

ЗУСТРІЧІ З ВИПУСКНИКАМИ УДК 550.4.563.12

ГЕОЕКОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА НАГІРНИХ ОЗЕР У ЗОНІ ВПЛИВУ ПОДОРОЖНЯНСЬКОГО СІРЧАНОГО КАР'ЄРУ

Б. Камінецька¹, А. Гайдін², В. Дяків¹

¹Львівський національний університет імені Івана Франка,
геологічний факультет, кафедра екологічної та інженерної геології і гідрогеології,
вулиця Грушевського, 4, 79005, Львів, Україна,
e-mail: dyakivw@yahoo.com

²Відділення гірничо-хімічної сировини Академії гірничих наук України

Уперше на підставі аналізу космознімків та приповерхневого опробування визначено точні морфометричні та гідрохімічні параметри нагірних озер, що сформувались у межах відвалу № 1 Подорожнянського сірчаного кар'єру. Головними чинниками формування досліджених водойм та сучасного геоecологічного стану є прийнята в період виконання видобувних робіт схема відсипки відвалу № 1, фільтраційні властивості та фітофіліяльність відвальних порід, процеси самоорганізації водостоку, екзогенні геологічні процеси (просідання, зсуви, опливання). Активізація проявів лінійної та схилової ерозії може призвести до деградації водойм, дренажу водних товщ, руйнування бортів та зростання потужності зон поверхневого стоку, механічної суфозії з посиленням фільтрації та зростанням потужності зон підземного розвантаження.

Ключові слова: сірчаний кар'єр, відвал, нагірні озера, космознімки Google Earth, морфометричні та гідрохімічні параметри, геоecологічний стан.

Подорожнянський сірчаний кар'єр розташований на території Жидачівського р-ну Львівської обл., у межиріччі Свічі та Крехівки басейну р. Дністер. Він спроектований на потужність 700 тис. т сірки в рік, уведений в експлуатацію 1971 р., до 1993 р. був головною сировинною базою для Роздільського ДГХП "Сірка". Наприкінці 80–на початку 90-х років ХХ ст. у світі склалася об'єктивна еколого-економічна ситуація, за якої світова ціна на сірку стрімко знизилася. З одного боку, було економічно невигідно продовжувати видобування сірки, а з іншого, – екологічно небезпечно залишати в такому стані наявні гірничі виробки через активізацію небезпечних геологічних процесів. Згідно з Законом України "Про надра" після завершення експлуатації порушені землі та гірничі виробки потрібно приводити в стан, безпечний для людей і майна та придатний для використання в господарстві.

Усі зазначені причини призвели до закриття сірчаного виробництва та нагальної потреби рекультивувати порушених гірничими роботами земель, яку проводить ДП "Подорожнянський рудник" за комплексним проектом, розробленим ВАТ "Гірхімпром" та фінансованим з державного бюджету України [3].

Унаслідок гірничих робіт у межах зони впливу ДП "Подорожнянський рудник" сформувались: кар'єрна виїмка, внутрішні та зовнішні відвали, акумулювальний басейн плас-

тових вод, що безпосередньо впливають на заплаву р. Свіча та центральну частину с. Подорожнє, просторове положення яких показане на ситуаційному плані (рис. 1).

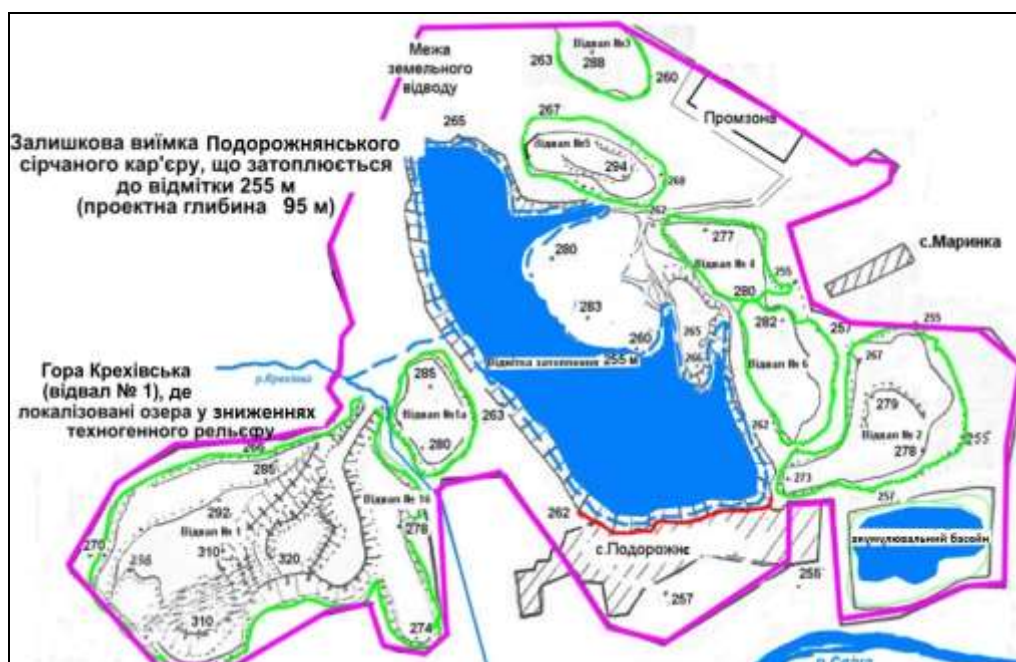


Рис. 1. Ситуаційний план Подорожнянського рудника.

Згідно з проектом рекультиваци, Подорожнянський сірчаний кар'єр затоплюють без попереднього відсіпання глинистого екрана, і внаслідок цього формується озеро Подорожнянське. Крім кар'єрної виїмки, одним з найпомітніших елементів ландшафту зони впливу ДП "Подорожнянський рудник" є відвал № 1, відсіпаний відвалоутворювачем роторного комплексу у 1968–1973 рр. та автотранспортним вивозом у 1974–1994 рр., розташований у південно-західній частині гірничого відводу (див. рис. 1). Відвал № 1 має висоту до 60 м, гребенистий рельєф та самовідновлений ґрунтово-рослинний шар. Він складений неогеновими глинами і мергелями, займає площу 236,2 га, де заскладовано 61,1 млн м³ ґрунту. На поверхні відвалу в безстічних зниженнях утворилось понад 30 невеликих нагірних озер, виділених на топографічній карті та на космознімках Google Earth, отриманих з безкоштовної версії однойменної програми керування, що доступна у мережі Інтернет (www.earth.google.com). Виконано інвентаризацію наявних нагірних озер у межах сучасного геокмлексу гори Крехівська (відвалу № 1) та дано їм найменування відповідно до визначеної площі водного дзеркала: від № 1 – найбільше за площею озеро до № 34 – найменше (рис. 2).

Наші завдання: інвентаризація наявних водойм, створення концепції бази даних для подальших моніторингових спостережень, еколого-геологічних, гідрологічних, гідрохімічних та геохімічних досліджень [1, 11, 14]; визначення морфометричних параметрів та площ водозборів кожного з озер; прогноз розвитку озер: оцінка схильності схилів відвалу

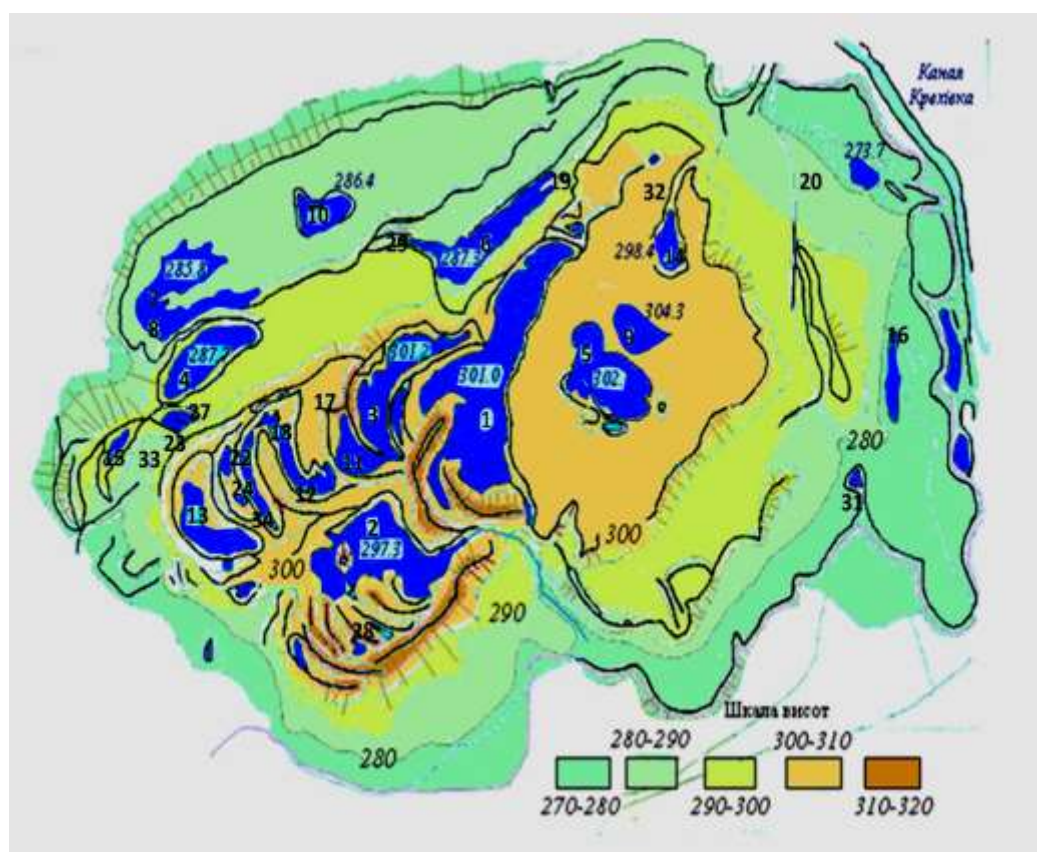
до лінійної ерозії та водних товщ нагірних озер до евтрофікування за морфометричними та геоecологічними параметрами в умовах антропогенного навантаження [5, 13]; оцінка перспектив рекреаційного, мисливсько-рибальського та туристичного використання озер.

У процесі роботи використовували такі методи досліджень: 1) дешифрування космознімків; 2) польові спостереження; 3) гідрохімічне опробування; 4) гідрологічне вивчення.

Останніми роками поряд з прямими контактними методами досліджень щораз частіше застосовують методи дистанційного зондування Землі з космосу, особливо завдяки появі в мережі Інтернет безкоштовної версії програми керування космознімками Google Earth (www.earth.google.com).

Перевагою цього методу порівняно з традиційними є масштабність огляду, можливість отримання точних морфометричних параметрів про досліджувані об'єкти, верифікація та уточнення даних, отриманих традиційними методами під час польових спостережень.

З методичного погляду процес дешифрування космознімків передбачає такі етапи, які за допомогою наявних інструментів програми Google Earth, можна виконувати практично одночасно:





б

Рис. 2. Нагірні озера сучасного геокомплексу гори Крехівська на топографічній карті (а) та космоснімку Google Earth (б). Номер озера означає його площу – від більшого до меншого.

- вибір і підготовка зображень у різних масштабах;
- власне дешифрування з визначенням морфометричних параметрів;
- опрацювання й інтерпретація результатів.

Етап відбору і підготовки зображень полягає в такому:

- виборі фотоплану (космоснімка досліджуваної території);
- редагуванні космоснімків для поліпшення початкового зображення, фотометричній і геометричній корекції, фільтрації та інших процедурах;
- зведенні фотоплану до вибраного масштабу топооснови.

Етап власне дешифрування з визначенням морфометричних параметрів охоплює описову прив'язку об'єкта до місцевості, точну прив'язку центра озера (широта, довгота), коригування висоти над рівнем моря, визначення його ярусності (перший чи другий ярус), форми об'єкта (ізометрична, видовжена, серпо-, амебоподібна чи ін.), лінійних розмірів – довжини, ширини, довжини берегової лінії, фіксацію зображення контурів у графічному форматі.

Етап опрацювання й інтерпретації результатів полягає в оцінюванні схильності озер до евтрофікування за морфометричними та геоecологічними параметрами в умовах антропогенного навантаження й оцінювання перспектив рекреаційного, мисливсько-рибальського та туристичного використання озер.

Гідрохімічне опробування озер та аналізи проводили за стандартними методиками [2, 4, 8, 10].

Відвал № 1 сформований упродовж 1968–1973 рр. відвалоутворювачем роторного типу з конвеєрним транспортуванням. У разі складування порід таким методом утворюється гребневий рельєф. У відвалі складували лише глини та мергелі косівської світи. Міжгребеневі виїмки з часом заповнювала дощова вода, унаслідок чого виникали нагірні озера. Протягом 1974–1994 рр. відсіпання продовжували автотранспортним вивезенням з частковим плануванням північно-західної та південно-східної частин відвалу. Так сформувався сучасний рельєф з нагірними озерами, локалізованими в двох ярусах відвалу, що внаслідок сукцесійних процесів самовідновлення ґрунтів, рослинного покриву та заселення акваторій водойм перетворився в специфічний сучасний геокомплекс гори Крехівська (рис. 3).

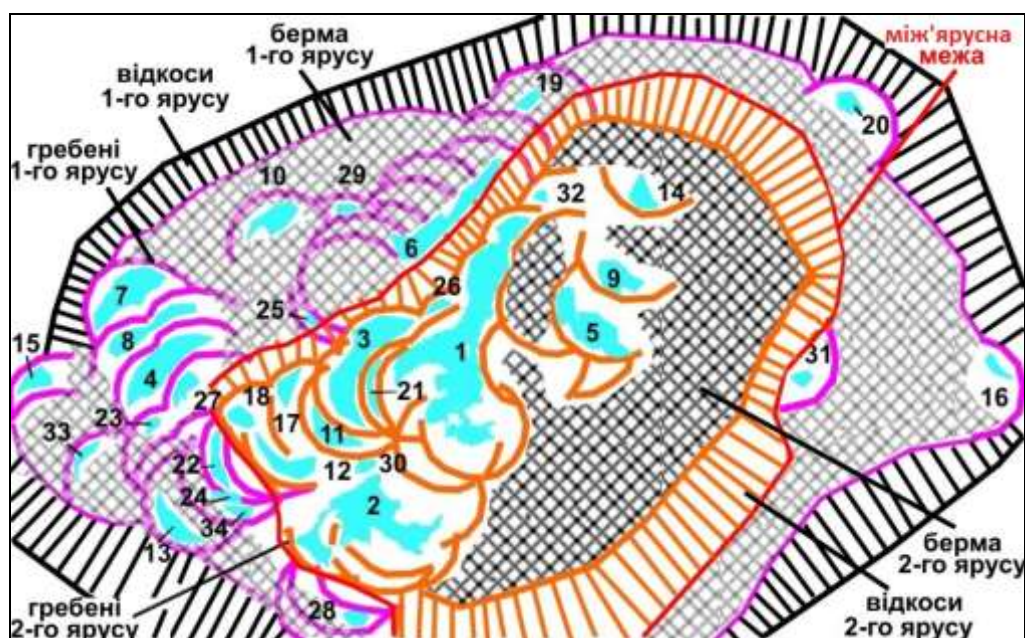


Рис. 3. Головні елементи будови сучасного геокомплексу гори Крехівська (відвалу № 1). Цифрами позначено нагірні озера; номер озера означає його площу – від більшої до меншої.

Головними елементами будови геокомплексу гори Крехівська є перший та другий яруси, межа між якими проходить на позначках 289–292 м, укоси з ухилом від 10 до 30° та штучно вирівняні берми (плато) обох ярусів, а також релікти гребеневого рельєфу з нагірними озерами у міжгребневих виїмках (див. рис. 3).

Особливістю нагірних озер є їхня незначна глибина, безстічність, гідрологічна ізоляваність, слабкий водообмін та живлення лише з атмосферних опадів. Гірничодобувні та рекультивацийні роботи минулих років сприяли заселенню біотою та зарибленню малих водойм, які надають естетичної привабливості досліджуваному регіону. Стан цих

озер і озерець сьогодні задовільний. Озера мають вертикальну (від поверхні до дна) та латеральну (від центру до берега) зональність за температурою і хімічним складом води.

Унаслідок дешифрування космознімків визначено морфометричні параметри нагірних озер, точне розташування водойм на місцевості з визначенням координат центрів, їхні площі та площі водозборів, виконано опис обрисів берегової лінії та з'ясовано альтитуду.

Нижче наведено характеристику трьох найбільших озер, які мають площу понад 1 га.

Озеро 1 розташоване в центральній частині геокмплексу гори Крехівська (відвалу № 1) з південно-західного боку від кар'єру (див. рис. 1). Висота над рівнем моря – 298 м.

Форма озера видовжена, витягнута з південного заходу на північний схід, довжина – 560 м, ширина – 140 м. Берегова лінія має довжину 2 269 м.

Берегова лінія вирізняється складною морфологією, що зумовлена нерівномірним відсипанням відвалу, формуванням гребенів, ускладнених зсувами та намивами, заростанням берегової лінії трав'яною та чагарниковою рослинністю. У західному, північно-східному та південному напрямках простежено три великі затоки. Західна та північно-східна затоки мають більш-менш прямолінійну добре виражену берегову лінію. Для південної затоки характерна наявність численних дрібних заток, півостровів і невеличких острівців (заростей очерету) (рис. 5). Площа озера – 3,52 га, площа водозбору – 7,46 га.

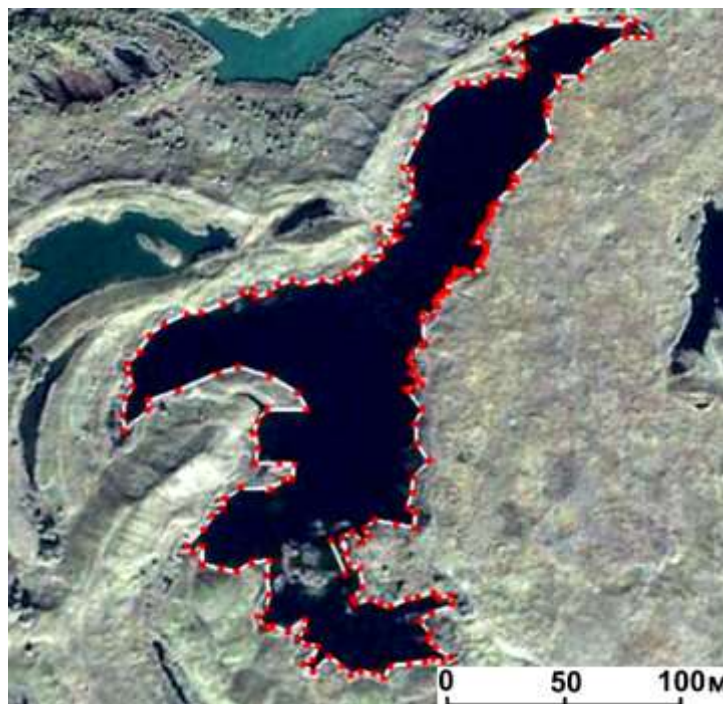


Рис. 4. Контур озера 1 на космознімку Google Earth.

Порівняно з іншими озерами відвалу № 1 ця водойма найменш схильна до евтрофікування через найвище гіпсометричне розташування, найбільшу площу й розміри та утруд-

нений доступ людей (рис. 4). Однак з південного краю озера простежено самоорганізацію стоку, що у випадку активізації процесів площинної та схилової ерозії може призвести до руйнування берега, зниження рівня води й прискорення процесів евтрофікування.



Рис. 5. Акваторія найбільшого озера 1.

З-поміж інших водойм озеро найперспективніше для мисливсько-рибальського і туристичного використання. До водойми можна прокласти туристичну стежку, підвести дорогу для гужового транспорту, облаштувати місця для риболовлі та полювання.

Озеро 2 також розміщене в центрі відвалу № 1. Висота над рівнем моря – 300 м. Озеро має неправильну форму (рис. 6, а), витягнуте з південного сходу на північний захід. Берегова лінія складно розчленована, що пояснюють особливістю відсипання та формування відвалу, а також подальшими процесами формування рельєфу (див. рис. 6, б). Із заходу і південного сходу є дві великі затоки. Довжина озера – 245 м, ширина – 88 м. Довжина західної затоки – 75 м, ширина – 15 м. Південно-східна затока має довжину 41 м, ширину 35 м. Довжина берегової лінії озера – 907 м. Площа озера – 1,7 га, площа водозбору – 4,25 га.

Уздовж берегів озера простежено численні зсуви (див. рис. 6, б); це свідчить про те, що рельєф і надалі формується, а дно озера замулюють зсувні маси ґрунту.

Озеро 3 розташоване на схід від озера 1 на відстані близько 40 м від нього. Координати центру озера: 49°13'46,50" пн. д. і 24°09'18,54" сх. ш. Висота над рівнем моря – 299 м.

Форма озера серпоподібна, воно простягається з північного сходу на захід і південь (рис. 7). Східний берег озера має виразну рівну дугоподібну форму. На західному березі простежено виступ віялоподібної форми, що утворився внаслідок відсипання відвалу. На півдні й північному сході є невеликі затоки.

Довжина озера – 280 м, ширина – 60 м. Довжина берегової лінії – 1 018 м. Площа озера – 1,3 га, площа водозбору – 4,13 га.

Крім описаних озер, по всій поверхні відвалу, особливо в його північно-західній частині, простежують численні дрібні озерця та зони заболочення території, для яких так само визначено морфометричні параметри. Ці озерця, як і озера 1–3, належать до нагір-

них, проте мають незначну площу (до 1 га) і глибину, через що уже нині є ризик їхнього заболочення, замулювання й евтрофікування. Вони можуть слугувати окрасою ревіталізованого ландшафту та бути середовищем для формування власних екотопів, у тому числі й болотних, з неповторною флорою і фауною.

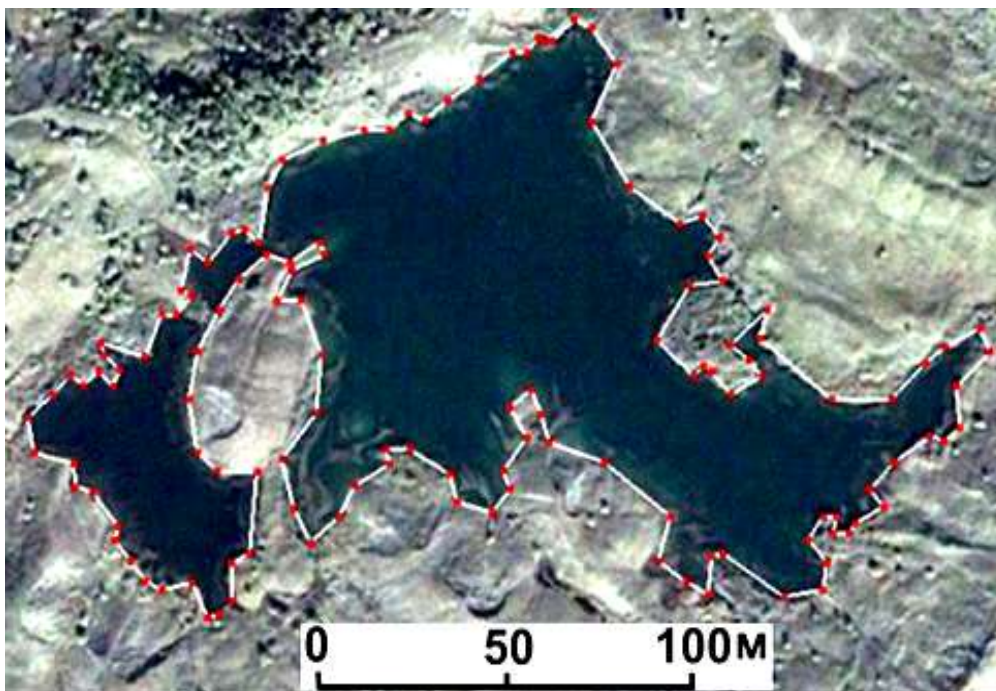
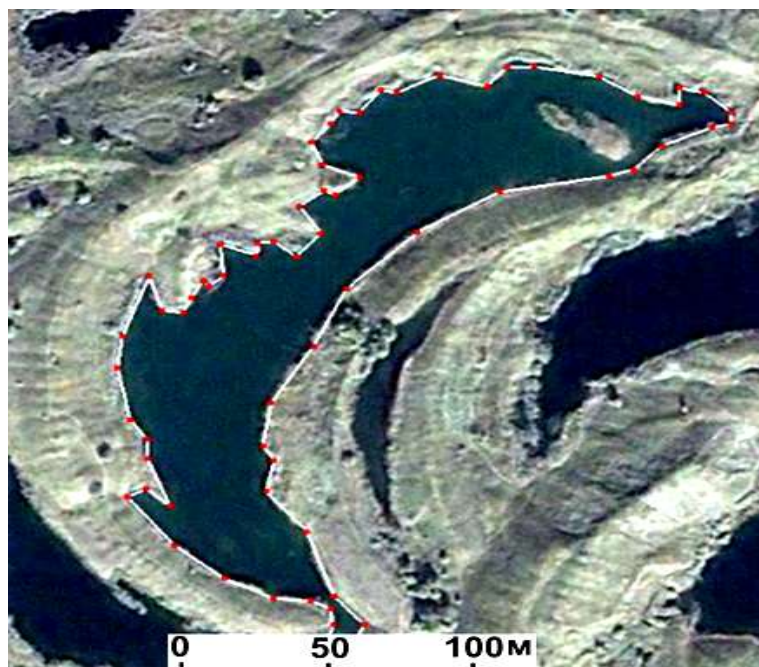
*a**б*

Рис. 6. Контур озера 2 на космознімку Google Earth (*a*) та його сучасний ландшафт у південній частині (*б*).



a



б

Рис. 7. Контур озера 3 на космоснімку Google Earth (*a*) та його акваторія біля північного берега (*б*).

У ході комплексних моніторингових досліджень 2010–2011 рр. тривало приповерхнєве опробування озерних вод на місці знижень техногенного рельєфу відвалу № 1. Результати хімічного аналізу проб наведені в табл. 2, 3.

Таблиця 1

Результати визначення хімічного складу води нагірних озер відвалу № 1
ДП “Подорожнянський рудник” за 2010 р.

Номер озера	рН	Вміст, мг/л							
		Na ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Мінералізація
Витік з озера 1	7,45	235	15,8	108,2	26,7	341,7	14,4	671,1	1 414,3
Озеро 1	8,1	218,8	15,5	112,2	22,7	335,6	15,3	634,1	1 355,4
Озеро 2	8,15	235	15,8	126,3	17,4	360	13,9	634,4	1 403,5
Озеро 3	8,25	272,5	16,5	110,2	15,8	384,4	15	659,3	1 474,9
Озеро 4	8	195	14,2	138,3	11,8	335,6	14,7	568,4	1 279,2
Озеро 5	7,85	187,5	13,5	134,3	20,7	347,8	14,2	559,4	1 278,8
Озеро 6	7,9	125	14,2	136,3	14,6	341,7	14,4	440,3	1 087,5
Озеро 7	7,8	121,3	12,5	112,2	22,7	244,1	15	396,4	925,6
Озеро 8	7,8	125	12,9	140,3	17	288,9	14,7	507,4	1 107,1
Витік з озер 7, 8	7,65	117,5	10,8	132,3	15,4	311,2	15,3	449,5	1 053,4
Озеро 9	7,06	162,5	10,5	130,3	18,2	347,8	14,7	503,4	1 188,7
Озеро 11	8,05	237,3	16,8	128,3	19,4	421	14,2	611,1	1 450,2
Озеро 12	7,95	143,8	16,5	160,3	6,4	496,3	13,9	413,4	1 252,3
Озеро 21	8	117,5	11	110,2	4,9	471,9	14,4	210,2	841,8
Озера 23 і 27	7,75	125	14	171	25,2	479,9	15	451,4	1 283,2
Озеро 26	7,75	243,8	17,5	157,6	6,4	408,8	15,3	508,7	1 360,3
Озеро 30	7,8	243,8	19,3	208,4	21,9	471,9	14,2	646,8	1 629,2
Озеро 32	7,65	110	11,3	133,6	17,4	414,9	14,2	406,7	1 110,7

На підставі проведених досліджень можна зробити висновок, що хімічний склад вод нагірних озер формується внаслідок різної інтенсивності вилуговування тонкодисперсного гіпсу із закладованих у відвалі № 1 мергелів та глин косівської світи. Прісні озерні води та ультрапрісні атмосферні опади, взаємодіючи з відвальними породами, суттєво змінюють свій гідрохімічний склад. Особливо активно це відбувається в умовах активізації опливин та зсувів берегів. Саме ті озера, у яких високі береги й часто активізуються геодинамічні процеси, мають підвищену мінералізацію та підвищені вмісти сульфатів, тоді як для озер, у яких борти виположені, характерна усталеність гідрохімічного складу (рис. 8, 9).

Глибини озер становлять від 2 до 10 м. Найглибше озеро 1 має глибину 10,0 м у центральній частині міжгребеневої виїмки, ширина якої – 64 м. За умови природного кута укосу 30° незамулена глибина нагірного озера повинна б становити 16 м. Тому лише в озері 1 потужність озерних осадів у найглибшій частині становить 6 м та поступово зменшується до нуля біля сучасних берегів. Оскільки самоорганізація озерних виїмок відбувалась під впливом просідання, зсувів та опливання, які активізувались залежно від розмі-

шення берегової лінії озера в мезорельєфі відвалу й тривають сьогодні, то усім нагірним озерам загрожують процеси замулення та евтрофікації.

Таблиця 2

Результати визначення хімічного складу води нагірних озер відвалу № 1 ДП “Подорожнянський рудник” за 2011 р.

Номер озера	рН	Вміст, мг/л							
		Na ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ⁻	Мінералізація
Озеро 1	8,0	218	10	48,1	38,9	292,9	10,2	465,3	1 083,4
Озеро 2	8,2	233	12,9	54,5	52	314,9	12,8	522,3	1 202,3
Озеро 3	8,1	279	12,9	41,7	54,9	390,5	13,2	535,7	1 327,9
Озеро 4	8,4	140	8,4	75,4	44,2	263,6	4,7	413,9	950,1
Озеро 6	8	102	9,2	54,5	39,9	278,3	4,0	265,3	753,1
Озеро 7	6,8	108	8	59,3	36,9	239,2	4,7	314,9	771,0
Озеро 8	7,8	64	6,8	73,7	28,2	224,6	3,4	227,4	628,1
Озеро 11	8,05	273	13,5	54,5	54,4	424,7	13,2	543,9	1 377,2
Озеро 12	7,95	241	13,2	62,5	52	424,7	10,2	468,8	1 272,4
Озеро 21	8	160	8,4	54,5	32,6	405,2	6,8	256,8	924,3
Озера 23 27	7,75	134	9,2	67,3	41,8	346,6	6,8	302,7	908,5
Озеро 26	7,75	250	12,6	68,9	50,5	463,8	8,7	479,1	1 333,6
Озеро 30	7,8	235	16	93,0	57,8	405,2	7,7	614,9	1 429,6
Озеро 32	7,65	115	8	57,7	37,9	361,2	4,5	230,1	814,4

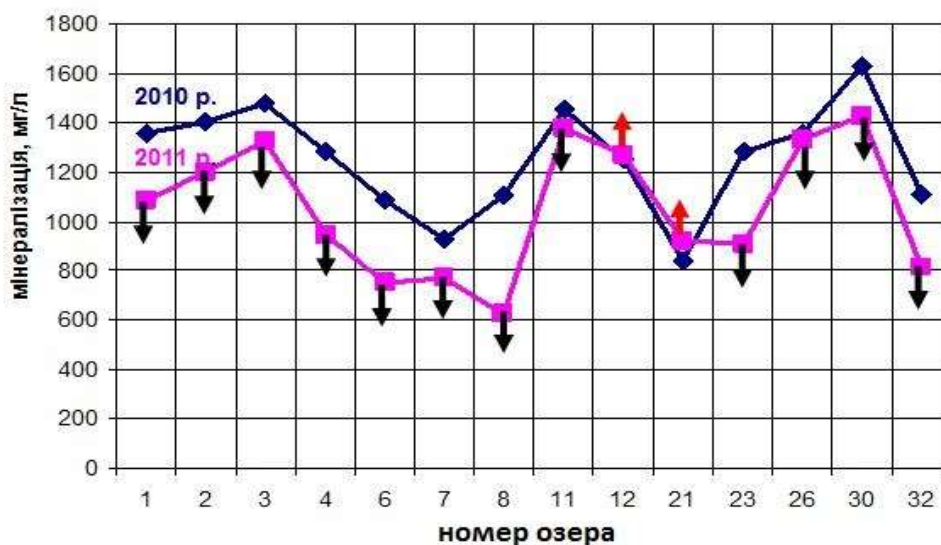


Рис. 8. Динаміка зміни мінералізації вод нагірних озер протягом 2010–2011 рр.

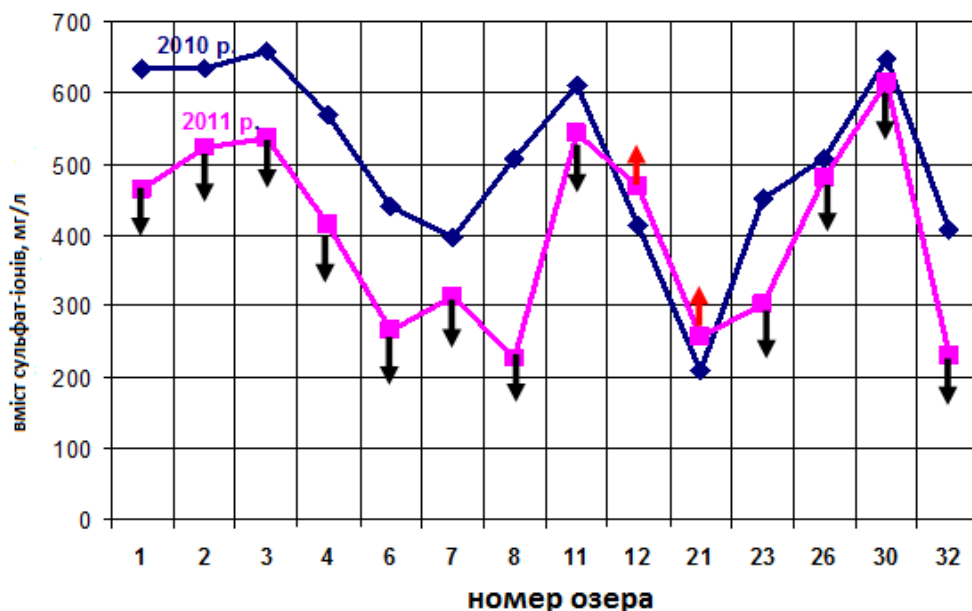


Рис. 9. Динаміка зміни вмісту сульфат-іонів у воді нагірних озер протягом 2010–2011 рр.

Отже, уперше на підставі аналізу космознімків визначено точні морфометричні параметри найбільших водойм, що сформувались у межах відвалу № 1 Подорожнянського сірчаного кар'єру. Головними чинниками утворення досліджених водойм і сучасного геоекологічного стану є прийнята в період виконання видобувних робіт схема відсіпання відвалу № 1, фільтраційні властивості та фітофільність відвальних порід, процеси самоорганізації водостоку, екзогенні геологічні процеси та мінімальний антропогенний вплив після припинення експлуатації кар'єру. Формування та самоорганізація озерних виїмок у межах відвалу № 1. Подорожнянського кар'єру відбувалися внаслідок специфіки відвалоутворення, заповнення міжребневих виїмок атмосферними опадами, інфільтрації озерних вод у тіло відвалу з кольматуванням макропорожнин, під впливом просідання, зсувів та опливання, які активізувались залежно від положення берегової лінії озера у мезорельєфі відвалу.

Крім позитивного впливу зазначених екзогенних геологічних процесів на формування озер на відвалі № 1, активізація проявів лінійної та схилової ерозії може призвести до деградації водойм: дренавання водних товщ, руйнування бортів та зростання потужності зон поверхневого стоку.

Використана методика аналізу космознімків Google Earth (www.earth.google.com) дала змогу об'єктивно оцінити сучасний стан морфометричних параметрів водойм відвалу № 1 та простежувати їхню неминучу еволюцію в майбутньому. Описані озера 1–3 можна використовувати для мисливсько-рибальських і туристичних цілей, оскільки завдяки великій площі та розмірам вони менше зазнають евтрофікування.

Крім описаних озер, по всій поверхні відвалу, особливо в його північно-західній частині, простежено численні дрібні озерця та зони заболочення території, для яких теж визначено морфометричні параметри. Ці озерця мають незначну площу (до 1 га) і глибину, через що уже сьогодні є ризик їхнього заболочення, замулювання й евтрофікування. Ці озера можуть слугувати окрасою ревіталізованого ландшафту та бути середовищем для формування власних екосистем з неповторною флорою і фауною.

За гідрохімічним складом води нагірних озер опріснюються, знижується вміст сульфатів та загальна мінералізація. Однак динаміку цих змін потрібно вивчати.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. *Богословский Б.Б.* Озероведение: Учебное пособие для ун-тов / Б.Б. Богословский. – М. : Изд-во Москов. ун-та, 1960. – 335 с.
2. Вода питьевая: методы анализа. Сборник методик. – М. : Госкомстандарт СССР, 1984. – 240 с.
3. *Гайдін А.* Нові озера Львівщини / А. Гайдін, І. Зозуля. – Львів: Афіша, 2008. – 103 с.
4. *Горев Л.Н.* Методика гидрохимических исследований / Л.Н. Горев, В.И. Пелешенко. – Киев : Вища шк., 1985. – 215с.
5. *Демин А.М.* Управляемое сдвигение отвалов / А.М. Демин, В.Н. Евсеев. – М. : ЦНИИЭИцветмет, 1982. – 27 с.
6. *Зозуля І.І.* Проведення моніторингових досліджень в зоні діяльності ДГРП “Подороженський рудник” / І.І. Зозуля, А.М. Гайдін, В.І. Юрович, В.О. Дяків [та ін.] // Звіт про науково-дослідну роботу. АГНУ ВГХС. – Львів, 2005. – 111 с.
7. *Кохан С.С.* Дистанційний моніторинг земельних ресурсів / С.С. Кохан, І.П. Поліщук. – К. : НАУ, 2004. – 68 с.
8. *Пелешенко В.І.* Загальна гідрохімія / В.І. Пелешенко, В.К. Хільчевський. – К. : Либідь, 1997. – 384 с.
9. *Попов М.О.* Сучасні погляди на інтерпретацію даних аерокосмічного дистанційного зондування Землі / М.О. Попов // Космічна наука і технологія. – 2002. – Т. 8, № 2/3. – С. 110–115.
10. Унифицированные методы анализа вод / под ред. Ю.Ю. Лурье. – М. : Химия, 1973. – 376 с.
11. *Хатчинсон Д.* Лимнология: Географические, физические и химические характеристики озер / Д. Хатчинсон. – М. : Прогресс, 1969. – 591 с.
12. *Хендерсон-Селлерс Б.* Умирающие озера. Причины и контроль антропогенного эвтрофирования / Б. Хендерсон-Селлерс, Х.Р. Маркленд. – Л. : Гидрометеиздат, 1990. – 280 с.
13. *Фисенко Г.Л.* Устойчивость бортов, карьеров и отвалов / Г.Л. Фисенко – М. : Недра, 1965. – 378 с.
14. *Яцик А.В.* Загальна гідрологія / А.В. Яцик. – К., 1994. – 244 с.

*Стаття: надійшла до редакції 11.10.2012
доопрацьована 07.10.2012
прийнята до друку 10.10.2012*

GEOECOLOGICAL CHARACTERISTIC UPLAND LAKES IN THE AREA OF INFLUENCE PODOROZHNSKE SULFUR CAREER

B. Kaminetska¹, A. Haydin², V. Dyakiv¹

¹*Ivan Franko National University of Lviv,
geological faculty, department of ecological and engineering geology
and hydrogeology,
Hrushevsky Street, 4, 79005, Lviv, Ukraine,
e-mail: dyakivw@yahoo.com*

²*Branch of the Ukrainian Academy of mining Sciences*

For the first time on the basis of space photos analysis and during superficial testing the exact morphometrical and gidrochemical characteristics of mountainous lakes of the 1st dump Podorojniansky sulphuric quarry were established.

The main factors of explored reservoirs and their modern geocological state are the only mechanism of piling accepted for a period of extractive work at the dump № 1, filtering qualities and phytophilous of dump breeds, processes of drain self-organization, exogenous geological processes (slumps, doslocations, landslide).

Linear and sloping erosion activation might result in degradation of reservoirs what can include water column catchment, edge destruction and surface flow power increase, mechanical suffusion with strengthening of filtration and underground zones of relief power increase of.

Key words: sulphuric quarry, dump, mountainous lakes, Google Earth photos, morphometrical and gidrochemical characteristics, geocological state.

ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НАГОРНЫХ ОЗЕР В ЗОНЕ ВЛИЯНИЯ ПОДРОЖНЕНСКОГО СЕРНОГО КАРЬЕРА

Б. Каминецкая¹, А. Гайдін², В. Дяків¹

¹*Львовский национальный университет имени Ивана Франко,
геологический факультет, кафедра экологической и инженерной геологии
и гидрогеологии,
улица Грушевского, 4, 79005, Львов, Украина,
e-mail: dyakivw@yahoo.com*

²*Отделение горно-химического сырья Академии горных наук Украины**

Впервые на основании анализа космоснимков и приповерхностного опробования установлено точные морфометрические и гидрохимические параметры нагорных озер, которые сформировались в пределах отвала № 1 Подорожененского серного карьера. Главными факторами формирования исследованных водоемов и современного геологического состояния принято в период выполнения добывающих работ схему отсыпки отвала № 1, фильтрационные свойства и фитофильность отвальных по-

род, процессы самоорганизации водостока, экзогенные геологические процессы (проседание, сдвиги, оплывания). Активизация проявлений линейной и склоновой эрозии может привести к деградации водоемов, дренированию водных толщ, разрушению бортов и росту мощности зон поверхностного стока, механической суффозии с усилением фильтрации и ростом мощности зон подземной разгрузки.

Ключевые слова: серный карьер, отвал, нагорные озера, космоснимки Google Earth, морфометрические и гидрохимические параметры, геоэкологическое состояние.