УДК 502.7:55

ПРИРОДНО-ТЕХНОГЕННИЙ СТАН ДОВКІЛЛЯ У ЗОНІ ВПЛИВУ БОГОРОДЧАНСЬКОГО ГАЗОТРАНСПОРТНОГО ВУЗЛА НА ПРИКАРПАТТІ

К. О. Радловська
Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу
вул. Карпатська, 15 м. Івано-Франківськ, 76000, Україна. E-mail: kor_sms@rambler.ru

Доведено, що магістральні газопроводи «Союз» і «Прогрес», Богородчанська компресорна станція та Богородчанське підземне сховище газу помірно впливають на екологічний стан геосистем на Прикарпатті, не перешкоджають перспективам розвитку рекреаційного потенціалу Карпат. Створені комп'ютерні (електронні) бази даних, які необхідні для побудови техногеохімічних карт. Побудувано комплект поелементних техногеохімічних карт ґрунтів. Виконані розрахунки фонових і аномальних вмістів різних хімічних елементів і речовин у ґрунтах та інших компонентах довкілля, щоб можна було оцінити ступінь їх концентрації по відношенню до регіонального фону. Встановлено, що Богородчанський газонафтотранспортний вузол істотно не впливає на екологічну ситуацію. На окремих ділянках лінійної частини магістральних газопроводів зафіксовані аномалії, що існують ще з часів будівництва газопроводів.

Ключові слова: газопроводи, компресорна станція, підземне сховище газу, ландшафти, природно-техногенний стан.

ПРИРОДНО-ТЕХНОГЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В ЗОНЕ ВЛИЯНИЯ БОГОРОДЧАНСКОГО ГАЗОТРАНСПОРТНОГО УЗЛА НА ПРИКАРПАТЬЕ

К. О. Радловская
Ивано-Франковский национальный технический университет нефти и газа
ул. Карпатская, 15 Ивано-Франковск, 76000, Украина. E-mail: kor_sms@rambler.ru

Показано, что магистральные газопроводы «Союз» и «Прогресс», Богородчанская компрессорная станция и Богородчанське подземное газохранилище умеренно влияют на экологическое состояние геосистем на Прикарпатье, не препятствуют перспективам развития рекреационного потенциала Карпат. Созданы электронные базы данных, которые необходимы для построения техногеохимичних карт. Представлен комплект поэлементных техногеохимичних карт почв. Выполненные расчеты фоновых и аномальных содержаний различных химических элементов и веществ в почвах и других компонентах окружающей среды , чтобы можно было оценить степень их концентрации по отношению к региональному фона. Установлено, что Богородчанский газонафтотранспортний узел существенно не влияет на экологическую ситуацию. На отдельных участках линейной части магистральных газопроводов зафиксированы аномалии , существующие еще со времен строительства газопроводов.

Ключевые слова: газопроводы, компрессорная станция, подземное газохранилище, ландшафты, природно-техногенное состояние.

АКТУАЛЬНІСТЬ РОБОТИ. Богородчанський район Івано-Франківської області є унікальною територією, де природні та техногенні зміни геосистем значної інтенсивності знаходяться поряд з незайманими ландшафтами гірської частини Карпат. Цей район – своєрідна «транссекта», що пересікає з північного сходу на південний захід Передкарпатську височинну рівнину, передгір'я та низкогір'я і нарешті середньо – та високогір'я. На Передкарпатті розташований потужний «збуджувач» техносфери – Богородчанський газотранспортний вузол (рис. 1), де сходяться трансконтинентальні (Північ Сибіру – Західна Європа) магістральні газопроводи «Союз» і «Прогрес», тут же розташована Богородчанська газокомпресорна станція і Богородчанське підземне сховище газу.

На півдні, безпосередньо у передгір'ях знаходиться Старунський геодинамічний феномен, де на 60 га геологічної пам'ятки є техногенно змінені ландшафти з єдиним у Карпатському регіоні грязьовим вулканом, виходами нафти і газу на денну поверхню та унікальними захороненнями забальзамованої мамонтової фауни пізнього плейстоцену. Це джерело активних природних змін ландшафтів підсилено техногенними їх змінами – нафторозвідувальними свердловинами та озокеритовими копальнями.

Рисунок 1 – Богородчанський газотранспортний вузел

Оцінка та прогнозування техногенного впливу на довкілля

На південний захід, в тому ж Богородчанському районі спостерігаються найбільш екологічно чисті ландшафти Карпатських гір, де знайшлось місце кільком санаторіям («Синьогора», «Гута» та ін.) і резиденції Президента України. Тому екологічна оцінка Богородчанщини має важливе як науково-теоретичне, так і практичне значення.

МЕТОЮ РОБОТИ є оцінка впливу магістральних-газопроводів «Союз» і «Прогрес», Богородчанської компресорної станції та Богородчанського підземного сховища газу екологічний стан геосистем Прикарпаття.

МАТЕРІАЛИ І РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ. Якщо геологічні, геологорозвідувальні та гірничовидобувні роботи проводяться на досліджуваній території Богородчанського району з XIXст., то екологічна оцінка розпочалась тут зовсім недавно. На розвідку та розробку нафтогазових родовищ з 90^{x} років XXст. складались і виконувались проекти ОВНС – оцінка впливів на навколишнє середовище. Саме тому вплив нафтогазових родовищ мінімальний, якщо буровики і розробники дотримуються технологій, заходів з ОВНС та не допускають аварій.

У 2003-2004рр. кафедрою екології ІФНТУНГ виконувались науково-дослідні роботи для створення геоінформаційної системи Богородчанського району. В результаті по моніторинговій мережі на 111 геоекологічних полігонах були відібрані проби ґрунтів, ґрунтових вод, атмосферного повітря та рослинності, які були проаналізовані на вміст важких металів, нафтопродуктів, радіонуклідів та пестицидів (всього на 12 забруднювачів). Комп'ютерна обробка аналітичних даних дозволила побудувати комплект еколого-техногеохімічних карт стану вказаних вище компонентів довкілля [4].

У 2009-2012рр. на території Богородчанщини проведено ще ряд повторних випробувань ґрунтів, проаналізувавши проби на вміст важких металів електрохімічним методом на приладі «Екотест». Результати аналізів першого наведені в таблиці 1.

Таблиця 2 – База даних результатів аналізів ґрунтів атомно-адсорбційним методом, мг/кг

№ ч/ч	№ проб	Hg	Cd	Pb	Cu	Zn	Ni	Cs137 мкр/год	ДДТ	Нафтопродукти
1	45	-	-	-	-	-	-	0,12	-	-
2	47	0	0	9,75	0,1	1,47	3,67	-	-	-
3	48	0,7	0,9	14,3	3,1	24,3	-	-	0,01	0,01
4	151	0	0	0,03	0,02	0,04	0,01	-	0,001	-
5	152	0,001	0	0,01	0,01	0,01	0	-	-	-
6	153	0	0,003	0,01	0,01	0,02	0	0,16	0,001	0,003
7	155	0	0	0,95	0,27	6,93	1,4	-	-	-
8	156	0	0	5,7	0,5	3,2	0,63	-	-	-
9	157	0	0,02	2,4	0,1	14,1	1,9	-	-	-
10	158	0	0,01	0,01	0,03	0	-	-	-	-
11	159	0	0,03	0,03	0,01	0,01	-	-	-	-
12	160	0	0	0,02	0	0,01	-	-	-	-
13	161	0	0	0	0,01	0,02	-	-	-	-
14	162	0	0	0,03	0,01	0	-	-	-	-
15	163	0	0	0	0	0	-	-	-	-
16	164	0	0,01	0,03	0,02	0,01	-	-	-	-
17	165	0,003	0,001	0,01	0,01	0	-	-	-	-
18	166	0,3	0,2	0,9	0,6	1,4	-	-	-	-
19	167	0	0	6,4	-	-	-	-	-	-
20	168	0	0	0	0	0	-	-	-	-
21	169	0	0,003	8,1	0,23	3,4	1	1,22	-	-
22	170	0,001	0,001	0,02	0,04	0,05	-	-	-	-
23	171	0	0	0,01	0,3	0,2	0,1	-	-	-
24	172	0	0	0,03	0,02	0,02	0	-	-	-
25	173	0,001	0,003	0,041	0,03	0,31	-	-	0,001	0,004

Всього 111 проб.

Ґрунтуючись на отриманих результатах аналізів, створені комп'ютерні (електронні) бази даних, які необхідні для побудови техногеохімічних карт.

Виконані розрахунки фонових і аномальних вмістів різних хімічних елементів і речовин у ґрунтах та інших компонентах довкілля, щоб можна було оцінити ступінь їх концентрації по відношенню до регіонального фону.

Для цього вмісти елементів групуються за характерними інтервалами і для кожного інтервалу розраховується середній їх вміст. Потім визначається фон і аномальний вміст кожного елементу у відповідних компонентах довкілля. На основі еколого-геохімічних досліджень різних авторів [1-3] приймається, що регіональним геохімічним фоном є характерний вміст елементів у більшості (тобто у 2/3 або 66,6%) проб з мінімальним (випадковим) і максимальним («ураганним») вмістами.

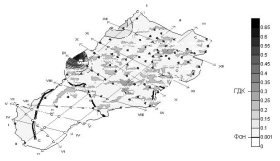
Таким чином були вирахувані фонові вмісти елементів, а їх аномальні значення приймались у 3 рази вище фонових. Після цього були розраховані сумарні показники забруднення (СПЗ або Z_c) за формулою [1]:

$$Z_c = \sum_{n=1}^{n} \frac{Ci}{C\phi}, \qquad (1)$$

де Z_c – сумарний показник забруднення; C_i – вміст і-того елементу в конкретній пробі;$C_ф$ – регіональний геохімічний фон елементу.

Це дало змогу побудувати комплект поелементних техногеохімічних карт ґрунтів (рис.2-5), прозоре комп'ютерне накладання яких виявило контури спільних аномальних вмістів усіх елементів – забруднювачів та картосхему картосхема сумарного показника забруднення ґрунтів (рис.7). Такі ж покомпонентні картосхеми побудовані для ґрунтових вод (рис.8) та атмосферного повітря (рис.9), а комп'ютерне накладання попередніх покомпонентних техногеохімічних картосхем СПЗ (рис.10) «надало» інтегровану картосхему усіх попередніх поелементних та покомпонентних техногеохімічних картосхем, що характеризують просторовий розподіл забруднень по території Богородчанського району.

Екологічна картосхема побудована нами на ландшафтній основі (рис.11) і враховує усі порушення та забруднення як окремих компонентів довкілля, так і в цілому характеризує сучасну екологічну ситуацію на дослідженій території (рис.12).

	
Рисунок 2 – Pb, мг/кг, в ґрунтах Богородчанського району	Рисунок 3 – Нафтопродукти, мг/кг, в ґрунтах Богородчанського району

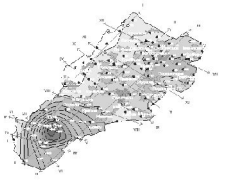
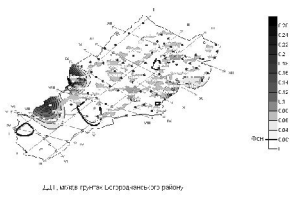
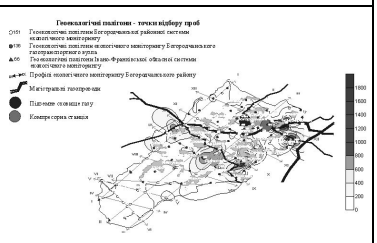

	

Рисунок 4 – Cs_{137}, Ku/км^2, в ґрунтах Богородчанського району	Рисунок 5 – ДДТ, мг/кг, в ґрунтах Богородчанського району
	
Рисунок 6 – Накладання поелементних карт ґрунтів	Рисунок 7 – Сумарний показник забруднення ґрунтів Богородчанського району та звязок забруднення з трасами магістральних газопроводів, компресорною станцією та підземним сховищем газу Богородчанського газотранспортного вузла

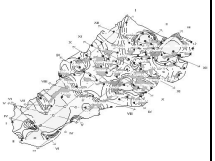
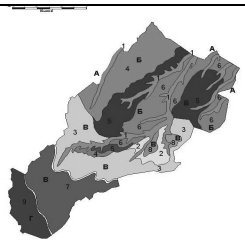



Рисунок 8 – Сумарний показник забруднення ґрунтових вод Богородчанського району	Рисунок 9 – Сумарний показник забруднення в атмосферне повітря Богородчанського району
	
Рисунок 10 – Накладання сумарних показників забруднення в ґрунтах, ґрунтових водах і атмосферному	

повітрі Богородчанського району

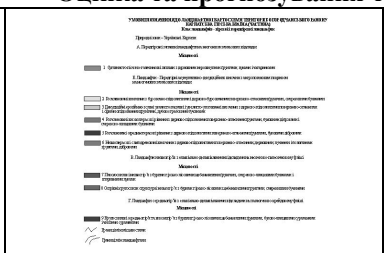


Рисунок 11 – Ландшафтна картосхема території Богородчанського району

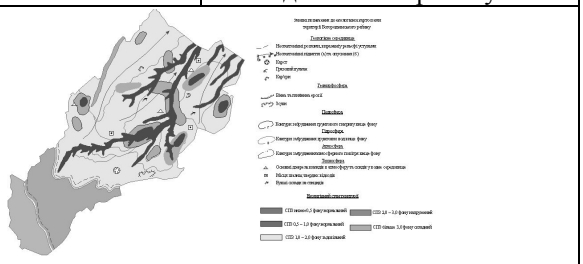


Рисунок 12 – Екологічна картосхема території Богородчанського району

ВИСНОВКИ. Встановлено, що Богородчанський газонафтотранспортний вузел істотно не впливає на екологічну ситуацію. Лише на окремих ділянках лінійної частини магістральних газопроводів зафіксовані аномалії, що існують з часів будівництва газопроводів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Адаменко О.М. Мій дім – Україна./Роман життя, науки і кохання./О.М.Адаменко. – Івано-Франківськ: Симфонія форте, 2006. – 336с.

2. Адаменко О.М. Конструктивна екологія: Наш майбутній дім – Екоєвропа. Роман життя, науки і кохання в 4-х томах / О.М. Адаменко – Івано-Франківськ: Симфонія форте, 2007. – Том 4. – 2007. – С. 189-282.

3. Гуцуляк В.М. Ландшафтна екологія. Геохімічний аспект / В.М. Гуцуляк. – Чернівці: Рута, 2001. – 272с.

4. Потравич Л.Д. Проблема відновлення біотосфери на територіях з техногенним впливом (на прикладі Богородчанського газотранспортного вузла)./Л.Д.Потравич. - Екологічна безпека та збалансоване ресурсокористування, №1, Івано-Франківськ:Симфонія форте, 2010. – С. 14.

NATURAL AND INDUSTRIAL ENVIRONMENT IN THE ZONE OF GAS TRANSPORTATION UNIT "BOHORODCHANSKE" IN THE CARPATHIAN

K. Radlovska
Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas
vul. Karpatska, 15, Ivano-Frankivsk, 76000, Ukraine. E-mail: kor_sms@rambler.ru

Main gas pipeline "Union" and "Progress" in Bogorodchanu regional compressor station and underground gas storage moderately affect the ecological status of the Carpathian Geosystems shall not prevent the development prospects of the recreational potential of the Carpathians. New electronic databases that are needed to build tehnogeohimichnih cards are created. Presented set Elementwise tehnogeohimichnih soil maps . Calculations of background and anomalous contents of various chemical elements and substances in soils and other environmental components to be able to assess the degree of concentration in relation to the regional background . Found that Bohorodchany gazonaftotransportny node does not affect the environmental situation. On some sections of the linear part of main gas pipelines recorded anomalies that exist since the time of the construction of gas pipelines.

Key words: gas pipelines, compressor stations, underground gas storage, landscapes, man-made natural state.

REFERENCES

1. Adamenko, O. (2006) "My house - Ukraine. Roman of life science and love", *Symphony forte*, 336p, Ukraine.

2. Adamenko, O. (2007) "Constructive Environment: Our future home – EkoEurope. Roman life, science and love in 4 volumes", *Symphony forte*, no. 4, pp. 189-282, Ukraine.

3. Huculak,V. (2001) "Landscape Ecology. Geochemical aspect", *Ruta*, 272p.

4. Potravych, L. (2010) "The problem deals with the restoring biotoshere in areas with man-made influences (for example Bogorodchany gas transportation hub.)" *Environmental Safety and balanced resource using*, no. 1, pp.42-46, Ukraine.