

## ГЕОЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ЗАХІДНОГО РЕГІОНУ УКРАЇНИ

Олег Адаменко, Наталія Зоріна

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

Наведена характеристика головних геоекологічних проблем Західного регіону України, що склались під техногенним впливом крупних промислових, енергетичних нафтогазовидобувних комплексів. Запропонована конструктивно-екологічна модель оптимізації та покращення стану довкілля.

*Ключові слова:* стратегічна екологічна оцінка, моніторинг довкілля, екологічний аудит, ландшафт, геоекологічна оцінка.

**Постановка проблеми, її зв'язок із науковими та практичними завданнями.** Геоекологічні проблеми у Західному регіоні України мають подвійний характер. З одного боку, тут зосереджені важливі для держави природоохоронні об'єкти (національні парки – Карпатський, Вижницький, Верховинський, Галицький, Гуцульщина, Хотинський, Зачарований край, Яворівський, Сколівські Бескиди, природні заповідники – Медобори, Горгани, Розточчя) та рекреаційно-туристичні заклади – Буковель, Яремча, Славське та ін.), які необхідно охороняти і розвивати для захисту довкілля і здоров'я населення, а, з іншого боку, на заході України знаходяться такі потужні екологічно небезпечні техногенні споруди як Бурштинська і Добротвірська ТЕС, трансконтинентальні магістральні газопроводи Сибір-Західна Європа, Бориславський, Долинський та Надвірнянський нафтогазопромислові райони, Калуський гірничо-хімічний комплекс, бувші промислові зони сірко- та солевидобутку у Новояворівському, Солотвино та ін. (рис. 1, 2).

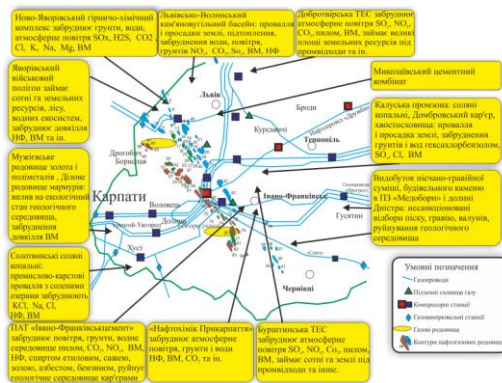


Рис. 1. Основні крупні техногенні об'єкти Західного регіону України

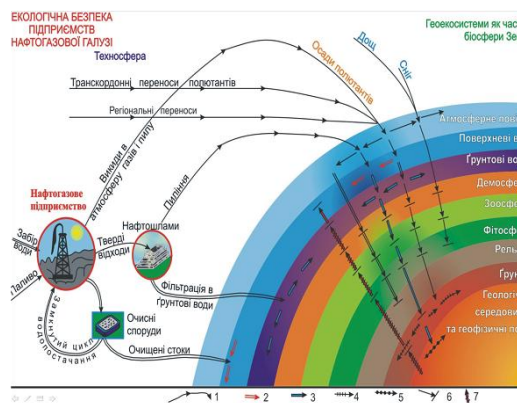


Рис. 2. Оцінка впливу нафтогазового об'єкту на компоненти навколишнього середовища

Складна антропогенно-природна взаємодія цих двох екологічних чинників породила значну кількість геоекологічних проблем, які впливають на здоров'я населення і вимагають детального дослідження.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій, в яких започатковано розв'язання даної проблеми, на які опираються автори.** Західний регіон України досліджується природознавцями з XVII століття, спочатку як топографічне поле численних військових операцій (Боклан та ін.), потім, з XIX століття – як прояв негативних геоекологічних явищ у природному середовищі. Цим проблемам буди присвячені численні роботи львівських, київських, польських та інших досліджень, серед яких відмітим П. М. Циця [12], Г. І. Міллера, К. І. Геренчука, І. Г. Гофштейна, Я. С. Кравчука [6], І. П. Ковальчука [5], О. М. Маринича [7], В. П. Палієнко, а пізніше І. М. Волошина [3], В. М. Гуцуляка [4], А. В. Мельника [8], Л. П. Царика [11], А. Б. Богущького, М. Ланчонт, В. М. Петліна [9], В. П. Руденка, Г. І. Рудька [10], Л. Л. Малишевої, О. М. Адаменка [1, 2] та багатьох інших. Тим самим були закладені основи екологічної безпеки територій Західного регіону України, які вирішувались методами екологічного аудиту, оцінкою впливів техногенних об'єктів на навколишнє середовище, моніторингом довкілля та ін.

**Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми, котрим присвячується дана стаття.** Не вирішеними частинами загальної геоекологічної проблеми є створення єдиної цілісної системи подолання складних та кризових ситуацій, що створились під впливом активної техногенної діяльності у регіоні.

**Формулювання мети статті (постановка завдання):** узагальнити існуючі у Західному регіоні геоекологічні проблеми та запропонувати конструктивно-екологічну модель стратегічної екологічної оцінки ієрархічної системи природно-техногенної безпеки від Європейського Союзу, Карпатського Євро регіону, Держави України, її Західного регіону до областей, районів, об'єднаних територіальних громад, населених пунктів та окремих промислових, аграрних, транспортних підприємств і рекреаційно-туристичних об'єктів.

**Виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів.** Взаємодія природного навколишнього середовища з техногенними об'єктами (рис. 1, 2) визначаються згідно розробленого авторами алгоритму геоекологічних досліджень (рис. 3).

Для цього обґрунтовують мережу геоекологічних полігонів (рис. 4), де відбирають проби ґрунтів, поверхневих, ґрунтових вод та донних відкладів, атмосферного повітря, опадів дощу та снігу, золи рослин, аналізується також екологічний стан геологічного середовища, геоморфосфери, впливу геофізичних полів та ін. Після лабораторного аналізу відібраних проб складають базу даних екологічної інформації (рис. 5).

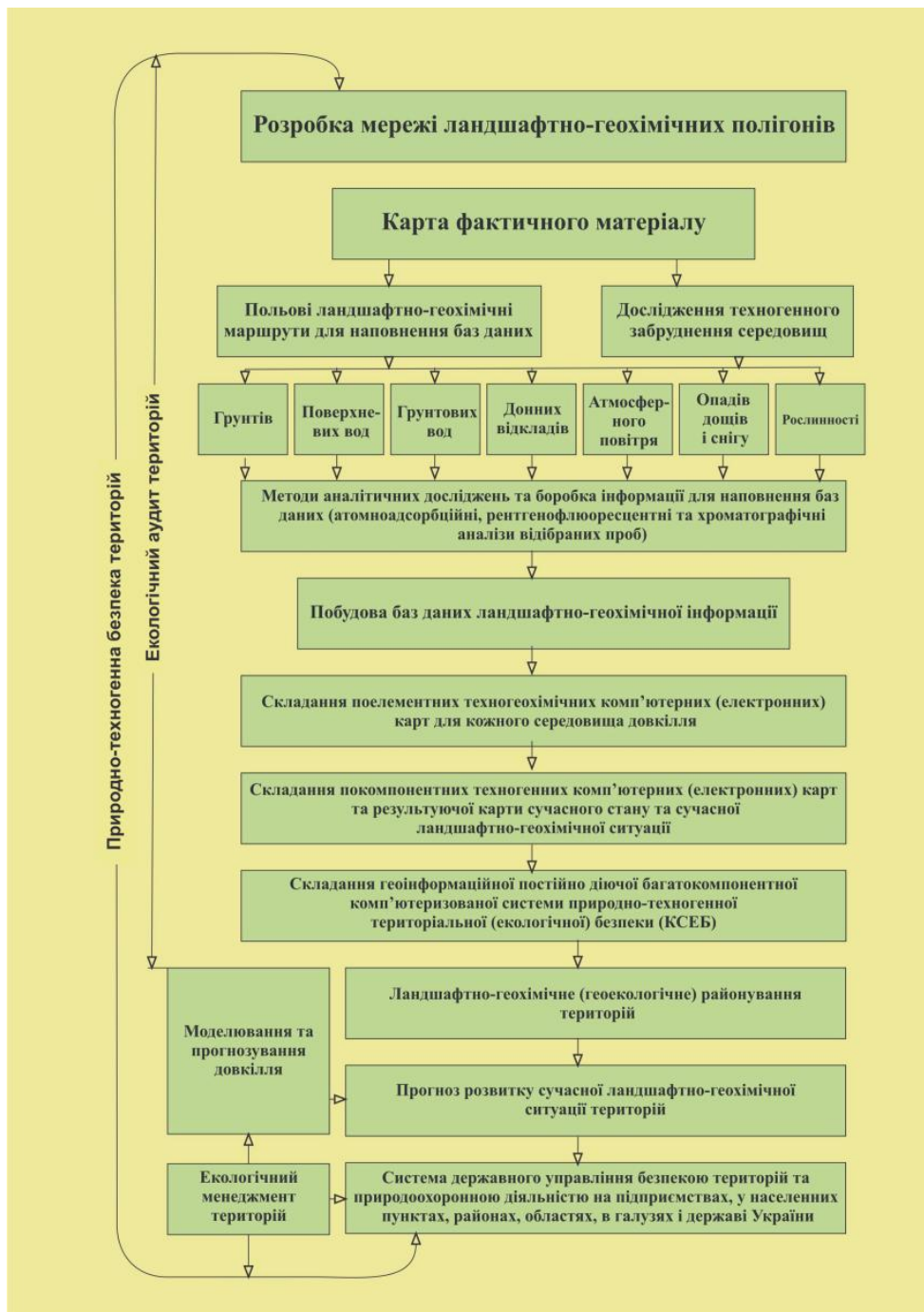


Рис. 3. Алгоритм дослідження [1, 2]



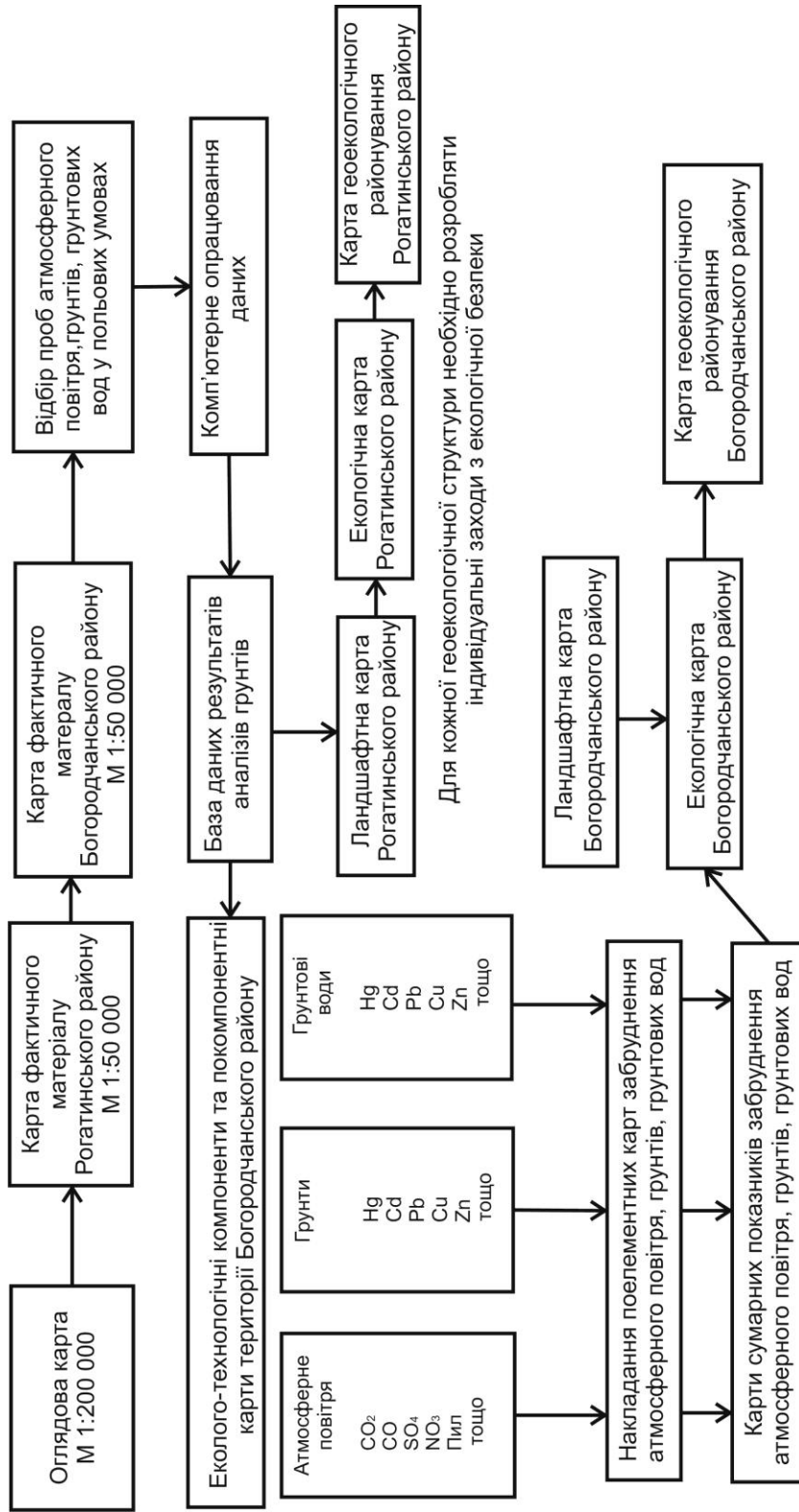


Рис. 5. Еколого-технологічна модель інженерно-екологічних досліджень Рогатинського і Богородчанського районів [2, 10]



У Західному регіоні України база даних кафедри екології включає 1441 точку відбору проб із 4 компонентів екосистеми (грунти, ґрунтові води, атмосферне повітря та рослинність) на 6 інгредієнтів (As, Cd, Pb, Cu, Zn, нафтопродукти), що свідчить про наявність у базі даних 34 584 параметрів ( $1441 \times 4 \times 6 = 34\,584$ ). Врахувати таку кількість параметрів для оцінки екологічної ситуації можливо тільки з допомогою ГІС, ДЗЗ, ІТ систем.

Тому будемо еколого-технологічні багатокомпонентні моделі (рис. 5) шляхом прозорого накладання (рис. 6) поелементних та покомпонентних карт. Їх інтеграція дає нам СПЗ – сумарний показник забруднення (рис. 7). По суті, це карта територіального розповсюдження забруднень та інших змін ландшафтів. Якщо їх сумістити з ландшафтною картою, то ми отримаємо карту сучасної екологічної ситуації (рис. 5).

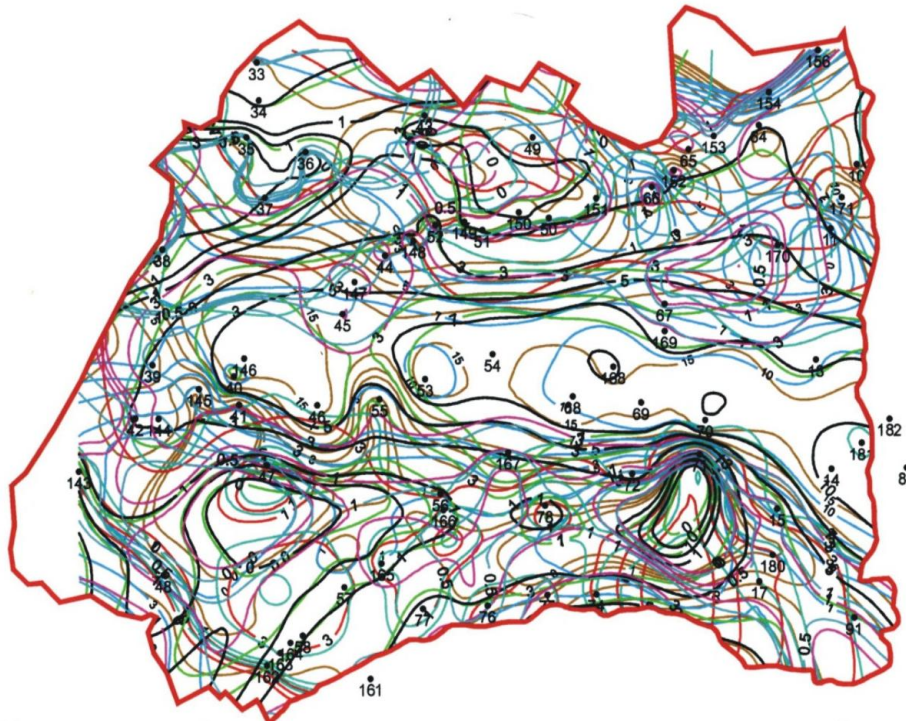


Рис. 6. Прозоре накладання поелементних еколого-техногеохімічних карт Снятинського району [10]

На основі такої карти, порівнюючи її з розміщенням 91 нафтогазоконденсатного родовища Західного регіону України та виходячи з графіку екологічно безпечного інтервалу концентрації (ЕБІК) забруднюючих елементів (рис. 8), та на основі розробленої нами програми ECOSAFATYGEOSYSTEMS (рис. 9) можна «розбракувати» усі родовища за ступенем їх впливу на довкілля, яке буде знаходитись у тому чи іншому екологічному стані – нормальному, задовільному, напруженому, складному, незадовільному, передкризовому, критичному чи катастрофічному (рис. 10). Це

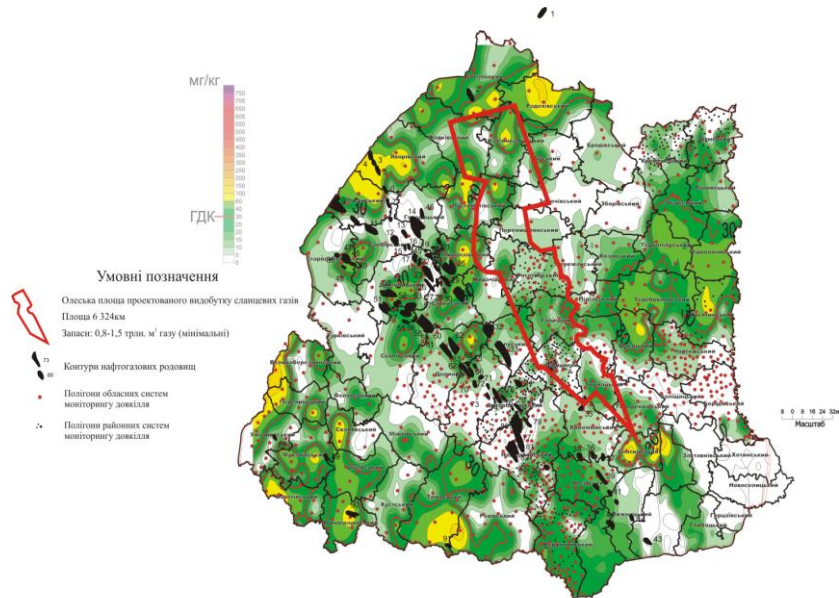


Рис. 7. СПЗ – сумарний показник забруднення ґрунтів [10]

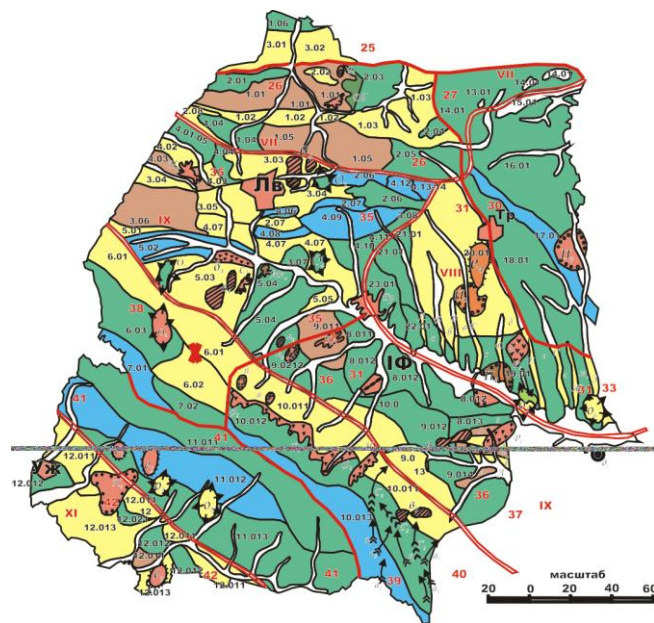


Рис. 8. Екологічно безпечний інтервал концентрації забруднюючих речовин для нормального розвитку геосистем (ЕБІК) [10]

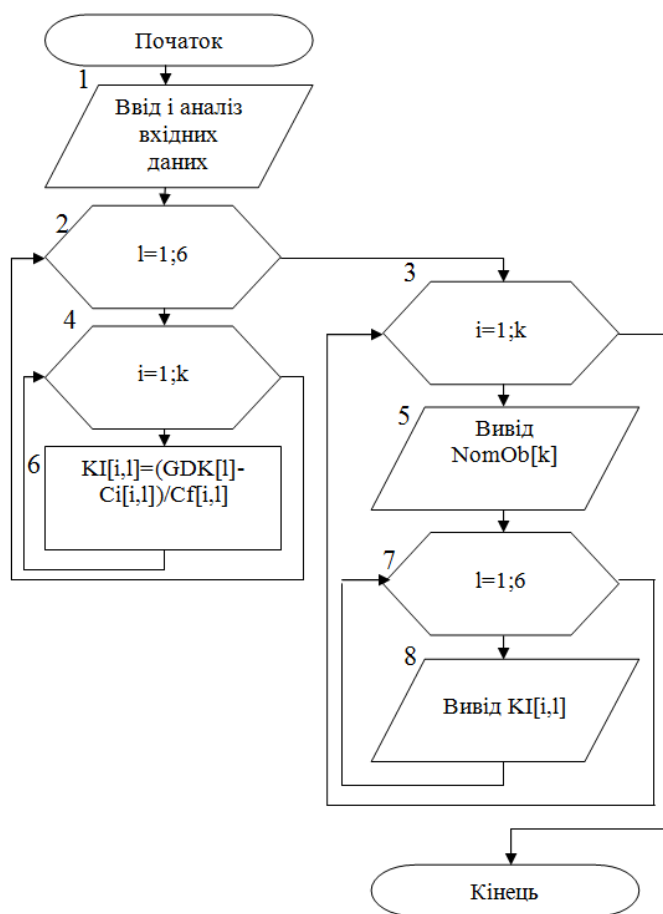


Рис. 9. Графічний алгоритм програми ECOSAFATYGEOSYSTEMS розрахунку концентраційних інтервалів екологічної безпеки геосистем [10]

наш практичний внесок у стратегічну екологічну оцінку довкілля Західного регіону України. На основі такої оцінки розробляються конкретні природоохоронні заходи – термінові, оперативні або довгострокова екологічна програма.

Іншим прикладом подолання геоecологічних проблем є розроблена О. М. Адаменком та Я. О. Адаменком [10] система захисту довкілля у зоні впливу магістральних газопроводів «Союз» та «Прогрес». На відтинку від Гусятина до Богородчан виявлено 12 проблемно-небезпечних ділянок впливу газопроводів на довкілля і 17 проблемно-небезпечних ділянок, навпаки, впливу довкілля (зсуви, ерозія, сейсмонебезпечні розломи, інтенсивні градієнти неотектонічних рухів та ін.) на експлуатаційну надійність газопроводів (рис. 11).

На Дністровському протипаводковому полігоні після гіпсометричного аналізу детальних топографічних карт та космічних знімків була вперше для регіону Д. О. Зоріним [10] побудована геоморфологічна карта, а на її основі Карта екологічного ризику затоплення Дністровської долини катастрофічними паводками. Це дало змогу розробити і передати практичні рекомендації



Державній службі надзвичайних ситуацій, Управлінням екології та природних ресурсів Івано-Франківської та Львівської ОДА та Галицькій, Тисменицькій, Тлумацькій, Калуській, Городенківській та Рогатинській РДА.

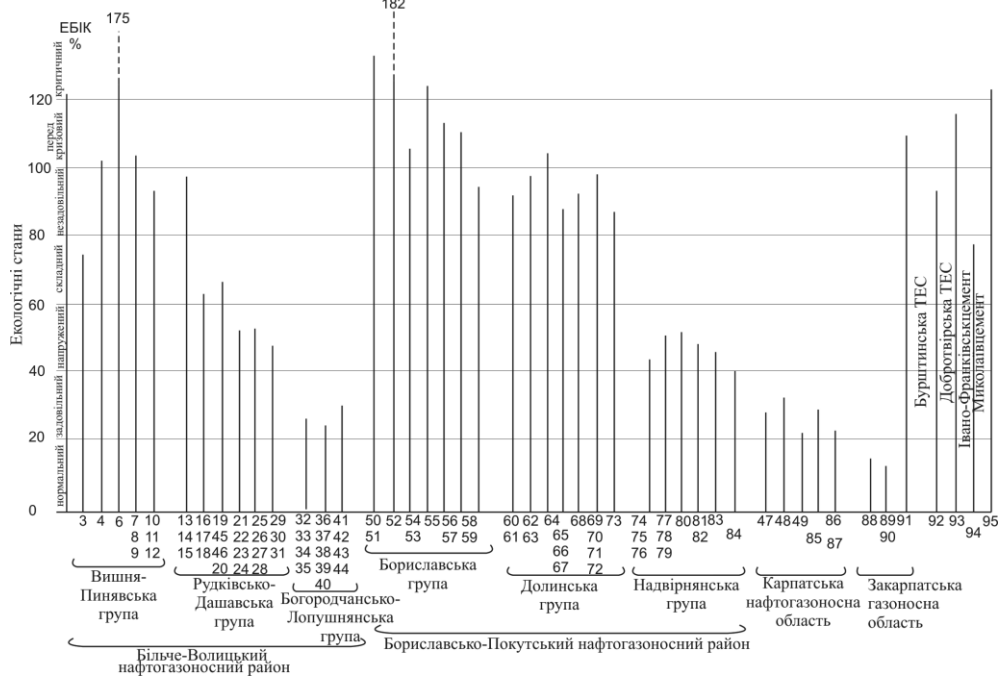


Рис. 10. Розбракування нафтогазових об'єктів за рівнем їх екологічної безпеки [2, 10]

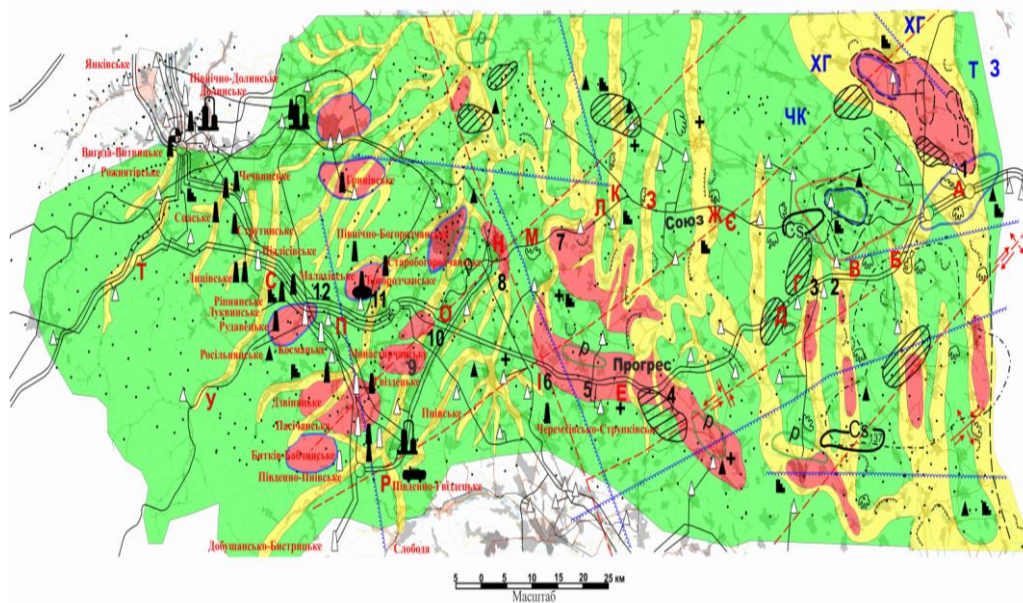


Рис. 11. Взаємні впливи магістральних газопроводів «Союз» і «Прогрес» на довкілля і, навпаки, довкілля на газопроводи [2]



Рис. 12. Циклічність кліматичних змін Землі за останні 14 тис. років [2]

З метою визначення періодичності повторення катастрофічних паводків Д. О. Зоріним проаналізовані геологічні, археологічні, історичні, літописні свідчення за всю історію Землі та дані інструментальних спостережень за останні 150 років, що дозволило виявити 13 порядків циклічності кліматичних змін (рис. 12), а це відкриває шлях до прогнозів ймовірності прояву таких небезпечних явищ як катастрофічні паводки. Розроблена також АВПС-Дністер – автоматизована інформаційно-вимірювальна протипаводкова система (рис. 13).

Перший етап (2012-2017) досліджень на Дністровському протипаводковому полігоні дозволив О. М. Адаменку та Д. О. Зоріну [2] побудувати детальну Екологічну карту полігону (рис. 14) з виділенням





**ПАРК ЛЬОДОВИКОВОГО ПЕРІОДУ**  
**Еколого – туристичний центр**  
**ПРОЕКТ**

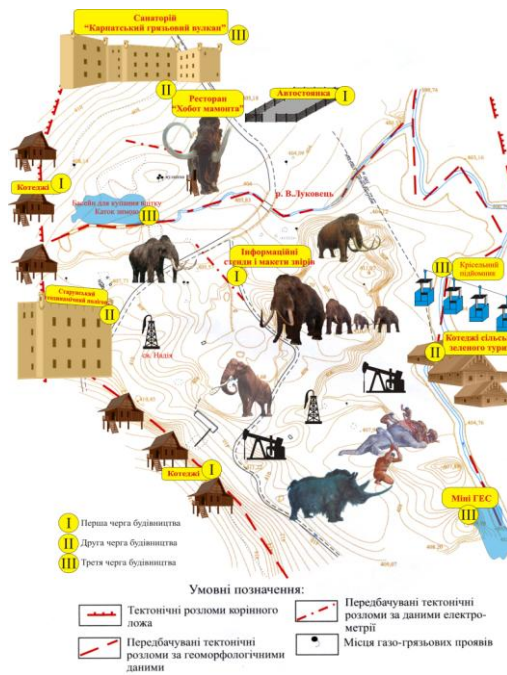
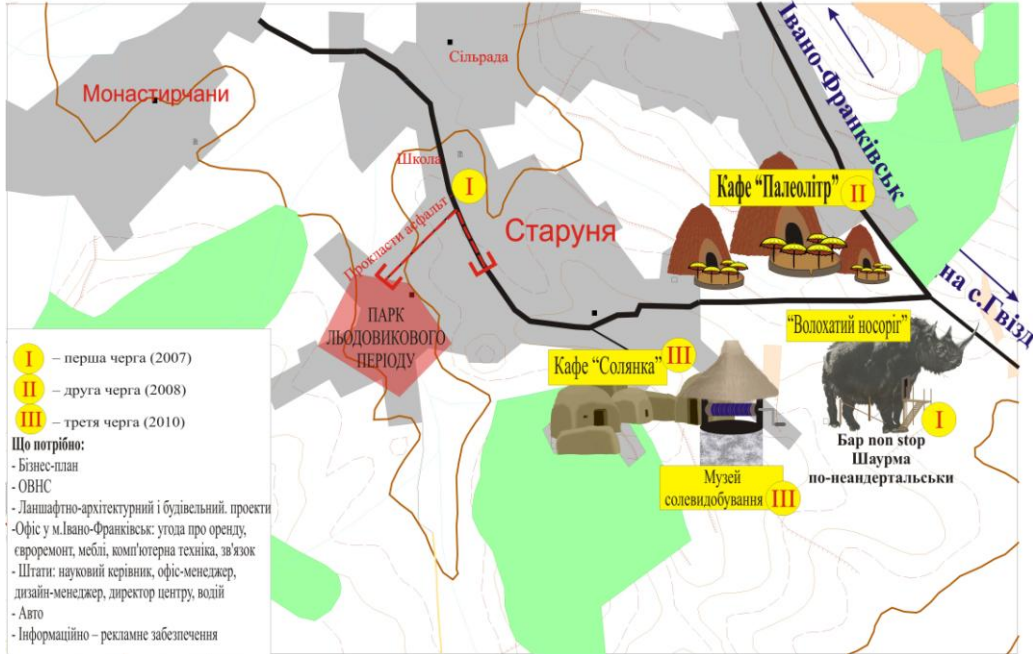


Рис. 15. Проект еколого-туристичного центру  
 «Парк Льодовикового періоду»



Автори статті продовжують досліджувати унікальні туристичні об'єкти нашої області – Старунський геодинамічний полігон, де пропонується створити міжнародний еколого-туристичний центр – Парк Льодовикового періоду (рис. 15), та одне з 7 чудес природи України – Дністровський каньйон, для якого розроблені проекти стоянок під час водних маршрутів по Дністру [2, 10].

#### **Висновки з даного дослідження та перспективи.**

1. Продемонстровані матеріали висвітлюють методологічні та практичні складові екологічної безпеки територій, теоретичною основою якою є розроблена О. М. Адаменком [2] конструктивна екологія як новий науковий напрямок екологічних досліджень.

2. Конструктивно-екологічна модель екологічної безпеки та сталого розвитку може бути використана для Європейського Союзу, Карпатського Єврорегіону, Держави України, її Західного регіону, адміністративних областей і районів, об'єднаних територіальних громад, населених пунктів та промислових, аграрних та інших підприємств

3. Подальшим напрямком досліджень геоекологічних проблем повинні бути детальні еколого-технологічні моделі захисту довкілля на кожній конкретній території з рекомендаціями відповідних довгострокових або оперативних природоохоронних заходів, що розробляються з врахуванням усіх компонентів природного середовища та негативних впливів на нього екологічно небезпечних техногенних об'єктів.

#### **СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ**

1. *Адаменко О. М.* Конструктивна екологія / О. М. Адаменко. – LAP LAMBERT Academic Publishing: Saarbrücken, Deutschland, 2014. – 122 с.
2. *Адаменко О. М.* Екологічна безпека нафтогазового комплексу у Західному регіоні України / О. М. Адаменко, Я. О. Адаменко, В. М. Антонюк та ін. – Івано-Франківськ, 2017. – 384 с.
3. *Волошин І.М.* Ландшафтно-екологічні основи моніторингу /Волошин І.М. – Львів: Простір, 1998. – 356 с.
4. *Гуцуляк В.М.* Ландшафтна екологія: геохімічний аспект / В.М. Гуцуляк. – Чернівці: ТОВ «Видавництво «Наші книги», 2010. – 312 с.
5. *Ковальчук І.П.* Регіональний еколого-геоморфологічний аналіз / І. П. Ковальчук. – Львів: Інститут українознавства, 1997. – 440 с.
6. *Кравчук Я. С.* Геоморфологія Передкарпаття /Я. С. Кравчук. – Львів: Меркатор, 1999. – 188 с.
7. *Маринич О.М.* Фізична географія України / О.М. Маринич, П.Г. Шищенко. – К.: Знання, 2006. – 511 с.
8. *Мельник А.В.* Українські Карпати: еколого-ландшафтне дослідження/ А. В. Мельник. – Львів: вид-во ЛНУ ім. І. Франка, 1999. – 286 с.
9. *Петлін В.М.* Ландшафтно-екологічна експертиза / В.М. Петлін. – Львів: вид-во ЛНУ ім. І. Франка, 2005. – 236 с.
10. *Рудько, Г. І.* Стратегічна екологічна оцінка та прогноз стану довкілля Західного регіону України / Г. І. Рудько, О. М. Адаменко, Л. В. Міщенко. – К.: Букрек, 2017. – Т. 1 – 472 с., Т. 2. – 584 с.

11. Царик Л.П. Еколого-географічне краєзнавство: об'єкти, завдання, специфіка, зміст і структура / Регіональне географічне краєзнавство: теорія і практика. – Тернопіль, 2002. – С. 114-120.
12. Цись П.М. Геоморфологія УРСР / П.М. Цись. – Львів: вид-во Львівськ. ун-ту, 1962. – 224 с.

## **THE GEOECOLOGICAL PROBLEMS OF UKRAINE.**

**O. Adamenko, N. Zorina**

*Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas  
76019, Ivano-Frankivsk, Karpatska str., 15, e-mail: adolmak@mail.ru*

The characteristic of the head geoecological problems of the Eastern Ukraine was pointed out, and they were piled up with technogenic shovels of major promises, energetic oil-gas viscous complexes. The constructive ecological model of optimization is blocked and the post-crane will become the environment.

*Key words:* strategy ecology, monitoring, environmental auditing, landscape, geoecological assessment.