6793888	3013		
9	SW-11	675964	6793778	3002		
10	SW-12	675995	6793742	2992		
11	SW-13	675944	6793698	2992		
12	SW-14	675938	6793758	3002		
13	SW-15	675978	6793800	3001		
14	SW-16	676051	6793797	3005		
15	SW-17	676067	6793725	2997		
16	SW-18	676092	6793734	2998		
17	SW-19	676085	6793634	3003		
18	SW-20	676017	6793726	2990		
19	N-22	676047	6794189	3075		
20	N-23	676034	6794180	3075		
21	N-26	676044	6794174	3073		
22	N-27	676013	6794210	3076		
23	SC-29	676024	6793691	3001		
24	SC-30	676038	6793657	3002		
25	SC-31	676035	6793673	2994		
26	SC-32	676098	6793671	3004		
27	SC-33	676069	6793666	2994		
28	SC-34	676081	6793686	2994		
29	SC-36	676139	6793784	3020		

а



б



в

Рис. 2. Відображення ділянки дослідження у 2D- та 3D-виді

У результаті петрографічного аналізу зразків, отриманих з геологорозвідувальних свердловин, була встановлена наявність у геологічній формації району дослідження мінералів-індикаторів кімберліту (МІК), а саме олівину, гранату піропового і еклогітового різновиду, хромдіюксиду, пікроільменіту [5].

Розглянемо олівін як один з основних мінералів-індикаторів кімберліту. Олівін відіграє важливу роль у пошуку алмазів через його асоціацію з кімберлітами та іншими породами, які можуть містити алмази. Кристалізація олівину відбувалася в кімберлітовій магматичній системі на всіх рівнях сходження з мантійних глибин. Будучи основним породоутворюючим мінералом, олівін утворює різні розміри кристалів від макрокрістів (від 0,2–0,5 до 1 см) до мегакрістів (понад 1 см) і входить до складу основної маси кімберліту. Крім того, він наявний у вигляді включень в інших мінералах, таких як пікроільменіт, гранат, алмаз, циркон. Олівін також є основним породоутворюючим мінералом ультраосновних глибинних ксенолітів.

Кімберлітові трубки виявляють різноманітність складу олівину. Вони можуть бути заповнені кімберлітом, що містить: виключно однорідний зелений олівін з високим вмістом магнію, переважно залізистий олівін жовто-бурого кольору, олівін з різноманітним хімічним складом. Багатофазні трубки, як правило, складаються з кімберліту, що містить олівін різного хімічного складу. На початковій фазі формування кімберліту спостерігається максимальний вміст жовто-бурого олівину, на одній з найпізніших фаз переважає зелений олівін.

Велика кількість алмазів у кімберлітах у всьому світі, у тому числі у Південній Африці, пов'язана з олівинами з високим вмістом магнію / заліза, що властивий мантийній літосфері. Дослідженнями встановлений зв'язок між складом олівину та вмістом алмазів. Високий вміст алмазів спостерігається у кімберлітах, де масова частка магнію в олівині становить 90,3 % [6].

Олівин може бути носієм алмазів у кімберлітових породах, утримуючи алмази у своїй структурі під час формування та переміщення через магматичні камери. На його здатність утримувати алмази впливає розмір олівину. Дрібні кристали олівину мають менше простору для утримання алмазів, тоді як більші кристали мають більше простору і можуть бути ефективнішими транспортерами алмазів.

Візуалізація просторового розташування свердловин із зазначенням діаметра зерен олівину здійснюється в програмі «Surfer» шляхом створення спочатку 2D-карти і з подальшим трансформуванням у 3D-зображення. Для цього створюється база даних, яка складається з 4-х окремих електронних таблиць, які можуть бути створені в програмі «Excel» або «Surfer». Перша таблиця Collars (рис. 3, а) містить такі дані про свердловину, як координати X, Y в системі координат UTM і висоту Z. Це дає можливість створити 2D-карту. Дані таблиці Surveys відображають інформацію про орієнтацію свердловин у просторі: довжину, азимут, кут нахилу до вертикалі (рис. 3, б). Таблиці Interval і Point містять інформацію про розмір олівину в певному діапазоні глибин (рис. 3, в, г).

ID	X	Y	Z
SE01	676142	6793674	3011
SE02	676145	6793680	3011
SE03	676125	6793740	3020
SC29	676024	6793691	3001
SC30	676038	6793657	3002
SC31	676035	6793673	2994
SC32	676098	6793671	3004
SC33	676069	6793666	2994
SC34	676081	6793686	2994
SC36	676139	6793784	3020
SC37	676072	6793701	2998
SC38	676051	6793767	2999

а

ID	MD	Azimuth	Inclination
SE01	300	0	0
SE02	80	95	30
SE03	110	90	20
SC29	250	290	35
SC30	90	180	40
SC31	180	210	30
SC32	150	135	30
SC33	300	0	0
SC34	200	90	35
SC36	150	207	35
SC37	300	0	0
SC38	110	0	0

б

ID	From	Size
SE01	0	15,00
SE01	10	20,00
SE01	20	30,00
SE01	30	40,00
SE01	40	50,00
SE01	50	60,00
SE01	60	70,00
SE01	70	80,00
SE01	80	90,00
SE01	90	100,00
SE01	100	110,00
SE01	110	120,00
SE01	120	130,00
SE01	130	140,00
SE01	140	150,00
SE01	150	160,00
SE01	160	170,00
SE01	170	180,00
SE01	180	190,00
SE01	190	200,00
SE01	200	210,00
SE01	210	220,00
SE01	220	230,00
SE01	230	240,00
SE01	240	250,00

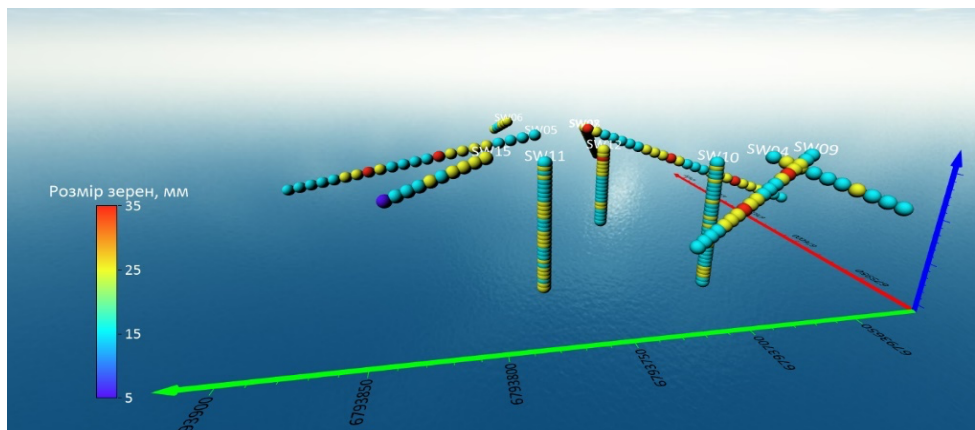
в

ID	Depth	Size
SE01	5	15,00
SE01	15	15,00
SE01	25	15,00
SE01	35	15,00
SE01	45	15,00
SE01	55	15,00
SE01	65	15,00
SE01	75	15,00
SE01	85	15,00
SE01	95	15,00
SE01	105	15,00
SE01	115	15,00
SE01	125	15,00
SE01	135	15,00
SE01	145	15,00
SE01	155	15,00
SE01	165	15,00
SE01	175	15,00
SE01	185	15,00
SE01	195	15,00
SE01	205	15,00
SE01	215	15,00
SE01	225	15,00
SE01	235	15,00

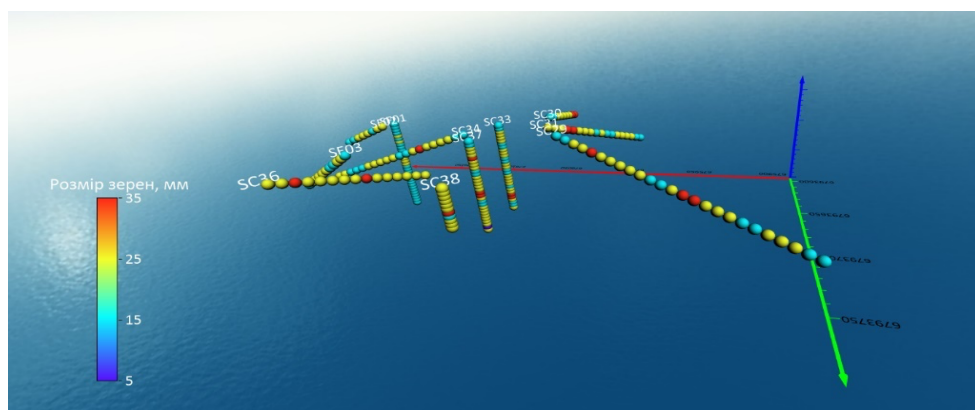
г

Рис. 3. База даних для створення 3D-візуалізації

Діапазон розмірів олівину (сума розмірів п'яти найбільших зерен олівину, вимірених на відстані 10 м в свердловині) виділено окремим кольором. Для відображення зміни розміру зерен у свердловині використовується тип символу – сфера. 3D-візуалізація дає можливість наочно оцінити наявність зерен олівину того чи іншого розміру на певній глибині залежно від зони розташування свердловин (рис. 4).



б



в

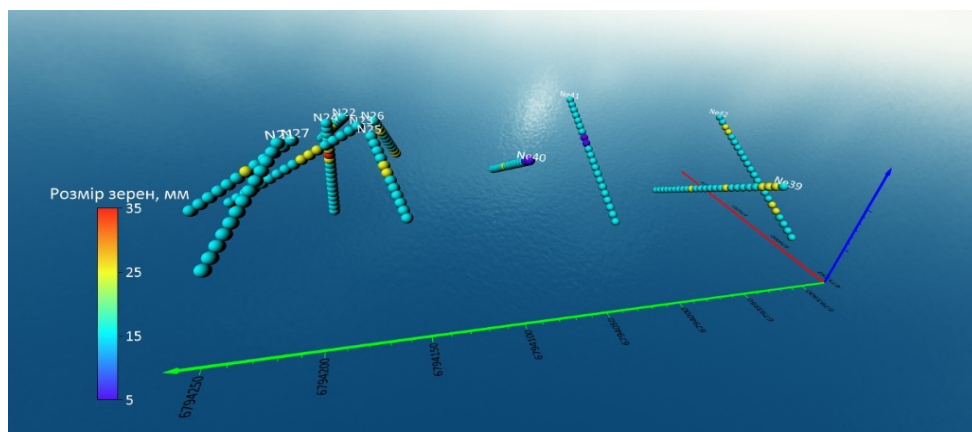


Рис. 4. 3D-візуалізація відображення розміру зерен олівину у свердловинах:
 а) південно-західна зона (вид на південний схід), б) південна центральна і південно-східна зона (вид на південь), в) північна зона і зона центрального кімберлітового тіла Neck (вид на південний схід)

Дані про розмір олівину, що показані на рисунку 4, вказують на те, що в південній центральній зоні олівін більш крупнозернистий (розмір 20–30 і 30–40 мм), ніж у південно-західній та південно-східній зонах. Зерна олівину південно-західної частини мають переважно розмір 10–20 і 20–30 мм з періодичними вкрапленнями зерен розміром 30–40 мм, а південно-східної частини – 10–20 мм. Північна зона і зона центрального кімберлітового тіла Neck характеризується дрібнозернистими олівинами (10–20 мм) з періодичними вкрапленнями зерен розміром 20–30 мм. Також треба зауважити, що немає помітних змін у розмірі олівину з глибиною.

Оцінка алмазних ресурсів кімберліту Mothae, що зазначена в [5], свідчить про те, що найбільша концентрація алмазів зосереджена в південній центральній зоні, де вона становить 4,4–4,6 карат/100 т, в

інших зонах концентрація становить 2,4–2,6 карат/100 т. У такому випадку спостерігається певна залежність між розміром зерен олівину і видобутком алмазів. Тому можна припустити, що олівини можуть бути «транспортерами» алмазів.

Оцінка розміру фракцій олівину впливає на вірогідність наявності більшої кількості алмазів у крупнозернистих супутніх породах олівину. Вірогідність наявності більшої каратності діамантів підвищується в більш крупних фракціях олівину. Тому візуалізація розподілу фракційності по родовищу допоможе визначити перспективні напрямки видобувних робіт.

Висновки. У статті досліджено можливості застосування геоінформаційних систем для проведення аналізу результатів вишукувань з метою встановлення алмазоносності кімберліту на основі наявності мінералів-індикаторів та їх характеристик. Використання таких інструментів, як програмне забезпечення «Golden Software Surfer», надає можливість ефективно аналізувати й візуалізувати топографію та геологічні особливості вивчених територій, що сприяє більш глибокому розумінню розподілу алмазоносних родовищ.

Було досліджено роль олівину як основного мінералу-індикатора кімберліту та його вплив на видобуток алмазів. Олівин є важливим фактором у пошуку алмазів, оскільки часто асоціюється з кімберлітами та іншими породами, що можуть містити алмази. Застосування програми «Surfer» дозволило побудувати тривимірну модель, що забезпечила можливість оцінити зміну розміру олівину в свердловинах та провести аналіз взаємозв'язку між розміром його зерен і кількістю видобутих алмазів. Встановлено, що спостерігається певна залежність між розміром зерен олівину і видобутком алмазів. Ці результати підкреслюють необхідність подальших досліджень з метою отримання більш детального розуміння процесів формування кімберлітових родовищ.

Результати дослідження показують, що аналіз характеристик олівину може бути корисним для прогнозування алмазоносності кімберлітових родовищ. Подальші дослідження можуть містити більш детальний аналіз геохімічних характеристик олівину та інших мінералів-індикаторів, щоб розширити розуміння процесів формування алмазоносних родовищ і покращити методи прогнозування видобутку алмазів.

Список використаної літератури:

1. Геоінформаційні системи і бази даних : монографія / В.І. Зацерковний, В.Г. Бурачек, О.О. Железняк, А.О. Терещенко. – Ніжин : НДУ ім. М.Гоголя, 2014. – 492 с.
2. Шупулін В.Д. Основи ГІС-аналізу : навч. посібник / В.Д. Шупулін. – Х. : ХНУМГ, 2014. – 330 с.
3. Genesis and evolution of kimberlites / A. Giuliani, M.W. Schmidt, T.H. Torsvik, Y. Fedortchouk // *Nature Reviews Earth & Environment*. – 2023. – Vol. 4, № 11. – P. 738–753. DOI: 10.1038/s43017-023-00481-2.
4. Kimberlite-hosted diamond deposits of Southern Africa: A review / M. Field, J. Stiefenhofer, J. Robey, S. Kurszlauskis // *Ore Geology Review*. – 2008. – Vol. 34, № 1–2. – P. 33–75. DOI: 10.1016/j.oregeorev.2007.11.002.
5. Mothae Diamond Project in Lesotho. JORC Mineral Resource Statement and Competent Persons Report / Lucapa Diamond Company Limited. – 2017 [Electronic resource]. – Access mode : <https://docplayer.net/99501355-Mothae-diamond-project-in-lesotho.html>
6. Diamond preservation in the lithospheric mantle recorded by olivine in kimberlites / A. Giuliani, D. Phillips, D.G. Pearson and other // *Nature Communications*. – 2023. – Vol. 14, № 1. – 6999 p. DOI: 10.1038/s41467-023-42888-x.
7. Cluster analysis of fracturing in the deposits of decorative stone for the optimization of the process of quality control of block raw material / R. Sobolevskiy, N. Zuevska, V. Korobiichuk and other // *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. – 2020. – Vol. 5, № 3 (83). – P. 21–29. DOI: 10.15587/1729-4061.2016.80652.
8. Evaluation of the effectiveness of natural stone surface treatment from Ukraine by mechanical and chemical methods / V. Korobiichuk, V. Shamrai, V. Levytskyi and other // *Rudarsko Geolosko Naftni Zbornik*. – 2018. – Vol. 33, № 4. – P. 15–21. DOI: 10.17794/RGN.2018.4.2.
9. Mathematical modeling a stochastic variation of rock properties at an excavation design / O. Sdvyzhkova, D. Babets, S. Moldabayev and other // *SGEM International Multidisciplinary Scientific GeoConference EXPO Proceedings*. – 2020. DOI: 10.5593/SGEM2020/1.2/S03.021.

References:

1. Zatserkovnyi, V.I., Burachek, V.H., Zhelezniak, O.O. and Tereshchenko, A.O. (2014), *Heoinformatsiini systemy i bazy danykh*, monohrafiia, NDU im. M. Hoholia, Nizhyn, 492 p.
2. Shypulin, V.D. (2014), *Osnovy HIS-analizu*, navch. posibnyk, KhNUMH, Khark, 330 p.
3. Giuliani, A., Schmidt, M.W., Torsvik, T.H. and Fedortchouk, Y. (2023), «Genesis and evolution of kimberlites», *Nature Reviews Earth & Environment*, Vol. 4, No. 11, pp. 738–753, doi: 10.1038/s43017-023-00481-2.
4. Field, M., Stiefenhofer, J., Robey, J. and Kurszlauskis, S. (2008), «Kimberlite-hosted diamond deposits of Southern Africa: A review», *Ore Geology Review*, Vol. 34, No. 1–2, pp. 33–75, doi: 10.1016/j.oregeorev.2007.11.002.
5. Lucapa Diamond Company Limited (2017), *Mothae Diamond Project in Lesotho. JORC Mineral Resource Statement and Competent Persons Report*, [Online], available at: <https://docplayer.net/99501355-Mothae-diamond-project-in-lesotho.html>
6. Giuliani, A., Phillips, D., Pearson, D.G. et al. (2023), «Diamond preservation in the lithospheric mantle recorded by olivine in kimberlites», *Nature Communications*, Vol. 14, No. 1, 6999 p., doi: 10.1038/s41467-023-42888-x.

7. Sobolevskiy, R., Zuievskaya, N., Korobiichuk, V. et al. (2020), «Cluster analysis of fracturing in the deposits of decorative stone for the optimization of the process of quality control of block raw material», *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, Vol. 5, No. 3 (83), pp. 21–29, doi: 10.15587/1729-4061.2016.80652.
8. Korobiichuk, V., Shamrai, V., Levytskyi, V. et al. (2018), «Evaluation of the effectiveness of natural stone surface treatment from Ukraine by mechanical and chemical methods», *Rudarsko Geolosko Naftni Rudarsko Geolosko Naftni Zbornik*, Vol. 33, No. 4, pp. 15–21, doi: 10.17794/rgn.2018.4.2.
9. Sdvyzhkova, O., Babets, D., Moldabayev, S., et al. (2020), «Mathematical modeling a stochastic variation of rock properties at an excavation design», *SGEM International Multidisciplinary Scientific GeoConference EXPO Proceedings*, doi: 10.5593/sgem2020/1.2/s03.021.

Зуєвська Наталія Валеріївна – доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри геоінженерії Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського».
<https://orcid.org/0000-0002-1716-1447>.

Наукові інтереси:

- геоінформаційні системи в гірництві;
- процеси гірничого виробництва;
- обробка каменю.

Косенко Тетяна Володимирівна – старший викладач кафедри геоінженерії Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського».

<https://orcid.org/0000-0001-9635-1427>.

Наукові інтереси:

- геоінформаційні системи в гірництві;
- розробка родовищ корисних копалин.

Шукюрлю Ельнур – аспірант кафедри геоінженерії Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського».

<https://orcid.org/0000-0002-9364-8273>.

Наукові інтереси:

- геоінформаційні системи в гірництві;
- розробка родовищ корисних копалин.

E-mail: shukurlu.el@gmail.com.

Коробійчук Валентин Вацлавович – доктор технічних наук, професор, професор кафедри гірничих технологій та будівництва ім. проф. М.Т. Бакка Державного університету «Житомирська політехніка».

<https://orcid.org/0000-0002-1576-4025>.

Наукові інтереси:

- процеси гірничого виробництва;
- обробка каменю.

Zuievskaya N.V., Kosenko T.V., Shukurlu E., Korobiichuk V.V.

Estimation of fractionation of minerals using geoinformation systems in engineering and geological prospecting

The article discusses the use of geographic information systems in the study of kimberlite deposits in order to establish diamondiferous content based on indicator minerals, in particular olivine. It investigates the distribution of olivine in different zones of the kimberlite deposit and establishes a relationship between its characteristics and the presence of diamonds. Methods for analyzing geological data using Golden Software Surfer software are used to visualize the relief and distribution of minerals. A method of application of geographic information systems for the analysis of the results of research on the determination of the diamondiferous content of kimberlite by the presence of minerals-indicators of kimberlite and their properties is proposed. With the help of Google Earth Pro software, the location of the deposit in two-dimensional space is determined and converted into a three-dimensional coordinate system using the Golden Software Surfer program. A database is formed based on the results of geological exploration on the concentration of a certain mineral and its particle size distribution along the length of the well. A 3D visualization of the distribution of olivine grains in wells has been created in order to establish the relationship between the size of olivine and the number of diamonds mined. The conclusions of the article emphasize the importance of further research for a better understanding of the processes of formation of kimberlite deposits and the development of effective methods for forecasting diamond production. Estimation of diamond resources and analysis of the relationship between olivine grain size and diamond production demonstrate the need for further research to understand the formation processes of kimberlite deposits.

Keywords: geoinformation systems; kimberlite indicator minerals; numerical modeling; kimberlites; kimberlite pipe; deposit.

Стаття надійшла до редакції 17.05.2024.