

Подяки. Автори дякують кандидату геол.-мінералог. наук Г. Павлову за вагому допомогу в петрографічних дослідженнях порід та надані консультації, а також В. Мариніній за кваліфіковану допомогу в підготовці електронних графічних матеріалів, які були використані у даній роботі.

1. Баран А.М., Гейко Ю.В., Павлов Г.Г. Геологічна будова Березніківських інтрузій слюдяних перидотитів // Геохімія та рудоутворення. – 2008. – № 26. – С. 68-78. 2. Гейко Ю.В., Гурский Д.С., Лыков Л.И. и др.

Перспективы коренной алмазоносности Украины. – Киев-Львов, 2006. 3. Кривдик С.Г., Цымбал С.Н., Гейко Ю.В. Протерозойский щелочно-ультраосновной магматизм северо-западной части Украинского щита как индикатор кимберлитобразования // Мінералогічний журнал. – Т. 26, № 1. – 2004. – С. 58-69. 4. Стеценко М.Е., Стеценко Н.С. Ультрабазиты Украинского щита: массивы и проявления / Отв.ред. Колесник Ю.Н. – К., 1992. 5. Харьков А.Д., Зинчук Н.Н., Крючков А.И. Коренные месторождения алмазов мира. – М., 1998.

Надійшла до редколегії 02.06.09

УДК 624.131:551.3

О. Корбутяк, асп.

МІНЛИВІСТЬ ПИТОМОГО ЕЛЕКТРИЧНОГО ОПОРУ ҐРУНТУ ПІД ВПЛИВОМ ВЛАСТИВОСТЕЙ ҐРУНТУ ЗА НАПРЯМКОМ ДІЛЯНКИ КМ 152-155 МАГІСТРАЛЬНОГО ГАЗОПРОВОДУ "КРЕМЕНЧУК-АНАНЬІВ-БОГОРОДЧАНИ"

(Рекомендовано членом редакційної колегії д-ром фіз.-мат. наук, ст. наук спіер. В.М. Шуманом)

Проаналізовано результати статистичної обробки мінливості питомого електричного опору й показників властивостей ґрунту. Встановлено зворотну залежність між питомим електричним опором ґрунту та деякими показниками його властивостей. Було зроблено висновок про те, що, незважаючи на той факт, що існує зв'язок між показниками властивостей ґрунту, які мають вплив на розвиток корозійних процесів, виникає необхідність проведення більш детального аналізу взаємозв'язків між ними.

The results of statistical processing of soil specific electrical resistance variability and parameters of soil properties have been analysed. Reverse dependence between specific soil electrical resistance and some factors of its properties are set. Conclusion about interrelation between the indexes of soil properties has been made. They have an influence on development of corrosive processes. There is a necessity of realization of more detailed analysis of interrelations between them.

Постановка проблеми. Газотранспортна система України є другою за величиною в Європі (після газотранспортної системи Російської Федерації) і однією з найбільших у світі, тісно пов'язана з системами сусідніх європейських країн та інтегрована в загальноєвропейську газову мережу. Загальна протяжність газотранспортної системи складає 37,6 тис км. Майже весь обсяг поставок російського газу на експорт, а це близько 85 %, здійснюється через територію України [1, 4].

Для газової промисловості України проблема захисту від корозії магістральних газопроводів є досить актуальною, оскільки їх руйнування пов'язане з порушенням забезпечення споживачів газом, втратою транспортних продуктів, завданням великих матеріальних збитків та екологічної шкоди довкіллю, а враховуючи специфіку галузі, може стати також причиною пожеж, вибухів, виходу з ладу та пошкодження коштовного обладнання, травмування та загибелі людей [1].

Вивчення умов експлуатації трубопроводів та аналіз існуючих способів підвищення їхньої довговічності в умовах впливу ґрунтової корозії показує, що, незважаючи на застосування різних заходів, кількість аварійних ситуацій на підприємствах цієї галузі України через корозію щорічно 10,150 км (27 %) від їх загальної кількості. Виникнення серйозних аварій на газопроводах може призвести до надзвичайних ситуацій з людськими жертвами, спричинити екологічну та економічну дестабілізацію цілих регіонів країни. Вихід з ладу транзитної мережі газопроводів може призвести до великих економічних збитків [4, 5]. Слід зазначити, що більшість трубопроводів, які інтенсивно використовуються, експлуатуються із зовнішньою ізоляцією та системами електрохімічного захисту. Часті розриви трубопроводів вимагають пошуку нових технічних рішень, спрямованих на забезпечення їх безпечної експлуатації, підвищення довговічності й стабільності функціонування. Тому проблема забезпечення безпечної експлуатації та підвищення довговічності трубопроводів, безсумнівно, залишається актуальною й своєчасною [4, 6].

Метою даної статті є аналіз результатів статистичної обробки окремих властивостей ґрунту по відношенню до його питомого електричного опору та встанов-

лення характеру зв'язків для виявлення природи процесу ґрунтової корозії.

Основний матеріал. За допомогою пакетів статистичних програм SPSS та Statgraphics Plus було оброблено дані результатів таких вимірювань властивостей ґрунту: вологості ґрунту (W), показника рН, концентрації іонів SO_4^{2-} та Cl^- , показника питомого електричного опору ґрунту та дані планової прив'язки магістрального газопроводу.

Вихідна матриця даних містить інформацію про показники властивостей ґрунту по 38 шурфах. Для кожного шурфу було визначено 6 змінних: концентрацію іонів SO_4^{2-} , Cl^- , концентрацію рН іонів водню, вологість ґрунтів (W), показник питомого електричного опору ґрунту, планову прив'язку магістрального газопроводу. Ці основні компоненти характеризують стан ґрунтового середовища. Аналіз їх сукупності, характеру зв'язків має встановити природу процесів ґрунтової корозії.

На початку було проаналізовано інженерно-геологічний розріз ділянки і дані питомого електричного опору ґрунту вздовж траси газопроводу. Після чого було виділено 3 ділянки залежно від мінливості питомого електричного опору ґрунту та зміни інженерно-геологічних елементів вздовж траси газопроводу.

Для оцінки мінливості питомого електричного опору по плановій прив'язці було введено фіктивну величину для порівняння змін і коливаний значень питомого електричного опору ґрунту вздовж траси газопроводу. Оскільки ділянку досліджень було розділено на 3 частини, для кожної з них було встановлено фіктивну величину: для першої ділянки – -1, для другої ділянки – 0 і для третьої ділянки – 1 відповідно. Після цього було проведено регресійний аналіз даних питомого електричного опору залежно від планової прив'язки.

У результаті було виявлено, що графік залишків не підпорядковується нормальному розподілу і має вигляд синусоїди. Перевірка систематичних зв'язків (тест Дарбіна-Ватсона) між залишками сусідніх випадків вказує на наявність автокореляції (коефіцієнт тесту Дарбіна-Ватсона $d = 1,09$) та залежності на рівні 59 %.

Важливим моментом є аналіз залишків, тобто відхилень спостережуваних даних від теоретично очікуваних. Залишки повинні з'являтися випадково (не систематич-

но) і підкоряться нормальному розподілу. Аналіз графіку залишків та ряду даних питомого електричного опору ґрунту дає можливість провести відбракування даних, які не належать до генеральної сукупності, оскільки містять грубу похибку [2, 3].

Отже, відбракування даних та повторний регресійний аналіз з перевіркою на наявність систематичних зв'язків між залишками виявив, що змінні відповідають єдиному ряду значень. Встановлено, що коефіцієнт тесту Дарбіна-Ватсона $d = 2,71$ вказує на відсутність серіальної кореляції (автокореляції) та на існування

залежності на рівні 99,80 %, що свідчить про міцний зв'язок між зміною питомого електричного опору ґрунту та зміною інженерно-геологічних елементів.

Для оцінки сили зв'язку між питомим електричним опором і окремими показниками властивостей ґрунту був проведений частковий кореляційний аналіз. Через те, що кореляційний аналіз за Пірсоном показав, що значення рН, СІ та вологість ґрунту (W) знаходяться на одному рівні, також було проведено кореляційний аналіз за Спірменом та Кендалом, результати якого наведено в табл. 1.

Таблиця 1

Результати кореляційного аналізу

Показники	Коефіцієнти кореляції			Кількість значень
	за Пірсоном	за Спірменом	за Кендалом	
SO ₄ ²⁻	-0,659	-0,711	-0,531	36
СІ	-0,542	-0,461	-0,340	36
рН	-0,524	-0,548	-0,402	36
W	-0,523	-0,519	-0,378	36

Аналіз отриманих даних (табл. 1), дозволив встановити:

1. Всі значення кореляційних коефіцієнтів від'ємні, що свідчить про те, що зі збільшенням однієї змінної відбувається зменшення показника питомого електричного опору ґрунту.

2. Кореляційний аналіз показників за Пірсоном не дає можливості чітко виявити міцність зв'язків між питомим електричним опором ґрунту та показниками рН, СІ і вологістю ґрунту (W). Всі ці значення знаходяться на одному рівні і мають майже однаковий рівень сили зв'язку з питомим електричним опором ґрунту.

3. Як свідчать значення коефіцієнтів кореляції (див. табл. 1), показник SO₄²⁻ має найбільший зв'язок з питомим електричним опором ґрунту і цим самим має найбільш значний вплив на мінливість питомого електричного опору ґрунту. Кожен з видів кореляційного аналізу показав, що існує зв'язок на середньому рівні (-0,711) за Спірменом та на слабкому рівні (-0,531) за Кендалом і (-0,659) за Пірсоном.

4. Другий показник СІ при різних кореляціях має різні коефіцієнти кореляції і, головним чином, має достатньо слабкий рівень зв'язку окрім кореляції за Пірсоном (-0,542).

5. Для показника рН коефіцієнти кореляції складають від (-0,402) до (-0,548) і, як вирішальний показник, не має визначального впливу.

6. Сила зв'язку для показника вологості ґрунту (W) за різними кореляційними аналізами знаходиться в ме-

жах від (-0,378) до (-0,523) і вказує на слабкий та дуже слабкий рівень зв'язку.

Висновки. Аналіз результатів статистичної обробки мінливості питомого електричного опору ґрунту та показників властивостей ґрунту (вологості ґрунту (W), показника рН, концентрації іонів SO₄²⁻ та СІ) виявив, що існує обернена залежність, яка свідчить про те, що зі збільшенням одного з показників властивостей ґрунту відбувається зменшення показника питомого електричного опору ґрунту і навпаки. Було встановлено, що існує тісний зв'язок між вологістю ґрунту (W), показником рН, концентрацією іонів SO₄²⁻ та СІ, які мають суттєвий вплив на розвиток корозійних процесів у ґрунтового середовищі, що, в свою чергу, потребує детального аналізу взаємозв'язків між вологістю ґрунту (W), показником рН, концентрацією іонів SO₄²⁻ та СІ та ґрунтовою корозією газопроводів.

1. Беккер М.В. Обеспечение надёжной работы газотранспортной системы ДК «Укратрансгаз» // Сб. докладов научно-практич. семинара. – К., 2007. – С. 16-18. 2. Девис Дж. Статистика и анализ геологических данных. – М., 1977. 3. Жуков М.Н. Статистичний аналіз геологічних даних. – К., 1995. 4. Корнєєнко С.В., Корбутяк О.М. Вплив ґрунтового середовища на утворення корозії на магістральних газопроводах, на прикладі ділянки 152-155 км МГ «Кременчук-Ананьїв-Богородчани» // Вісн. Харків. ун-ту. Геологія, географія, екологія. – 2008. 5. Корнєєнко С.В., Корбутяк О.М. Ресурси підземного геологічного простору України. // Вісн. Київ. ун-ту. Геологія. – 2008. – Вип. 44. – С. 35-37. 6. Технічна експлуатація систем захисту від підземної корозії магістральних газопроводів // Рогозюк В.В., Гужов Ю.П., Кузьменко Ю.О. та ін. – К., 2000. – С. 3-5.

Надійшла до редколегії 02.06.09

ГЕОЛОГІЧНА ІНФОРМАТИКА

УДК 519.233.32

М. Жуков, д-р геол. наук, проф., А. Тішасва, асп.

ОЦІНКА ІНФОРМАТИВНОСТІ СПЕКТРАЛЬНИХ ДІАПАЗОНІВ ПРИ РОЗВ'ЯЗАННІ ЗАДАЧІ ОЦІНКИ ПІДТОПЛЕННЯ ЗА РЕЗУЛЬТАТАМИ ДИСТАНЦІЙНОГО ЗОНДУВАННЯ ЗЕМЛІ

(Рекомендовано членом редакційної колегії д-ром геол. наук, проф. С.А. Вижвою)

Запропоновано новий підхід для оцінки інформативності даних при розв'язанні задач діагностики стану підтоплення території. Метод базується на використанні міри відміни статистичних розподілів, яка виходить із оцінок імовірностей помилок класифікації 1-го та 2-го роду. Підхід має перспективу як засіб попередньої фільтрації матеріалів для задачі автоматизованого розпізнавання стану підтоплення території.

In article is suggested new approach for estimation of informativeness of remote sensing data. Method bases on detecting differences between statistical distributions. Approach can be used as pre-processing filtration method in solving pattern recognition problems.

Різні класи поверхонь характеризуються різною відбиваючою здатністю залежно від довжини хвилі. Дистанційне зондування, як правило, проводиться у кількох спектральних діапазонах, що дозволяє дослідити спектральну яскравість різних поверхонь залежно від дов-

жини хвилі. Потім за тим чи іншим критерієм класифікації приймається рішення щодо класової належності ділянки поверхні. На рис. 1 показано поведінку основних типів відбиваючих поверхонь [4].