

- утворення та активізація ерозійних, зсувних і селевих процесів;
- утворення ярів, обривів;
- вирубування смуги лісу (дерев) та активізація ерозійного розмиву траншеї;
- при облаштуванні під'їзних доріг – розчищення великої площі лісових масивів: повністю знищується рослинний покрив і знімається родючий шар ґрунту;
- зрізка поздовжніх і поперечних схилів, підсіпка від'ємних форм рельєфу;
- порушення водного і температурного режимів ґрунтів;
- при переході через водні перешкоди – зміна русел рік, заболочення території, заростання берегів;
- викиди шкідливих газів внаслідок роботи техніки;
- шум та вібрація – від працюючої техніки.

**Висновки.** Отже, при визначенні рівня впливу на біотичні компоненти екосистеми потрібно враховувати фактори як природного так і антропогенного походження та визначати екологічну стійкість екосистем до антропогенного навантаження.

### Література

- 1 Акімова Т.А. Макроєкологія и основы экоразвития / Т.А. Акімова, В.В. Хаскин, С.Н. Сидоренко, В.Н. Зыков – М. : “РУДН”, 2005. – 367 с.
- 2 Григора І.М. Рослинність України (еколого-ценотичний, флористичний та географічний нарис) / І.М. Григора, В.А. Соломаха. – Київ : Фітосоціоцентр, 2005. – 452 с.
- 3 Потравич Л.Д. Моніторинг довкілля. Лабораторний практикум / Л.Д. Потравич. – Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2010. – 52 с.

УДК 502.7

**Скрипник В.С.**

*Надвірнянський коледж  
Національного транспортного університету*

## **СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО МОНІТОРИНГУ ТА ЗАХОДИ СТАБІЛІЗАЦІЇ СТАНУ ДОВКІЛЛЯ НАДВІРНЯНСЬКОГО НАФТОГАЗОПРОМИСЛОВОГО РАЙОНУ**

Нафтогазовидобування є екологічно небезпечним процесом, тому у промислових районах необхідно проводити локальний екологічний моніторинг. Для його організації автором на прикладі Надвірнянського нафтогазовпромислового району розроблена система моніторингу із 153 точок спостережень на 14 профілях. Для оцінки екологічних станів компонентів довкілля (ґрунтового і рослинного покривів, поверхневих і ґрунтових вод, атмосферного повітря та опадів снігу, донних відкладів, тваринницької продукції) відбирались та аналізувались проби на 12 забруднювачів, а результати оброблялись з використанням сучасних ГІС-технологій і виносились на екологічні карти. Виконувались розрахунки фонових вмістів, порівнювались з ГДК та виявлялись геоекологічні зони і смуги з різним ступенем забруднення. Це дало змогу оцінити вплив нафтогазовидобутку на сучасну екологічну ситуацію та розробити рекомендації по її стабілізації та покращенню.

**Ключові слова:** моніторинг довкілля, нафтогазовпромисловий район, атомноадсорбційний аналіз, електронні еколого-техногеохімічні карти, геологічне середовище, геоморфосфера, техносфера.

Нефтегазодобыча является экологически опасным процессом, поэтому в промисловых районах необходимо проводить локальный экологический мониторинг. Для его организации автор на примере Надворнянского нефтегазовпромислового района разработал систему мониторинга из 153 точек наблюдений на 14 профилях, которые ориентированы вкрест простирания основных геолого-геоморфологических и ландшафтных структур. Для оценки экологического состояния

компонентов окружающей среды (почвенного и растительного покровов, поверхностных и подземных вод, атмосферного воздуха и осадков снега, донных отложений, животноводческой продукции) отбирались и анализировались пробы на 12 загрязнителей, результаты обрабатывались с использованием современных ГИС-технологий и выносились на экологические карты. Совместный их анализ позволил выявить геоэкологические зоны и полосы с разным экологическим состоянием. Это дало возможность оценить влияние нефтегазодобычи на современную экологическую ситуацию и разработать рекомендации по ее стабилизации и улучшению.

**Ключевые слова:** мониторинг окружающей среды, нефтегазопромысловый район, атомно-адсорбционный анализ, электронные эколого-техногеохимические карты, геологическая среда, геоморфосфера, техносфера.

Oil and gas drilling is rather ecological dangerous industry, that's why in the industrialized regions one has to make local ecological monitoring. To show this procedure the author under the example of Nadvirna oil and gas industrialized region has developed the system of monitoring, which consists from 153 points of observations on the 14 profiles. To make the marking of the ecological conditions of the environment components (soil and plant covering, soil and under ground waters, atmosphere air and snow, animal production) were tested and analyzed on the 12 pollutants, and the results were made with the help of modern GIS –technologies and were put down on the ecological maps. Also were made the ecological calculations, were discovered the geoecological zones with different levels of pollution. It made an opportunity to mark the influence of oil and gas drilling on the modern ecological situation and to develop the recommendations how to stabilize it and to make it better.

**Keywords:** environmental monitoring, oil gas industrialized region, atomic absorption analyzes electric ecological-geochemical maps, geological environment, technosphere.

**Актуальність теми.** Вибудуток нафти і газу в Україні здійснюється у трьох нафтогазоносних провінціях – Прикарпатській, Дніпровсько-Донецькій і Причорноморській, які поділяються на кілька десятків нафтогазопромислових районів. У межах Прикарпатської провінції функціонують Бориславський, Долинський і Надвірнянський нафтогазопромислові райони. Кожен з них має кілька родовищ, що розробляються десятки років. Нафтогазовидобуток відноситься до екологічно небезпечних процесів, а значить розробка науково-теоретичних, методичних і практичних засад екологічної безпеки та екологічного моніторингу є актуальними. І тому ми обрали Надвірнянський нафтогазопромисловий район як типовий полігон для дослідження екологічних проблем та наукового обґрунтування і практичного здійснення екологічного моніторингу.

Актуальність і невідкладність вирішення проблеми моніторингових досліджень полягають в тому, що в регіоні хоч і існує ряд відомчих спостережних систем за станом довкілля, але вони не зведені в єдиний комплекс і не можуть ефективно виконувати узагальнюючу функцію оцінювання стану і рівня використання природних ресурсів, прогнозувати зміни і розробляти рекомендації для прийняття управлінських рішень щодо оптимізації господарської діяльності, природокористування і стану довкілля.

Відомо, що екологічний стан будь-якого об'єкту не може оцінюватися різнобічно без повного аналізу даних по всій території. Створення інформаційного забезпечення, розробки і підтримки управлінських рішень в галузі екологічного моніторингу є основною метою запропонованої нами технології. Важливими її складовими є автоматизація як процесів перетворення і подачі інформації, так і процесів переходу від одних понять до інших, тобто від процесів вибору якісно нової інформації до прийняття рішень.

Головною перевагою запропонованої нами комп'ютерної системи екологічного моніторингу є висока продуктивність та підвищений рівень інтеграції даних. Результати покомпонентного аналізу екологічного стану району можуть бути об'єднані в інтегровану оцінку для розробки альтернативних рішень, що дає можливість вибрати найбільш оптимальний варіант подальшої діяльності.

**Аналіз попередніх досліджень.** Особливості реалізації екологічного моніторингу розглядалися в роботах ряду дослідників, у т.ч. Ю.А.Ізраєля [14, 15, 17], Г.І. Рудька [16], І.М. Волошина [12], І.П.Герасимова [13], В.А.Ковди, Л.В. Міщенко, О.М. та Я.О. Адаменків [1-11]. Аналіз опублікованих

робіт показав, що в них дуже багато уваги приділяється регіональному екологічному моніторингу, а проблеми локального моніторингу довкілля поки що залишаються недостатньо розробленими. Локальний рівень спостережень, оцінки та прогнозування стану природного середовища, яке знаходиться під впливом забруднення, є важливою складовою державного екологічного моніторингу. Саме на локальному рівні можна виявити і вивчити процес забруднення і механізми самоочищення навколишнього середовища, тому що геохімічні процеси, які протікають на поверхні літосфери, мають зональний та локальний характер і тому можна говорити про геохімічну зональність в природі та локальну геохімічну специфіку ландшафту. Вона виражається в якісних і кількісних закономірностях розподілу хімічних елементів в ландшафтах, ґрунтах та ґрунтових водах.

**Методика досліджень.** Теоретико-методологічну основу дослідження склали принципи системного підходу до вивчення природно-антропогенних геоєкосистем, сучасні методи їх аналізу та синтезу. У дослідженнях широко використовувався статистичний метод – проводився збір та опрацювання даних про забруднення компонентів довкілля, аналізувались літературні дані; лабораторний метод – проводився аналіз відібраних проб компонентів довкілля; картографічний метод – виявлялися параметри динаміки процесів, площинного поширення забруднюючих компонентів, загально-географічна, геологічна та інші характеристики.

Використовувалися також польові географічні, геологічні, геоморфологічні, геохімічні, ландшафтні, ґрунтознавчі, кліматологічні та геохімічні методи досліджень із застосуванням сучасних ІС-технологій та іншого програмного забезпечення. Аналіз власних, літературних та фондкових матеріалів дав можливість створити необхідну для виконання роботи факторологічну основу. При проведенні дрібномасштабних досліджень (1 : 50 000) на території Надвірнянського нафтопромислового району була розбита мережа із 153 точок спостережень, які більш-менш рівномірно охоплюють весь полігон та згруповані у 14 маршрутів – профілів (рис. 1). У кожній точці спостережень відбирались проби із різних середовищ, які потім аналізувались на різні види забруднень.



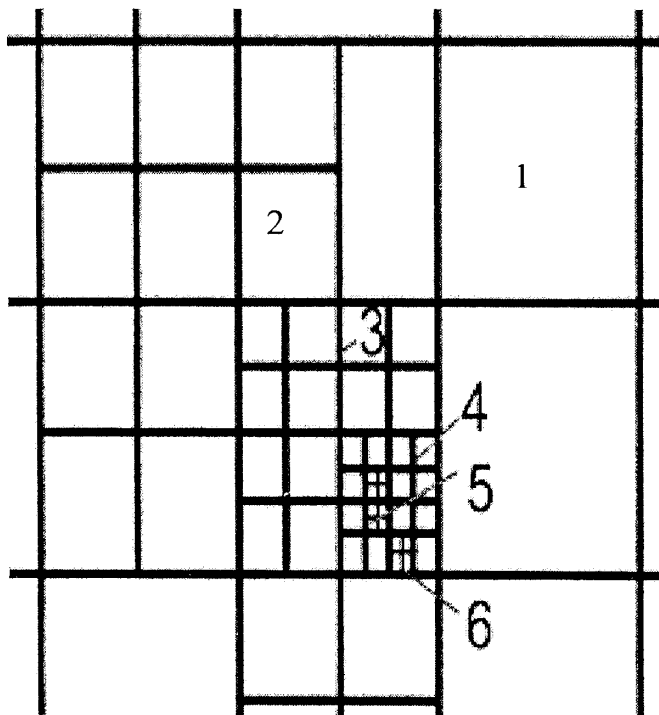
Рис. 1. Карта фактичного матеріалу

Основна мета польових екологічних маршрутів – картування деградаційних явищ змінених ландшафтів на основі візуальних спостережень для складання карт забруднення ґрунтів, поверхневих і ґрунтових вод, донних відкладів, атмосферного повітря, рослинного та тваринного світу, порушень геологічного середовища.

Польові екологічні маршрути проводять двома способами: паралельних маршрутів та петель [12].

В даному випадку для картування ландшафтно-екологічних зон, які мають в досліджуваному районі південно-західне – північно-східне простягання, використовувався спосіб паралельних маршрутів. І тому маршрути проходили з південного сходу на північний захід, охоплюючи всю територію Надвірнянського нафтогазопромислового району.

**Аналіз виконаних робіт.** За результатами досліджень обґрунтована концепція побудови систем локального екологічного моніторингу нафтогазопромислового району. Та чи інша територія – це природно-антропогенна геосистема (або її частина, або кілька їх), екологічний стан якої визначається взаємодією людини та її господарства (соціосфера з неживою (геосфера) та живою (біотосфера) природою). Щоб ця взаємодія була гармонійною, треба забезпечити стійку рівновагу між соціо-, гео- і біотосферами. Отже необхідно вивчити усі складові компоненти цих сфер, моделювати на комп'ютері їх рівновагу і підтримувати її господарською діяльністю – така суть покомпонентного підходу до побудови систем екомоніторингу. Розглядається геосферний блок (літосфера ГС, геофізсфера ГФ, геоморфосфера ГМ, гідросфера ГД, атмосфера АТ), біотосферний блок (педосфера ПД, фітосфера ФТ, зоосфера ЗС) та соціосферний блок (техносфера ТС, демосфера ДС). Кожна з цих десяти сфер має свою будову та характеристику, яка складається з ряду інформаційних параметрів. Створюються бази даних по кожному з компонентів, на основі яких будуються електронні карти, а аналіз екологічної інформації з карт дозволяє приймати керівні рішення щодо певних ситуацій у залежності від ієрархічного рівня моніторингу (рис. 2).



**Рис. 2. Ієрархія систем екологічного моніторингу України:**

1 – національний рівень (1 : 1 000 000, розмір квадрата мережі – 10 x 10 км), 2 – регіональний рівень (1 : 500 000, 5 x 5 км), 3 – обласний рівень (1 : 200 000, 2 x 2 км), 4 – районний рівень (1 : 50 000, 500 x 500 м), 5 – міський рівень (1 : 10 000, 100 x 100 м), 6 – об'єктний рівень (для підприємства) (1 : 5 000 – 1 : 1 000, від 50 x 50 до 10 x 10 м).

Із розгляду структури природно-антропогенної геосистеми витікає, що в кожному її компоненті можуть відбуватись як природні так і техногенні екологічні зміни. Отже необхідно виконати послідовність (алгоритм) моніторингових досліджень геосистем локального рівня. Така послідовність передбачає вибірку із кожного компонента кількох екологічних змін, які відбуваються природним шляхом та під впливом техногенного навантаження. Ці зміни інтегруються для створення сумарного екологічного результату, який і буде впливати на здоров'я населення та стан природних екосистем. У нашому конкретному випадку, у Надвірнянському нафтогазопромисловому районі, таких змін ми визначили у кількості 20. Насправді ж їх значно більше, у залежності від детальності і глибини досліджень.

Для кожного виду із цих двадцяти екологічних змін ми пропонуємо технічні методи їх оцінки.

Так, наприклад, ураженість геологічного середовища досліджуваної території зсувами  ${}_1 E_{GC}^{зсуви}$  оцінюються площею враження  $S$  в  $км^2$ , об'ємом зсувних мас  $V$  в  $м^3$  і відсотками (%) площі зсувної території. Порушення геологічного середовища бурінням і кар'єрами  ${}_4 E_{GC}^{бур}$  оцінюється коефіцієнтом  $K_n$ , який розраховується за спеціальною формулою.

Порушення геоморфосфери (рельєфу) ярковою ерозією  ${}_{10} E_{GC}^{ероз}$  оцінюється площею  $S$  (в  $км^2$ ) її розповсюдження та відсотком (%) враженої території. Екологічні зміни ґрунтових вод  ${}_{12} E_{ГД}^{зг}$  розраховується згідно сумарного коефіцієнта забруднення  $Z_{ci} = \sum_{i=1}^n Kci - (n - 1)$ . Таким же методом оцінюються екологічні зміни атмосферного повітря, ґрунтів, рослинності і сільськогосподарських продуктів рослинного і тваринного походження. І так – усі 20 екологічних змін.

Сумарний результат інтегрування усіх екологічних змін  $E_p$  буде не простою сумою змін кожного компонента довкілля, а функцією:

$$E_p = f(E_{GC}, E_{ГФ}, E_{ГМ}, E_{ГД}, E_{ДР}, E_{ДП}, E_{ФТ}, E_{ЗФ}), \text{ де} \quad (1)$$

$$E_{GC} = E_{GC}^{np} + E_{GC}^{mx}$$

$$E_{GC}^{np} = {}_1 E_{GC}^{зсуви} + {}_2 E_{GC}^{карст} + {}_3 E_{GC}^{сейсмо}$$

$$E_{GC}^{mx} = {}_4 E_{GC}^{бур} + {}_5 E_{GC}^{газ}$$

$$E_{ГФ} = {}_6 E_{ГФ}^{акуст} + {}_7 E_{ГФ}^{електромаг} + {}_8 E_{ГФ}^{радіац}$$

$$E_{ГМ} = E_{ГМ}^{np} + E_{ГМ}^{mx}$$

$$E_{ГМ}^{np} = {}_9 E_{ГМ}^{неотект} + \dots$$

$$E_{ГМ}^{mx} = {}_{10} E_{ГМ}^{ероз} + \dots$$

Такі формули можна написати для усіх 20 екологічних змін згідно технічних методів їх оцінки.

Інтеграція 20 чинників екологічних змін здійснюється шляхом накладання карт розповсюдження по площі кожного чинника:

$$\Sigma E = E_1 + E_2 + E_3 + \dots E_{20}, \quad (2)$$

де  $\Sigma E$  – карта сумарного екологічного впливу,

$E_1, E_2, E_3, \dots E_{20}$  – карти розповсюдження по площі району кожних екологічних змін.

Графічне накладання екологічних карт одна на одну звільняє нас від складних розрахунків екологічного впливу, тому що кожна із цих карт найбільш об'єктивно відображає розповсюдження та інтенсивність прояву по площі того чи іншого впливу. Для оцінок стану довкілля на території при екологічному моніторингу локального рівня важливим є площа враження тим чи іншим екологічним впливом, тому що заходи по стабілізації або покращенню стану довкілля повинні розроблятися конкретно до якоїсь площі, а не взагалі до всього району, як це роблять і зараз природоохоронні органи.

Важливим є виключити із екологічних карт фон, на якому відбуваються ті чи інші екологічні зміни.

Локальний геохімічний фон  $\Phi_{лок}$  для карт ми пропонуємо вибирати із кларку того чи іншого елемента-забруднювача  $K$ , його регіонального фону  $\Phi_{рег}$ , обласного  $\Phi_{обл}$  чи районного  $\Phi_{рай}$  фонів, співставляючи їх між собою і з розрахунковим фоном  $\Phi_{розрах}$  досліджуваної території.

Із них – найбільше значення і буде локальним геохімічним фоном для екологічних карт нафтопромислового району:

$$\Phi_{лок} \geq K \geq \Phi_{рег} \geq \Phi_{обл} \geq \Phi_{рай} \geq \Phi_{розрах} \quad (3)$$

Та величина у формулі, яка буде найбільшою і повинна бути прийнятою за фон локального рівня. При цьому фон розраховується як середнє із 2/3 точок, у яких визначався вміст забруднюючих хімічних елементів. Наприклад, вміст цинку Zn у ґрунтах на досліджуваній території визначався у 153 точках. Із них вміст Zn у 28 точках дорівнює  $0,028 \times 10^{-4}$  мг/кг – у 31 точці,  $0,339 \times 10^{-4}$  мг/кг – у 68 точках,  $1,228 \times 10^{-4}$  мг/кг – у 7 точках,  $0,15 \times 10^{-4}$  мг/кг – у 4 точках,  $8,6 \times 10^{-4}$  мг/кг – у 3 точках,  $24,6 \times 10^{-4}$  мг/кг – у 3 точках,  $37,43 \times 10^{-4}$  мг/кг – у 9 точках, 2/3 точок – це 102. Отже, середнє:  $2,915 \times 10^{-4}$  мг/кг.

Розрахунковий фоновий вміст Zn буде дорівнювати  $2,915 \times 10^{-4}$  мг/кг.

Таким чином, еколого-техногеохімічні карти є найбільш досконалим інструментом, що дозволяє провести якісну “розбраковку” досліджуваної території на площі з різним ступенем забруднення або деградації довкілля, а це, у свою чергу, дозволяє найбільш науково обґрунтовано розробити і здійснювати відповідні заходи для захисту та оздоровлення навколишнього середовища у нафтогазопромислових районах.

Для оцінки стану приповерхневого шару атмосферного повітря проведено аналіз відібраних в 153 точках спостереження проб. Оцінка екологічного стану атмосферного повітря здійснюється безпосереднім вимірюванням складу атмосферного повітря та вмісту в ньому різних забруднювачів з відбором та аналізом проб повітря по моніторинговій мережі. Проводиться аналіз проб на вміст хімічних елементів I, II та III класів гігієнічної небезпеки відповідно до Держстандарту № 17.4.1.01-83 – Hg, Cd, Se, Pb, Cu, Zn, Ni, Co, Mo, Cr та забруднювачів –  $\text{NO}_x$ ,  $\text{SO}_x$ , CO, бензин, толуол, ксилол, ацетон,  $\text{Cl}_2$ , а також аналіз складу атмосферного повітря – вміст  $\text{O}_2$ ,  $\text{N}_2$ ,  $\text{CO}_2$ . У результаті обробки та аналізу проб будуються електронні карти поелементного вмісту забруднюючих речовин (рис. 3) та сумарного показника забруднення.

Оцінка екологічного стану проводиться шляхом порівняння фактичного вмісту елементів-забруднювачів у геокомпонентах з гранично допустимими концентраціями (ГДК) – визначається сумарний показник забруднення Zс (СПЗ). СПЗ дорівнює сумі коефіцієнтів концентрації хімічних речовин. Коефіцієнт концентрації хімічного елемента визначається відношенням його реального вмісту в природному компоненті ( $C_i$ ) до його фонового вмісту ( $C_{\phi}$ ):

$$K_{ci} = \frac{C_i}{C_{\phi}} \quad (4)$$

Встановлено, що перевищення вмісту забрудників гранично допустимих концентрацій (ГДК<sub>пр</sub>) спостерігаються в основному на території вздовж р. Бистриці-Надвірнянської, що обумовлюється переважаними вітрами, та поблизу населених пунктів Бабче, Молодків, Надвірна, Постоята, Білоризна, зумовленими викидами автотранспорту, підприємствами нафтового промислу та деревообробної промисловості. Наприклад, концентрації ксилолу перевищують ГДК в 1.25 разів в районі сіл Бабче, Молодкова, концентрації міді – у 2 рази (села Пнів, Постоята, Назавизів), свинцю – в 2.7 разів (села Зелена, Пасічна, Пнів, Назавизів).

З метою оцінки стану атмосферних опадів проведено аналіз вмісту забрудників в відібраних пробах дощу і снігу. Проби дощу були відібрані в 63 точках. У цих пробах було проведено визначення вмісту важких металів (ртуті, кадмію, цинку, міді, свинцю, нікелю, кобальту, молібдену, хрому, селену,

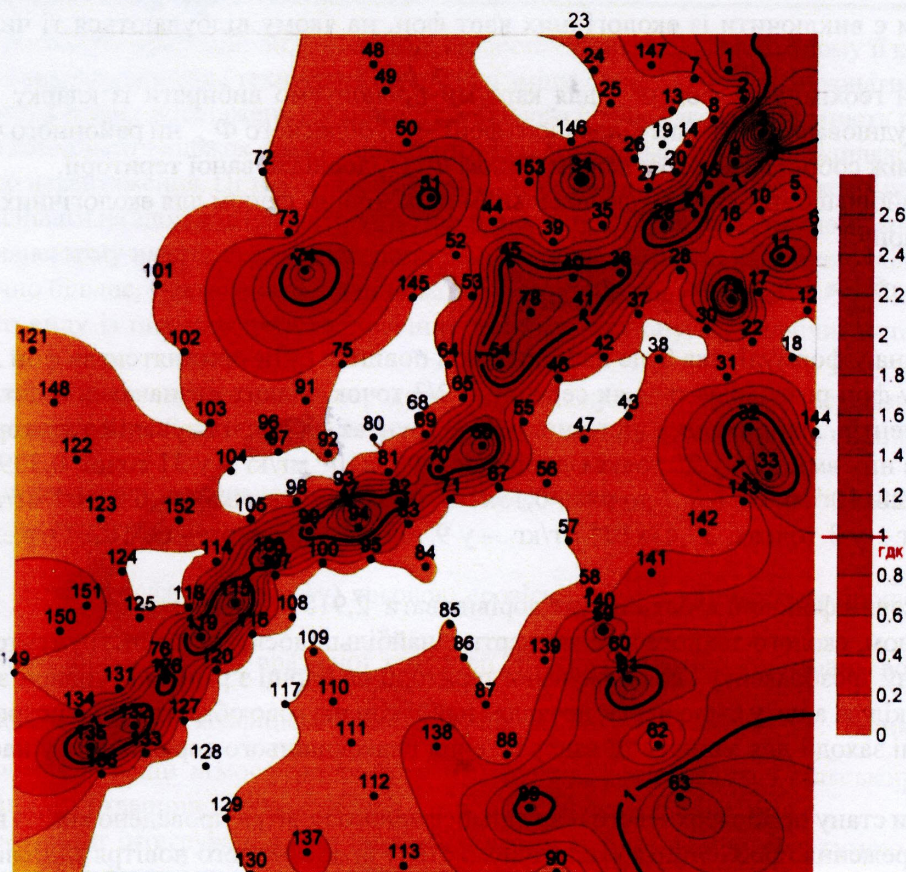


Рис. 3. Вміст Pb, мг/м<sup>3</sup>, в атмосферному повітрі

заліза, алюмінію) атомноадсорбційним методом. Концентрації важких металів перевищують середній для даної території вміст в точках, розташованих в долині річки Бистриці-Надвірнянської (точки 126, 115, 106, 99, 65 і інші) і в районі села Бабче. Найбільше перевищення, у 5 разів, спостерігається по таких елементах: свинець, мідь та цинк.

Оцінка стану ґрунтів. Встановлено, що перевищення вмісту гранично допустимих концентрацій забрудників спостерігаються в основному на території вздовж р. Бистриці– Надвірнянської, а також зосереджені в районі м. Надвірної, сіл Битків, Пнів, Пасічна, Назавизів. Наприклад, концентрації селену перевищують середній для даної території вміст у 8 раз, алюмінію – у 5 раз і заліза – у 3 рази. Концентрації молібдену і свинцю перевищують ГДК даних речовин у 2,5 рази, а міді – 5 разів (рис.4).

Проби поверхневих вод відбиралися в 54 точках, розташованих в основному на водотоках (р.Бистриця-Надвірнянська, Луквиця, Стримба, Ворона, потічок Битківський та ін.). При аналізі відібраних проб визначалися органолептичні, гідрофізичні, гідробіологічні, бактеріологічні показники, специфічні показники токсичної та радіаційної дії, а також екологічний індекс якості та чистоти вод. Згідно інтегрального екологічного індексу, встановлений клас якості води та категорія якості води для кожної досліджуваної водойми, причому було виділено сім класів якості поверхневих вод (відмінні, дуже добрі, добрі, задовільні, посередні, погані, дуже погані). До водойм з дуже поганою якістю вод належать лише потічки в районі сіл Назавизова та Млини. Води з відмінною якістю зустрічаються в верхів'ях рік. До таких вод також відноситься потічок між річками Бистриця-Надвірнянська та Стримба. Води р. Бистриці-Надвірнянської належать до декількох класів якості: дуже добрі та добрі (верхів'я річки), задовільні, посередні та погані (ділянка річки поблизу сіл Назавизів, Лісна Тарновиця, Фітьків – у північно-східній ділянці району).

Екологічний стан ґрунтових вод. Встановлено, що перевищення ГДК для токсичних елементів спостерігається на північній та центральній ділянках району. Так, вміст свинцю перевищує допустиму



Умовні позначення

Ареали поширення:













 Hg	 Pb	 Cr
 Cd	 Ni	 Se
 Zn	 Co	 Fe
 Cu	 Mo	 Al

Рис. 4. Сумарний показник забруднення важкими металами ґрунтів



концентрацію в 5 разів, вміст цинку – в 4 рази, вміст міді – в 2 рази, вміст кобальту – в 3 рази. В основному високі концентрації елементів характерні для території таких населених пунктів, як Молодків, Бабче, Битків, Назавизів. Ареали поширення концентрацій, що перевищують допустимі, загалом співпадають з аналогічними для ґрунтів.

Комплексна оцінка сучасного стану території Надвірнянського нафтопромислового району. Проаналізувавши побудовані схеми сумарного забруднення атмосферного повітря, атмосферних опадів, ґрунтів, ґрунтових вод, донних відкладів, рослинності та тваринницької продукції, визначено, що території, які відзначаються вмістом забруднюючих речовин вище відповідних ГДК, приурочені до долини р. Бистриця-Надвірнянська та населених пунктів, в яких розташовані підприємства нафтової та деревообробної промисловості (м. Надвірна, смт. Делятин, села Зелена, Битків, Пнів, Пасічна, Бабче, Молодьків, Назавизів).

Разом з тим, для кожного досліджуваного компоненту характерні свої ареали поширення перевищуючих ГДК концентрацій забрудників. Так, ґрунтові води забруднені лише в районі м. Надвірної та сіл Назавизів, Пнів, Стримба (північно-східна частина досліджуваної території); атмосферне повітря – в районі сіл Бабче, Молодків, Битків, Пнів і м. Надвірна; ґрунти – біля сіл Битків, Пнів, Бабче, Делятин, Пасічна та м. Надвірна. На основі аналізу екологічного стану різних компонентів довкілля, ми виділили на досліджуваній території чотири екологічні стани: 1 – нормальний, 2 – задовільний, 3 – складний, 4 – напружений, які характеризують різні геоecологічні смуги (зони). Таких смуг дванадцять: a, b, c, d, e, g, h, l, m, n, o, p (рис.5).

Для кожної смуги необхідно розробляти свої заходи на основі єдиної системи екологічного моніторингу.

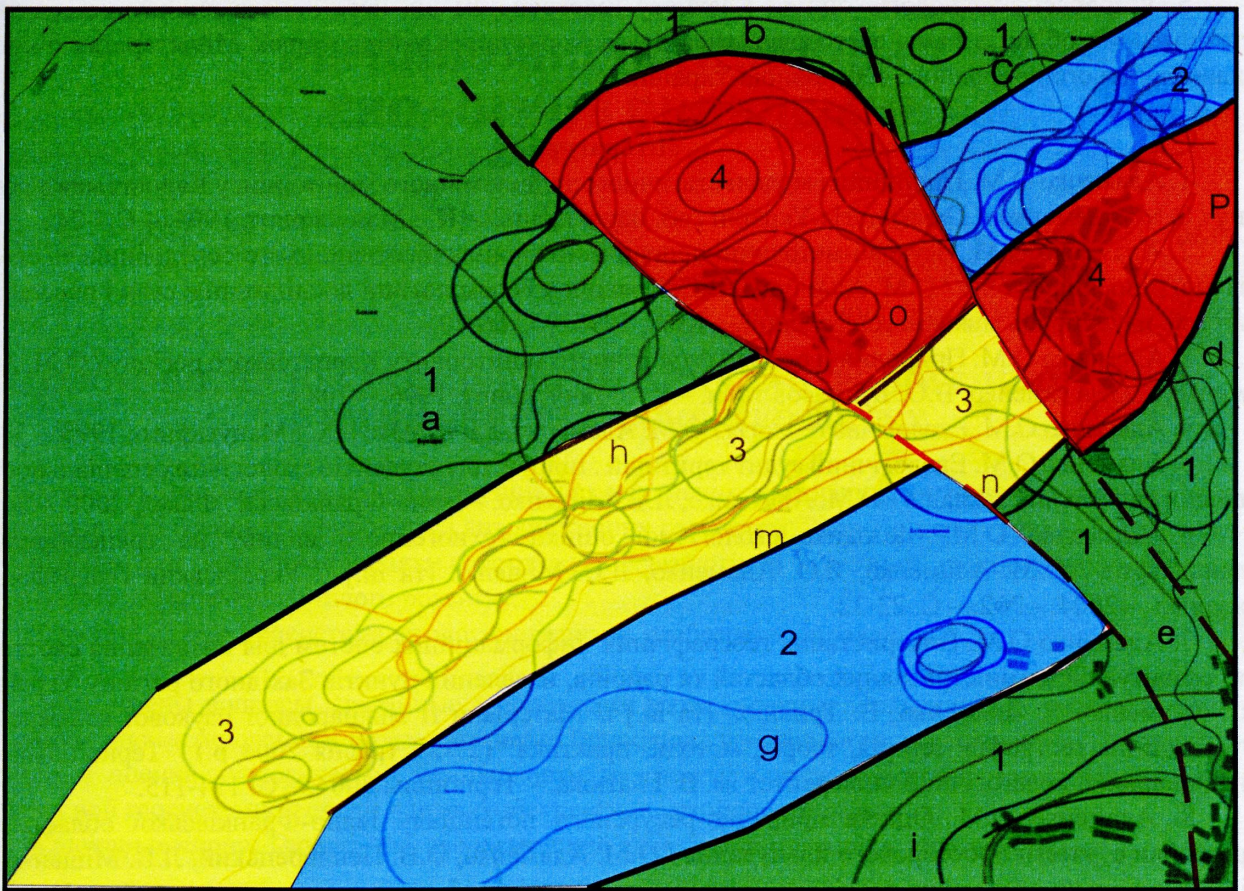
## Висновки

1. Для локального екологічного моніторингу Надвірнянського нафтогазопромислового району розроблена система спостережних профілів і геоecологічних полігонів, яка повністю охоплює всю досліджувану територію. Дані отримані при одноразовому обстеженні району є початковим етапом періодичного моніторингу, який необхідно повторювати через певний час, у залежності від ступеня трансформації окремих компонентів довкілля.

2. Пропонована система є відкритою і може включатись до кількох різномасштабних рівнів регіонального і національного моніторингу. Основою системи є банк екологічної інформації, що складається з баз даних по кожному досліджуваному компоненту, які включають десятки екологічних параметрів. Загальна ж кількість параметрів може досягати кількох сот і навіть тисячі.

3. У процесі створення систем локального екологічного моніторингу необхідно враховувати наступне:

- екологічний моніторинг повинен бути частиною загальної системи еколого-соціально-економічної оптимізації досліджуваного району;
- локальний екологічний моніторинг сумісний з системами моніторингу інших регіонів і з міжнародними системами в цілому;
- окремі частини моніторингу повинні бути сумісні між собою у функціональному, інформаційному, програмному, експлуатаційному, метеорологічному відношеннях;
- для створення екологічного моніторингу нафтогазопромислових районів перш за все необхідно орієнтуватись на геоситуаційний підхід з врахуванням динаміки нафтогазовидобування;
- екологічний моніторинг повинен орієнтуватись не лише на загальну мету, але й на конкретних споживачів – органи влади, підприємства, інші установи;
- система спостережень, обробки отриманих даних, їх передачі споживачам, використання інформації для оцінки ситуації, прогнозування і прийняття рішень повинно виконуватись з урахуванням змін в техніці та соціально-економічних умовах;
- в системі локального екологічного моніторингу необхідно передбачати не тільки пріоритетні екологічні показники, але й визначення причини надзвичайних екологічних ситуацій, постійне внесення оперативної інформації для уточнення прогнозу змін довкілля та прийняття відповідних управлінських рішень.



**Умовні позначення**

**Ареали забруднення:**

- |                         |                                     |                             |
|-------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|
| Тваринницької продукції | Ґрунтів                             | Атмосферного повітря (гази) |
| Донних відкладів        | Рослинності                         |                             |
| Опадів снігу            | Опадів дощу                         |                             |
| Ґрунтових вод           | Атмосферного повітря (важкі метали) |                             |

Головні зони тектонічних порушень

Границі смуг (зон);

**Екологічний стан геоекологічних смуг (зон):**

**1 - нормальний, 2 - задовільний, 3 - складний, 4 - напружений;**

a, b, c.....p - номери смуг (зон)

**Рис. 5. Карта сучасної екологічної ситуації Надвірнянського нафтогазопромислового району**

4. Комплексність системи екологічного моніторингу забезпечується різноманітням підходів до екологічного картографування району: ландшафтного, ресурсного, еколого-техногеохімічного та ін. Вся екологічна інформація повинна накопичуватись в ПЕОМ, що дозволяє оперативно вносити зміни в комплексні показники екологічного стану відповідно з динамікою природно-антропогенних геосферно-біотосферно-соціосферних процесів.

5. Розроблена технологія оцінки і захисту геоекосистем від негативного впливу небезпечних техногенних об'єктів може застосовуватись для використання у підрозділах Міністерства охорони навколишнього природного середовища України.

### Література

1. Адамєнко О.М. Принципи і моделі статичного та динамічного моніторингу Карпатського регіону / О.М. Адаменко // Геоекологія України : зб. наук. праць. – К. : Манускрипт, 1993. – С.7-24.
2. Адаменко О.М. Науково-методичні основи моніторингу навколишнього середовища та екологічної безпеки регіонів / О.М. Адаменко, В.С. Кравців // Геоекологічні дослідження: стан і перспективи : зб. наук. праць міжнар. конференції. – Київ, 1995. – С.66-70.
3. Адаменко О.М. Природничі основи екологічного моніторингу Карпатського регіону / О.М. Адаменко, Я.О. Адаменко, В.О. Булмасов та ін. – К. : Манускрипт, 1996. – 208 с.
4. Адаменко О.М. Екологічна геологія / О.М. Адаменко, Г.І. Рудько. – К. : Манускрипт, 1998. – 349 с.
5. Адаменко О.М. Екологічний аудит територій : підруч. для студентів екологічних спеціальностей вищих навчальних закладів / О.М. Адаменко, Л.В. Міщенко. – Івано-Франківськ : Факел, 2000. – 241 с.
6. Адаменко О.М. Методика екологічної оцінки техногенного впливу на трансформацію ландшафтів / О.М. Адаменко, Я.О. Адаменко, Л.В. Міщенко [та ін.] // Український географічний журнал. – 2004. – №2. – С. 22-32.
7. Адаменко О.М. Використання географічних інформаційних систем для визначення екостанів та екоситуацій адміністративних областей та районів, населених пунктів Західного регіону України / О. Адаменко, Я. Адаменко, В. Триснюк [та ін.] // Матеріали II міжнародної наукової конференції “Екологічна географія: історія, теорія, методи, практика” (27-29 травня 2004 р.) / Тернопільський національний педагогічний університет ім. В. Гнатюка. – Тернопіль, 2004. – С. 114-115.
8. Адаменко О.М. Оцінка природно-ресурсного потенціалу Івано-Франківської області для розробки стратегії просторового планування / О.М. Адаменко, О.В. Пендерецький, Л.В. Міщенко [та ін.] // Соціально-економічні дослідження в перехідний період : зб. наук. праць міжнародної конференції, 11-12 вересня 2004 р. / Ін-т регіональних досліджень НАНУ. – Львів, 2004. – Вип.2 (XLVI). – С.113-122.
9. Адаменко О.М. Геоінформаційна система екологічної безпеки та екологічного аудиту території / О.М. Адаменко, Я.О. Адаменко, Л.В. Міщенко [та ін.] // Система екологічного менеджмента – ISO 14001 – екологічний аудит, часть 5. – Київ : Знання, 2005. – 393 с.
10. Адаменко О.М. Екологічна оцінка ґрунтів у зоні впливу небезпечних техногенних об'єктів / О.М. Адаменко, Д.О. Зорін, О.В. Пендерецький [та ін.] // Науковий вісник Чернівецького університету. – Чернівці : Рута, 2005. – Вип. 257. Біологія. – С. 3-11.
11. Адаменко Я.О. Структура будови баз даних екологічної інформації. У кн.: Нетрадиційні енергоресурси та екологія України / Я.О. Адаменко. – К. : Манускрипт, 1996. – С. 111-123.
12. Волошин І.М. Ландшафтно-екологічні основи моніторингу / І.М. Волошин. – Львів : Простір, 1998. – 356 с.
13. Герасимов И.П. Мониторинг окружающей среды. Современные проблемы географии / И.П. Герасимов. – М. : Наука, 1976. – С. 19 – 29.
14. Израэль Ю. А. Экология и контроль состояния природной среды / Ю.А. Израэль. – Л. : Гидрометеиздат, 1984. – 534 с.
15. Израэль Ю.А. Проблемы мониторинга и охраны окружающей среды / Ю.А. Израэль. – Л. : Гидрометеиздат, 1989. – 398 с.
16. Рудько Г.І. Екологічний моніторинг геологічного середовища / Г.І. Рудько, О.М. Адаменко. – Львів : Вид. центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2001. – 245 с.
17. Izrael Yu.A. The problem of air pollution and other aspects of environmental pollution. The concept of monitoring and regulating the quality of the environment, WMO, 1979. – Geneva, 1979. – № 517. – S. 3-9.