

РЕГІОНАЛЬНІ ТА ГЛОБАЛЬНІ ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ

УДК 551.2

Адаменко Я.О.
Івано-Франківський національний
технічний університет нафти і газу
Акульшин О.О.
ВАТ «Укрнафта»

ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ НА ТЕРИТОРІЇ ІВАНО-ФРАНКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Мета роботи – дослідження сучасного стану компонентів довкілля на території Івано-Франківської області, в першу чергу атмосферного повітря, для планування природоохоронних заходів та оцінки їх ефективності.

Ключові слова: екологічний аудит, екологічний паспорт, моніторинг, забруднення, відходи.

Цель работы – исследование современного состояния компонентов окружающей среды на территории Ивано-Франковской области, в первую очередь атмосферного воздуха, для планирования природоохранных мероприятий и оценки их эффективности.

Ключевые слова: экологический аудит, экологический паспорт, мониторинг, загрязнение, отходы.

The purpose of the given work is to research the current state of all components of the environment in Ivano-Frankivsk region. First of all the atmosphere airing, for planning the nature protected measures to enhance effective use of natural resources.

Keywords: environmental audit, ecological passport, monitoring, pollution, waste.

Постановка проблеми. Івано-Франківщина має високий інтегральний показник антропогенних навантажень на навколишнє середовище. На окремих територіях екологічна ситуація та якість довкілля характеризуються як несприятливі для здоров'я людини. Природокористування є нераціональним й екологічно не зрівноваженим, а ефективність використання природних ресурсів досить низька. Зростання обсягів використання природних ресурсів, їх вичерпання та деградація обумовлюють необхідність розробки і реалізації стратегії і тактики невиснажливого природокористування і постійного контролю за змінами у ході природних і антропогенних процесів для інтегрального управління природними ресурсами та станом навколишнього середовища.

Мета досліджень та невирішені питання. Тому необхідно виробити і здійснювати таку стратегію і тактику природокористування, які б забезпечили інтегральне управління природними ресурсами, їх невиснажливе використання і охорону від вичерпання і забруднення, а також постійний контроль (моніторинг) за змінами природних і антропогенних процесів у природно-територіальних комплексах. Саме на вирішення цих завдань спрямовувалась робота Державного управління охорони навколишнього природного середовища у Івано-Франківській області як у попередні роки, так і у 2009 році.

Івано-Франківська область розміщена в Карпатському регіоні, який є унікальним природним комплексом (рис. 1). На її території, яка займає всього 2,4% (13,9 тис км²) площі України, формується 8,6% річкового стоку, зосереджена значна частина лісових ресурсів (8,0 відсотків площі земель лісового фонду і 10,0% запасу деревини).

В області є 633,6 тис. га сільськогосподарських угідь і 621,2 тис. га земель лісового фонду (відповідно 46,9 і 44,6% від загальної площі області). Крім цього, область має значний рекреаційно-оздоровчий потенціал внаслідок наявності неповторних ландшафтів, різноманітності і унікальності рослинного і тваринного світу. Флора налічує 1500 видів судинних рослин, що складає 40% природ-

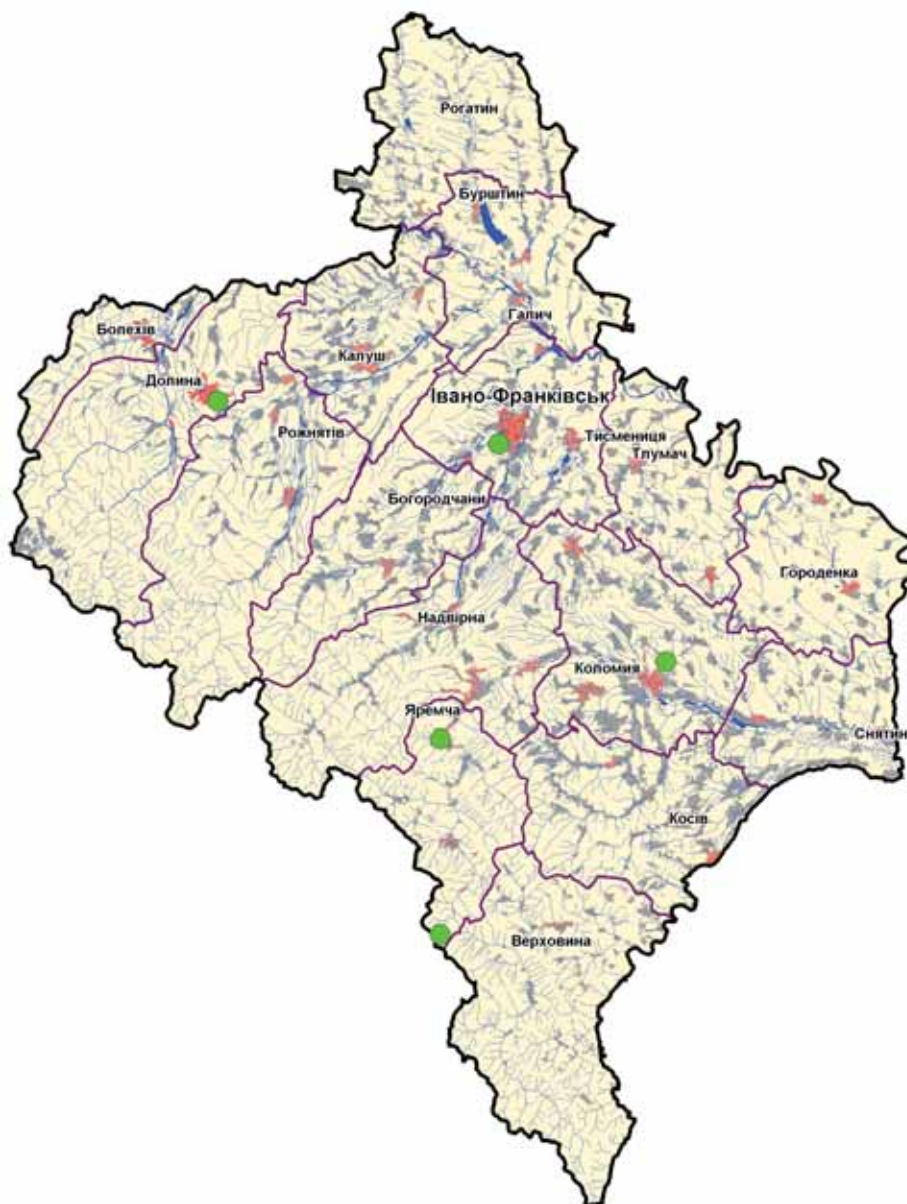


Рис. 1. Схема розміщення державних гідрометеорологічних станцій Івано-Франківської області

ної флори України. Хребетні представлені 435 видами, із них ссавці – 74 видами (77 відсотків всіх видів України); птахи – 280 видами, що складає 80% загальної кількості видів птахів, які проживають в Україні. 156 видів рідкісних і зникаючих видів рослин, що зростають на території області, занесено до Червоної книги України. Серед них: айстра альпійська, білотка альпійська, відкашник татарниколистий, журавлина дрібноплідна, ковила волосиста, тирличі та інші.

Область розташована в трьох різних за своєю природою ландшафтних зонах. Північно-східна частина території – лісостепова (включає Рогатинське Опілля і Прут-Дністровське межиріччя), характеризується інтенсивним веденням сільського господарства, високим ступенем розораності земель. Природна лучна рослинність збереглася на крутих схилах, в долинах річок, по ярах і балках.

Заплавні луки відіграють значну роль у кормовому балансі тваринництва. Масиви широколистяних лісів розміщені головним чином на непридатних для сільськогосподарського використання землях.

Середня частина області розташована в межах Передкарпаття з піднятим і розчленованим рельєфом. Тут панують лісолучні ландшафти. Ліси мішані з участю бука, дуба, граба, ялиці, смереки та інших порід, займають високі межиріччя та їх схили. На понижених рівнинах в структурі земель переважають сільськогосподарські угіддя.

Південно-західна частина області заходиться в Українських Карпати, які складаються з серії хребтів, витягнутих у південно-східному напрямку. Значна висота гір (1000-2061 м над рівнем моря) зумовлює сильне зволоження цієї частини області. Більшість гір вкрита лісами. Вище 1500 м н.р.м. виділяється субальпійський пояс з лучною рослинністю.

Методика досліджень. Спостереження за метеокліматичними особливостями у Івано-Франківській області проводяться на п'яти державних гідрометеорологічних станціях: Івано-Франківськ, Коломия, Яремча, Долина, Пожежевська (рис. 1). Кліматичні особливості області дуже різноманітні. Це пояснюється не лише складністю рельєфу території (гори, височини, низини, річкові долини), але й наявністю великих лісових масивів. У зв'язку з цим забезпечення теплом, вологою в різних районах області неоднакове. Середня місячна температура повітря найтеплішого місяця липня в гірських районах 14,5-16°, в передгірних 16-17,5°, в низинних 17,5-19 °С, а найбільш холодного зимового місяця – січня в гірських районах – 6-7°, в передгірних – 4-5,5°, в низинних – 4,5-5,5° (рис. 2).

Найбільш забезпеченні теплом низинні райони. Тут сума середніх добових температур понад 10° становить 2400-2600°, а в гірських районах не перевищує 1500-1600°. Середня тривалість вегетаційного періоду в рівнинних районах 220, а в гірських районах – 190 днів.

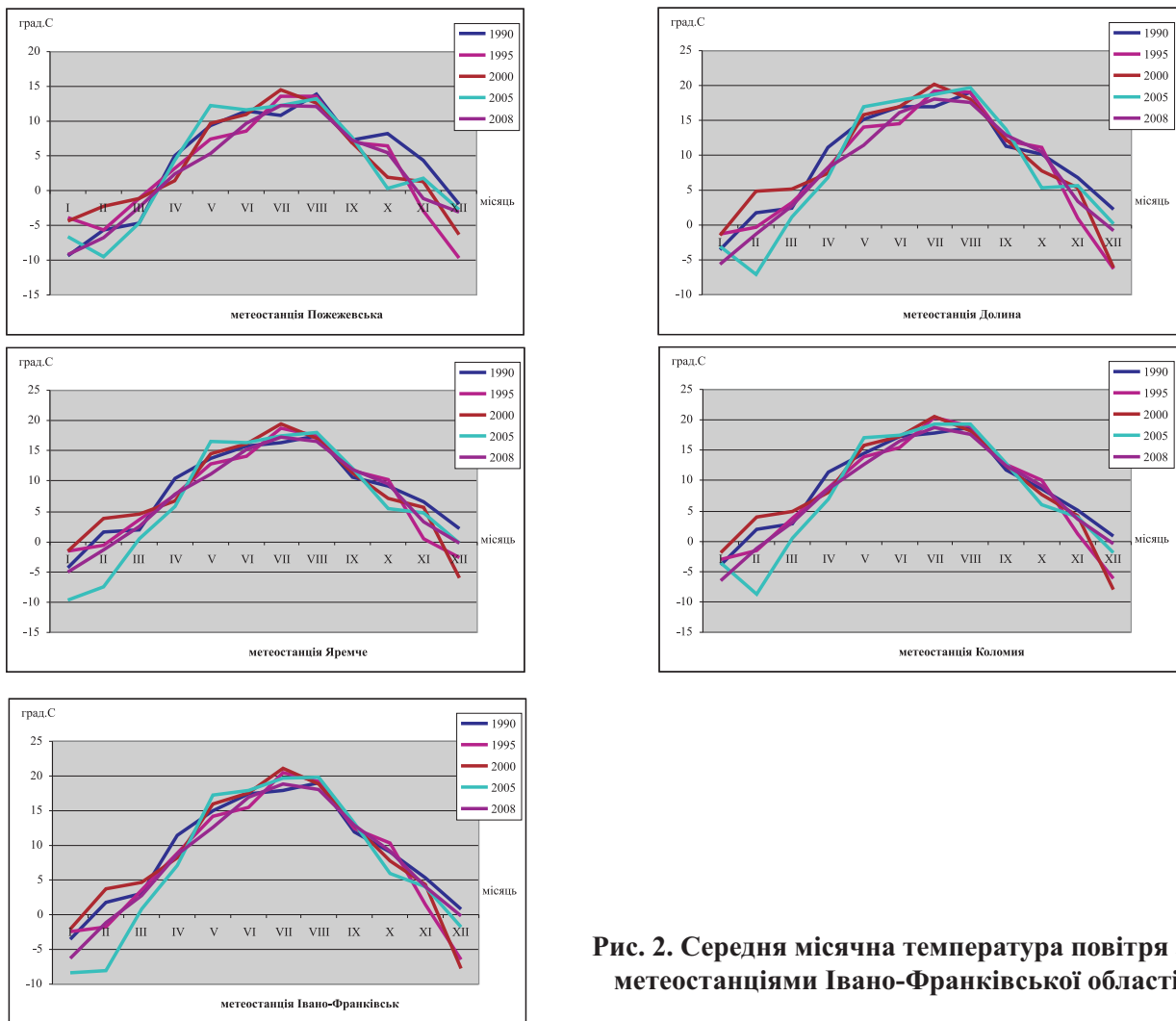


Рис. 2. Середня місячна температура повітря за метеостанціями Івано-Франківської області

Опади, їх інтенсивність, розподіл у часі і просторі є одним із основних метеорологічних елементів, які у комплексі з іншими природними і антропогенними факторами визначають формування водного режиму території, розвиток і інтенсивність ерозійних процесів.

Івано-Франківська область знаходиться в зоні найвологішого в Україні клімату. Середньорічна кількість опадів змінюється від 600 до 1100 мм. Така велика різниця пояснюється наявністю гір, які зумовлюють орографічне підняття повітря по схилах з подальшим хмароутворенням. Значна амплітуда висот на відносно невеликій території (від 200 до 2001 м н.р.м.) є причиною прояву висотної поясності природних умов, у тому числі і атмосферних опадів (рис.3).

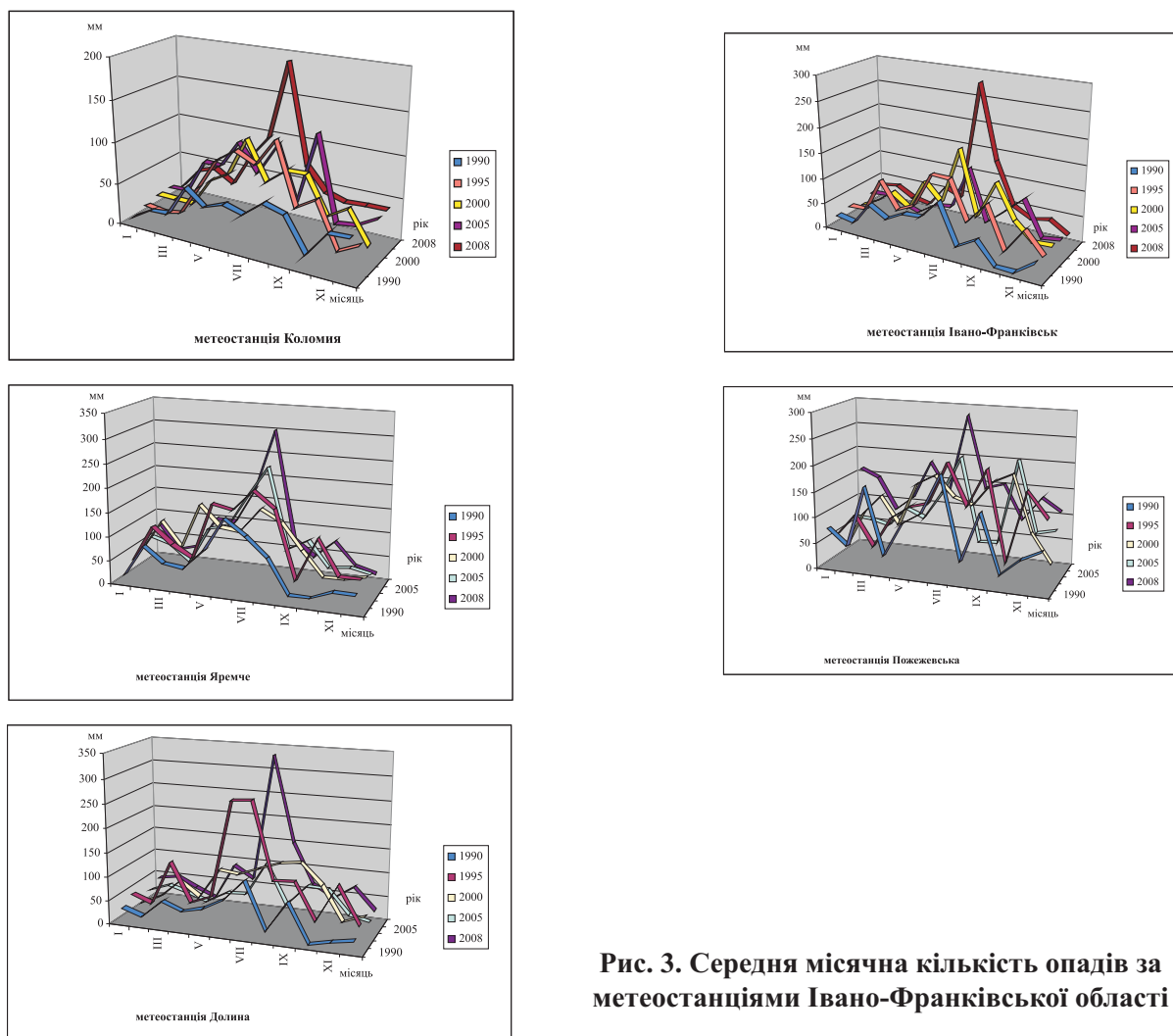
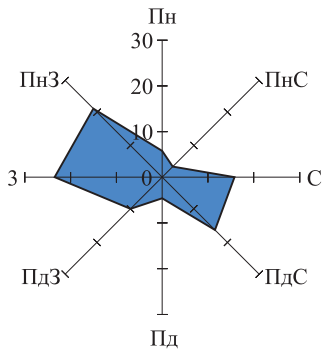


Рис. 3. Середня місячна кількість опадів за метеостанціями Івано-Франківської області

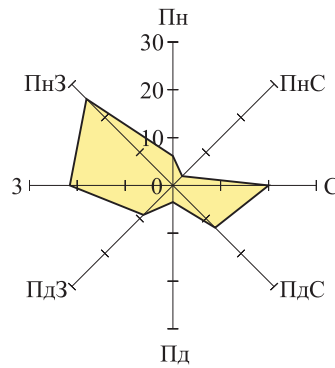
Гірський рельєф, як фактор розподілу кліматичних параметрів у просторі, проявляється закономірним збільшенням кількості опадів із збільшенням абсолютної висоти місцевості. Найбільша кількість опадів за рік випадає на вершинах гір і становить 1000-1100 мм; в передгірних і рівнинних районах – 550-650 мм. Із загальної річної кількості найбільше (70%) опадів випадає в теплий період року. Напрямок вітру залежить від рельєфу місцевості та метеорологічних особливостей районів (рис. 4).

Виклад основного матеріалу та аналіз результатів. Спостереження за станом атмосферного повітря здійснює Івано-Франківська обласна санітарно-епідеміологічна станція у 15 пунктах спостереження (рис. 5) та Івано-Франківська обласна Державна екологічна інспекція у 356 пунктах спостережень (рис. 6). За даними цих установ, у 2009 р. в атмосферне повітря області від стаціонарних джерел забруднення 356 підприємств потрапило 269,9 тис. т. забруднюючих речовин, що на 0,2% більше, ніж у попередньому році (рис. 7).

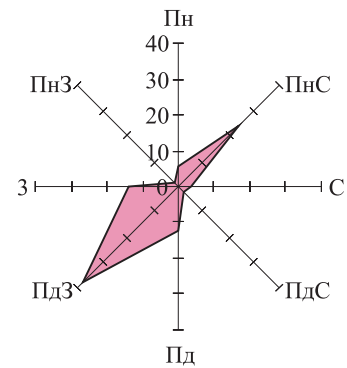
Метеостанція Івано-Франківськ



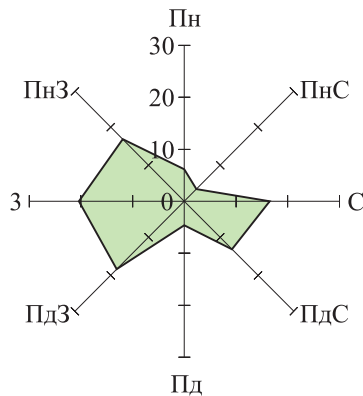
Метеостанція Коломия



Метеостанція Яремча



Метеостанція Долина



Метеостанція Пожежевська

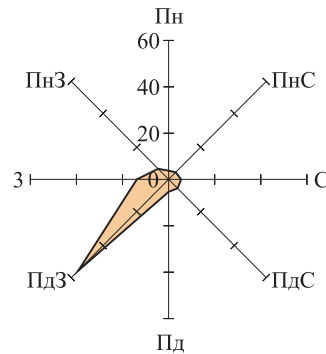


Рис. 4. Середня річна роза вітрів за метеостанціями Івано-Франківської області (%)

Збільшення шкідливих викидів в атмосферу відбулось у мм. Коломиї і Болехів та на території окремих районів області, найбільш суттєво у Коломийському (в 1,6 раза). У розрахунку на квадратний кілометр території області було викинуто 19,4 т шкідливих речовин, що на 0,1 т більше, ніж у 2008 р. У Галицькому районі, питома вага якого склала 88,6% у загальних викидах по області, в середньому на 1 км² обсяги викидів досягли 340,6 т. Найменшого антропогенного навантаження зазнало атмосферне повітря на території Тлумацького (9,8 кг на 1 км²), Верховинського (11,0 кг на 1 км²), Городенківського (64,4 кг на 1 км²) та Коломийського (132,8 кг на 1 км²) районів. Основними забруднювачами повітря є підприємства по виробництву та розподілу електроенергії, газу і води, діяльності транспорту та зв'язку. Від них у довкілля потрапило 257,6 тис.т шкідливих речовин (на 2,7% більше, ніж у попередньому році), або 91,2 % всіх викидів по області, тоді як їх частка у загальній кількості підприємств, що мали викиди стаціонарними джерелами, становила 19,6%. Цими підприємствами є: Бурштинська ТЕС, ВАТ «Нафтохімік Прикарпаття», УМГ «Прикарпаттрансгаз», ВАТ «Івано-Франківськцемент».

Динаміка викидів в атмосферне повітря шкідливих речовин від стаціонарних джерел викиду в містах та районах Івано-Франківської області, протягом 2007-2009 рр., наведена відповідно в таблиці 1 та рисунках 8-14.

Висновки. Аналіз матеріалів стану навколишнього природного середовища показує, що впродовж 2009 року в Івано-Франківській області намітились певні тенденції до погіршення екологічної ситуації та стану екологічної безпеки. Однак, екологічні проблеми мають тривалий, затяжний характер, а їх вирішення потребує значних коштів. Основними екологічними проблемами, які відображають

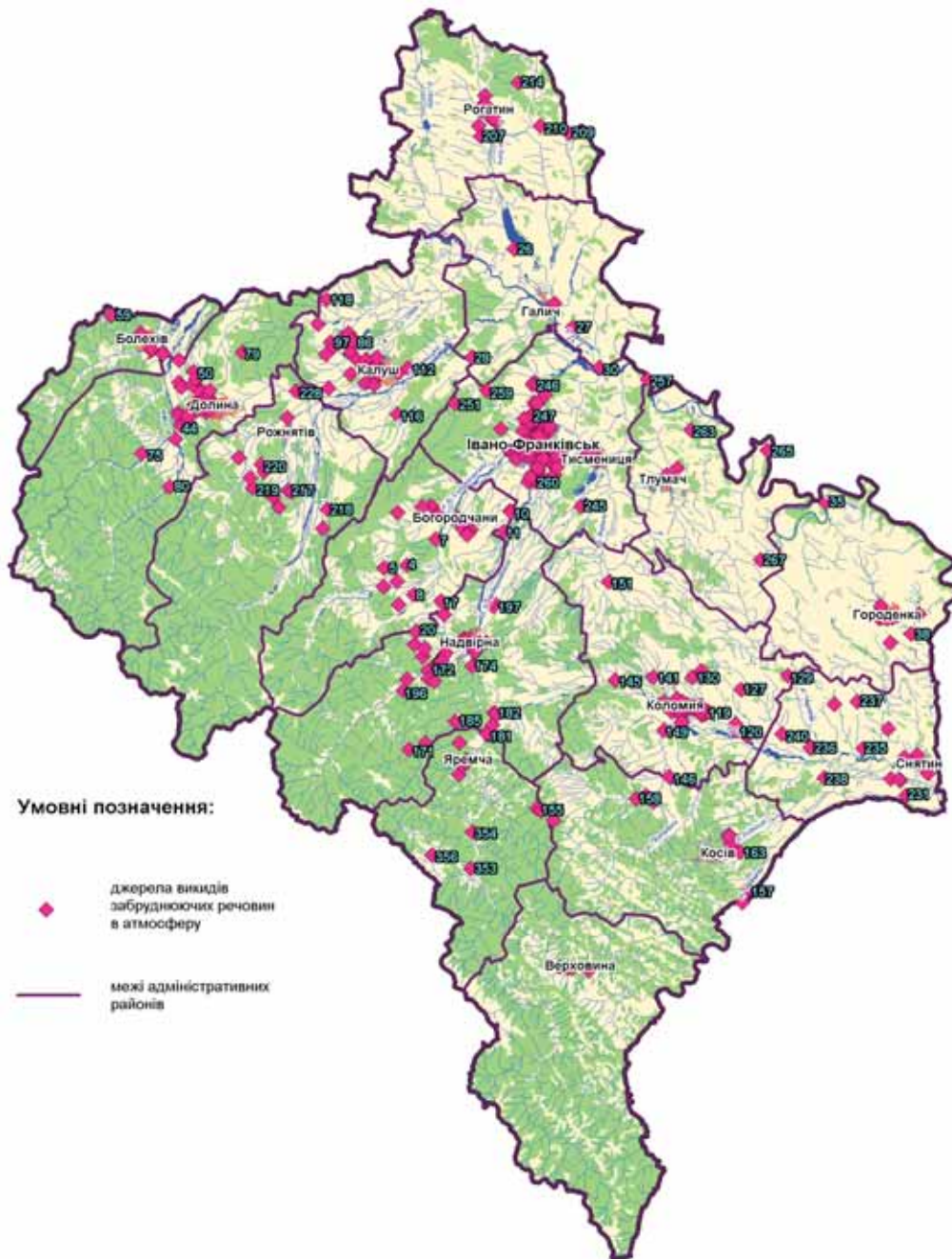


Рис. 6. Мережа пунктів спостереження за станом атмосферного повітря Івано-Франківської обласної Державної екологічної інспекції

негативні наслідки нерегульованого антропогенно-техногенного впливу на навколишнє середовище, нерационального освоєння території та наднормативного використання природних ресурсів є: забруднення атмосферного повітря, поверхневих і підземних вод, ґрунтів.

В атмосферне повітря області у 2009 р. від стаціонарних джерел забруднення 227-и підприємств потрапило 269,9 тис. т. забруднюючих речовин, що на 0,2% більше, ніж у 2007 р. По рівню забруднення повітря область займає 5 місце в Україні, що не відповідає стратегічному курсові розвитку області як туристичного центру держави.

У розрахунку на 1 км² території області стаціонарними джерелами забруднення викинуто 19379 кг шкідливих речовин, що на 79 кг більше, ніж за відповідний період 2008 р.



Рис. 7. Розподіл підприємств Івано-Франківської області, що викидають забруднюючі речовини в атмосферне повітря (вказаний район та кількість підприємств-забрудників)

Таблиця 1.

Динаміка викидів пилу в атмосферне повітря

Назва населеного пункту	Викинуто пилу, тонн		
	2007	2008	2009
1	2	3	4
м.Івано-Франківськ (міськрада)	163,9	113,7	91,2
м.Болехів (міськрада)	6,3	5,9	6,3
м.Калуш (міськрада)	30,8	40,4	61,5
м.Коломия (міськрада)	14,0	10,6	9,7
м.Яремча (міськрада)	75,8	100,8	100,6
Богородчанський район	48,6	37,7	21,2
Верховинський район	13,3	9,8	10,5
Галицький район	37318,8	31462,1	29553,2
Городенківський район	25,1	34,5	43,6
Долинський район	80,5	50,4	48,4
Калуський район	1,5	2,0	8,5
Коломийський район	14,8	46,5	36,6
Косівський район	8,1	12,3	24,0
Надвірнянський район	60,2	114,1	135,1
Рогатинський район	5,8	7,3	9,7
Рожнятівський район	11,0	78,5	116,9
Снятинський район	54,0	40,7	10,3
Тисменицький район	563,0	494,6	480,0
Тлумацький район	0,1	1,9	1,1
Всього по області	38495,6	32663,8	30768,4

Радіаційний стан атмосферного повітря в області не перевищує установлені норми.

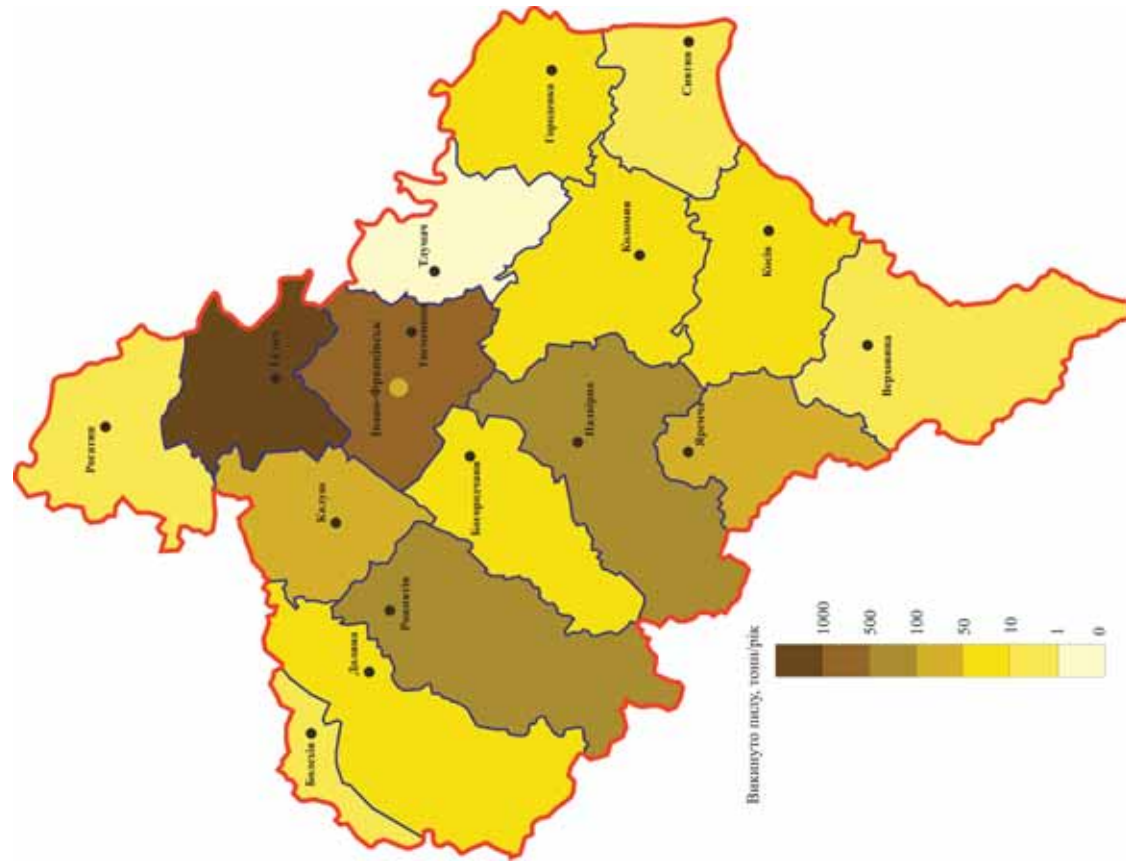


Рис. 9. Забруднення атмосферного повітря викидами пилу (2009р.)

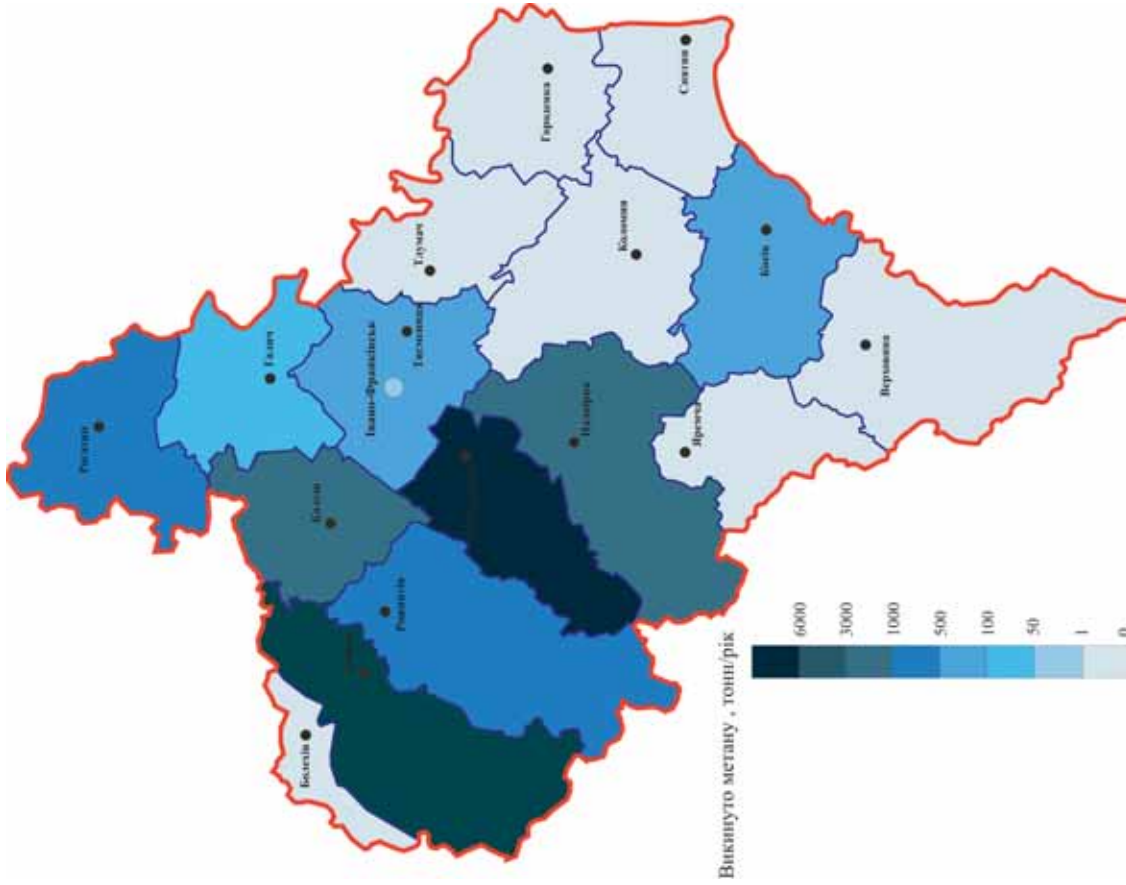


Рис. 8. Забруднення атмосферного повітря викидами метану (2009р.)

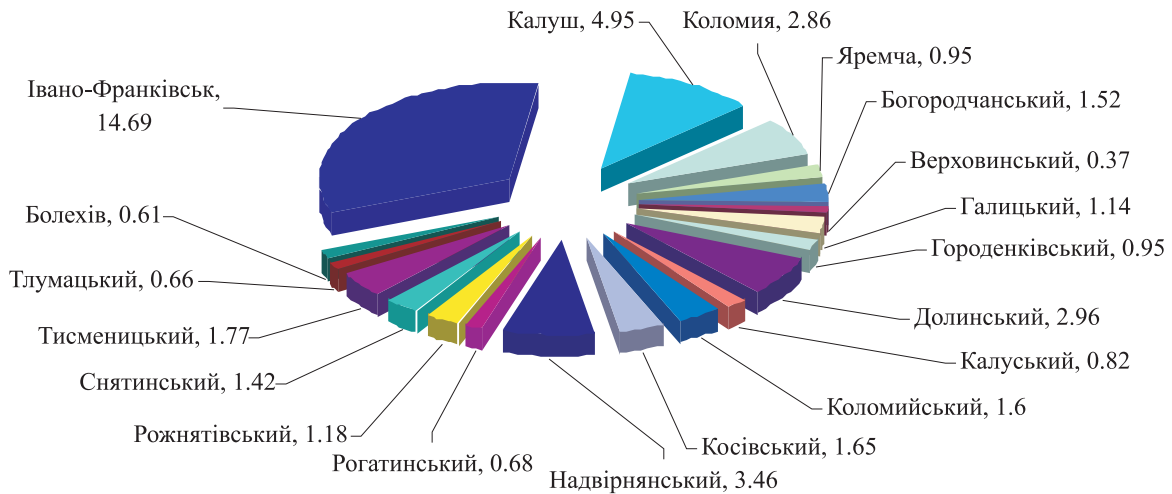


Рис. 12. Забруднення атмосферного повітря автотранспортом у Івано-Франківській області (тис.т.)

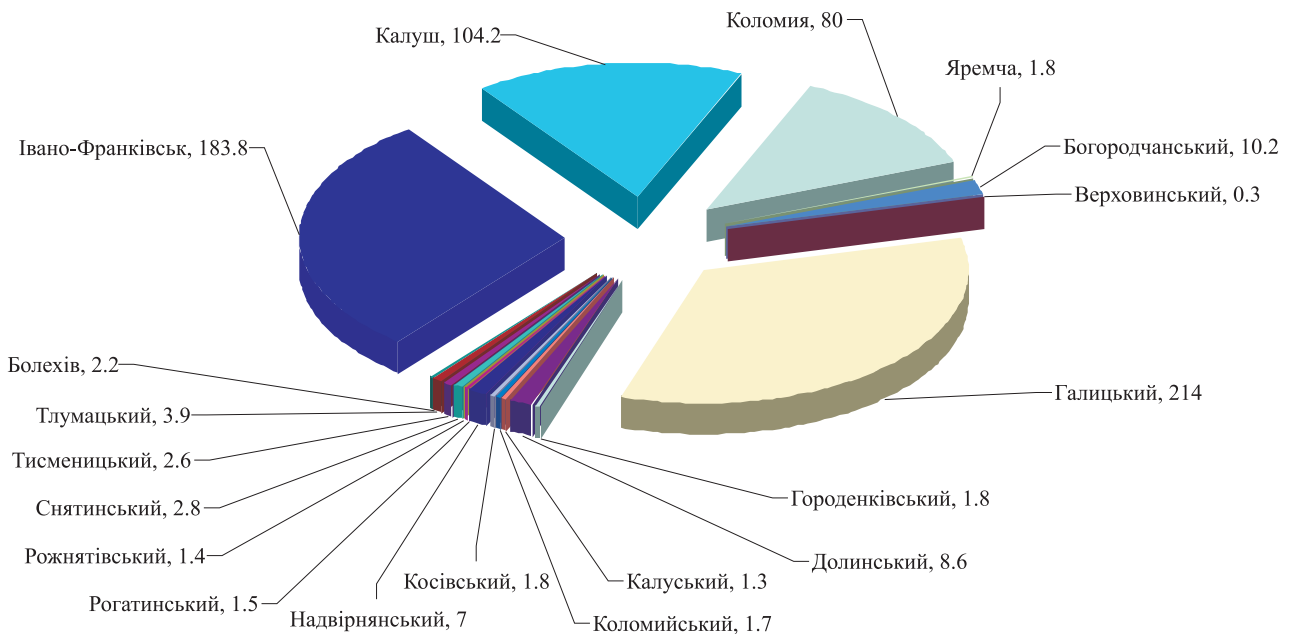


Рис. 13. Щільність забруднення атмосферного повітря, тонн/км²

В розрахунку на душу населення у 2009 р. в області було викинуто 195 кг. Найвищий показник у Галицькому районі, який складає 3906,8 кг на душу населення.

Найбільшим забруднювачем атмосферного повітря на Івано-Франківщині є Бурштинська ТЕС. Це один з найбільших забруднювачів довкілля Карпатського регіону. Викиди електростанції сягають 88,5% від загальної кількості викидів стаціонарних джерел Івано-Франківської області. За 2009 р. Бурштинською ТЕС в атмосферу викинуто 238,5 тис. тонн забруднюючих речовин. Очистка димових газів від золи здійснюється в електрофільтрах з проектним показником ефективності очистки 90%. Через фізичну та моральну застарілість електрофільтрів їх ефективність становить 70-90%. Оксиди азоту та сірки викидаються без очистки. Димові труби Бурштинської ТЕС мають значну висоту (дві труби висотою по 250 м і одна – 180 м). Розсіювання викидів шкідливих речовин через висотні труби здійснюються на території не тільки Івано-Франківської, а й Львівської та Тернопільської областей. За певних погодних умов при інверсійних процесах до 20% викидів розсіюються над Карпатами.

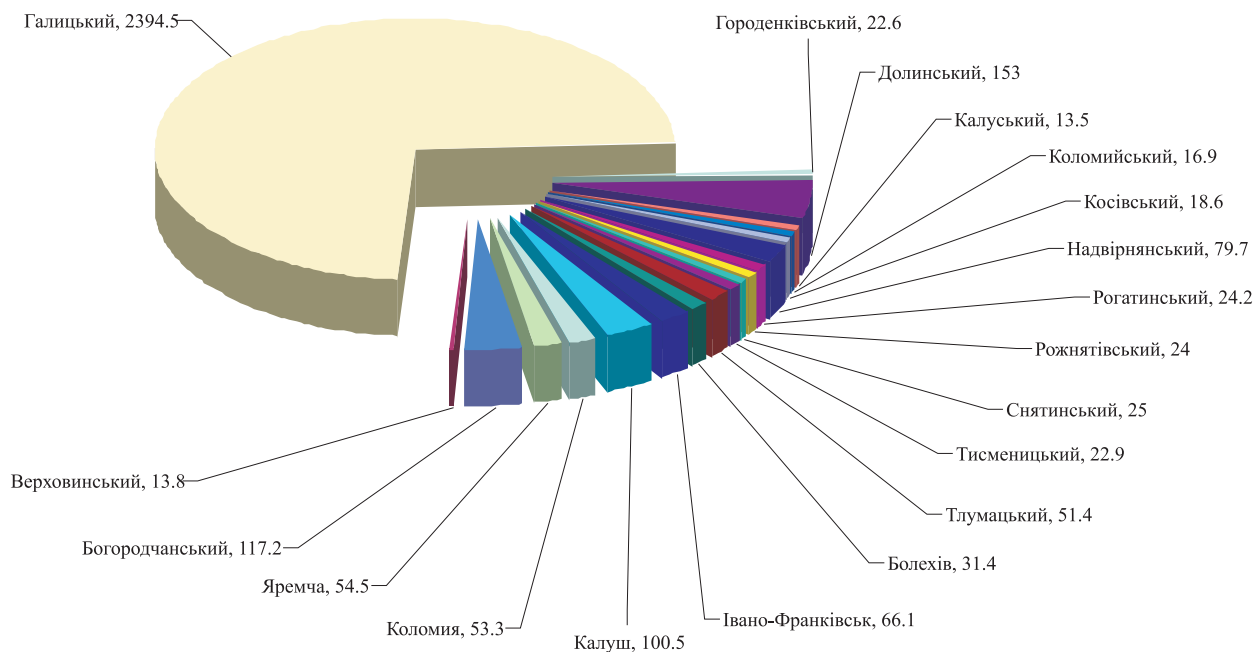


Рис. 14. Щільність забруднення атмосферного повітря на душу населення, кг/людин

Гострою залишається проблема забруднення природних вод. Так, в 2009 р. господарствами та населенням області забрано 117,6 млн.м³ води, в т.ч. з поверхневих водойм – 108,7 млн. м³, з підземних джерел - 8,882 млн. м³ води. Порівняно з 2008 роком забір води збільшився на 1,5 млн.м³ за рахунок сільського господарства, а саме збільшення водозабору ставковими господарствами. Основними забруднювачами поверхневих водних об'єктів по області залишаються: ТзОВ „Уніплит”, смт. Вигода, КП „Івано-Франківськводокотехпром”, ДП „Калійний завод”, м. Калуш, ВАТ „Нафтохімік Прикарпаття”, м. Надвірна та інші.

Щодо накопичення промислових та побутових відходів, то слід відмітити, що ситуація обумовлена відсутністю налагодженої системи утилізації промислових відходів, роздільного сортування і збирання твердих побутових відходів і пакувальної тари як вторинної сировини, а також недостатньою увагою до цієї проблеми органів виконавчої влади і місцевого самоврядування, низьким рівнем екологічної культури населення області. На території області з початку 80-х років минулого століття накопичилось 186,1 т заборонених і непридатних для використання у сільському господарстві хімічних препаратів захисту рослин, власники яких в більшості невідомі, які зберігаються в 90 непристосованих для цього місцях.

Зберігання такої кількості пестицидів в несприятливих умовах негативно впливає на стан навколишнього природного середовища і здоров'я населення в місцях їх накопичення, створює надзвичайно небезпечну екологічну ситуацію в області і призводить до забруднення ґрунтів та підземних вод.

Проблеми, пов'язані з видобутком корисних копалин, виникли в області внаслідок експлуатації родовищ калійної солі, нафти і газу. Основною проблемою техногенно-екологічного характеру, яка склалася на території Прикарпаття, є ліквідація наслідків виробничої діяльності виробництва калійних добрив в м. Калуші, що здійснює ДП „Калійний завод” ВАТ „Оріана”. В межах дії промислових виробництв ДП „Калійний завод” розташовані об'єкти, які негативно впливають на екологічний стан природного середовища та можуть викликати небезпечні інженерно-геологічні процеси, а саме: просідання земної поверхні, утворення провальних воронок, карстів, зсувів, забруднення ґрунтів, поверхневих та підземних вод.

Розвиток ерозійних процесів і зниження родючості ґрунтів – ці процеси є наслідком розорювання земель на схилах більше 5⁰, відсутності системи протиерозійних заходів на сільськогосподарських

угіддях, переважання тракторного трелювання деревини на лісових землях, а також зменшення внесення добрив (у 5 і більше разів) та припинення вапнування ґрунтів.

Пропозиції щодо розв'язання екологічних проблем на території області:

1. З метою недопущення екологічної катастрофи передбачити на загальнодержавному рівні збільшення фінансування природоохоронних робіт та затвердити відповідні заходи для поліпшення техногенно-екологічної ситуації в зоні діяльності ДП “Калійний завод” ВАТ “Оріана”.
2. Розробити та затвердити план дій з охорони навколишнього природного середовища на регіональному та загальнодержавному рівнях.
3. Забезпечити виконання Карпатської конвенції щодо сталого розвитку регіону.
4. Передбачити зменшення лісокористування в гірських лісах Карпат та збільшення площі природно-заповідного фонду.
5. Провести моніторингові дослідження щодо зміни водності рік, розробити загальнодержавну та регіональну програми для їх водонаповнення.
6. Передбачити на загальнодержавному рівні кошти для фінансування науково-дослідних розробок щодо очищення промислових викидів підприємств від окисів азоту та сірки, передусім для Бурштинської ТЕС.
7. Вилучити з інтенсивного обробітку деградовані землі, крутосхили, ерозійно-небезпечні ділянки з метою їх заліснення, залуження чи істотного покращення.
8. Розширити міжнародне співробітництво у сфері охорони довкілля.
9. Забезпечити покращення матеріально-технічної бази суб'єктів моніторингу довкілля.
10. Забезпечити створення єдиної нормативно-правової бази для проведення державного екологічного моніторингу.
11. Забезпечити виконання робіт щодо перенесення в природу (на місцевість) меж територій та об'єктів природно-заповідного фонду та нанесення їх на планово - картографічні матеріали, а також визначити джерела фінансування цих заходів.

УДК 504.062

*Яковлев Є.О.
Інститут проблем національної
безпеки РНБО України, м. Київ*

ВПЛИВ СУЧАСНОГО РЕСУРСОКОРИСТУВАННЯ НА ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГО-ТЕХНОГЕННИХ ЗАГРОЗ НАЦІОНАЛЬНІЙ БЕЗПЕЦІ УКРАЇНИ

Наведені результати обробки та інтерпретації екологічних, економічних та техногенних даних з метою отримання нових комплексних оцінок еколого-техногенних загроз національній безпеці України. Матеріали наведені у вигляді регіональних статистичних даних і нових функціональних залежностей між ними. Отримані результати свідчать, що Україна знаходиться на порозі нового рівня комплексного (сінергетичного) впливу техногенних і екологічних ризиків – загроз національній безпеці України.

Ключові слова: еколого-техногенні загрози, національна безпека України та екологічні ризики, синергетичні впливи.

Приведены результаты обработки и интерпретации экологических, экономических и техногенных данных с целью получения новых комплексных оценок эколого-техногенных угроз национальной безопасности Украины. Материалы поданы в форме региональных статистических данных и новых функциональных зависимостей между ними. Полученные результаты свидетельствуют, что Украина стоит на пороге нового уровня комплексного (синергетического) влияния техногенных и экологических рисков – угроз национальной безопасности Украины.

угіддях, переважання тракторного трелювання деревини на лісових землях, а також зменшення внесення добрив (у 5 і більше разів) та припинення вапнування ґрунтів.

Пропозиції щодо розв'язання екологічних проблем на території області:

1. З метою недопущення екологічної катастрофи передбачити на загальнодержавному рівні збільшення фінансування природоохоронних робіт та затвердити відповідні заходи для поліпшення техногенно-екологічної ситуації в зоні діяльності ДП “Калійний завод” ВАТ “Оріана”.

2. Розробити та затвердити план дій з охорони навколишнього природного середовища на регіональному та загальнодержавному рівнях.

3. Забезпечити виконання Карпатської конвенції щодо сталого розвитку регіону.

4. Передбачити зменшення лісокористування в гірських лісах Карпат та збільшення площі природно-заповідного фонду.

5. Провести моніторингові дослідження щодо зміни водності рік, розробити загальнодержавну та регіональну програми для їх водонаповнення.

6. Передбачити на загальнодержавному рівні кошти для фінансування науково-дослідних розробок щодо очищення промислових викидів підприємств від окисів азоту та сірки, передусім для Бурштинської ТЕС.

7. Вилучити з інтенсивного обробітку деградовані землі, крутосхили, ерозійно-небезпечні ділянки з метою їх заліснення, залуження чи істотного покращення.

8. Розширити міжнародне співробітництво у сфері охорони довкілля.

9. Забезпечити покращення матеріально-технічної бази суб'єктів моніторингу довкілля.

10. Забезпечити створення єдиної нормативно-правової бази для проведення державного екологічного моніторингу.

11. Забезпечити виконання робіт щодо перенесення в природу (на місцевість) меж територій та об'єктів природно-заповідного фонду та нанесення їх на планово - картографічні матеріали, а також визначити джерела фінансування цих заходів.

УДК 504.062

Яковлев Є.О.

Інститут проблем національної безпеки РНБО України, м. Київ

ВПЛИВ СУЧАСНОГО РЕСУРСОКОРИСТУВАННЯ НА ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГО-ТЕХНОГЕННИХ ЗАГРОЗ НАЦІОНАЛЬНІЙ БЕЗПЕЦІ УКРАЇНИ

Наведені результати обробки та інтерпретації екологічних, економічних та техногенних даних з метою отримання нових комплексних оцінок еколого-техногенних загроз національній безпеці України. Матеріали наведені у вигляді регіональних статистичних даних і нових функціональних залежностей між ними. Отримані результати свідчать, що Україна знаходиться на порозі нового рівня комплексного (сінергетичного) впливу техногенних і екологічних ризиків – загроз національній безпеці України.

Ключові слова: еколого-техногенні загрози, національна безпека України та екологічні ризики, синергетичні впливи.

Приведены результаты обработки и интерпретации экологических, экономических и техногенных данных с целью получения новых комплексных оценок эколого-техногенных угроз национальной безопасности Украины. Материалы поданы в форме региональных статистических данных и новых функциональных зависимостей между ними. Полученные результаты свидетельствуют, что Украина стоит на пороге нового уровня комплексного (синергетического) влияния техногенных и экологических рисков – угроз национальной безопасности Украины.

Ключевые слова: еколого-техногенные угрозы, национальная безопасность Украины, экологические риски, синергетические влияния.

Results of ecological, economical and technogenic data processing and interpretation have been given to obtain new complex assessments of ecological-technogenic threats of Ukraine national safety. They are given in the form of regional statistic data and new functional dependences the between them. The obtained results are witnessing, that Ukraine stands, before new level of complex (synergetic) influencing the technogenic and ecological risks – threatens to the national safety of Ukraine.

Keywords: ecological-technogenic threats, Ukraine national safety, ecological risks, synergetic influencing.

Постановка проблеми. Сучасна екологічна ситуація в Україні за більшістю оцінок провідних фахівців (акад. НАНУ Руденко Л. Г., чл.-кор. НАНУ Лялько В. І., проф. Качинський А. Б., проф. Адаменко О. М., проф. Коржневський І. С., проф. Кузьменко Е. Д., проф. Лущик А. В., акад. АМН Сердюк А. М., акад. НАНУ Шестопапов В. М., проф. Рудько Г. І., чл.-кор. НАНУ Митропольський О. Ю., проф. Трофимчук О. М. та ін.) характеризується як кризова, в першу чергу за еколого-техногенним рівнем надкористування та формування геологічного середовища. Останнє зумовлено надмірним використанням головних життєзабезпечуючих ресурсів (ГЖПР – земельних, водних, мінерально-сировинних, біотичних) і довгостроковим впливом на природно-ресурсний потенціал (ПРП) численних господарських об'єктів. Досягнутий рівень змін ГЖПР і стан головних життєзабезпечуючих інженерних систем (ГЖІС – нафтогазопроводи, залізниці, магістральні електромережі, гірничо-видобувні райони, промислово-міські агломерації та ін.) спричиняють збільшення надзвичайних ситуацій (НС) та подальше зростання еколого-техногенних загроз (ЕТЗ) національній безпеці (НБ) України, які вимагають науково-методичного визначення [1-9].

Аналіз останніх досліджень і публікацій з проблеми. Найгостріші проблеми у сфері забезпечення національної безпеки з урахуванням впливу сучасного ресурсокористування на формування ЕТЗ НБ були визначені у посланнях Президентів України до Верховної Ради України (2008-2010 рр.), в тому числі в частині створення надійних гарантій захисту від руйнівного впливу надзвичайних ситуацій, а також забезпечення інформаційної, техногенної, екологічної та технологічної безпеки.

До актуальних рішень у проблемі ресурсокористування можна також віднести Указ Президента України «Про заходи щодо підвищення ефективності державного управління у галузі геологічного вивчення і використання надр» (2010 р.) та Закон України «Про затвердження Указу Президента «Про оголошення території міста Калуш та сіл Кропивник і Сівка-Калуська Калуського району Івано-Франківської області зоною надзвичайної екологічної ситуації» (2010р.).

Аналіз факторів щодо прийняття вищезазначених рішень свідчить про перехід ресурсокористування, в першу чергу надкористування, в новий етап – перманентного розвитку великомасштабних надзвичайних еколого-техногенних ситуацій (НЕТС) з підсилюючим впливом глобальних змін клімату (ГЗК), критичної зношеності ГЖІС (>50-60%) та прискореним формуванням синергетичних (соціо-природно-техногенних) ЕТЗ НБ України.

Приймаючи до уваги системні дослідження довгострокових ризиків сучасного рівня природокористування в Україні (проф. Адаменко О. М., проф. Рудько Г. І., проф. Качинський А. Б., проф. Чумаченко С. М., чл.-кор. НАНУ Лисиченко Г. В., д.т.н. Абрамов І. Б., акад. НАНУ Соботович Е. В., чл.-кор. НАНУ Пономаренко О. І., д.б.н. Дрозд І. П., акад. Гродзинський Д. М. та ін.) можна дійти висновку, що прийшов час досліджень довгострокових наслідків природокористування на рівні як окремих регіонів України (Донбас, Кривбас, Карпати, Причорномор'я та ін.), так і території держави в цілому.

Виклад основного матеріалу. Сучасні оцінки факторів та динаміки розвитку кризи природокористування в Україні свідчать про необхідність виділення регіональних, міжрегіональних та трансграничних ЕТЗ, в першу чергу для гірничо-видобувних районів і підприємств, розташованих в трансграничних річкових басейнах (рр. Тиса, Дністер, Сіверський Донець), в межах яких мають місце значні успадковані з часів СРСР незворотні порушення рівноваги надр, небезпечна активізація

екзогенних геологічних процесів, геохімічне забруднення ландшафтів, поверхневого і підземного стоку, збіднення біорізноманіття.

Сучасний катастрофічний рівень НЕС в зонах впливу солевидобувних районів Карпат (Калузький, Солотвинський, Стебниківський) з переважанням у її структурі незворотних наслідків (втрата територій, руйнування житлових і промислових споруд, забруднення джерел питних вод та ін.) вимагають, на наш погляд, доповнення діючого Закону про НЕС положеннями щодо виділення зон екологічного лиха та механізмами екологічного страхування ризиків. Без сумніву, у світі сучасних подій в більшості розвинутих гірничо-видобувних районів України вимагають удосконалення законодавчі положення щодо відповідальності суб'єктів природокористування, закриття і ліквідації гірничо-видобувних підприємств.

Аналіз свідчить, що у стратегічному плані зниження ЕТЗ національній безпеці України гарантує лише соціально-економічна та технологічна оптимізація природокористування. Натомість, зараз переважає тенденція до економічного зростання на базі існуючих застарілих технологій та збереження аномального рівня використання ГЖПР (земельних, водних, мінерально-сировинних та ін.), величина якого у 3-5 разів перевищує показники розвинутих країн (табл. 1). Виконаний аналіз залежності валового регіонального продукту (ВРП), рівня техногенних змін ГЖПР та еколого-техногенного стану ГЖТС як провідних складових формування ЕТЗ національній безпеці свідчать про критичний стан більшості ПМА, розвинутих ГВР, транспортних систем [5-11].

Характерною особливістю формування еколого-техногенних змін навколишнього середовища регіонів України є нерівномірність їхнього господарського освоєння, про що можуть свідчити значні відмінності ВРП (до 14 разів – між Донецькою та Чернівецькою областями), коефіцієнтів водно-екологічного навантаження (до двох десятинних порядків) та інші еколого-техногенні показники (таблиця 1, рис. 1).

Переважає в економічному секторі України потенційно небезпечних об'єктів (ПНО), їхня надмірна концентрація у великих ПМА Дніпропетровської, Донецької, Луганської, Львівської, Івано-Франківської областей, АР Крим та інших регіонах в умовах значних техногенних змін геологічного середовища, активізації небезпечних екзогенних геологічних процесів (НЕГП – зсувів, підтоплення, просідань та ін.), низького рівня технологій, зростання кількості відходів і площ їхнього розміщення призвело, за даними МНС, до збільшення кількості ПНО у регіонах тільки за період 2007-2008 рр. з 14562 до 16904 об'єктів (на 16%), в т.ч. в АР Крим, Донецькій, Дніпропетровській областях в 1,55; 1,52 та 1,34 рази (таблиця 2, рис. 2) [12-15].

Знаходження більшості ПНО в межах міст і селищ з техногенною активізацією НЕГП (зсувів, підтоплення, просідань та ін.) є фактором потенційного зростання ЕТЗ національній безпеці, тим більше за умов недосконалої системи моніторингу локально-об'єктового, територіального, регіонального та державного рівнів (табл. 3, рис. 3).

З нашого погляду, розширення спектра ЕТЗ останніми роками значною мірою пов'язане також з відсутністю науково обґрунтованих прийнятних ризиків і методики врахування комплексного впливу загроз природного і техногенного походження [16-20].

Аналіз свідчить, що дана тенденція формує як подальше погіршення еколого-ресурсного стану земельних, водних та біотичних ресурсів, так і погіршення здоров'я населення та скорочення тривалості життя.

Висновки та рекомендації. Із наведених регіональних оцінок джерел, факторів та об'єктів ЕТЗ національній безпеці України та змін еколого-техногенного стану ГЖПР та ГЖТС можна зробити висновок, що принципове зниження ЕТЗ національній безпеці можливе на основі системного вирішення проблем техногенної і природної безпеки. До основних заходів з їх забезпечення можна віднести:

- підвищення безпеки природокористування на основі наукових розробок гранично-припустимих еколого-техногенних навантажень на ГЖПР (земельні, водні, біотичні, літосферні);
- збільшення обсягів використання вторинних ресурсів та впровадження замкнених і маловідходних технологій;
- розвиток економічних важелів управління у сфері запобігання надзвичайним екологічним ситуаціям (НЕС);

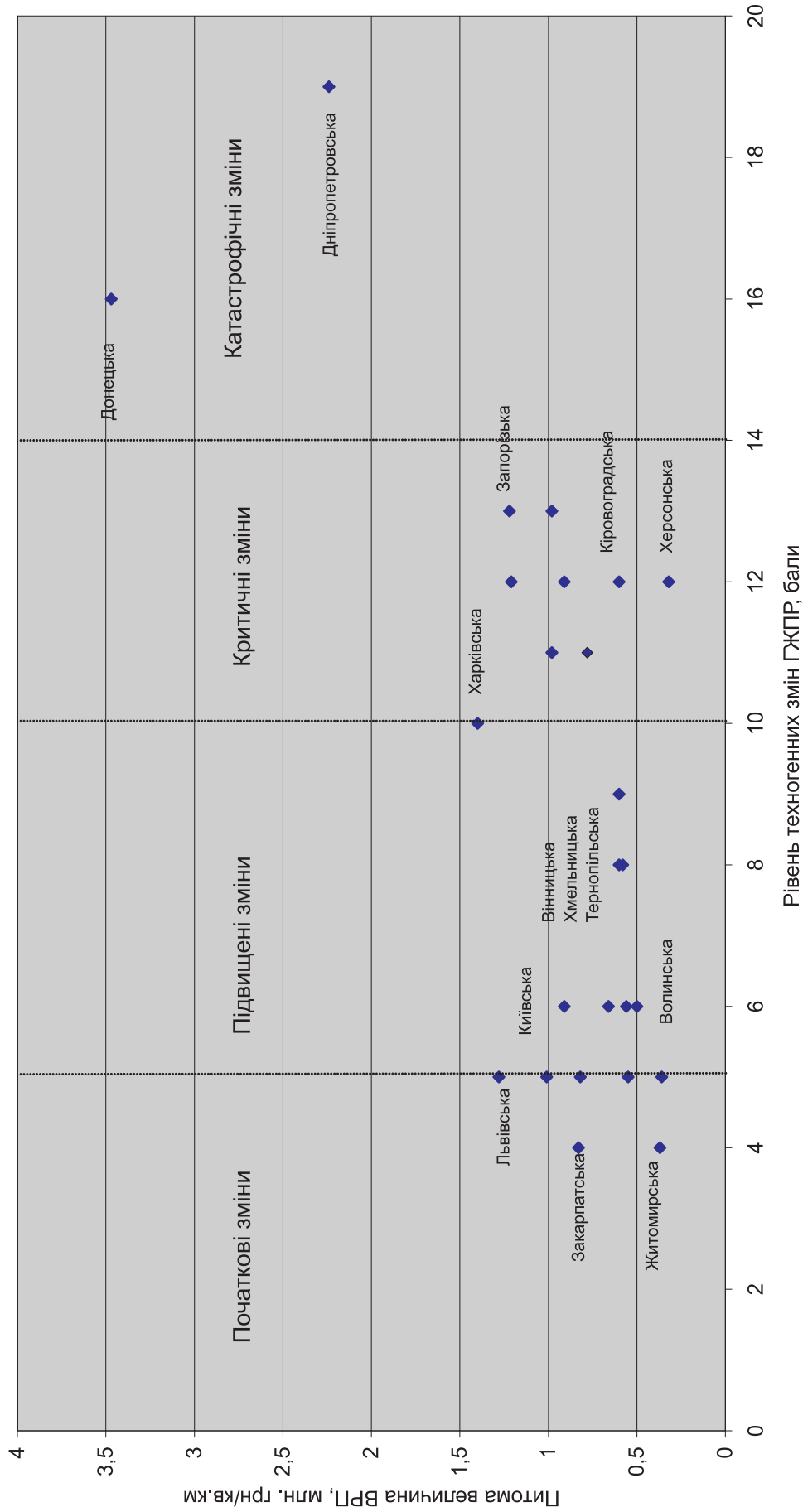


Рис. 1. Залежність між величиною питомого валового регіонального продукту (ВРП) та рівнем екологічного стану ГЖПР

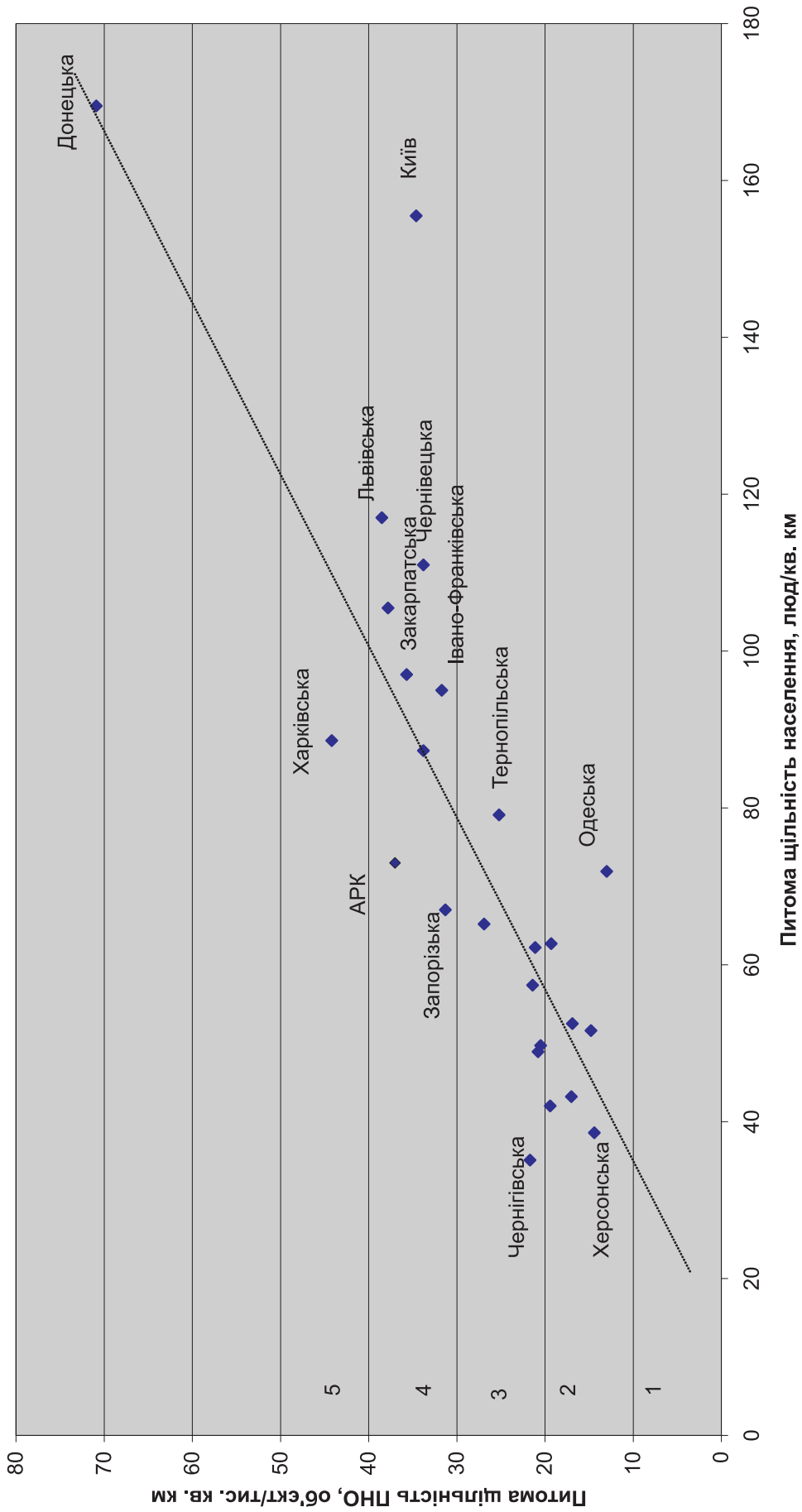


Рис. 2. Співвідношення між питомими щільностями потенційно небезпечних об'єктів (ПНО) та населення

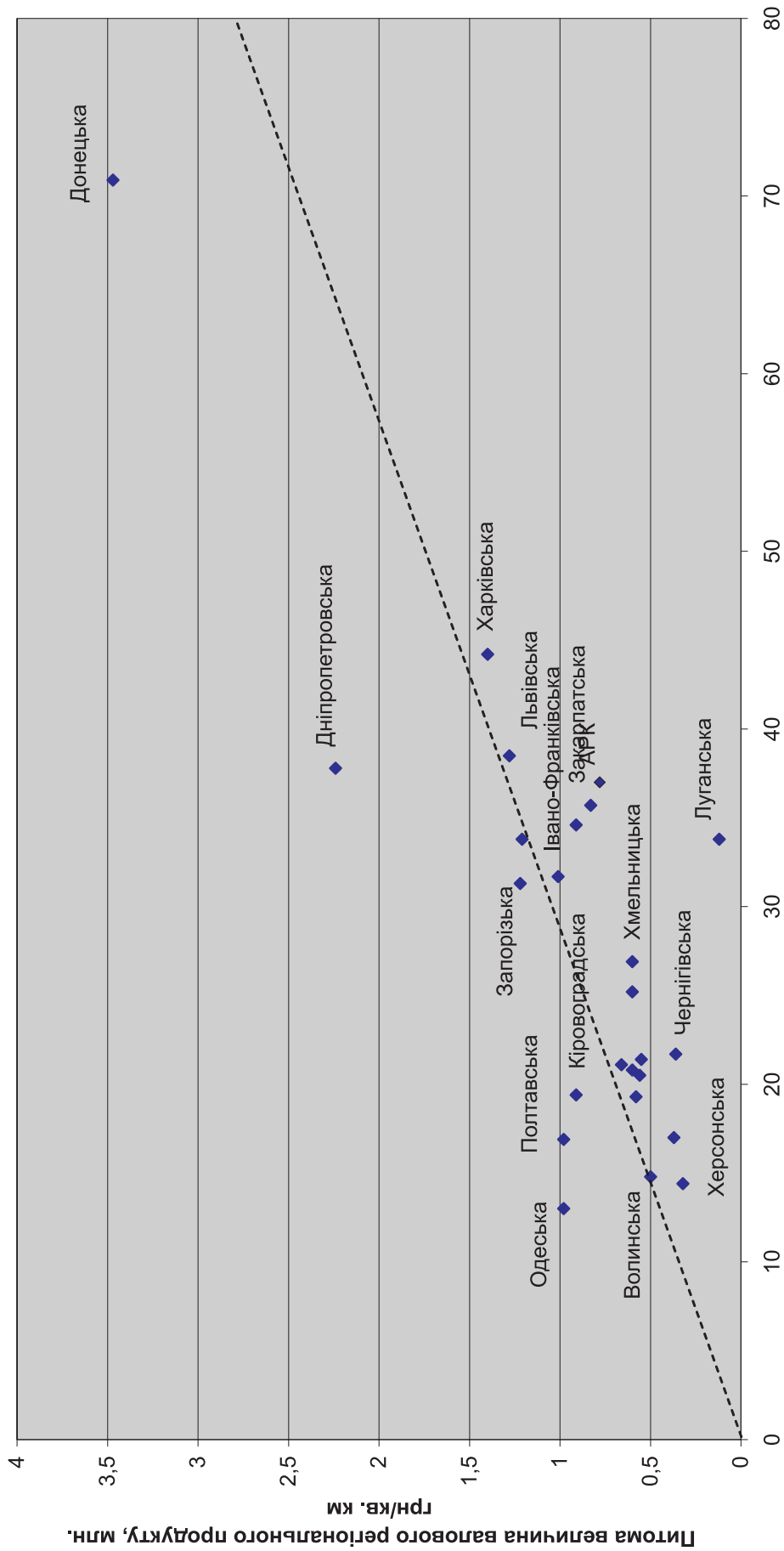


Рис. 3. Співвідношення між питомими щільностями потенційно небезпечних об'єктів та величиною валового регіонального продукту

- удосконалення системи взаємодії органів виконавчої влади та місцевого самоврядування з питань запобігання та реагування на НЕС;
- удосконалення системи моніторингу навколишнього середовища та складних природно-техногенних геосистем (ПТГС) «техногенний об'єкт – навколишнє середовище» на базі створення нових телекомунікаційних мереж, впровадження ГІС та технологій ДЗЗ.

Література

1. Биченок М.М. Основи інформатизації управління регіональною безпекою / М.М. Биченок. – ІПНБ РНБО України. Київ, 2005. – 195 с.
2. Гайдін А.М. Динаміка і прогноз стану геологічного середовища соляних і сірчаних родовищ Передкарпаття. Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата геологічних наук / А.М. Гайдін. – Київ, 2001. – 15 с.
3. Гідрогеологічний щорічник про стан підземних вод України за 2007 р., Держгеослужба Мінприроди, відп. вик. Пишна Н.Г., 2008. – 112 с.
4. Горбулін В.П. Системно-концептуальні засади національної безпеки України / В.П. Горбулін, А.Б. Качинський. – Київ: Євроатлантикінформ, 2007. – 591 с.
5. Горбулін В.П. Засади національної безпеки України / В.П. Горбулін, А.Б. Качинський. – Київ: Інтертехнологія, 2009. – 269 с.
6. Данилишин Б.М. (редактор). Природно-техногенна (екологічна) безпека / Б.М. Данилишин. – Київ: Наукова думка. Київ, 2008. – 389 с.
7. Лисиченко Г.В. Природний, техногенний та екзогенний ризику. Аналіз, оцінка, управління. / Г.В. Лисиченко, Ю.П. Забулонов, Г.А. Хміль. – Київ: Наукова думка, 200. – 543 с.
8. Лущик А.В. Регіональний моніторинг стану геологічного середовища в гірничопромислових районах України / А.В. Лущик, Е.П. Тихоненков, Є.О. Яковлев // Матеріали Четвертої науково-практичної конференції НАН України, Мінприроди, ІПНБ РНБО України та ін.– Київ: НПЦ «Екологія. Наука. Техніка», 2008. – С. 5-7.
9. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні в 2006 році. МНС, Мінприроди. – Київ, 2005. – 548 с.
10. Національна доповідь про якість питної води та стан питного водопостачання в Україні у 2007 році. Мінжитлокомунгосп. – Київ, 2008. – 573 с.
11. Національна доповідь про стан техногенної та природної безпеки в Україні у 2008 році. МНС, Мінприроди, Національна АН України. – Київ, 2009. – 257 с.
12. Рудько Г.І. Конструктивна геоecологія: наукові основи та практичне втілення / Г.І. Рудько, О.М. Адаменко. – Київ: 2008. – 320 с.
13. Г. Рудько. Землелогія. Еколого-ресурсна безпека Землі / Г.І. Рудько, О.М. Адаменко. – Київ: Академпрес, 2009. – 511 с.
14. Рудько Г.І. Стан ресурсів надр як чинник формування та розвитку міст і промислово-міських агломерацій / Г.І. Рудько, І.М. Суматохіна. – Київ: Маклаут, 2008. – 345 с.
15. Савущик М.П. До проблеми оптимізації лісистості в Україні / М.П. Савущик, М.Ю. Попов // Лесовод. – 2006. – №1. – С. 4-10.
16. Трофимчук А.Н. Об устойчивости склонов при изменении сейсмических русловий / А.Н. Трофимчук, А.С.Глебчук, В.В.Полевецкий // Міжвідомчий науково-технічний збірник. – Київ: ДНДІБК, 2008. – С. 304-312.
17. Шестопапов В.М. (гл. редактор). Водобмен в гидрогеологических структурах (водобмен в геологических структурах и Чернобыльская катастрофа), в 2 томах / В.М. Шестопапов / Институт геологических наук НАН Украины. – Киев, 2001. – 632 с.
18. Яковлев Є.О. Еколого-ресурсні фактори сучасного природокористування та їх зв'язок з національною безпекою України / Є.О. Яковлев, Л.М. Якушенко // Загальні питання промислової екології. – 2009. – №3. – С. 9-12.
19. Янукович В.Ф. Решение геозекологических и социальных проблем при эксплуатации и закрытии угольных шахт / В.Ф. Янукович, Н.Я. Азаров, А.В. Анциферов и др. – Донецк: Алан, 2002. – 480 с.
20. Яцик А.В. Водогосподарська екологія (том 4) / А.В. Яцик. – Київ: Генеза, 2004. – 679 с.

ПЕРСПЕКТИВИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ БІТУМІНОЗНИХ СЛАНЦІВ

У статті розглядаються можливості отримання вуглеводневих газів з бітумінозних сланців методом механічної активації речовин. Показано, що в умовах механохімічного впливу збільшується коефіцієнт вилучення вуглеводнів з породи. Одержані результати дозволяють розглядати менілітові сланці як потенціальну енергетичну сировину.

Ключові слова: бітумінозні сланці, вуглеводневі гази, метод механічної активації.

В статье рассматриваются возможности получения углеводородных газов из битуминозных сланцев методом механической активации веществ. Показано, что в условиях механохимического воздействия увеличивается коэффициент извлечения из породы. Полученные результаты позволяют рассматривать менелитовые сланцы как потенциальное энергетическое сырье.

Ключевые слова: битуминозные сланцы, углеводородные газы, метод механической активации.

The article is dedicated to the possibility of the reception hydrocarbon gas from bituminous schist by the method of mechanochemical activation materials. It is shown that factor of the extraction hydrocarbon from rock increases in the condition mechanochemical influences. The received results allow considering the bituminous schist as potential energy raw material.

Key words: bituminous schist, hydrocarbon gas, method of mechanochemical activation.

Актуальність проблеми. Стан забезпечення економіки енергетичною сировиною має значний вплив на розвиток народного господарства. Від наявності, доступності та вартості палива залежать виробничі витрати провідних галузей промисловості. В зв'язку з обмеженістю енергетичних ресурсів в останній час знову звертається увага науковців до питання можливості використання менілітових сланців. Освоєння величезних запасів горючих сланців істотно полегшить вирішення багатьох питань, які поставили перед паливно-енергетичним комплексом країни нові ринкові умови роботи.

На території України значно поширені бітумінозні сланці, які зосереджені в різних товщах земної кори Прикарпаття та Донбасу. Поклади цих корисних копалини простежуються впродовж всієї української частини Карпат. Загальні геологічні запаси менілітових сланців оцінюються в 520 млрд. т. На території чотирьох областей Західного регіону виявлена наступна кількість родовищ, придатних для розробки: Львівська область – п'ять, Івано-Франківська – шість, Закарпатська – два, Чернівецька – одне родовище [10]. У Прикарпатті потужність нижньої і верхньої менілітових підсвіт досягає відповідно 350, 1100 м.

Історія досліджень. Менілітові сланці представляють собою породу, яка складається з 45-55 % аморфного кремнезему, від 5 до 30 % органічних високомолекулярних речовин і глинистої речовини. Зустрічаються менілітові сланці в Карпатах у вигляді товстошарових і дрібнопластинчатих утворень. Найбільш вивченим є Верхньо-Синевиденське родовище. Розрахункова теплота згоряння неокислених порід досягає 1050-1240 ккал/кг, вихід летких речовин (на суху масу свіжої породи) становить 8,2-15 %, вихід смол при дослідженні напівкоксування становить 4,1-5,1 % (15-20 % від органічної маси) [1].

Перші спроби промислового використання менілітових сланців з метою отримання масел і парафіну шляхом сухої їх перегонки були проведені Е. Ценцелою у 1908 р., склад та будова товщ досліджувались Н.Р. Ладиженським, М.П. Габінетом, О.С. Вяловим, В.В. Глушком та іншими вченими. Вивчення бітумінозних сланців почалось з 1950 р. інститутом геології та геохімії горючих копалин АН УРСР (м. Львів) [3]. У 1980-х роках під керівництвом В.М. Кляровського проводились дослідження

поведінки менілітових сланців в умовах механічної активації з метою визначення можливості збільшення вилучення органічної складової з сланців.

Як показали результати проведених на даний час досліджень менілітові сланці можуть бути використані в таких основних напрямках [1-9]:

- після виділення з них летючих речовин для отримання легких заповнювачів (шляхом спучення), які називаються карпазитом;
- при виготовленні в'язучих як гідрофобних речовин, гідравлічної добавки, асфальту;
- для отримання легких заповнювачів шляхом спучення;
- отримання сірковмісних композитів;
- отримання вуглеводневої сировини.

Враховуючи низьку якість менілітових сланців та вихід сланцевої смоли 3-4 %, при їх загальних запасах 520 млрд. т, в них міститься приблизно 15-20 млрд. т вуглеводневої сировини. Таким чином, сланці потенціально можуть бути джерелом вуглеводневої сировини, тільки для цього необхідно вирішити питання їх комплексної економічно-ефективної переробки.

Сучасні технології спалювання палива і перетворення енергії дозволяють використовувати паливні менілітові сланці Карпат як паливо тільки для невеликих (від 10 до 100 МВт) теплових електростанцій [6].

Проблема промислового використання бітумінозних сланців до цього часу не вирішена через відсутність ефективних технологій розробки родовищ та економічно доцільних технологій вилучення органічної складової з сланців, не розроблена оптимальна технологія для різних сортів сланців.

Методи досліджень. Досліджувались бітумінозні сланці олігоцену з менілітової товщі Прикарпаття та газоносних комплексів верхньої крейди Північного Кавказу методом механохімічної активації речовин. Петрографічний та рентгено – структурний аналіз свідчив про те, що чорні та коричневі бітумінозні аргіліти з Прикарпаття та Північного Кавказу складені в основному з ілліту, змішаних мінералів ілліт-монтмориллоніту, хлорит-монтморілоніту, гідролюд, магнезійно-залізного хлориту і домішку каоліну. Також присутні в незначній кількості карбонати (кальцит, сідерит). У менілітовій товщі крім уламкового кварцу є змінна кількість аутигенного халцедону і кварцу, що утворює розсіяний домішок та тонкі прошарки. У нижніх частинах підсвіт вони формують витримані, тонкошарові кременисті горизонти. Хімічний склад карпатських менілітових сланців характеризується пониженим вмістом глинозему і лужних порід.

Відомо, що в умовах механічної активації речовин поряд з подрібненням підвищується їх хімічна активність, що є підставою для інтенсифікації процесу вилучення органічних складових з сланців. Дослідження проводились подрібненням у відцентрово-планетарних млинах типу ЭИ-2х150. Такий двобарабанный млин дозволяє збільшити відцентрове навантаження на речовини порівняного з силою тяжіння у 40 разів. Таке збільшення навантаження дозволяє прискорити процес подрібнення, збільшити активну поверхню, яка здатна вступати в хімічну реакцію. У сталеві барабани поміщали менілітові сланці, чавунні кульки – тіла подрібнення. Подрібнення проводили як з додаванням води, так і без води. Аналіз утвореної в барабанах газової суміші проводився хроматографічним методом.

Результати досліджень. Дослідження результатів процесу механоактивації менілітових сланців проводились в двох напрямках.

Перший напрямок. У сталеві барабани поміщали 50 г менілітових сланців, 200 г чавунних кульок і 50 мл води. Час обробки становив 10 хвилин. Подрібнення цих порід у воді при обмеженому доступі кисню перетворило чорно-коричневі щільні породи у в'язку темно-коричневу масу. При розбавленні її водою на поверхні в деяких місцях утворилась тонка плівка рідких вуглеводнів. Опромінення ультрафіолетовими променями відфільтрованого водного середовища після активації показало присутність в ній органічної речовини.

З паралельного барабана, який залишився герметично закритим, після активації почав виділятися газ (суміш водню і метану), спочатку по 10-15 мл за добу, з наступним сповільненням процесу.

Другий напрямок. Дослідження проводились у відцентрово-планетарних млинах із сланцями Ставропольського та Краснодарського країв. У барабан для механоактиваційної обробки поміщались по 10 г сланців разом з уламковими породами і 200 г чавунних кульок. Механоактивація проводилась

без додавання води протягом 30 хв. у герметично закритих барабанах у повітряному середовищі. Після активації з закритого барабану через гумове ущільнення у кришці відбирались проби газу для хроматографічного аналізу. В результаті активації менілітових сланців у повітряному середовищі барабану відбулись зміни, які представлені у таблиці 1.

Таблиця 1

Результати аналізу утвореної газової суміші

№ ч/ч	Площа	Колір	Вміст газів у пробі, %		
			O ₂	N ₂ +CH ₄	C ₂ H ₆
1	Сев-Журавська,3 3410-3414	темно-сірий піщаний аргіліт	12,36	87,53	0,11
2	Китаєвська,1 2895-2900	темно-сірий аргіліт	11,89	87,93	0,16
3	Сев-Журавська,3 3434-3437	темно-сірий аргіліт	11,26	88,11	0,63
4	Лабінська, 7	темно-сірий аргіліт	10,76	89,00	0,24
5	Довсунська,1 2999-3006	чорно-сірий алевролітний аргіліт	8,998	82,16	8,84

Результати проведених досліджень свідчать про наступне:

- розширився компонентний склад газової фази за рахунок утворення вуглеводнів;
- сумісний вміст “азот-метан” значно більший 79 %, що характерно для вмісту азоту в повітрі, тобто вміст метану становить близько 3-8-10 %;
- в атмосфері виник етан у кількості 0,11-8,84 % (підвищений вміст етану у пробі 5 може бути пояснений підвищеним вмістом в даному зразку органічної речовини);
- зменшився вміст кисню, ймовірно за рахунок утворення CO і CO₂.

Аналізуючи отримані результати лабораторних досліджень, можна зробити наступні висновки.

1. З бітумінозних сланців та алевроліто-глинистих порід з невеликою кількістю вуглисто-бітумної органічної речовини механохімічним методом може бути отриманий штучний газ, що містить метан і етан.

2. При розбавленні емульсії активованих сланців водою на поверхні виділяються невеликі плівки вуглеводнів, а водне середовище активованих сланців містить органічну речовину.

3. Механохімічна активація сланців при диспергуванні їх у відцентрово-планетарних млинах відкриває можливість гідрогенізації органічної речовини і підвищення виходу вуглеводнів з бітумінозних сланців.

4. Порівняння за результатами рентгено-структурного аналізу мінерального складу первинних сланців та висушеної активованої емульсії свідчить, що у процесі механічної активації відбуваються наступні перетворення неорганічної складової сланців, тобто протікають механохімічні реакції:

- розклад монтморилоніту, хлориту і частково ілліту із збільшенням ролі серициту;
- утворення гіпсу замість кальциту і піриту;
- формування маргариту, ймовірно, за рахунок реакції між серицитом і кальцитом;
- відмічається домішок закису заліза, який виникає за рахунок окислення заліза у сталевих барабанах.

Висновки. Таким чином, в умовах механічної активації менілітових сланців відбувається вилучення органічної складової як в газову фазу, так і у водне середовище з утворенням органічних сполук. Характер перекристалізації мінералів, що виникає при механохімічному процесі, дозволяє співставити цей процес з початковими стадіями метаморфізму. Якісний склад сланців після

вилучення з них органічної складової показує можливість їх використання як мінеральний компонент будівельних та асфальтобетонних сумішей.

Отримані висновки свідчать про ефективність застосування механохімічних методів з метою збільшення коефіцієнта вилучення вуглеводнів з породи, підвищення економічної ефективності технології отримання вуглеводнів із сланців, що дозволить розглядати родовища менилітових сланців як потенціальну енергетичну сировину при умові її комплексної переробки в екологічно безпечних межах.

Література

1. Аввакумов Е.Г. Механохимические методы активации химических процессов. / Е.Г. Аввакумов. – 2-е изд., перераб. и доп. – Новосибирск: Наука, 1986. – 304 с.
2. Брайченко С.П. Серосодержащие композиты на основе менилитовых сланцев: дис. ... канд. техн. наук: 05.23.05 / С. П. Брайченко. – К., 2001. – 238 с.
3. Габинет М.П. Геология полезных ископаемых Украинских Карпат : в 2-х частях / М.П. Габинет, Я.О. Кульчицкий, О.И. Матковский, А.А. Ксинская. – Львов: Вища школа, 1976-1977. – Ч.1. – 1976. – 253 с.; Ч.2. – 1977. – 319 с.
4. Игошин В.А. Методы и средства для малотоннажной переработки нефти, угля и газа / В.А. Игошин : материалы конф. “Малотоннажная переработка нефти и газа в Республике Саха (Якутия)”, Якутск, 26-27 июля 2001 г. – Якутск, 2001. – С.82-87.
5. Кальченко В.М. Система регулювання енергетики України / В.М. Кальченко // Общегосударственный научно-производственный и информационный журнал “Энергосбережение. Энергетика. Энергоаудит”. – 2006. – № 5. – С. 18-29.
6. Львовщина может обогащаться за счет собственного ТЭК // Зеркало недели. – 2009. – 12-18 дек. (№ 48). – С. 4.
7. Мамылов С.Г. Термодинамический аспект превращений механохимически обработанных нефтяных углеводородов / С.Г. Мамылов, О.И. Ломовский, М.Н. Орфанова: материалы Всерос. конф. “Газификация-2002”, Томск, 23-24 окт. 2002 г. – Томск, 2002. – С. 188-190.
8. Методические рекомендации по технологии изготовления и применения серных мастик и бетонов на основе молотых известняковых серных руд и менилитовых сланцев Прикарпатских месторождений. – Львов: Львовский филиал образовательной компании “НОЗ”, 1998. – 18 с.
9. Молчанов В.В. Активация минералов при измельчении / В.В. Молчанов, О.Г. Селезнёва, Е.Н. Жирнов. – М.: Недра, 1988. – 208 с.
10. Социально-экономическая география Украины. [Под ред. О. Шабля]. – Львов: Свит, 1998. – 640 с.

УДК 504.05(477.61)

*Давиденко В.А., Ноженко О.О.
Донбаський державний
технічний університет*

ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ЛУГАНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Проаналізовано стан навколишнього природного середовища у Луганській області. Особлива увага приділяється ситуації в сфері охорони атмосферного середовища та водних ресурсів. Порівняльний аналіз стану атмосферного повітря та гідросфери Луганщини за двадцятирічний період спостережень (з 1990р.) виявив недостатню ефективність природоохоронних заходів на багатьох підприємствах промисловості, енергетики та транспорту, що обумовило перевищення концентрацій деяких забруднюючих речовин відносно до ГДК в атмосфері населених пунктів та скиду в поверхневі води об-

вилучення з них органічної складової показує можливість їх використання як мінеральний компонент будівельних та асфальтобетонних сумішей.

Отримані висновки свідчать про ефективність застосування механохімічних методів з метою збільшення коефіцієнта вилучення вуглеводнів з породи, підвищення економічної ефективності технології отримання вуглеводнів із сланців, що дозволить розглядати родовища менилітових сланців як потенціальну енергетичну сировину при умові її комплексної переробки в екологічно безпечних межах.

Література

1. Аввакумов Е.Г. Механохимические методы активации химических процессов. / Е.Г. Аввакумов. – 2-е изд., перераб. и доп. – Новосибирск: Наука, 1986. – 304 с.
2. Брайченко С.П. Серосодержащие композиты на основе менилитовых сланцев: дис. ... канд. техн. наук: 05.23.05 / С. П. Брайченко. – К., 2001. – 238 с.
3. Габинет М.П. Геология полезных ископаемых Украинских Карпат : в 2-х частях / М.П. Габинет, Я.О. Кульчицкий, О.И. Матковский, А.А. Ксинская. – Львов: Вища школа, 1976-1977. – Ч.1. – 1976. – 253 с.; Ч.2. – 1977. – 319 с.
4. Игошин В.А. Методы и средства для малотоннажной переработки нефти, угля и газа / В.А. Игошин : материалы конф. “Малотоннажная переработка нефти и газа в Республике Саха (Якутия)”, Якутск, 26-27 июля 2001 г. – Якутск, 2001. – С.82-87.
5. Кальченко В.М. Система регулювання енергетики України / В.М. Кальченко // Общегосударственный научно-производственный и информационный журнал “Энергосбережение. Энергетика. Энергоаудит”. – 2006. – № 5. – С. 18-29.
6. Львовщина может обогащаться за счет собственного ТЭК // Зеркало недели. – 2009. – 12-18 дек. (№ 48). – С. 4.
7. Мамылов С.Г. Термодинамический аспект превращений механохимически обработанных нефтяных углеводородов / С.Г. Мамылов, О.И. Ломовский, М.Н. Орфанова: материалы Всерос. конф. “Газификация-2002”, Томск, 23-24 окт. 2002 г. – Томск, 2002. – С. 188-190.
8. Методические рекомендации по технологии изготовления и применения серных мастик и бетонов на основе молотых известняковых серных руд и менилитовых сланцев Прикарпатских месторождений. – Львов: Львовский филиал образовательной компании “НОЗ”, 1998. – 18 с.
9. Молчанов В.В. Активация минералов при измельчении / В.В. Молчанов, О.Г. Селезнёва, Е.Н. Жирнов. – М.: Недра, 1988. – 208 с.
10. Социально-экономическая география Украины. [Под ред. О. Шабля]. – Львов: Свит, 1998. – 640 с.

УДК 504.05(477.61)

*Давиденко В.А., Ноженко О.О.
Донбаський державний
технічний університет*

ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ЛУГАНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Проаналізовано стан навколишнього природного середовища у Луганській області. Особлива увага приділяється ситуації в сфері охорони атмосферного середовища та водних ресурсів. Порівняльний аналіз стану атмосферного повітря та гідросфери Луганщини за двадцятирічний період спостережень (з 1990р.) виявив недостатню ефективність природоохоронних заходів на багатьох підприємствах промисловості, енергетики та транспорту, що обумовило перевищення концентрацій деяких забруднюючих речовин відносно до ГДК в атмосфері населених пунктів та скиду в поверхневі води об-

ласті значної кількості (більше 50%) забруднених зворотних вод. Розроблені обласні та галузеві програми не спроможні суттєво вирішити основні екологічні проблеми через недостатність фінансування, що виділяється.

Ключові слова: водне середовище, атмосферне повітря, викиди, скиди, забруднюючі речовини.

Выполнен анализ состояния окружающей природной среды в Луганской области. Особое внимание уделено ситуации в сфере охраны атмосферной среды и водных ресурсов. Сравнительный анализ состояния атмосферного воздуха и гидросферы Луганщины за двадцатилетний период наблюдения (с 1990г.) выявил недостаточную эффективность природоохранных мероприятий на многих предприятиях промышленности, энергетики и транспорта, что обусловило превышение концентраций некоторых загрязняющих веществ относительно ПДК в атмосфере населённых пунктов и сбросу в поверхностные воды значительного количества (более 50%) загрязнённых сточных вод. Разработанные областные и отраслевые программы не в состоянии существенно решить основные экологические проблемы из-за недостаточно выделяемого финансирования.

Ключевые слова: водная среда, атмосферный воздух, выкиды, скиды, загрязняющие вещества.

In this article the analysis of natural environment in Lugansk region is made. The special attention is paid to the current state of environment preservation of air and water resources. Comparative analysis of air and hydrosphere state of Lugansk region within 20-years observation period (since 1990) has revealed the low efficiency of nature-reservation measures at many industrial enterprises, power plants and transport that resulted in exceeding of concentration of some contaminants relative to maximum permissible concentration (MPC) in the air of population areas and dumping the great volume (more 50%) of sewage water into surface waters.

Developed regional and branch-oriented programs are not able to solve fundamentally main ecological problems because of low financing volume.

Keywords: water resources, atmospheric air, wastes, dumpings, pollutants.

Луганська область належить до найбільших індустріальних регіонів України, перебуваючи на третьому місці за обсягом промислового виробництва та національного доходу після Донецької та Дніпропетровської областей. Питома вага Луганщини у ВВП України становить понад 8%, а ВВП на душу населення в 1,5 рази перевищує середній показник по країні. Базовими галузями в промисловому секторі області є вугільна, коксохімічна та нафтохімічна, чорна металургія та оброблення металу, енергетика, машинобудування, будівельна індустрія.

В господарсько-економічному відношенні територія Луганщини поділяється на дві частини: північну, сільськогосподарську, що займає близько 65% її площі, приурочену переважно до лівобережжя Сіверського Дінця, і південну, промислову. У північній сільськогосподарській зоні проживає 16,8% населення, а у промисловій південній – 83,2%. Щільність населення Луганщини становить 101,2 людини на км², що в 1,3 рази вище за середню по Україні.

За спеціалізацією виробництв, впливом результатів їх діяльності на довкілля, тобто з урахуванням економічних і екологічних ознак, в межах Луганської області виділено 5 еколого-господарських районів.

Серед них виділяється Старобільсько-Біловодський район, який розташований в північній частині Луганщини, займаючи все лівобережжя Сіверського Дінця. В межах району переважають молочно-м'ясний і зерновий напрями, значну питому вагу має харчова промисловість, що переробляє сільськогосподарську продукцію. Територія цього району відрізняється слабким розвитком промисловості, навантаження на навколишнє середовище невелике, що позитивно позначається на чистоті повітря і води. Істотне забруднення повітря спостерігається на незначній площі, лише в безпосередній близькості до промислових підприємств та автошляхів з інтенсивним рухом.

Високорозвинений багатогалузевий промисловий комплекс – правобережжя Сіверського Дінця, в який входить 4 еколого-господарські райони, суттєво впливає на стан навколишнього середовища.

Так, в Лисичансько-Рубіжанському еколого-господарському районі навколишнє середовище забруднюється головним чином підприємствами хімічної та нафтохімічної промисловості. Основними підприємствами – забруднювачами довкілля є ЗАТ «Сєвєродонецьке об'єднання Азот», ТОВ «Рубіжанський краситель», РКХЗ «Зоря», ЗАТ «ЛИНІК», ВАТ «Склопластик», «Лисичанський завод гумово-технічних виробів» та інші.

Основними інгредієнтами, що забруднюють атмосферне повітря, є аміак, пил, сірчистий газ, окис і двоокис азоту, фенол, окис вуглецю та інші, концентрація яких поблизу населених пунктів часом перевищує ГДК. Основними інгредієнтами-забруднювачами поверхневих вод є синтетичні поверхнево-активні речовини, нафтопродукти, іони амонію, хлор та інші.

Алчевсько-Стахановський еколого-господарський район характеризується потужним розвитком чорної металургії, коксохімічної, вугільної промисловості, машинобудування. Багато підприємств цього району є потужними джерелами викидів газоподібних, рідких та твердих відходів виробництва. Найбільш потужними джерелами забруднення навколишнього середовища є підприємства металургійної промисловості (ВАТ «Алчевський металургійний комбінат», ВАТ «Стахановський завод феросплавів»), коксохімічної і хімічної (ВАТ «Алчевськкокс», ВАТ «Стахановський завод технічного вуглецю») промисловості, а також породні відвали вугільних шахт як діючих, так і закритих (разом – близько 30), що горять.

Основними шкідливими речовинами, що забруднюють атмосферне повітря в цьому районі, є пил, метанол, аміак, фенол, бензол, сірководень, вінілацетат, окис вуглецю, оксиди азоту, сірчистий газ та інші, вміст яких в повітрі нерідко перевищує ГДК.

Води, що скидаються промисловими підприємствами в поверхневі об'єкти гідросфери району, містять такі інгредієнти: зважені речовини, нафтопродукти, феноли, іони амонію, хлориди, ціаніди, сірководень та інші.

В Луганському еколого-господарському районі навколишнє середовище забруднюється підприємствами енергетики, машинобудування, металообробки. Основними джерелами, що забруднюють довкілля, є СО «Луганська ТЕС» ТОВ «Східенерго», ХК «Луганськтепловоз», асфальтобетонні підприємства, а також горючі породні відвали вугільних шахт. Основними інгредієнтами, що забруднюють атмосферне повітря в районі, є окис вуглецю, пил, оксиди азоту, сірчистий газ, концентрації яких в населених пунктах часом перевищують ГДК. Основними шкідливими речовинами, що забруднюють поверхневі води району, є нафтопродукти, синтетичні поверхнево-активні речовини, хлориди, зважені речовини та інші.

Навколишнє середовище Краснолуцько-Свердловського еколого-господарського району в значній мірі забруднюється підприємствами вугільної промисловості. Основними об'єктами забруднення навколишнього середовища є шахти (у тому числі і недіючі), підпорядковані ДХК «Краснодонвугілля», ДХК «Донбасантрацит», ДХК «Ровенькиантрацит», ДП «Свердловантрацит» та ДП «Антрацит», вуглезбагачувальні фабрики, асфальтобетонні заводи, підприємства машинобудування, тощо. Основними забруднювачами атмосферного повітря району є окис вуглецю, пил, сірководень, оксиди азоту, вміст яких у повітрі населених пунктів часто перевищує ГДК. Значної шкоди поверхневим водам цього району завдають забруднення нітратами, зваженими речовинами, хлоридами, нафтопродуктами, сірководнем та ін.

Методика досліджень та аналіз результатів. На протязі багатьох десятиріч найбільш суттєвими екологічними проблемами Луганщини є надмірне забруднення повітряного середовища внаслідок господарської діяльності і небезпечний стан водних ресурсів області.

За обсягами викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря Луганська область посідає третє місце після Донецької та Дніпропетровської областей. Аналіз загальних обсягів викидів забруднюючих речовин по області, наведених в таблиці 1, показує, що за останні п'ятнадцять років покращення у вирішенні цієї проблеми не спостерігається. За цей час кількісні показники викидів забруднюючих речовин майже не змінилися – 670,5 тис. т у 1995 р. і 662,5 тис. т у 2008 р.

Таблиця 1

Загальні обсяги викидів в атмосферу забруднюючих речовин по області (тис. т) за останні роки

1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
670,5	608,2	644,7	562,2	538,8	522,4	533,8	545,8	580,0	560,1	593,6	636,3	632,4	662,5

Аналогічна картина прослідковується і з викидами шкідливих речовин в атмосферу стаціонарними джерелами та автотранспортом (таблиці 2 і 3).

Таблиця 2

Обсяги викидів в атмосферу забруднюючих речовин стаціонарними джерелами Луганщини (тис. т)

1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
578,1	529,6	572,3	459,1	445,0	429,0	439,6	438,5	479,2	452,9	474,7	517,1	542,7	566

Таблиця 3

Обсяги викидів в атмосферу забруднюючих речовин автотранспортом області (тис. т)

1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
92,4	78,6	72,5	103,2	93,8	93,3	94,2	107,3	100,9	107,2	118,9	119,2	89,7	96,2

Найбільшу кількість шкідливих речовин в атмосферу викидає вугільна промисловість (включаючи і вуглезбагачення). За статистичними даними викиди в атмосферне повітря від виробничих процесів цієї галузі в 2008 р. склали 212,3 тис. т (37,5% від загального об'єму) [3]. Одним із основних забруднювачів атмосфери в області залишається енергетика. В 2008 році підприємствами цієї галузі викинуто в атмосферу 173,6 тис. т забруднюючих речовин (30,7% від валового обсягу викидів Луганщини).

Значну кількість викидів шкідливих речовин в атмосферне середовище в 2008 р. зробили і підприємства металургійної галузі – 98,5 тис. т, або 17,4% від загальнообласного об'єму. Більшість підприємств цих галузей розташовано в 10 містах області, на долю яких припадає понад 80% валового обсягу викидів області, що видно із даних, наведених в таблиці 4.

Таблиця 4

Динаміка викидів стаціонарними джерелами, в тому числі по найпоширеніших речовинах, в промислових містах області, тис. т

Місто	2000 р.					2005 р.					2008 р.				
	разом	в т.ч.				разом	в т.ч.				разом	в т.ч.			
		пил	SO ₂	NO ₂	CO		пил	SO ₂	NO ₂	CO		пил	SO ₂	NO ₂	CO
Алчевськ	78,7	11,2	4,3	5,4	56,9	105,0	11,4	4,5	6,2	79,2	101,0	5,9	7,9	8,0	76,3
Антрацит	3,3	1,1	0,9	0,1	1,1	3,9	1,2	0,8	0,1	1,7	2,1	0,7	0,3	0,1	0,9
Краснодон	26,0	1,1	1,2	0,3	2,8	73,0	1,0	0,6	0,3	1,6	94,0	1,5	0,7	0,2	1,9
Красний Луч	20,1	1,2	1,1	0,2	0,1	16,6	1,1	1,6	0,2	1,9	25,3	0,9	0,9	0,1	1,6
Лисичанськ	32,1	1,3	9,9	1,6	8,9	45,1	1,5	9,1	2,0	20,4	37,1	1,0	6,7	1,6	16,8
Луганськ	144,0	77,5	58,1	6,0	2,3	119,0	37,0	67,2	10,6	3,4	176,0	47,7	108,0	15,4	3,2
Первомайськ	4,4	0,8	0,5	0,1	2,8	9,9	1,5	2,0	0,2	2,6	8,7	1,7	1,7	0,1	2,0
Рубіжне	1,3	0,1	0,1	0,3	0,8	2,2	0,03	0,1	0,5	1,4	1,9	0,03	0,04	0,3	1,4
Северодонецьк	4,4	0,6	0,6	1,1	1,2	4,5	0,6	0,03	1,4	1,0	4,1	0,5	0,02	1,2	0,8
Стаханов	19,7	1,2	1,2	0,3	16,9	29,2	1,7	0,7	0,3	26,0	26,7	1,5	0,3	0,3	23,9

В межах Луганської області розташовано (в контексті найбільшого негативного впливу на стан атмосферного повітря міст) 7 екологічно-небезпечних об'єктів загальнодержавного значення

ня. Валові викиди забруднюючих атмосферу речовин основних забруднювачів області наведені в таблиці 5.

Найбільше забруднення атмосферного середовища викидами автотранспорту спостерігається в великих транспортних вузлах – індустріально розвинутих містах області через несприятливу територіально – планувальну структуру міст області, внаслідок сформованого у минулі роки оточення промислових підприємств житловими масивами та проходження транзитного автотранспорту через населені пункти.

Таблиця 5

Валові викиди в атмосферу основних забруднювачів Луганщини, тис. т

Підприємство – забруднювач	Валовий викид									
	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
СО „Луганська ТЕС” ТОВ „Східенерго”	130,3	140,3	124,4	128,2	132,2	104,4	112,9	131,7	140,2	168,1
ВАТ „Алчевський металургійний комбінат”	77,9	72,9	86,3	76,6	86,3	100,8	98,1	96,9	110,4	95,0
ВАТ „Алчевськкокс”	5,5	5,1	4,7	5,1	5,4	6,5	5,9	4,5	5,0	5,4
ЗАТ „Северодонецьке об’єднання Азот”	3,2	3,3	3,1	3,0	3,1	3,1	3,1	3,2	3,1	3,2
ЗАТ „ЛИНІК”	5,1	12,4	19,3	25,5	16,3	15,5	18,0	16,1	17,7	16,0
ВАТ „Лисичанська сода”	3,2	4,2	5,5	6,0	3,9	5,2	7,7	9,4	4,9	6,5
ТОВ „Рубіжанський краститель”	0,2	0,06	0,01	0,05	0,1	0,08	0,1	0,09	10,8	2,8

Максимальна кількість автотранспорту зосереджено в Луганську – 29% від всього автомобільного парку області. В Антрациті, Лисичанську, Рубіжному та Северодонецьку викид шкідливих речовин в атмосферне повітря від автотранспорту переважає над викидами від стаціонарних джерел [5]. В 2008 р. валовий викид від автотранспорту в атмосферне середовище області становив 96,2 тис. т (14,5% від загального обсягу викидів), в тому числі: сажі – 0,6 тис. т, диоксиду азоту – 6,9 тис. т, диоксиду сірки – 0,6 тис. т, оксиду вуглецю – 68,4 тис. т, неметалевих легких органічних сполук – 10,3 тис. т. Більш як половину викидів (58,0%) – 55,8 тис. т здійснили автомобілі індивідуальних власників [3].

Недосконалість технологічних процесів в різних галузях промисловості, недостатня забезпеченість промислових підприємств очисними спорудами для уловлювання забруднюючих речовин, а також низька ефективність частини газоочисних та пиловловлюючих агрегатів, які установлені на джерелах викидів, обумовили в деяких випадках перевищення концентрацій забруднюючих речовин відповідно до ГДК, що видно із наведених в таблиці 6 даних.

Таблиця 6

Найбільші середні і максимальні концентрації забруднюючих речовин (в кратності ГДК) в атмосферному повітрі міст Луганщини

Забруднююча речовина	Місто	Середньорічна концентрація	Максимально разова середньорічна концентрація
Пил	Алчевськ	2,9	3,8
Двоокис азоту	Алчевськ	1,3	4,6
Окис вуглецю	Алчевськ	1,4	4,4
Формальдегід	Лисичанськ	0,5	5,9
Фтористий водень	Луганськ	0,3	2,3
Аміак	Алчевськ	0,5	1,3

Ситуація, яка склалася в повітряному середовищі Луганщини внаслідок його надмірного забруднення шкідливими речовинами, є причиною підвищення в 2008 р. захворюваності населення. Її кількісні показники збільшилися у містах, тобто там, де є значні скупчення промисловості (з 58945 до 59750 на 100 тис. населення). В структурі захворюваності провідне місце займають хвороби системи кровообігу, новоутворення, гіпертонічна та ішемічна хвороби серця, кількість яких у порівнянні з 2000 р. збільшилася в 1,2 – 1,4 рази [2-5]. Суттєво підвищилась в промислових містах області і дитяча захворюваність, яка склала в 2008 р. 1827,8 на 1000 дітей. Викликає стурбованість захворюваність дітей хворобами органів дихання, які в структурі загальної захворюваності знаходяться на першому місці. Поширеність захворювань органів дихання в Стаханові перевищує середньообласний показник в 1,5 рази, в Первомайську – 1,3 рази, в Луганську та Северодонецьку – в 1,2 рази [3].

По запасах водних ресурсів Луганська область є недостатньо забезпеченою. Водозабезпеченість території і населення області загальними водними ресурсами в 1,65 рази і місцевими в 2 рази нижче, ніж в середньому по Україні. На одного мешканця області припадає від 0,16 до 0,5 тис. м³ на рік (проти 1,01 тис. м³ на рік в середньому по державі) [1, 2]. Головна водна артерія Луганщини – річка Сіверський Донець – об'єкт рибогосподарського призначення, джерело питного й технічного водопостачання, приймач стічних вод підприємств комунального, промислового, енергетичного та агропромислового господарств. На долю цієї річки припадає майже 97% від загального забору води в області з поверхневих джерел.

Надра області характеризуються значними запасами підземних прісних і мінеральних вод. За даними «Геоінформу України», підземні води для господарсько-питного та виробничо-технічного водопостачання розвідані на 72 ділянках на верхньокрейдяному водоносному горизонті. Сумарна кількість затверджених запасів прісних підземних вод становить 1798,27 тис. м³ на добу. Протягом останніх років спостерігається зменшення кількості запасів води, що відповідає ДСТУ «Вода питна». Так, за останні 48 років ці запаси зменшилися більш ніж в 11 разів, з 1175 тис. м³ на добу до 102,7 тис. м³ на добу (2008р.) [3].

У Луганській області впродовж останніх десятиріч існує стійка тенденція зниження обсягів забору і використання свіжої води та відведення зворотних вод, що наочно видно з даних, наведених в таблицях 7 і 8. З даних таблиці 8, видно, що в поверхневі води Луганської області стабільно скидається більше 50% забруднених зворотних вод. Основними забруднювачами водних об'єктів області є СО «Луганська ТЕС» ТОВ «Східенерго», «Северодонецьке об'єднання Азот», ТОВ «Рубіжанський краситель», ВАТ «Лисичанська сода». Інформація про скидання основних забруднюючих речовин наведена в таблиці 9.

Таблиця 7

Забір і використання води за останні роки (млн. м³ на рік)

Рік	Забрано води			Використано води				
	Всього	З поверхневих джерел	З підземних джерел	Промисловість	Сільське господарство	Комунальне господарство	Зрошення	Риборозведення
1990	1606	618	988	625	81	384	171	-
1995	1293	498	795	494	51	350	59	0,01
2000	757	195	562	189	13	154	11	36
2005	601	139	462	119	5	110	3	13
2007	572	157	415	126	3	96	5	9
2008	541	156	385	123	3	90	2	7

Таблиця 8

Скидання зворотних вод за останні роки (млн. м³ на рік)

Рік	Всього по області	Промисловість	Сільське господарство	Комунальне господарство	Інші галузі	Забруднених вод	Нормативно чистих
1	2	3	4	5	6	7	8
1990	1011	-	-	-	-	257	754
1995	966	722	23	217	4	617	349

1	2	3	4	5	6	7	8
2000	438	309	16	111	2	373	65
2005	381	288	2,72	90	0,08	268	113
2007	346,2	237	0,2	89	0	204	142
2008	316	236	0,39	79,6	0,01	147	169

Таблиця 9

Скидання забруднених речовин у поверхневі водні об'єкти (тис. т на рік)

Рік	Галузь народного господарства	Всього	В тому числі					
			БСК	ХСК	Завислі речовини	Азот (сума мінеральних форм)	Сухий залишок	Нафто-продукти
1995	Промисловість	484	2,0	3,0	5,15	3,6	470,2	0,05
	Сільське господарство	0,9	0,05	0	0,07	0,03	0,75	0
	Комунальне господарство	124	3,64	0	4,34	3,50	112,5	0,02
Всього по області		608,9	5,7	3,0	9,6	7,13	583,4	0,07
2000	Промисловість	245,3	1,79	4,2	4,47	3,1	240,7	0,03
	Сільське господарство	0,32	0,01	0,02	0,01	0,01	0,27	0
	Комунальне господарство	64,2	1,7	3,6	2,8	3,4	52,7	0
Всього по області		318,82	318,82	3,5	7,82	7,28	6,51	0,03
2005	Промисловість	497,6	1,63	5,52	5,55	2,73	482,05	0,02
	Сільське господарство	0,138	0,002	0,01	0,002	0,004	0,12	0,0001
	Комунальне господарство	117,1	1,3	3,3	2,1	2,5	107,9	0,04
Всього по області		614,74	2,93	8,83	7,65	5,23	590,07	0,06
2006	Промисловість	471,2	1,5	5,0	4,9	3,2	456,6	0,01
	Сільське господарство	0,19	0,003	0,02	0,007	0,004	0,15	0,0008
	Комунальне господарство	138,6	1,4	3,8	2,4	3,1	127,5	0,003
Всього по області		610,0	2,9	8,82	7,31	6,3	584,3	0,01

У 2008 р. обсяг скиду забруднюючих речовин у поверхневі водні об'єкти у порівнянні з 2007 р. знизився на 51,4 тис. т й склав 490 тис. т, в тому числі завислих речовин – 5,88 тис. т, БСК - 2,23 тис. т, ХСК – 7,13 тис. т [3]. Стабільне перевищення ГДК за БСК₅ і сухим залишком у поверхневих водах басейну Сіверського Дінця та Міуса є наслідком стійкого забруднення річок, недостатньо ефективною роботою очисних споруд міст і промислових підприємств. Після закриття вугільних шахт області багато населених пунктів залишилось без очисних споруд. На деяких шахтах («Україна», «Перевальська» тощо) здійснюється скид неочищених шахтних вод в обсягах, які в кілька разів перевищують потужності діючих очисних споруд. Ці води здійснюють значний вплив на формування якості поверхневих вод Луганщини. Використання шахтної води в області незначне і обмежене її високою мінералізацією, яка на деяких шахтах досягає 20 г/л і більше [5].

Основними причинами цього негативного явища є експлуатація в багатьох містах області морально та фізично застарілих очисних споруд. Так в Новодружеську, Привіллі вони експлуатуються з 1940р. В Кіровську, Брянці, Слов'яносербську очисні споруди повністю або частково зруйновані. В наслідок використання недостатньо ефективних очисних споруд механічного та фізико-хімічного очищення у високомінералізованих шахтних водах знижується вміст лише завислих речовин. В результаті цього, не дивлячись на те, що запас вільної потужності на очисних спорудах складає значну кількість

(363,3 млн. м³ на рік у 2008 р.), із всього обсягу стічних вод лише 141,4 млн. м³ (менше 50%) віднесені до категорії нормативно очищених [3]. Використання води у системах оборотного та повторно-последовного водопостачання є дуже малим (2,55 млн. м³ у 2008р.) по відношенню до загального обсягу зворотних вод.

Спричинене недостатнім знезаражуванням комунальних стоків надмірно високе забруднення Сіверського Донця та інших річок області становить небезпеку в епідеміологічному відношенні. В результаті цього значна частина басейнів річок в межах Луганської області класифікується як забруднені (4 клас якості). Поєднання промислового та вододобувного типів впливу на підземну гідросферу Луганщини призвело до суттєвого забруднення підземних вод, що видобуваються для господарсько-питного водопостачання. Протягом останніх років зберігається стійка тенденція до погіршення якості підземних вод на діючих водозаборах, особливо в Лисичансько-Рубіжанському еколого-господарському районі, де утворились значні площі забруднення підземних вод. Окремі водозабори (Линьовський та Заводський) вже переведені з питного на технічне водопостачання.

Висновки. Таким чином, на основі проведеного аналізу можна констатувати, що в атмосферному середовищі і гідросфері Луганської області створилося дуже складне екологічне становище. З урахуванням цього, в «Обласній програмі з охорони навколишнього середовища на 2008-2010 роки» [4] саме ці екологічні проблеми визнані пріоритетними. Програмою передбачається ціла низка заходів з проблем «Забруднення повітряного середовища внаслідок господарської діяльності» і «Погіршення екологічного стану водних ресурсів області», на виконання яких заплановано понад 25% від загального обсягу фінансування (591,6 млн. грн.).

В результаті виконання програмних заходів в кінці 2010 р. очікувалось: в галузі охорони та раціонального використання водних ресурсів – зниження забруднення поверхневих вод завислими речовинами до 15 мг/л, азотом амонійним – до 2 мг/л; досягнення обсягів очищення зворотних вод – 83295 м³/добу; зменшення кількості стічних та технічних вод на 2,96 млн. м³/рік; у галузі охорони атмосферного повітря: зменшення викидів твердих забруднюючих речовин на 236677,9 т/рік; зменшення викидів газоподібних забруднюючих речовин: окислів азоту – на 34177,1 т/рік, окису вуглецю – на 105789,6 т/рік, сірководню – на 179,5 т/рік, сірчаного ангідриду – на 10735,3 т/рік та ін.; утилізація біогазу – 8 млн. м³/рік; скорочення валового обсягу викидів від автотранспорту на 40% порівняно з 1995 р. [4]. Не все вдалось виконати, але в певній мірі буде покращено стан атмосферного середовища і водних ресурсів Луганської області. Для повного ж вирішення цих проблем потрібна реалізація значної кількості високоефективних заходів з більш значним обсягом фінансування.

Література

1. Луганщина – край нашої турботи та надії (за матеріалами річного звіту про стан навколишнього природного середовища в Луганській області у 2004 році)/ Ю.О. Кононов [та ін.]; під ред. Ю.О. Кононова. – Луганськ: МЧП РА «Лунный свет», 2005. – 174с.
2. Луганщина – край нашої турботи та надії (за матеріалами річного звіту про стан навколишнього природного середовища в Луганській області у 2006 році)/ О.А. Арапов [та ін.]; під ред. О.А. Арапова. – Луганськ: ВАТ «Луганська обласна типографія», 2007. – 139с.
3. Луганщина – край нашої турботи та надії (за матеріалами річного звіту про стан навколишнього природного середовища в Луганській області у 2008 році)/ О.А. Арапов [та ін.]; під ред. О.А. Арапова. – Луганськ: ПП Пальчак В.В., 2009. – 144с.
4. Обласна програма з охорони навколишнього середовища на 2008-2010 роки. – Луганськ, 2008. – 61с.
5. Річний звіт про стан навколишнього природного середовища в Луганській області у 1999 році/ П.С. Тихонюк [та ін.]; під ред. П.С. Тихонюка. – Луганськ: ДУЕБ, 2000. – 142с.

ЕКОЛОГІЧНА ГЕОФІЗИКА

*Шмандій В.М., Бредун В.І., Харламова О.В.
Кременчуцький національний
університет ім. Михайла Остроградського*

ОЦІНКА РІВНЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ НЕБЕЗПЕКИ РЕГІОНУ, СФОРМОВАНОЇ ТЕХНОГЕННОЮ СЕЙСМІЧНІСТЮ

Розроблено методику та алгоритм оцінювання рівня екологічної небезпеки регіону, яка формується чинниками техногенної сейсмічності. Розкрито сутність системи індексних показників, які характеризують джерела небезпеки, об'єкти, на які здійснюють вплив техносейсмохвилі, а також їх небезпечні поєднання. Виявлено особливості якісно-кількісної оцінки небезпеки, яка формується прямим та опосередованим шляхами.

Ключові слова: екологічна небезпека, пряма та опосередована небезпека, індекс, алгоритм, оцінювання, техногенна сейсмічність.

Разработана методика и алгоритм оценивания уровня экологической опасности региона, которая формируется факторами техногенной сейсмичности. Раскрыта сущность системы индексных показателей, которые характеризуют источники опасности, объекты, на которые осуществляют влияние техносейсмоволны, а также их опасные сочетания. Виявлено особенности качественно-количественной оценки опасности, которая формируется прямым и косвенным путями.

Ключевые слова: экологическая опасность, прямая и косвенная опасность, индекс, алгоритм, оценивание, техногенная сейсмичность.

The method and algorithm of evaluation of level of ecological danger of region, which is formed the factors of technogenic seismic, is developed. Essence of the system of index indexes, which characterize the sources of danger, objects, on which technogenic seismic waves, and also their dangerous combinations, carry out influence, is exposed. Has been explored the feature of high-quality and quantitative estimation of danger which is formed direct and indirect ways.

Keywords: ecological danger, direct and indirect danger, index, algorithm, evaluation, technogenic seismic.

Постановка проблеми. З розвитком урбанізації та індустріалізацією економіки в Україні в минулому столітті утворились регіони з підвищеним техногенним сейсмічним навантаженням (Кривий Ріг, Кременчук та інші). Екологічна небезпека таких територій традиційно оцінюється за показниками забруднення атмосферного повітря, поверхневих та підземних вод, зміни ландшафту, гідрологічних та гідрогеологічних умов. Але для зазначених регіонів суттєве значення має екологічна небезпека, що формується чинниками техногенної сейсмічності (ТС), оскільки техногенні землетруси створюють негативний екологічний вплив на населення територій, що приводить до погіршення самопочуття людей [3].

Аналіз попередніх досліджень. Існуючі методики оцінки екологічної небезпеки певних явищ чи об'єктів базуються, в основному, на аналізі ризику виникнення певних подій або співвідношенні реальної величини небезпечного фактора до її допустимого значення [4]. Існує ряд методик оцінки екологічної небезпеки сейсмічних явищ, які базуються на використанні ймовірнісних, статистичних, експертних та індексних методів [2, 7, 10]. Вони стосуються здебільшого природної сейсмічності або обмежуються оцінюванням небезпеки механічного впливу землетрусів (переважно вибухового генезису) на споруди по критерію сейсмостійкості останніх [1]. Питання оцінки рівня екологічної небезпеки регіонів, що створюється чинниками техногенної сейсмічності (ТС) практично не розглядаються. Нами встановлено [4], що техногенна сейсмічність впливає на біотичні об'єкти, в тому числі й люди-

ну, прямим та опосередованим шляхом. Але методика оцінки такого впливу відсутня. Це визначає актуальність нашого дослідження.

Мета роботи. Створення методики оцінювання екологічної небезпеки регіону, сформованої чинниками техногенної сейсмічності, що враховує прямий та опосередований шляхи формування небезпеки.

Матеріал і результати досліджень. Наслідки впливу ТС на певні об'єкти можуть проявлятися в різній мірі або взагалі бути відсутніми. Це обумовлює необхідність поєднання в системі оцінки небезпеки елементів аналізу вірогідності виникнення небезпеки та співвідношення реальних та допустимих значень небезпечних чинників. Серед вище зазначених методів на наш погляд найбільш об'єктивним та зручним є індексний. Він, порівняно з іншими, є менш критичним до недостатньої кількості і нечіткості вихідних даних, більш простим з математичної точки зору. Його можна використовувати для оцінки небезпеки як досить рідко виникаючих, так і частих подій, якими є техногенні землетруси. Тому, пропонуємо систему індексних показників, яка враховує наведені вимоги.

Індекс прямої екологічної небезпеки джерела техногенної сейсмічності (H_{Π}):

$$H_{\Pi} = V / V_6, \quad (1)$$

де V – експериментально визначена швидкість зміщення ґрунту або конструктивних елементів споруди, м/с;

V_6 – рівень безпечної по умовах прямого впливу швидкості зміщення ґрунту або конструктивних елементів споруди під дією техносейсмохвиль (ТСХ).

Індекс H_{Π} характеризує прямий фізичний та психологічний вплив на біотичні об'єкти. В [8] встановлено, що максимально допустима безпечна величина швидкості зміщення ґрунту та конструктивних елементів споруд V_6 при частотах ≥ 8 Гц становить $1,1 \cdot 10^{-4}$ м/с, що є порогом абсолютної невідчутності коливань і не спричиняє шкоди здоров'ю людини.

Для коливань з частотою менше 8 Гц параметр $V_6 > 1,1 \cdot 10^{-4}$ м/с. Таким чином, значення $V_6 = 1,1 \cdot 10^{-4}$ м/с є мінімальним серед допустимих по всіх можливих частотних діапазонах ТСХ. Тому, приймаємо його як характеристичний показник загально допустимого рівня ТСХ.

Згідно [3], землетруси інтенсивністю 1 бал за шкалою МСК-64 (зареєстрована швидкість зміщення ґрунту $V < 12 \cdot 10^{-4}$ м/с) людиною практично не відчуються, але можуть спричинити небажані дії, наприклад, вібрацію посуду та інших предметів на полицях шаф. Вказана шкала розроблялась для характеристики в першу чергу природних землетрусів, які є подіями короткочасними. Техногенні землетруси можуть бути довготривалими, і, маючи інтенсивність навіть в 1 бал, є шкідливими для людини [6]. Фізіологічні, гігієнічні і поліклінічні дослідження [3, 9] показали, що тривала дія вібрації, що перевищує в 1,25 рази нормативні значення, викликає функціональні зміни центральної нервової і серцево-судинної систем, які виявляються подовженням прихованого часу слухової і зорово-моторної реакцій, розвитком вегетативно-судинної дистонії і гіпертонічної хвороби та ін. Таким чином, говорити про безпеку для людей техногенних коливань інтенсивністю нижчою, ніж 1 бал, не цілком коректно. Тому величина $V = 12 \cdot 10^{-4}$ м/с (верхня межа інтенсивності землетрусу в 1 бал) фактично є абсолютно відчутним порогом шкідливого механічного впливу землетрусу. Тобто, в діапазоні V від $1,1 \cdot 10^{-4}$ м/с до $12 \cdot 10^{-4}$ м/с ТСХ спричиняють невідчутний шкідливий фізичний та відчутний психологічний вплив на людину, обумовлений вібрацією предметів, а за умов довготривалого прояву в житлових приміщеннях – виникнення хвороб. При $V > 12 \cdot 10^{-4}$ м/с, крім психологічного, завжди чітко проявляється фізичний вплив.

Нами встановлено, що сейсмічний ефект від вибухів на кар'єрах спостерігається на протязі 4-7 секунд [4]. Максимальна тривалість серії вибухів складає 19,5 секунд. За таких умов некоректно використовувати значення $V = 1,1 \cdot 10^{-4}$ м/с в якості нижнього межового рівня прямої сейсмічної небезпеки кар'єрних вибухів на території селітебної забудови міста, оскільки загроза здоров'ю людей при такій інтенсивності кар'єрних ТСХ не виникає [3, 6]. Фактор психологічної небезпеки нівелюється наступними обставинами. Населення прилеглих до гірничо-видобувних підприємств територій обізнане з графіком проведення вибухів, та за час проживання в цих зонах (як показують результати наших

опитувань [4]), звикло до такого роду землетрусів. Занепокоєння спричиняється виникненням механічних ушкоджень будівель та споруд. В будівлях, які мають переважне поширення на території України, це відбувається, як правило, при інтенсивності землетрусу $I \geq 4$ балів за шкалою МСК-64 [4]. Тому, пряму небезпеку кар'єрних вибухів вважаємо існуючою при $I \geq 4$ балів ($50 \cdot 10^{-4}$ м/с).

Наведені обставини, на наш погляд, обґрунтовують необхідність перегляду „Єдиних правил безпеки при підривних роботах” стосовно проведення робіт поблизу зон селітебної забудови на предмет встановлення допустимих параметрів коливань по критерію безпеки прямого психологічного впливу, а не інженерної небезпеки споруд (5 і більше балів).

Відповідно до вище викладеного визначасмо три рівні прямого впливу ТСХ на людину: безпечний ($V < 1,1 \cdot 10^{-4}$ м/с), фізично невідчутний небезпечний ($1,1 \cdot 10^{-4}$ м/с $< V \leq 12 \cdot 10^{-4}$ м/с), фізично відчутний небезпечний ($V > 12 \cdot 10^{-4}$ м/с). Для ТСХ, породжених кар'єрними вибухами, у зв'язку з короткочасним характером протікання сейсмічного процесу при $V < 50 \cdot 10^{-4}$ м/с прямий вплив є безпечним, при $V \geq 50 \cdot 10^{-4}$ м/с – небезпечним. Таким чином, величина V_0 у формулі (1) приймає значення $1,1 \cdot 10^{-4}$ м/с ($50 \cdot 10^{-4}$ м/с для кар'єрних джерел сейсмічності).

Індекс небезпеки пошкодження об'єктів техногенного утворення (H_i):

$$H_i = V/V_d, \quad (2)$$

де V_d – допустима швидкість зміщення ґрунту або конструктивних елементів споруди, м/с.

Індекс H_i – це кількісний показник, що характеризує можливість реалізації потенційної небезпеки відносно абіотичних об'єктів антропогенного походження. У даному випадку техногенна сейсмічність не створює пряму екологічну небезпеку. Вона спричиняє зміну інженерного стану небезпечних об'єктів, пошкодження яких може опосередовано впливати на навколишнє середовище, тобто спричинити екологічну небезпеку.

Цегляні будинки без антисейсмічного посилення є найбільш розповсюдженими на території центральної частини України і згідно [5] мають сейсмостійкість 6 балів. Вплив землетрусів на будівлі визначається на основі пошкоджень споруд і має 5 ступенів [5]: від тріщин в штукатурці (1 ступінь) до повного руйнування будівель (5 ступінь).

Під час землетрусу, інтенсивність якого відповідає сейсмостійкості будівлі ($H_i=1$), виникають пошкодження першого ступеню. Зі збільшенням інтенсивності землетрусу I на 1 бал (відповідно підвищення швидкості зміщення в два рази, тобто $H_i=2$) ступінь пошкоджень підвищується на одиницю. Таким чином, наприклад, для $I=7$ балів ступінь пошкоджень дорівнює 2, для $I=8$ балів – 3. Аналогічна закономірність спостерігається для будівель будь-якої сейсмостійкості. При землетрусі, інтенсивність якого на 1 бал менша, ніж допустима, пошкодження не спостерігаються. Базуючись на наведених даних, пропонуємо шкалу оцінки небезпеки пошкодження об'єктів (таблиця 1).

Таблиця 1

Класифікація рівнів небезпеки при пошкодженні будівель і споруд

Діапазон рівнів інтенсивності техногенного землетрусу, I , балів	Значення показника H_i	Рівень небезпеки	Ступінь пошкодження споруди
1	2	3	4
0 ÷ СС-1 бал	0 ÷ 0,5	Задовільний	Пошкодження відсутні
СС-1 бал ÷ СС	0,5 ÷ 1	Допустимий	При незадовільному стані споруд можуть виникати пошкодження 1 ступеню
СС ÷ СС+1бал	1 ÷ 2	Недопустимий 1 ступеню	1*
СС+1 бал ÷ СС+2 бали	2 ÷ 4	Недопустимий 2 ступеню	2

1	2	3	4
СС+2 бал ÷ СС+3 бали	4 ÷ 8	Недопустимий 3 ступеню	3
СС+3 бал ÷ СС+4 бали	8 ÷ 16	Недопустимий 4 ступеню	4
СС+4 бал ÷ СС+5 балів	16 – 32	Недопустимий 5 ступеню	5

Примітка: СС – проектний рівень сейсмостійкості споруди; * – при $H_1 > 1$ пошкодження виникають в спорудах з будь-яким ступенем зносу.

Індекс екологічної небезпеки об'єкту, що зазнає техносейсмовпливу (H_o). Це якісний показник, що характеризує рівень потенційної небезпеки, обумовлений масштабністю можливих наслідків її реалізації.

Для оцінки екологічної небезпеки промислових та соціально-побутових об'єктів може бути застосовано будь-який з існуючих методів, наприклад [1-13]. Метою цього дослідження не є розробка системи оцінки екологічної небезпеки підприємств. Ми лише використовуємо даний показник як якісний елемент системи оцінки екологічної небезпеки чинників техногенної сейсмічності.

Якщо внаслідок впливу ТСХ на об'єкті сталася аварія, то потенційна небезпека об'єкта частково або повністю реалізується. Екологічні наслідки аварії визначаються рівнем небезпеки об'єкту, що зазнає впливу ТСХ, та масштабами аварії, які, в свою чергу, визначаються інтенсивністю впливу. Це дає можливість сформулювати умови визначення небезпеки опосередкованого впливу техногенної сейсмічності. Якщо інтенсивність впливу ТСХ (I_b) не перевищує допустимої для даного об'єкту (I_d), то екологічна небезпека техносейсмовпливу залишається потенційною та її рівень обмежується рівнем потенційної небезпеки об'єкту (H_o). Якщо $I_b > I_d$, то екологічна небезпека техносейсмовпливу реалізується, але її рівень не перевищує H_o .

Зазначені умови формують класичний сценарій реалізації надзвичайної ситуації. Тому, екологічну небезпеку об'єктів, що зазнають техносейсмовпливу, слід розглядати не за нормальних умов функціонування, а як максимальну потенційну згідно рангу надзвичайної ситуацій, що може виникнути під час аварії на об'єкті. Кожний об'єкт відноситься до одного з наступних рівнів: локальний (Л), місцевий (М), регіональний (Р), загальнодержавний (ЗД).

Індекс екологічної небезпеки техногенного утворення (H_y) характеризується показниками H_1 та H_o . Перший показник має кількісний характер, а другий – якісний. Під терміном „небезпечне техногенне утворення” (НТУ) розуміємо сукупність джерела ТС та об'єкту, що знаходиться в зоні дії даного джерела і зазнає його негативного сейсмічного впливу.

Індекс екологічної небезпеки техногенного утворення є логічним поєднанням H_1 та H_o . Наприклад, певне техногенне утворення характеризується показниками $H_1=0,8$ та $H_o=M$. Тоді, $H_y=0,8M$, що означає – допустима небезпека місцевого рівня.

За станом реалізації небезпеки виділяємо наступні види техногенних утворень:

– НТУ реальної небезпеки (H_{Tp}). До них належать такі, що відповідають умовам $H_1 \geq 1$ та (або) $H_{Tp} \geq 1$;

– НТУ найбільш ймовірної потенційної небезпеки (H_{Tyn}). Це таке НТУ, для якого значення H_1 максимально наближене до 1, але $H_1 < 1$;

– НТУ максимальної потенційної небезпеки (H_{Tm}). Це НТУ_{ин}, для якого H_o має максимальне значення серед усіх НТУ.

Екологічна небезпека певної території (H_T) визначається набором індексів H_{Tp} та H_y всіх НТУ і характеризує пряму та опосередковану екологічну небезпеку за видами утворень.

Профілізація небезпеки території [14] по прямому та опосередкованому впливу визначається належністю до певної технологічної групи джерел ТС, що входять до складу домінантних утворень (такі, що мають максимальні значення H_{Tp} та H_1 відповідно). Профілізація є основою для визначення пріоритетності розробки заходів з управління екологічною безпекою.

Відносна кількість техногенних утворень, що становлять реальну небезпеку, характеризується *показниками реальної опосередованої* ($K_{ронту}$) *та реальної прямої* ($K_{рпнту}$) *небезпеки*:

$$K_{ронту} = N_{туро} / N_{ту}, \tag{3}$$

де $N_{туро}$ – кількість НТУ, що відповідають умові $H_i \geq 1$;
 $N_{ту}$ – загальна кількість ТУ.

$$K_{рпнту} = N_{турп} / N_{ту}, \tag{4}$$

де $N_{турп}$ – кількість НТУ, що відповідають умові $H_i \geq 1$.

При визначенні екологічної небезпеки території важливою інформативною складовою системи оцінювання є *показники просторової щільності небезпеки* $\Pi_{щ}$ (таблиця 2):

$$\Pi_{щ} = S_n / S_r, \tag{5}$$

де S_n – площа, на яку поширюється дія небезпечного чиннику (сумарна площа небезпечних зон);
 S_r – площа досліджуваної території.

Таблиця 2

Показники просторової щільності небезпеки

Вид небезпеки	Позначення показника	Швидкість V, яка є характеристичним критерієм для визначення площі S_n
Пряма психологічна	$\Pi_{щпп}$	$V > 1,1 \cdot 10^{-4} \text{ м/с}$ ($> 50 \cdot 10^{-4} \text{ м/с}$)
Пряма відчутна фізична	$\Pi_{щпф}$	$V > 12 \cdot 10^{-4} \text{ м/с}$ ($> 50 \cdot 10^{-4} \text{ м/с}$)
Опосередкована	$\Pi_{що}$	V перевищує значення, що відповідає межі сейсмостійкості споруд

Примітка: в дужках наведено значення V для розрахунку небезпеки кар’єрних вибухів.

До характеристик щільності небезпеки відноситься також показник зони відчутності техногенних землетрусів (ПВ), який характеризує не конкретний вид небезпеки, а площу S_n , на якій рівень ТСХ від будь-яких джерел є відчутним ($V > 12 \cdot 10^{-4} \text{ м/с}$).

Розглянемо послідовність дій процесу оцінювання рівня екологічної небезпеки (рис.1). Припустимо, що на території регіону існує m джерел ТС та n об’єктів, що зазнають техносейсмовпливу. По-

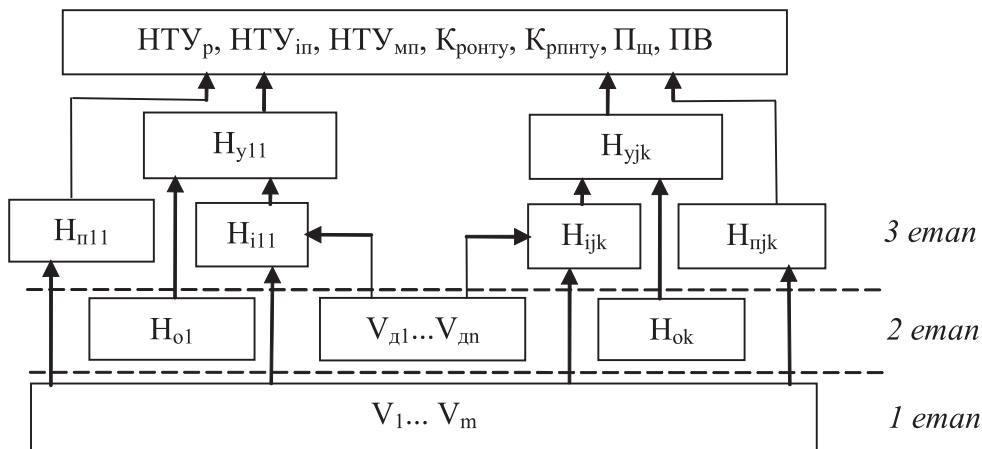


Рис. 1. Алгоритм оцінки рівня екологічної небезпеки регіону, сформованої чинниками техногенної сейсмічності

парно вони складають техногенні утворення $НТУ_{jk}$, де $j=1÷m$ та $k=1÷n$. ТСХ характеризуються швидкостями зміщення ґрунту $V_1... V_m$, числові значення яких визначаються шляхом експериментальних замірів (1 етап). Кожен об'єкт має певний конструктивно визначений рівень екологічної небезпеки, за яким визначається індекс H_o , та допустимого сейсмічного впливу $V_{d1}...V_{dn}$ (2 етап). На третьому етапі за формулами 1 для кожного ТУ визначаємо показник H_n . За формулою 2 розраховуються показники H_i . Згідно таблиці 1 та опису показника H_y , встановлюється небезпека техногенних утворень. Далі визначається група показників, що характеризують екологічну небезпеку території ($НТУ_p$, $НТУ_{ин}$, $НТУ_{мп}$, $K_{ронту}$, $K_{рнтту}$, $П_{щ}$, ПВ).

Висновки. Розроблена система показників та алгоритм дозволяють проводити детальний якісно-кількісний аналіз екологічної небезпеки, що формується чинниками техногенної сейсмічності, на об'єктовому та регіональному рівнях. Перевагами наведеної методики є пряма характеристика чинників різного генезису, чітке поетапне структурування, простота розрахунків та наглядність результатів.

Література

1. Азаркович А.Е. Взрывные работы вблизи охраняемых объектов / А.Е. Азаркович, М.И. Шуйфер, А.П. Тихомиров. – М.: Недра, 1984. – 213 с.
2. Акимов В.А. Природные и техногенные ситуации: опасности, угрозы, риски / В.А. Акимов, В.Д. Новиков, Н.Н. Радаев. – М.: Деловой экспресс, 2001. – 344 с.
3. Беляев Г.И. Влияние шумов, магнитных полей и вибраций на человека / Г.И. Беляев, Д.И. Тебеева. – Владикавказ: Сев.-Осет. госуниверситет; 1991. – 41 с.
4. Бредун В.І. Вплив кар'єрних вибухів на об'єкти селітебної забудови та населення / В.І. Бредун // *Наук. журнал „Екологічна безпека”*. – Кременчук: КДПУ, 2009. – Вип. 4(8). – С.70-76.
5. Будівництво у сейсмічних районах України: ДБН В.1.1-12:2006: Вид. офіц. – К.: Міністерство будівництва, архітектури та житлово-комунального господарства України, 2006. – 72 с.
6. Гаев А.Я. Геоэкология для строителей / А.Я. Гаев, В.Г. Гацков, В.О. Штерн, Л.М. Карташкова. – Учебное пособие для студентов строительных и технических специальностей. – Оренбург: ГОУ ВПО ОГУ, 2004. – 313 с.
7. Горобинский С.Б. Управление промышленной безопасностью / С.Б. Горобинский. – Луганск: изд-во ВУГУ. – 1999. – 156 с.
8. Державні санітарні правила планування та забудови населених пунктів: ДСП 1 73-96: Вид. офіц. – К.: МОЗ України, 1996. – 72 с.
9. Инженерная экология: Учебник / Под ред. проф. В.Т. Медведева. – М.: Гардарики, 2002. – 687 с.
10. Качинський А.Б. Методологія математичного моделювання ризиків в екологічній безпеці України : дис. ... д-ра техн. наук / А.Б. Качинський. – К., 1995. – 460 с.
11. Оцінка впливів техногенно небезпечних об'єктів на навколишнє середовище: науково-теоретичні основи, практична реалізація: автореф. дис. ... д-ра техн. наук: 21.06.01 [Електронний ресурс] / Я.О. Адаменко. – Івано-Франків. нац. техн. ун-т нафти і газу. – Івано-Франківськ, 2006. – 39 с.
12. Хлобыстов Е.В. Методология анализа и нормирования экологической безопасности промышленного производства / Е.В. Хлобыстов // *Экология городов и рекреационных зон: матер. междунар. научн.-практ. конф.* – Одесса, 1998 – С.87-94.
13. Хоружая Т. А. Оценка экологической опасности: Обеспечение безопасности, методы оценки рисков, мониторинг / Т. А. Хоружая. – М.: Книга сервис, 2002. – 208 с.
14. Шмандій В.М. Управління екологічною безпекою на регіональному рівні (теоретичні та практичні аспекти) : дисертація д-ра техн. наук / В.М. Шмандій. – Харків, 2003. – 356 с.

ЕКОЛОГІЯ ГІДРОСФЕРИ

УДК 627.53.32(477.82)

Зузук Ф.В.

Колошко Л.К.

Волинський національний університет

імені Лесі Українки

ОСУШУВАЛЬНІ МЕЛІОРАЦІЇ В БАСЕЙНІ Р. СТОХІД ВОЛИНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Осушувальна меліорація є одним із активних антропогенних чинників, який викликає природні зміни в річковому басейні р. Стохід.

Ключові слова: меліорація, антропогенний чинник, осушення, заплава, тераса.

Осушительная меліорация является одним из активных антропогенных факторов, способствующих естественным изменениям в речном бассейне р. Стоход.

Ключевые слова: меліорация, антропогенный фактор, осушение, пойма, терраса.

Drainage of melioration – one of the active anthropogenic factors, which is cause specific changes in the river field Stokhid.

Keywords: melioration, anthropogenic factor, drainage, flood-lands, terrace.

Постановка проблеми в загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими або практичними завданнями. Відомо, що осушувальна меліорація впливає на природні особливості річкового басейну. Цей процес безперервний і складний. На сьогоднішній день багато меліоративних систем у Волинській області не експлуатуються. Відбувається повторне їх заболочення. Для того, щоб експлуатувати меліоративні системи або простежувати й оцінювати процес повторного заболочення необхідна всебічна інформація про фізико-географічні та геологічні особливості регіону, їх розташування. Все це в сукупності послугувало підставою для здійснення відповідних досліджень.

Аналіз останніх досліджень і публікацій, в яких започатковано розв'язання даної проблеми. Питання природних особливостей окремих меліоративних систем Волинського регіону порушувалися у низці наукових праць Л. К. Колошко, Ф. В. Зузук, С. В. Полянського, Б. О. Веремчука, С. С. Кутючого, де розглядалися фізико-географічні особливості окремих меліоративних систем, їх ґрунтів, підземних вод, а також загальні проблеми осушувальних меліорацій регіону [2, 3, 5–9, 11, 12].

Нами використані матеріали обстежень таких осушувальних систем: Поворська, верхів'я р. Стохід, Мельницька, Троянівська, Духче-Переспинська, Лишнівська, Тобольська, Новочервинська, Партизанська, Доросинська, Угриницька і Піщанська, виконані Волинським інститутом “Укрдипроводгосп”.

Виділення невіршених раніше частин загальної проблеми. Осушення ґрунтів у басейні р. Стохід сприяє формуванню умов, що викликають розвиток вітрової ерозії. Стационарні спостереження за меліоративними системами засвідчують також наявність у межах меліоративних систем повторного заболочення. Все це спричиняє потребу вивчення геологічних, фізико-географічних особливостей регіону, де функціонують меліоративні системи [7].

Формулювання цілей статті. Основна мета нашого дослідження – це всебічне вивчення геологічних і фізико-географічних особливостей басейну р. Стохід та розташованих у ньому меліоративних систем. Для написання статті використано результати польових спостережень, а також фондові матеріали Волинського інституту “Укрдипроводгосп”.

Виклад основного матеріалу дослідження й обґрунтування отриманих наукових результатів. Найбільші площі заболочених земель припадають на басейни річок Прип'ять, Стохід, Турія і Стир,

тому, починаючи з середини ХХ ст., на цих територіях здійснювалось осушення і меліорація. Найтипівішим поліським заболоченням відзначається басейн р. Стохід.

У басейні р. Стохід є 12 меліоративних систем (рис. 1). Вони різні не тільки за площею, а й за способами й конструктивними особливостями меліоративної мережі: відкрита сітка, гончарний дренаж, польдер.

Використовуються ці землі здебільшого під ріллю і пасовища. З 1985 р. будівництво нових осушувальних систем практично припинено й основні зусилля меліораторів спрямовані на покращення рівня експлуатації й охорони осушених земель.

Геологічна будова. Четвертинні відклади мають неоднорідну будову і мінливу потужність. Середньочетвертинні флювіогляційні відклади сформовані під час відступу дніпровського льодовика і розповсюджені на значних площах. Їх потужність коливається від 2 до 6 м. Вони сформовані сірими дрібнозернистими пісками з незначними включеннями дрібної гальки і залягають безпосередньо на утвореннях крейдового віку.

У післяльодовиковий час сформувалися болотні та алювіальні відклади. Алювіальні утворення поширені на заплавах і охоплюють незначні площі. Вони сформовані дрібнозернистими пісками, подекуди мулистими, а також супісками. Потужність їх коливається від 0,5 до 0,7 м.

Болотні відклади фіксуються на найпониженіших ділянках рельєфу, здебільшого це заплава р. Стохід. Потужність їх сягає до 5 м. Вони утворені осоковими і дерев'яно-осоковими торфяниками різного ступеня розпаду [13].

Елювіальні відклади поширені повсюдно і сформовані перешаруванням різнозернистих пісків і супісків потужністю до 1,5 м.

У геологічній будові басейну р. Стохід беруть участь відклади верхньої крейди та антропогену, що мають безпосереднє відношення до функціонування меліоративних систем. Відклади крейди сформовані білою писальною крейдою, верхній шар якої в процесі дольодовикового звітрювання трансформувався у м'яку пластичну масу. Остання слугує локальним водоупором. Потужність зони звітрювання мінлива і коливається в межах 2–8 м. Залягає писальна крейда на глибині 8–20 м. Нижче звітрової зони знаходиться шар тріщинуватої писальної крейди потужністю до 30–40 м.

Гідрогеологія. Підземні води басейну р. Стохід, відповідно до геологічної будови, відзначаються двома водоносними горизонтами: четвертинних і крейдових відкладів [12].

Водоносний горизонт четвертинних відкладів поширений повсюдно і бере участь у формуванні заболочених земель. Водовміщувачими породами є пісок і торф. Рівні ґрунтових вод залягають на різних глибинах. Найменша глибина простежується на заплаві, найбільша – на першій надзаплавній терасі. Влітку рівні ґрунтових вод коливаються від 1,0 до 2,0 м [7], а при водопіллі від 0,5 до 1,0 м. На заплаві рівень ґрунтових вод вище 0,5 м, їх потужність змінюється від декількох до 15–20 м на заплаві.

Другий водоносний горизонт пов'язаний з крейдовими відкладами. Водоносною є тріщинувата зона писальної крейди. Води цього горизонту напірні і на ділянках, де відсутня зона кольматації, вони підживлюють ґрунтові води четвертинних відкладів. Природний режим водоносних горизонтів відзначається двома екстремальними положеннями – весняним максимумом і літнім мінімумом. Глибина залягання ґрунтових вод коливається при весняному максимумі в широких межах, залежно від погодних умов того чи іншого року. Спад рівня відбувається швидко. Літній максимум фіксується в третій декаді серпня – першій декаді вересня. Між весняним максимумом і літнім мінімумом різниця в глибині залягання водоносного горизонту становить до 2 м. Весняні максимуми, зазвичай, залежать від кількості зимових атмосферних опадів.

Рельєф. Волинська область відзначається рівнинною поверхнею, пересічна абсолютна висота якої 195 м. Найвища точка сягає 292 м над рівнем моря і розташована на півдні області, неподалік від с. Бужани Горохівського району, а найнижча – в долині р. Прип'яті, біля устя р. Стохід, і становить 132 м [4]. На перший погляд, похил поверхні області може здатися досить значним – майже 0,8 м на 1 км. Насправді похили поверхні різноманітні і значно менші від згаданої величини. Особливо вони незначні на Поліссі.

На півдні басейну р. Стоходу наявне велике плоске пониження з похилом на південь, а також система долиноподібних понижень південно-східного спрямування. Західна частина півдня басейну

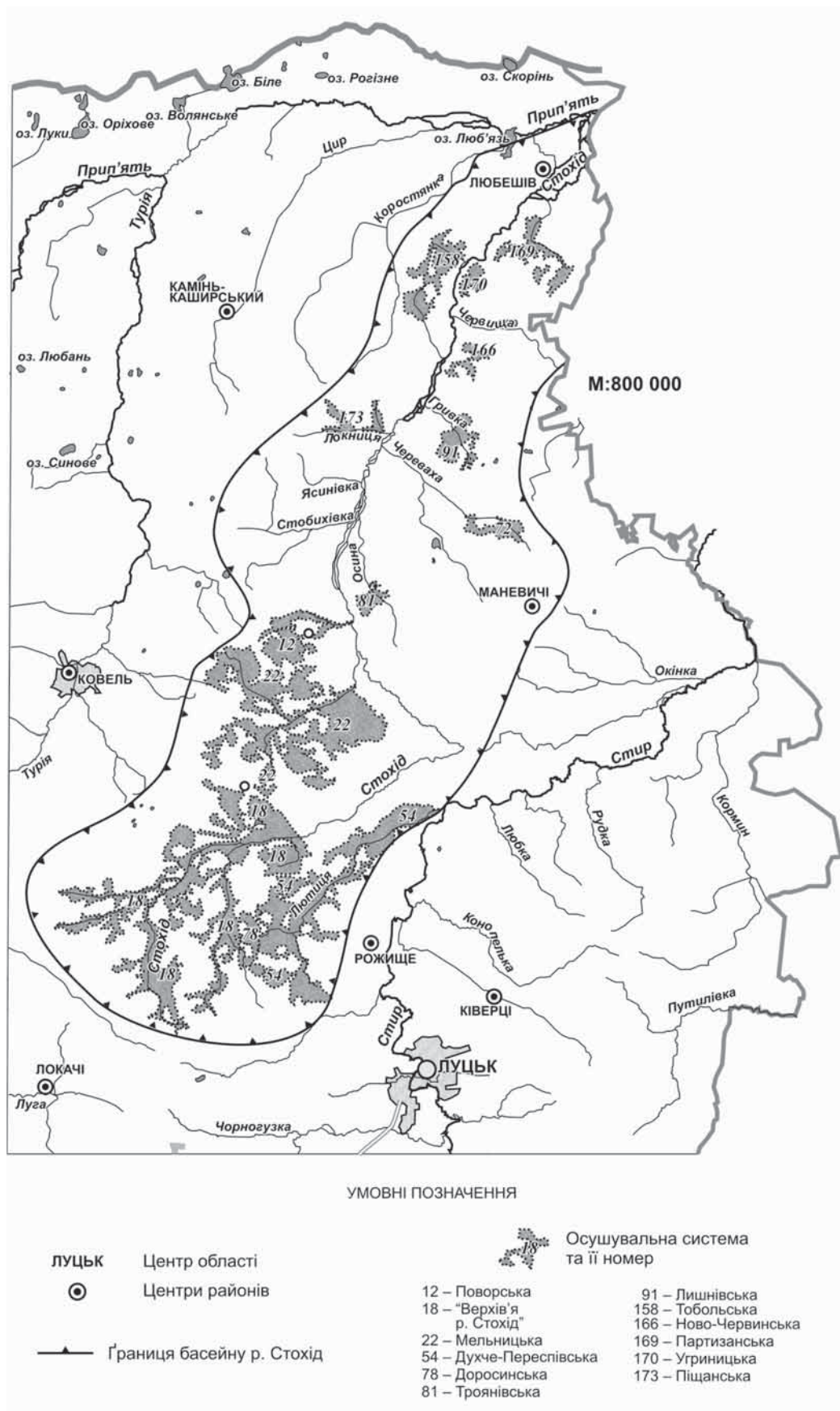


Рис. 1. Схема головних осушувальних систем у басейні р. Стохід.

р. Стохід розділена плоским водороздільним підвищенням з пологими схилами з ледь вираженою лінією їх підшови [8].

Північна частина басейну відносно припіднята і ускладнена багаточисленними замкнутими безстічними пониженнями різних розмірів, здебільшого від 0,2 до 1 га. Такі особливості сучасного рельєфу цього басейну засвідчують, що він успадкував крейдову поверхню, що існувала до зледеніння [5]. Великий заболочений масив південної частини басейну р. Стохід належить до дольодовикової долини стоку. Глибина врізу її в крейдову поверхню становить 10–20 м. Абсолютні відмітки заболочених масивів 178–179 м, а вододільних – 179–188 м, відносне перевищення сягає 0,3–3,5 м [5].

Поверхневі води. Річка Стохід – це права притока р. Прип'яті довжиною 188 км при площі басейну – 3 155 км². Вона бере початок поблизу с. Семереньки Локачинського району і протікає в межах Волинської області. Річка має повільну течію, заболочену заплаву з ледь вираженими берегами. До с. Свидники, в зв'язку з меліоративними роботами, що проводились в 1970–1980-ті рр., русло річки випрямлене, а далі воно розгалужується на багато рукавів, стариць, проток (“стоходів”). Густота річкової мережі в басейні Стоходу становить 0,27 км/км², у ньому нараховується понад 144 річки довжиною від 1–2 до 10 км. Ширина річки на перекатах сягає 5–10 м, а на плесах – до 50 м. Глибина річки на перекаті становить 0,5–1,0 м, а на плесах – 8–10 м. Живлення відбувається за рахунок атмосферних опадів, поверхневих стоків і ґрунтових вод.

У рівневному режимі ріки є яскраво виражена весняна повінь з літніми і осінньо-зимовими паводками. Щороку простежується весняний розлив річки та її одинадцяти приток. Ширина розливу інколи сягає до п'яти кілометрів, а глибина затоплення в нижній частині Стоходу може бути до 1 м. Весняна повінь починається у першій половині березня і закінчується в другій його половині, або інколи навіть у третій половині квітня [5]. Найбільші витрати води впродовж року на р. Стохід простежуються в березні–квітні і лише в окремі роки, коли зимою під час відлиги відбуваються повені, – у грудні–січні. Весняна повінь може продовжуватися один–два місяці. Влітку часто трапляються дощові паводки [5, 10].

Згідно [11], середнє багаторічне значення стоку річок Українського Полісся за умови осушення більше 6 % водозбору збільшується на 16–25 %. Осушення особливо чітко починає впливати на стік річок, коли його площа перевищує 20 % території водозбору.

Проте існують й інші думки. Так, [2] на підставі аналізу багаторічних коливань водності р. Прип'яті біля с. Річиця встановив, що осушувальна меліорація суттєво не впливає на особливості її стоку, тобто його коливання близьке до природного. Проведення в басейнах річок Волинського Полісся меліоративних робіт сприяло ліквідації багатьох струмків та випрямленню русел річок. Протяжність гідрографічної мережі скоротилась, проте значно збільшилась штучна гідрографічна система. За хімічним складом води гідрокарбонатно-кальцієві з мінералізацією 0,3–0,7 г/дм³.

Ґрунти в басейні р. Стохід дуже різноманітні. Найпоширенішими серед них є дерново-підзолисті і болотні. Дерново-підзолисті сформувалися на підвищених елементах рельєфу, болотні і заболочені – у заплаві Стоходу та його приток.

Меліоративні системи. На басейн р. Стохід припадає значна площа заболочених земель. Тому вибір його для вивчення був не випадковий. У басейн р. Стохід входять такі осушувальні системи: Поворська – 3 171 га, верхів'я р. Стоходу – 21 113 га, Мельницька – 13 929 га, Лишнівська – 1 492 га, Троянівська – 1 257 га, Тобольська – 3 197 га, Ново-Червинська – 957 га, Партизанська – 1 803 га, Доросинська – 2 446 га, Угриницька – 746 га, Піщанська – 1 145 га, Духче-Переспинська – 10 741 га.

Донедавна ефективність осушувальної меліорації оцінювалася двояко: з одного боку – за часом окупності капітальних вкладень і за врожайністю сільськогосподарських культур, а з другого – за створенням і підтриманням протягом всього сільськогосподарського року оптимального водного режиму на осушуваних землях, тобто оптимальною меліоративною обстановкою. Теоретично оцінка ефективності осушувальних меліорацій повинна була б бути такою, проте на практиці це досягається дуже рідко. Так, відомо, що навіть при оптимальній меліоративній обстановці врожайність сільськогосподарських культур через різні організаційні і господарські причини часто значно нижча проектної, що тягне за собою збільшення часу окупності капітальних вкладень. З іншого боку, навіть при несприятливій меліоративній обстановці може бути так, що за високого рівня агротехніки, врожайність є дуже близькою до проектної. При цьому і в першому, і в другому випадках практично не оці-

нуються екологічні наслідки осушувальних меліорацій, які, на наш погляд, є провідним оціночним показником. У решті решт врожайність можна буде досягти, а оптимізувати екологічні наслідки, особливо якщо вони набули негативного і незворотного характеру, змінити дуже важко, або навіть неможливо. Використовуються осушені землі здебільшого під рілля і пасовища. Будівництво і введення систем в експлуатацію здійснювалося впродовж майже 30-річного періоду, з різною інтенсивністю.

У басейні р. Стохід найбільшою осушувальною системою є “Верхів’я р. Стохід” (рис. 2), будівництво якої здійснювалось у 1961–1973 рр. Вона замикається створом гідрологічного поста на р. Стохід біля с. Малинівка, площа водозбору якого становить 612 км². Осушувальна система розташована в п’яти

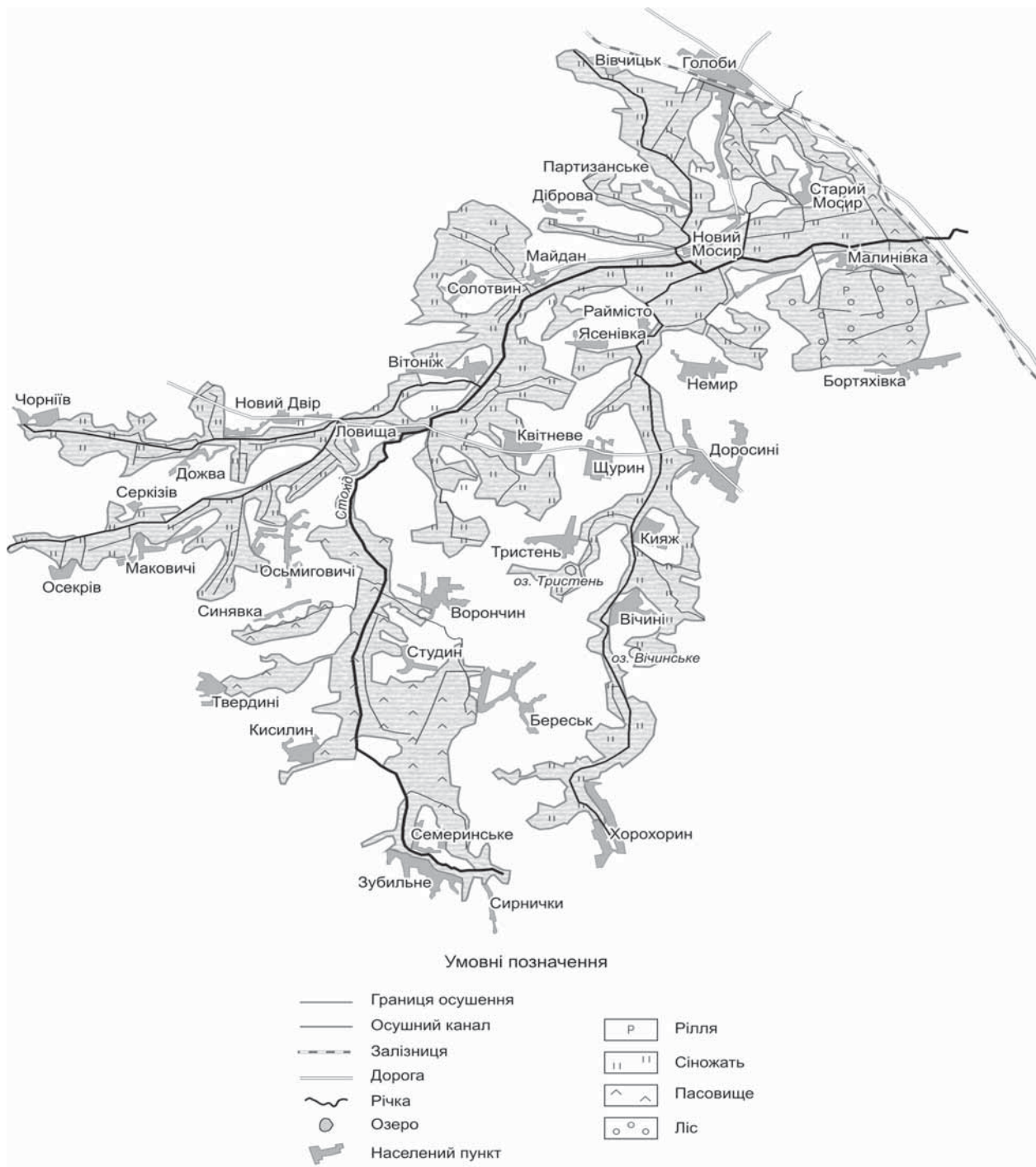


Рис. 2. Схема осушувальної системи “Верхів’я р. Стохід” і сучасний стан її використання.

адміністративних районах центральної частини Волинської області. Так, у Рожищенському районі вона охоплює 33,5 % території басейну Стоходу, у Турійському – 29,4 %, Ковельському – 18,9 %, Локачинському – 10,4 % і Луцькому – 7,8 %. Переважаючою формою рельєфу в межах цієї осушувальної системи є слабохвиляста рівнина з невеликим похилом в бік Стоходу. В верхоріччі басейн річки розчленований неглибокими балками з дуже пологими схилами [6].

На території цієї осушувальної системи наявні два водоносних горизонти – четвертинних і крейдових відкладів. Перший серед них поширений повсюдно і бере безпосередню участь у формуванні заболочених площ. Глибина залягання рівня ґрунтових вод різна. Найменші глибини фіксуються у заплавної частині, а найбільші – на першій надзаплавній терасі. Влітку вони коливаються від 1,0 до 2,0 м, а у водопілля знаходяться на глибині 0,5–1,0 м, а в заплаві – вище 0,5 м. Потужність водоносного горизонту змінюється від 0,5 м на терасі до 15–20 м в заплавної частині осушувальної системи. Водоносний горизонт крейдових відкладів пов'язаний з туронським ярусом писальної крейди і залягає на глибині 1–10 м під четвертинними відкладами. Їх водоносність пов'язана із зоною підвищеної тріщинуватості і частковою закарстованістю. На більшій частині території системи зона кольматації між водоносним горизонтом крейдових і четвертинних відкладів відсутня і вони формують єдиний водоносний комплекс [1]. Основні типи ґрунтів на площі осушувальної системи дерново-слабо- і середньопідзолисті піщані і глинисто-піщані, дерново-слабопідзолисті глеюваті піщані і суглинкові, сірі опідзолені. Останні слабо змиті і середньозмиті мало гумусні. Лучно-болотні ґрунти поширені в заплавах річок і балок – це торфово-болотні і торфовища низинні, дернові супіщані і дерново-карбонатні і антропогенно-оторфовані (рис. 3) [1].

Для осушення заболочених масивів і регулювання водного режиму системи “Верхів’я р. Стохід” проектом передбачалось будівництво відкритої осушувальної мережі, яка б забезпечила скидання поверхневих вод зі зниженням рівня ґрунтових вод на глибину 0,5–0,6 м від поверхні землі. При її проектуванні передбачалися умови щодо раціонального використання осушувальних земель та сучасної техніки і технологій господарювання. Регулювання водного режиму передбачалося методом попереднього шлюзування за рахунок використання власного стоку річок, для чого були запроєктовані шлюзи-регулятори на магістральному каналі, та трубчаті регулятори на бокових каналах. Водоприймачем системи є р. Стохід, зарегульована від витоків впродовж 46 км.

Осушувальна мережа охоплює 16 магістральних каналів загальною довжиною 143 км і 314 каналів другого і третього порядків довжиною 333,4 км. У комбінаціях з відкритою мережею передбачався кротовий дренаж на площі 1 973 га. Загалом землі системи були розділені між 17 колективними господарствами у межах Рожищенського, Турійського, Ковельського, Локачинського і Луцького районів Волинської області. Варто підкреслити, що система природоохоронних заходів проектом не передбачалась.

Для розкриття процесу впливу осушення на рівневий режим ґрунтових вод заболочених територій були співставлені їх глибини залягання за три роки досліджень. Результати їх режимних спостережень дозволили оцінити вплив осушувальних меліорацій на водоносні горизонти не тільки в четвертинних відкладах, а й в крейдовій товщі в межах різних геоморфологічних елементів. Виконаний статистичний аналіз засвідчує, що кореляційний зв'язок між рівнем ґрунтових вод і режимностворюючими чинниками фіксується в межах всієї осушувальної площі.

Наявні обстеження рівня ґрунтових вод дозволяють вважати, що ширина зони впливу осушення на природні території сягає не більше 500–700 м. За межами цієї зони коливання рівнів ґрунтових вод визначаються виключно природними чинниками.

Меліоративний стан у басейні р. Стохід є одним із провідних критеріїв оцінки ефективності осушувальних меліорацій. Контроль за ним здійснюється на всіх осушувальних системах басейну, проте вірогідність матеріалів меліоративного кадастру різна. Найвірогіднішою є інформація про меліоративний стан системи “Верхів’я р. Стохід”, що дозволяє взяти її за основу при розгляді питань формування меліоративного стану басейну р. Стохід.

Згідно з проектом основну частину осушених земель пропонувалося перевести в рілля, що становило б 80 % всієї площі. Проте, аналіз меліоративної обстановки і водогосподарських умов показав, що передбачувана площа рілля була завишена. Це й обумовило малий час окупності, який становив

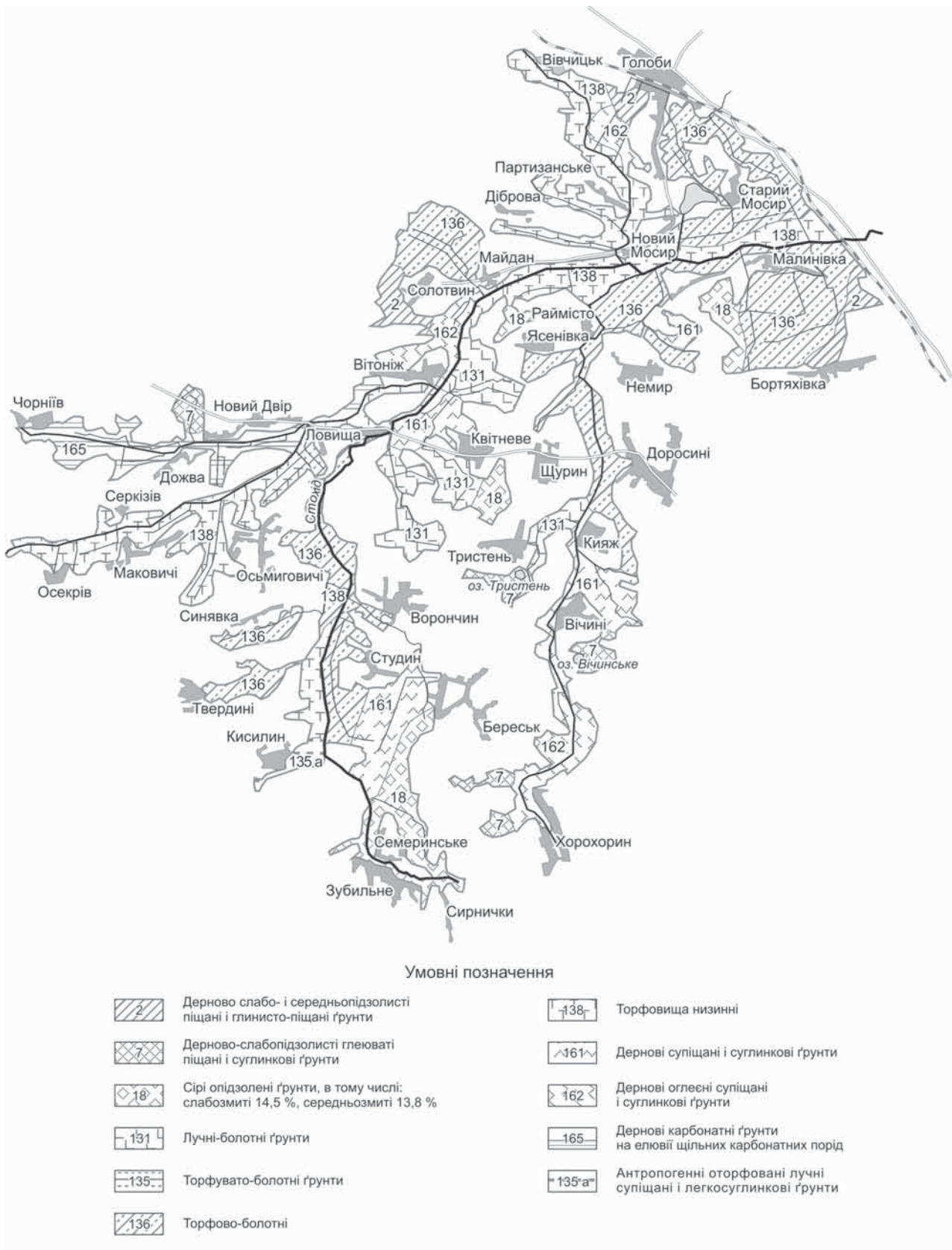


Рис. 3. Ґрунтова карта осушувальної системи “Верхів’я р. Стохід”.

3–4 роки. Враховуючи особливості ґрунтового покриву регіону виявилось, що сприятливими для переведення в рілля можна вважати ті ґрунти, що підстеляються супісками, а також середні торфовища.

Осушувальні землі басейну Стоходу використовуються під посіви озимих зернових, зернобобових і картоплі, а також під сіножаті і пасовища [8]. На сіножатях і пасовищах переважають різнотравно-осоково-злакові та чагарникові асоціації.

Практика показала, що використання перезволожених земель басейну р. Стохід обмежене [7].

Висновки. 1. Провідним водоприймачем осушувальних систем басейну є річка Стохід. Головну роль у заболоченні території відіграє водоносний комплекс четвертинних і крейдових відкладів, що гідралічно між собою зв'язані. 2. Значні площі заболочених і перезволожених земель у басейні Стоходу зумовлені: рівнинним рельєфом місцевості з незначним ухилом поверхні, наявністю великої кількості безстічних замкнутих понижень і блюдць, низькою фільтраційною властивістю болотних відкладів. 3. Повторне заболочення спричинено: великими віддалями між каналами відкритої мережі, озалізненням гончарних трубок і низьких якостей будівництва осушувальних систем.

Література

1. Андрущенко Г. О. Ґрунти західних областей УРСР / Г. О. Андрущенко. – Львів-Дубляни, 1970. – 123 с.
2. Веремчук Б. О. Моніторинг осушених земель Волинської області : матеріали наук.-практ. конф. / Б. О. Веремчук. – Луцьк : Надстир'я, 1977. – С. 58–62.
3. Власюк О. А. Сучасний стан осушених ґрунтів : зб. наук. пр. / О. А. Власюк, Л. К. Колошко // Таврійський науковий вісник. – Херсон, 2007. – С. 188–195.
4. Шевчук М. Й. Ґрунти Волинської області / М.Й.Шевчук, П.Й. Зінчук, Л. К. Колошко . [та ін.]. – Луцьк: Ред.-вид. відд. “Вежа” ВДУ ім. Лесі Українки, 1999. – 164 с.
5. Зузук Ф. В. Озерні плеса Стохід-Стирського межиріччя / Ф. В. Зузук, І. І. Залеський, М.І. Михальчук // Озера й штучні водойми України : сучасний стан і антропогенні зміни : Матеріали І Міжнар. наук.-практ. конф., 22–24 трав. 2008 р. – Луцьк : Ред.-вид. відд. “Вежа” ВНУ ім. Лесі Українки, 2008. – С. 39–52.
6. Зузук Ф. В. Особливості провідних меліоративних систем Волинської області / Ф. В. Зузук, Б. О. Веремчук // Природа Західного Полісся та прилеглих територій : зб. наук. пр. – Луцьк : Ред.-вид. відд. “Вежа” ВНУ ім. Лесі Українки, 2008. – № 5. – С. 36–41.
7. Зузук Ф. В. Осушувальна система „Верхів’я р. Стохід” / Ф. В. Зузук, Л. К. Колошко // Природа Західного Полісся та прилеглих територій : зб. наук. пр. – Луцьк : Ред.-вид. відд. “Вежа” ВНУ ім. Лесі Українки, 2009. – № 6. – С. 41–47.
8. Колошко Л. К. Комплексна характеристика Копаївської осушувальної системи / Л. К. Колошко, Ф. В. Зузук, С. В. Полянський // Природа Західного Полісся та прилеглих територій : зб. наук. пр. – Луцьк : Ред.-вид. відд. “Вежа” ВНУ ім. Лесі Українки, 2007. – № 4. – С. 96–104.
9. Колошко Л. К. Меліоративна характеристика ґрунтів Волинської області / Л. К. Колошко, Ф. В. Зузук // Природа Західного Полісся та прилеглих територій : зб. наук. пр. – Луцьк : Ред.-вид. відд. “Вежа” ВНУ ім. Лесі Українки, 2007. – № 4. – С. 106–114.
10. Колошко Л. К. Меліоративне осушення в межах Шацького національного природного парку та охорона водно-болотних угідь / Л. К. Колошко, Ф. В. Зузук // Науковий вісник Волин. держ. ун-ту імені Лесі Українки. – Луцьк, 2009. – № 1. – С. 191–195.
11. Колошко Л. К. Турська осушувальна система – одна із перших меліоративних систем України / Л. К. Колошко, Ф. В. Зузук // Природа Західного Полісся та прилеглих територій : зб. наук. пр. – Луцьк : Ред.-вид. відд. “Вежа” ВНУ ім. Лесі Українки, 2008. – № 5. – С. 41–51.
12. Кутувий С. С. Вплив осушення земель на стік річок Західного Полісся України / С. С. Кутувий // Науковий вісник Волинського держ. ун-ту імені Лесі Українки. – № 11, ч. 2, Луцьк, 2007. – С. 78–82.
13. Органогенна природа боліт Волинської області / Ф.В. Зузук , Л.К.Колошко , В.П.Кобись, В.М. Мазурець // Природа Західного Полісся та прилеглих територій : зб. наук. пр. – Луцьк : Ред.-вид. відд. “Вежа” ВНУ ім. Лесі Українки, 2007. – № 4. – С. 42–52.

ПРИРОДООХОРОННІ ТА РЕКРЕАЦІЙНІ ТЕРИТОРІЇ

УДК 330.15:477.84

*Зорін Д.О., Манюк О.Р.
Івано-Франківський національний
технічний університет нафти і газу*

РОЗВИТОК ЗАПОВІДНОЇ СПРАВИ У ДНІСТРОВСЬКОМУ КАНЬЙОНІ

Заповідна справа на території Дністровського каньйону буде розвиватися за рахунок еколого-туристичних маршрутів.

Ключові слова: заповідна справа, геологічні пам'ятки, меандри, стоянки древньої людини.

Заповедное дело на территории Днестровского каньона будет развиваться за счет эколого-туристических маршрутов.

Ключевые слова: Заповедное дело, геологические памятники, меандры, стоянки древнего человека.

The protected business and territories of the Dnister canyon will develop due to the ecological-tourist routes.

Keywords: protected businesses, geological sights, meandres, stands of ancient man.

Актуальність теми. Ріка Дністер у межах Подільської височини, між Тернопільською, Івано-Франківською і Чернівецькою областями протікає у мальовничому каньйоні з унікальними ландшафтами. На протязі 250 км у глибокій вузькій долині збереглися численні геологічні пам'ятки силуру, девону, юри, крейди, неогену і антропогену зі всесвітньо відомими розрізами і відслоненнями. На стрімких схилах Дністра – гідрологічні феномени: водоспади, травертинові скелі, карстові печери. Мальовничі заплавні озера і численні руслові острови створюють неповторні пейзажі, а глибокі звиви-меандри розчленували високу рівнину, що нагадує гірську країну, обрамлену десятками ботанічних заказників з унікальними рослинами і багатим тваринним світом.

Із історії і методики досліджень. В останні роки львівськими і польськими геологами проведені досить детальні роботи в районі м. Галича. Вивчено опорні розрізи та відкрито і розкопано кілька палеолітичних стоянок різного віку, які приурочені до семи надзаплавних терас.

Цікавим феноменом еколого-туристичних маршрутів по каньйону є обстеження берегових «стінок» - так тут називають круті урвища над Дністром, в яких розкривається, як на листах книги, древня геологічна історія Подільської височини.

Аналіз виконаних робіт. Біля с. Буківна відслонюються верхньоюрські відклади. В берегових уступах правого берега колись були знайдені знаряддя раннього палеоліту, але повторити ці знахідки поки що не вдалося. Першу зупинку з ночівлею рекомендуємо зробити під Танутинською горою біля с. Діброва. Якщо піднятися на берегові уступи, то можна побачити відклади верхньої юри. Вони є унікальними не тільки для Волино-Подільської плити, а й для усїєї Східноєвропейської (Руської) платформи. Тут перешаровуються жовтувато-білі доломітизовані, органогенно-уламкові та оолітові вапняки з численними відбитками кількох видів унікальних морських водоростей, а також комплекс фауни, рівного якому немає ніде у Європі. Палеонтолог В.І. Гаврилишин із Інституту геології і геохімії горючих копалин НАНУ (Львів) нарахував тут і біля с. Буківна півтори сотні різних видів. Ще у 1881р. А. Альт вивчив тут 179 видів, із яких 125 виявились ендемічними, тобто притаманними тільки цьому місцезнаходженню.

В юрському періоді, понад 150 мільйонів років тому, на території Східної Європи розповсюджувались неглибокі моря, типу середземноморських, які з'єднувалися численними протоками. В кінці юри вони почали міліти і зовсім зникати під впливом тектонічних піднять. Тільки в басейні сучасного Дністра тривалий час існувала морська затока, що з'єднувалась з океаном Тетіс, тому тут і сформу-

вალась своєрідна ендемічна фауна. В умовах теплого клімату на берегах морської затоки росли різноманітні папороті, гінкгові. А в морі розвивались численні види молюсків, коралів, моховаток, голкошкірих, ракоподібних, риб. Були поширені також рептилії як морські, так летючі сухопутні – від двоногих або чотириногих, від рухливих до масивних, незграбних, хижих і рослиноїдних, від кількох сантиметрів до 30 метрів.

Хутір Думка – це кілька маленьких хатинок, що стоять на височенній кручі (не менше 150 м) над Дністром. Гігантський старий дуб, немов маяк, здалека вказує на це таємниче місце. Чому таємниче? Тут багато років підряд працюють археологи зі львівського інституту українознавства ім. І. Крeп'якевича НАН України на чолі з доктором історичних наук Л.Г. Мацкевим, Прикарпатського національного університету ім. В. Стефаніка на чолі з археологом І.Т. Кочкіним. Археологи відкрили під дубом підземне багатопверхове печерне поселення.

Пливемо далі, вниз за течією. На високому правому березі біля с. Долина Тлумацького району видніється невеличкий кар'єр за заростями берегових лісів. Можна зупинитись на кілька годин, щоб піднятися на висоту і дослідити, що ж там червоніє у кар'єрі. Після годинного підйому крутими схилами, на яких відслонувались червоноколірні пісковики раннього девону (так званий Old Red Sand Stoun -старий червоний пісковик, що прослідковується від Поділля аж до Британських островів), оглядаємо невеликий кар'єр, де місцеві жителі добувають для будівництва добре обкатані гальки і червоноколірні глини. Це -алювій самої високої, VII надзаплавної тераси Дністра, яка височіє на 170-180м над сучасним руслом. Алювій тераси має невелику товщину – 2-5 м і складений гальками з гравієм, на яких залягають червоно-бурі покривні глини (аналог так званих скіфських глин півдня України). Раніше у лінзах гравію серед глин були знайдені кілька зубів гризунів *Miomys*, які засвідчили про пізньопліоценовий (2-3 мільйони років тому) вік червоно-бурих глин. Отже VII тераса має досить древній вік. Це дуже важливо, бо в таких древніх річкових відкладах по Дністру фауна була знайдена тільки в цьому кар'єрі.

Континентальні відклади девону відслонюються майже на протязі 200 км Дністровського каньйону: від сіл Перевіз-Будзин до с. Дністрового, де проходить межа девонської системи і залягаючого нижче силуру. На Землі є лише кілька місць, де можна безпосередньо спостерігати цю межу. Це – Південний Велс у Великій Британії, Баррандієн у Чехії, штат Нью-Йорк в США і тут, у нас, на Дністрі. За повнотою відслонення, виразністю стратиграфічного положення і фауністичною характеристикою, за безперервністю і непорушеністю залягання гірських порід, за багатством і різноманітністю органічних залишків у сміжних шарах девону і силуру та за легкою доступністю розрізи Дністра не мають рівних собі у всьому світі. Так визнав III Міжнародний сімпозіум по межі силуру і девону, що проходив у 1968 р. у Ленінграді і Львові з виїздом на р. Дністер.

Подолавши велику меандру, зупиняємось біля с. Монастирок, щоб подивитись на водоспад «Дівочі сльози» та унікальні травертинові скелі, що виступають на правому стрімкому березі Дністра проти цього села. Травертини – це натічні форми карбонатів, які утворюються прямо на наших очах, тобто – це сучасні мінералогічні феномени, неповторні геолого-гідрологічні пам'ятники природи, що вражають кожного, даруючи велику естетичну насолоду. Скелі, підперті колонами сталактитів і сталагмітів, мають таємничі гrotти і дивовижні натічні форми.

На другий день можна відвідати Джуринський або Червоногородський водоспад, бо до нього від мосту у с. Устечко всього 8 км. Між селами Нирків і Нагоряни ми спускаємось в глибокий (до 150 м) каньйон р. Джурин, яка створила тут врізану меандру з вузьким перешийком у кілька десятків метрів. Ріка описує меандру на схід, опускаючись поступово на 16 м. В найвужчому місці ще у «польські часи» побудували малу ГЕС, використавши цей перепад висот. На внутрішньому боці меандри стоять зруйновані залишки середньовічної фортеці з двома високими вежами. Після війни тут був піонерський табір, а потім ці руїни повернули монастирю, і греко-католицькі монахи відновлюють цей об'єкт, що буде прикрашати Червоногородський каньйон і приваблювати сюди туристів. На крутих схилах каньйону спостерігаються прекрасні розрізи гіпсоангідритового горизонту неогену і червоноколірних пісковиків девону. Хто хоч раз побував тут, пройшов вузькими стежками по урочищах, бачив чудовий водоспад, той ніколи не забуде цю чудову місцевість. Крута дорога спускається в каньйон, відкриваючи прекрасні пейзажі. Схили каньйону з півдня оголені, а протилежні заросли густим лісом з числен-

ним пташиним населенням. Біля водоспаду завжди людно, але тут більше місцевих жителів, ніж туристів, бо мало хто знає про таке чудо. Над потужним водяним потоком, що стрімко падає вниз (див. задню сторінку журналу), висить вологе марево. Хмари найдрібніших краплинок води здіймаються над вирвою, їх підхоплює вітряний потік і лагідним дощиком зрошує прилеглу місцевість. Шум водоспаду чути здалеку - то важкий, густий, то дзвінкий, як гірський струмок. Це – дуже перспективне місце для організації дитячого відпочинку і туризму!

Минаємо села Вільховець, Зелена Липа, Дністрове, Дзвенигород і наближаємось до «Мекки геологів» – Трубочина, де розташовані всесвітньо відомі розрізи силурійської системи. Зразу за селом Дністер підмиває крутий лівий берег, протікає на північний схід, утворюючи чергову меандру. Тут відслонюються унікальні відклади гірських порід силурійської системи, що мають світове значення. Вони являють собою досить високі прямовисні кам'яні стовби, стіни та звисаючі скелі, сам вигляд яких вражає людину величиною, оригінальністю. Дійсно, це – геологічна енциклопедія, що чітко зафіксувала еволюцію земної кори та життя, яке буяло в морському середовищі більше 400 мільйонів років тому. Силурійський період продовжувався 35 мільйонів років. У Трубочині представлені відклади того періоду потужною товщею вапняково-доломітово-мергелистих порід. На території Поділля протягом усього силуру існувало велике море. Його води були теплими, що сприяло розвитку багатого органічного життя. Про це свідчать рештки морської фауни – брахіопод, коралів, мшанок, трилобітів, остеракод, тентакулітів та інших, що знайдені у силурійських шарах.

Флору силурійського періоду Поділля складають водорості, мохоподібні та плауноподібні. Однак, найцікавішим компонентом є куксонії – найбільші угруповання додевонських рослин, які існували недовго, проте саме вони поклали початок розвитку девонської наземної флори південного заходу Східно-Європейської платформи. А на Земній кулі вони знайдені, крім Тернопільщини, лише в трьох місцях – у Великій Британії, Чехії та США. Отже, розрізи силуру у Дністровському каньйоні одні з найкращих у світі!

Висновки. На цьому подорож по Дністру не закінчується. Можна продовжити її і нижче за течією, де в районі гирла р. Смотрич Дністер пересікає Товтрову гряду – древній бар'єрний риф Сарматського моря, що простягається на сотні кілометрів від с. Підкамінь Львівської області через всю Тернопільщину (Медобори) і Хмельниччину (Подільські товтри), виходить на правий берег Дністра і через північ Молдови, пересікаючи р. Прут, прослідковується аж до Румунії. Вздовж Дністра можна спостерігати чудернацькі скелі-хімери, стрімкі урвища, печери з храмовими комплексами язичників, що теж дуже цікаве для туристів, геологів, екологів, краєзнавців.

ПОВОДЖЕННЯ З ВІДХОДАМИ

УДК: 502:658.827

*Г.О. Каптурович,
Г.Д. Стельмахович
Івано-Франківський національний
технічний університет нафти і газу*

ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ УПАКОВКИ І ТОВАРУ

Розглянуті особливості класифікації, маркування та використання упаковки і товару. Визначені основні причини утворення та проблеми поводження з їх відходами. Запропоновані заходи для зменшення впливу на навколишнє природне середовище упаковки і товару. Результати досліджень представлені з позицій пріоритету екологічних аспектів їх використання.

Ключові слова: упаковка, маркування, товар, харчові добавки, штрих – код, відходи, переробка.

ним пташиним населенням. Біля водоспаду завжди людно, але тут більше місцевих жителів, ніж туристів, бо мало хто знає про таке чудо. Над потужним водяним потоком, що стрімко падає вниз (див. задню сторінку журналу), висить вологе марево. Хмари найдрібніших краплинок води здіймаються над вирвою, їх підхоплює вітряний потік і лагідним дощиком зрошує прилеглу місцевість. Шум водоспаду чути здалеку - то важкий, густий, то дзвінкий, як гірський струмок. Це – дуже перспективне місце для організації дитячого відпочинку і туризму!

Минаємо села Вільховець, Зелена Липа, Дністрове, Дзвенигород і наближаємось до «Мекки геологів» – Трубчина, де розташовані всесвітньо відомі розрізи силурійської системи. Зразу за селом Дністер підмиває крутий лівий берег, протікає на північний схід, утворюючи чергову меандру. Тут відслонюються унікальні відклади гірських порід силурійської системи, що мають світове значення. Вони являють собою досить високі прямовисні кам'яні стовби, стіни та звисаючі скелі, сам вигляд яких вражає людину величиною, оригінальністю. Дійсно, це – геологічна енциклопедія, що чітко зафіксувала еволюцію земної кори та життя, яке буяло в морському середовищі більше 400 мільйонів років тому. Силурійський період продовжувався 35 мільйонів років. У Трубчині представлені відклади того періоду потужною товщею вапняково-доломітово-мергелистих порід. На території Поділля протягом усього силуру існувало велике море. Його води були теплими, що сприяло розвитку багатого органічного життя. Про це свідчать рештки морської фауни – брахіопод, коралів, мшанок, трилобітів, остракод, тентакулітів та інших, що знайдені у силурійських шарах.

Флору силурійського періоду Поділля складають водорості, мохоподібні та плауноподібні. Однак, найцікавішим компонентом є куксонії – найбільші угруповання додевонських рослин, які існували недовго, проте саме вони поклали початок розвитку девонської наземної флори південного заходу Східно-Європейської платформи. А на Земній кулі вони знайдені, крім Тернопільщини, лише в трьох місцях – у Великій Британії, Чехії та США. Отже, розрізи силуру у Дністровському каньйоні одні з найкращих у світі!

Висновки. На цьому подорож по Дністру не закінчується. Можна продовжити її і нижче за течією, де в районі гирла р. Смотрич Дністер пересікає Товтрову гряду – древній бар'єрний риф Сарматського моря, що простягається на сотні кілометрів від с. Підкамінь Львівської області через всю Тернопільщину (Медобори) і Хмельниччину (Подільські товтри), виходить на правий берег Дністра і через північ Молдови, пересікаючи р. Прут, прослідковується аж до Румунії. Вздовж Дністра можна спостерігати чудернацькі скелі-хімери, стрімкі урвища, печери з храмовими комплексами язичників, що теж дуже цікаве для туристів, геологів, екологів, краєзнавців.

ПОВОДЖЕННЯ З ВІДХОДАМИ

УДК: 502:658.827

*Г.О. Каптурович,
Г.Д. Стельмахович
Івано-Франківський національний
технічний університет нафти і газу*

ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ УПАКОВКИ І ТОВАРУ

Розглянуті особливості класифікації, маркування та використання упаковки і товару. Визначені основні причини утворення та проблеми поводження з їх відходами. Запропоновані заходи для зменшення впливу на навколишнє природне середовище упаковки і товару. Результати досліджень представлені з позицій пріоритету екологічних аспектів їх використання.

Ключові слова: упаковка, маркування, товар, харчові добавки, штрих – код, відходи, переробка.

Рассмотрены особенности классификации, маркировки и использования упаковки и товара. Определены основные причины образования и проблемы обращения с их отходами. Предложенные меры для уменьшения влияния на окружающую природную среду упаковки и товара. Результаты исследований представлены с позиций приоритета экологических аспектов их использования.

Ключевые слова: упаковка, маркировка, товар, пищевые добавки, штрих – код, отходы, переработка.

The peculiarities of classification, labeling and usage of containers the consumer goods are examined in the article. The main reasons for their formation and the problems connected with their wastes are defined. The measures for reducing influence on the environment packaging and goods are proposed. The results of the researches are presented from the position of priority of environmental aspects of their use.

Keywords: packaging, labeling, product, food additives, bar – code, waste, recycling.

Постановка проблеми. На сьогоднішньому етапі розвитку цивілізації велике значення належить товарам, які використовуються для задоволення різноманітних потреб людини: від біологічних – до творчих. Не менш важливим є збереження належної їх якості та безпечності для людини і довкілля, що досягається з використанням великої кількості упаковки, яка в свою чергу, є «бомбою уповільненої дії», оскільки накопичується у колосальних кількостях, а її різноманітність не дає можливості масової переробки та утилізації, що веде до еколого – економічних втрат. Тому гостро стоїть проблема ідентифікації та маркування упаковки і товару.

Аналіз попередніх досліджень. Різноманіття форм, властивостей та призначення товарів і їх упаковки унеможлиблює створення єдиної класифікації. Цій проблемі присвячені роботи таких зарубіжних і вітчизняних науковців: Ю.Сокольникова, Н. Єфремова, В.Шипинського, Дж. Холерана, Т. Хайна та ін.

Велика кількість товарів і упаковки потребує ідентифікації – маркування. Це питання розглядали Г.Армстронг, Ф.Котлер, В.Федьков, А. Альбеков, В. Лось, О. Дрейер, М. Згуровський, Ж. Ламбен та ін.

Вивчення поводження з відходами упаковки і товару відбувається переважно в залежності від виду, матеріалу та галузі використання. Дослідження в цій сфері проводили А.Монтрон, К.Кенті, П. Корф, У.Кюпперс, О. Дроговіна, В. Міщенко та ін.

Мета і завдання дослідження.

1. Охарактеризувати та проаналізувати інформацію, розміщену на упаковці і товарі;
2. Встановити зв'язок між упаковкою і забрудненням навколишнього середовища;
3. Оцінити та запропонувати заходи щодо зменшення впливу упаковки і товару на навколишнє середовище та раціонального використання ресурсів.

Методика досліджень. При вирішенні поставлених у роботі завдань використовували методи: типологічний, аналітичний, математично-статистичний, інформаційно-накопичувального дослідження. Обробку результатів здійснювали за допомогою логічного методу.

Об'єктом дослідження є товар та його упаковка.

Предмет дослідження – система засобів інформації на товарі та упаковці, екологічні проблеми, пов'язані з їх використанням та переробкою.

Упаковка - це сукупність засобів, які забезпечують захист товарів від пошкоджень і втрат, а навколишнє середовище – від забруднень в процесі обігу продукції (транспортуванні, складуванні, зберіганні, реалізації і використанні товару) [1].

Мета упаковки – привернути увагу людини і водночас примусити її довіряти тому, що знаходиться всередині. Упаковою є все те, що не є товаром. Але більшість упаковок товарів – це передусім гармонічна єдність матеріалу, інформації і тари. Роль кожної складової є дуже важлива. Ознайомити з товаром і допомогти швидко прийняти рішення щодо його купівлі – ось завдання, яке виконує упаковка, одночасно приховуючи та демонструючи товар. Демонстрація – це її очевидна функція [2].

Упаковка і тара характеризується багатоманітністю видів, типів конструкцій, різноманітністю сировини для їх виготовлення і широким застосуванням. Це і багато іншого обумовлює їх класифікацію (рис.1).

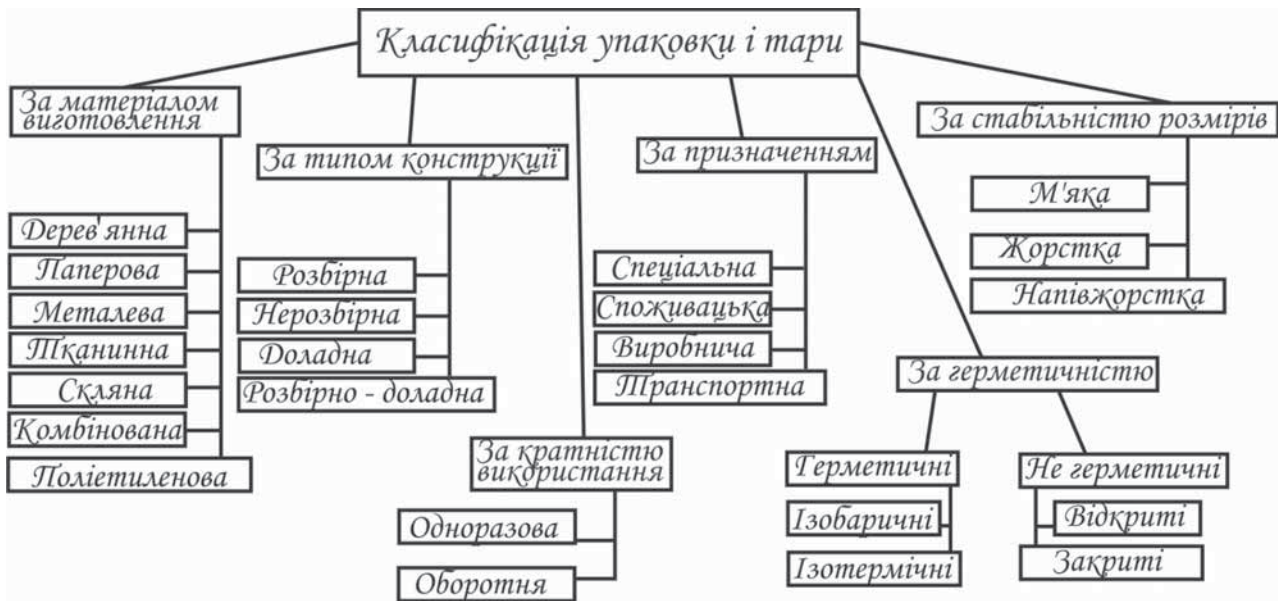


Рис. 1. Класифікація упаковок і тари [3]

Упаковка і тара відіграє важливу роль в торгово-технологічному процесі, оскільки її вживання дозволяє:

- захистити оточуюче середовище від шкідливої дії деяких товарів;
 - захистити товари від впливу інших товарів і зовнішнього середовища;
 - забезпечити збереження кількості і якості товарів;
 - донести інформацію до споживача;
 - ефективно використовувати транспортні засоби при перевезеннях вантажів;
 - спростити виконання навантажувально-розвантажувальних операцій і кількісний облік товарів.
- З покладених на упаковку завдань, впливають їх властивості (рис. 2).

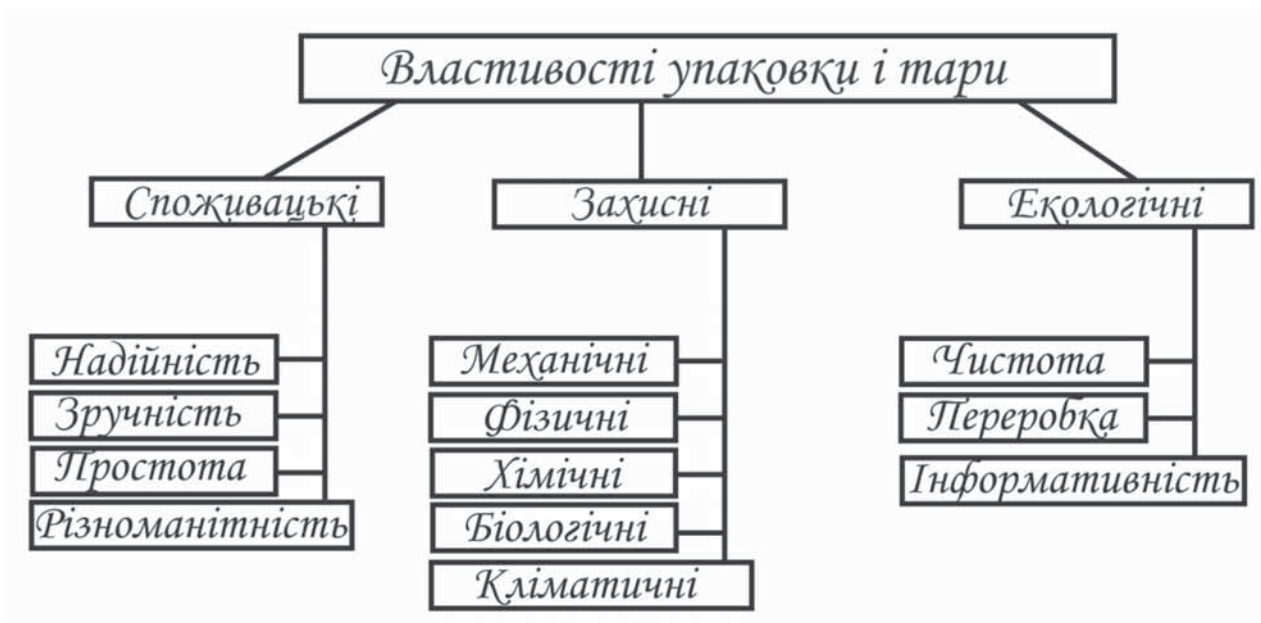


Рис. 2. Властивості упаковок і тари [3]

З метою захисту прав споживачів і запобігання реалізації продукції, небезпечної для життя і здоров'я громадян, в Україні спеціальними законами встановлюються вимоги до маркування товарів.

Маркування – це ідентифікаційні умовні позначення, що наносяться на тару й упаковку товарів, тобто це – букви, цифри, написи, умовні знаки на продукції, її частинах, ярликах, етикетках тощо (табл. 1).

Таблиця 1

Характеристика основних носіїв виробничого маркування [6]

№ ч/ч	Назва носія	Опис
1	Етикетки	виготовляють друкарським способом і наклеюють на товар або упаковку чи додають до них. Бувають самостійними носіями інформації та містять різні пояснювальні тексти (рис. 3).
2	Кольєретки	різновид етикеток, які мають особливу форму і наклеюються на пляшки з різними напоями, тут розміщують інформацію про назву напою, виробника, рік виготовлення або ідентифікаційні знаки.
3	Вкладиші	це різновид етикеток з ширшою інформацією про виробника, короткі відомості про споживчі властивості товару, його функціональне призначення, особливості використання, строк придатності тощо. Вони можуть відігравати роль реклами.
4	Бірки та ярлики	це носії маркування, які причіплюються або додаються до товару. У них міститься мінімальна інформація. Бірки мають меншу інформативність, ніж ярлики. Вони інформують про товарну марку, назву виробника і ціну товару. Ярлики додатково вміщують адресу виробника, інформацію про гатунок виробу, дату випуску, а також деякі ідентифікаційні дані (рис. 4).
5	Контрольні стрічки	це носії короткої дублюючої товарної інформації, виконані на невеликій стрічці та призначені для контролю або відновлення відомостей про товар у разі втрати етикетки бірки або ярлика. Вони використовуються на додаток до інших носіїв товарної інформації або й замість них. На них переважають цифрові або символічні форми інформації про артикул виробу, номер моделі, гатунок, експлуатаційні вимоги тощо.

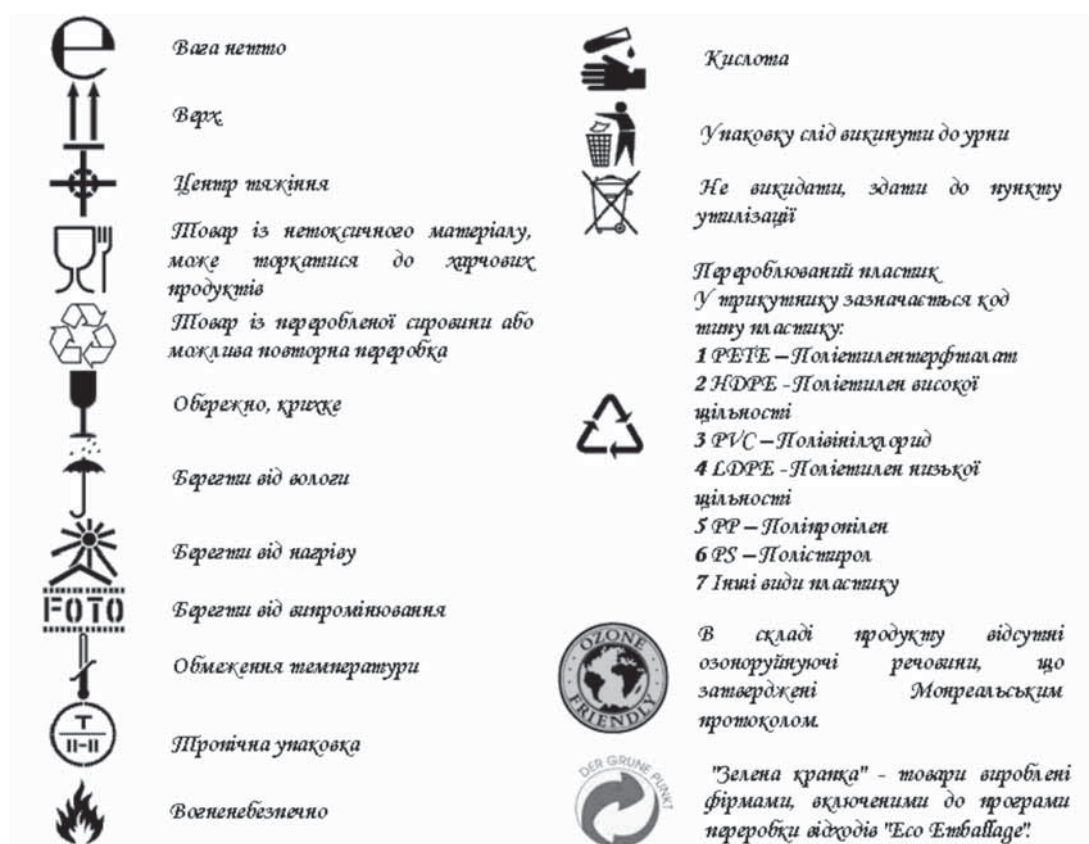


Рис. 3. Умовні позначення на упаковці товарів [5]

	Можна сушити		Хімічистка із будь-яким розчинником
	Не сушити		Чистення із використанням вуглеводню, хлорного етилену, монофтортрихлорметану
	Можні віджимати та сушити у пральній машині		Тільки м'яке чистення
	Неможна віджимати та сушити у пральній машині		Чистення вуглеводнем, трифтортрихлорметаном
	Сушити при низькій температурі		Тільки м'яке чистення
	Сушити при середній температурі		Можна відбілювати
	Сушити при високій температурі		Неможна відбілювати
	М'який віджим та сушіння		Можна відбілювати із хлором
	Делікатні віджим та сушіння		Відбілювати тільки без хлору
	Вертикальне сушіння		Можна прасувати
	Сушіння без віджиму		Не прасувати
	Сушіння на горизонтальній поверхні		Прасувати при середній температурі (до 150 C). Бавовна, віскоза, поліафір, шовк
	Сушіння у тіні		Прасувати при високій температурі (до 200 C). Бавовна, льон
	Сухе чистення (хімічистка)		Прасувати при низькій температурі (до 110 C). Поліакріл, поліамід, ацетат
	Хімічистка не дозволяється		Не відпарювати

Рис. 4. Умовні позначення на ярликах товарів [5]

Екологічне маркування передбачає участь підприємства – виробника певної продукції в забезпеченні переробки відходів, використанні «екологічно – чистих» технологій, тощо. Наведемо приклади екологічного маркування, яке використовується в різних країнах (рис. 5 - 6).



Рис. 5. Знаки екологічного маркування [5]



Рис. 6. Приклади маркування знаками відповідності [4]



Рис. 7. Маркування та знаки безпеки [4]

Також виробник зобов'язаний наносити попереджувальні знаки на шкідливий чи небезпечний товар (рис. 7).

Останнім часом, у продукти харчування додають велику кількість добавок, які можуть бути небезпечними для людини, тому деякі виробники попереджають про це під час маркування товарів, уміщуючи в ньому їх список. Частіше за все (особливо в країнах Європейського Союзу) таке маркування має вигляд трицифрового коду із буквою «Е», що означає «Європа». Отже, це знак, що характеризує харчові добавки до продукту (табл. 2).

Таблиця 2

Класифікація харчових добавок [4]

Позначення	Пояснення
E100 — E182	Барвники
E200 — E280	Консерванти
E300 — E391	Антиоксиданти, регулятори кислотності
E400 — E481	Стабілізатори, емульгатори, згущувачі
E500 — E585	Різні
E600 — E637	Підсилювачі смаку й аромату
E700 — E899	Запасні номери
E900 — E967	Протипінні, підсолоджувачі
E1100 — E1105	Ферментні препарати

Споживче законодавство різних країн дозволяє використовувати багато харчових добавок із загального переліку. Вони, за клінічними дослідженнями, не спричиняють негативних наслідків у разі використання у продуктах харчування. Проте, на думку медичних працівників, окремі види таких добавок мають шкідливий вплив на здоров'я (табл. 3).

Таблиця 3

Характеристики деяких харчових добавок [4]

Властивості	Позначення
Небезпечні	E110, E123, E127, E129, E150, E151, E173-175, E210, E212, E216 — E219, E227, E228, E235, E242, E339 — E341, E400 — E403, E450 — E452, E521 — E523, E541 — E556, E559, E574 — E579, E620 — E625, E900, E912, E951, E954, E965, E967, E999, E1200 — E1202
Сумнівні	E102, E104, E120, E122, E124, E141, E150, E161, E173, E180, E241
Канцерогени	E131, E142, E210 — E217, E239, E330
Руйнують вітамін В12	E220
Порушують діяльність кишково-шлункового тракту	E221 — E226
Порушують функції шкіри	E230, E231, E233
Викликають висипи	E311, E312
Містять багато холестерину	E320, E321
Порушують травлення	E338, E340, E341, E407, E450, E461 — E463, E466, E468

Проте є й корисні харчові добавки. Так, наприклад, E163 (барвник) – це антоціан з винограду, E338 (антиоксидант) і E450 (стабілізатор) – нешкідливі сполуки фосфору, які необхідні нашому організму [6].

Крім цього, згідно з міжнародними нормами на упаковці всіх споживчих товарів повинен бути нанесений штриховий код (штрих-код), який має вигляд чорних смужок, що чергуються в певному порядку на білому фоні (рис.8). Однак споживач, розглядаючи код, не може отримати всієї інформації про товар. Вона прочитується спеціальними приладами – сканерами і призначена, скоріше, не для споживачів, а здебільшого для виробників, постачальників і торгових організацій. Це допомагає кваліфіковано та якісно обслужити партію товару, знати, коли, кому, куди вона буде відвантажена. Хоча споживач за першими двома-трьома цифрами під штриховим позначенням може встановити лише країну-виробника (табл. 4).



Обчислення контрольної цифри

1. Додати числа, які стоять на парних місцях:
 $0+0+7+2+1+0=10$
2. Отриману суму помножити на 3: $10 \times 3=30$
3. Додати числа, які стоять на непарних місцях, окрім контрольної цифри:
 $3+0+3+6+1+2=15$
4. Додати числа, отримані в пунктах 2 та 3: $30+15=45$
5. Відкинути десятки: 45 – отримуємо 5
6. Від числа 10 відняти цифру, отриману в пункті 5: $10-5=5$

Отримане число повинне співпадати із контрольною цифрою штрих-коду – це свідчить, що товар справжній.

Рис. 8. Штрих-код [5]

Таблиця 4

Штрих-коди деяких країн [5]

Країна	Штрих-код	Країна	Штрих-код
Аргентина	779	Ірландія	539
Бельгія та Люксембург	54	Ісландія	569
Болгарія	380	Іспанія	84
Бразилія	789	Італія	80-83
Великобританія	50	Кіпр	529
Угорщина	599	Китай	690
Венесуела	759	Колумбія	770
Гватемала	740	Куба	850
Німеччина	400-440	Латвія	4605
Гонконг	489	Малайзія	955
Греція	520	Мальта	535
Данія	57	Мексика	750
Ізраїль	729	Нідерланди	87
Нова Зеландія	90-91	Україна	482

Отже, споживач має право на отримання достовірної інформації про товари. Вимоги до упаковки суворі: має бути легкою, але при цьому добре зберігати продукти, інформувати споживача про основні властивості товару, спосіб вживання, термін придатності для використання, дату виготовлення, умови зберігання, відомості про саму упаковку, про матеріал, з якого вона виготовлена і що з нею робити після використання.

Необхідно з'ясувати, чи відповідає вимогам упаковка та інформація, розміщена на ній (табл. 5).

Шкала оцінки:

- 1 бал – незадовільно (завелика упаковка, вона не переробляється);
- 2 бали – добре (упаковки менше, вона не переробляється);
- 3 бали – відмінно (упаковки мало, вона переробляється).

Таблиця 5

Оцінка упаковки товарів

Найменування товарів	Матеріал упаковки	Можливість переробки	Бал	Заходи
Картопля	Пластикові сітка	Ні	1	Замінити упаковку на полотняну
Сметана	Пластиковий стаканчик	Ні	1	Замінити упаковку на скляну
Коробка цукерок "Пташине молоко"	Картон	Так	2	Зменшити упаковку
Мінеральна вода "Боржомі"	Скляна пляшка	Так	3	
Рис, борошно	Поліетиленовий пакет	Ні	1	Використовувати полотняну або паперову упаковку
Консерви рибні "Сайра"	Металева банка	Так	3	
Картридж "Brita"	Пластмаса, картон	Так, частково	2	
Пральний засіб "Ariel"	Пластмаса виготовлена з вторинної сировини	Так	2	Замінити упаковку на паперову
Люстра (світильник)	Картон Пінопласт Поліетилен Пластик Скотч	Так Ні Ні Ні Ні	1	Пінопласт замінити на картон
Всього:			16	

Як видно з табл. 5, покупки оцінені у 16 балів з 27 можливих. Це свідчить, що більшість упаковок не перероблятиметься і потрапить на смітник.

Екологічні проблеми упаковки і тари пов'язані з їх надмірною кількістю і неналежною якістю. Вони негативно впливають на здоров'я людини. Деякі упакування продуктів викликають рак. Винен у всьому токсичний клей з упаковки. Найчастіше шкідлива фольга (флексупакування) використовується для чіпсів, печива, майонезу, кетчупа і сухариків. Дослідження засвідчили, що ціанідні сполуки в клеях дуже легко проникають через упакування і потрапляють прямо в їжу. Там вони вступають у реакцію з жирами і стають набагато небезпечнішими.

Особливо небезпечні вакуумні полімерні упаковки. В організм людини і довкілля потрапляють високомолекулярні речовини. В середовищі, позбавленому кисню, розвивається дуже багато хвороботворних мікроорганізмів. Дослідники встановили, що бактерія під назвою *Listeria monocytogens* може мешкати навіть у холодних умовах. Таким чином, харчові рефрижератори не можуть убити ці мікроорганізми.

Варто відзначити, що вакуумна упаковка є на сьогоднішній день одним з найпоширеніших видів зберігання продуктів. Технологія вакуумування дозволяє значним чином збільшити терміни зберігання харчових продуктів, надійно захищає їх від втрати ароматичних якостей і надає товару оптимально естетичного вигляду. Вакуумні машини використовують не тільки для упаковки продуктів. Вони застосовуються в медицині, банківській справі [4].

Проте, незважаючи на зручне використання продуктів у вакуумній упаковці, краще уникати їхнього застосування. Якщо є можливість, то слід купувати їжу в звичайному вигляді. Це стосується перш за все м'ясних продуктів, сирів і риби, краще не ризикувати своїм здоров'ям і своїх близьких і харчуватися правильно.

Крім того, відбувається колосальне забруднення довкілля. Період розпаду поліетилену – 200 років (табл. 6). Проте зашкодити він може не лише, як сміття, але і за прямим призначенням - у випадках, коли порушена технологія виготовлення.

Таблиця 6

Термін розкладу речовин

Речовини	Час розкладу у наземному середовищі
Папір	3-4 тижні
Бананова шкірка	4-5 тижнів
Тканини натуральні	3 місяці
Цигарковий недопалок	400 років
Бляшанки	400-500 років
Пластик, поліетилен	200 – 1 млн. років

За даними Морської дослідницької організації AMRF, четверта частина планети вкрита пластмасовим сміттям.

Скло, полімери, отруйні лаки і фарби, які наносять на паперову упаковку, при руйнуванні утворюють цілий ряд токсичних з'єднань, які порушують механічну структуру і геохімічний склад ґрунту. Не варто забувати і про те, що енергоємне виробництво цих матеріалів також супроводжується викидом забруднюючих речовин.

Але повторна переробка упаковки – задоволення дороге через сортування та технологію самого процесу. Після переробки більшість видів тари втрачають свої споживчі властивості і часто стають небезпечними.

В Україні дана проблема стоїть особливо гостро (табл. 7), оскільки немає єдиної дієвої нормативної бази, яка б забезпечувала облік і переробку відходів упаковки (рис. 9).

Як видно з графіків споживання упаковки та переробка її відходів з кожним роком зростає, проте рівень утилізації невеликий і його потрібно збільшити.

Висновки. Таким чином, необхідно:

- надавати перевагу “екологічно чистим” видам тари;
- заборонити виробництво тонких поліетиленових та вакуумних пакунків, їх використання;
- удосконалити технологію і запровадити виробництво біопластику;
- запровадити єдині обов'язкові вимоги, норми, стандарти, знаки маркування на упаковці;
- звертати увагу на фізичні та хімічні характеристики продукту й не купувати товари, які містять шкідливі для здоров'я людини та природи речовини;
- звертати увагу на наявність на продуктах екологічного маркування;
- не купувати сміття, обирати речі, які в подальшому можна повторно використати або віддати на повторну переробку;
- сортувати побутові відходи.

Література

1. ГОСТ 17527-86. Упаковка. Термины и определения.
2. Федько В.П. Маркировка и сертификация товаров и услуг / В.П. Федько, А.У. Альбеков. – Ростов-на-Дону: Феникс, 1998. – 315 с.

Оцінка рівня утилізації відходів упаковки України

Матеріал упаковки	Обсяг споживання упаковки, тис. т (за матеріалами ТОВ “Інформаційно-аналітичний центр “Упаковка”)			Обсяг переробки упаковки, тис. т (за даними Держкомстату України)			Оціночний рівень утилізації, %		
	2004	2005	2006	2004	2005	2006	2004	2005	2006
Макулатура	1041,5	1167,1	1260,5	138,8	156,3	171,0	13,3	13,4	13,6
Склобій	1337,7	1404,0	1614,6	97,6	143,4	166,9	7,3	10,2	10,3
Пластик	192,1	258,7	294,9	9,2	10,6	14,1	4,8	4,1	4,8
Метали	114,5	124,7	132,2	20,0	22,0	25,0	17,5	17,6	18,9
Деревина	40,0	35,0	33,5	-	-	-	-	-	-
Всього	2725,8	2989,5	3335,7	265,6	332,3	377,1	42,9	45,4	47,6

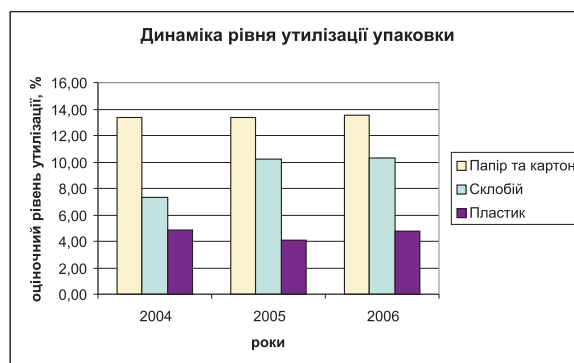
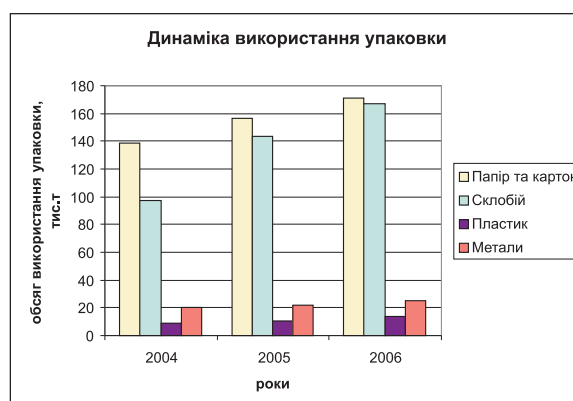
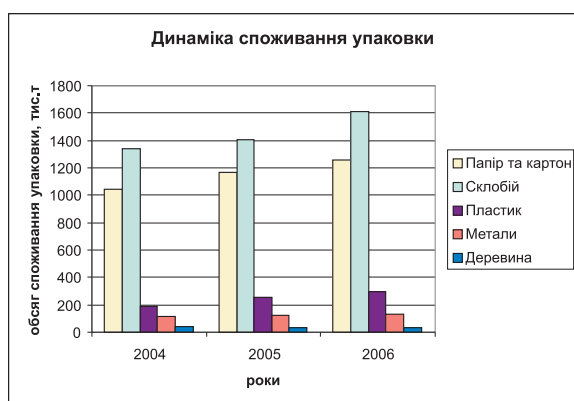


Рис. 9. Динаміка споживання, використання та рівня утилізації упаковки

3. Шипинский В.Г. Упаковка и средства пакетирования : учебное пособие / В.Г. Шипинский. – Минск: УП «Технопринт», 2004. – 416 с.
- Глобальна мережа Інтернет:
4. www.ecoindustry.ru.
5. www.refine.org.ua.
6. www.ecolabel.org.ua.

ЕКОЛОГІЧНА ОСВІТА

УДК 504.05

Мальований М.С.

*Національний технічний університет
«Львівська політехніка»*

ПРОБЛЕМА ПІДГОТОВКИ НАУКОВИХ КАДРІВ В ГАЛУЗІ ОХОРОНИ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Проведений аналіз стану екологічної освіти та підготовки наукових кадрів в галузі «екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування». Показано, що безперервність освіти у цій галузі знань порушується, а система підготовки наукових кадрів потребує корінних змін.

Ключові слова: охорона навколишнього середовища, екологічна освіта, збалансоване природокористування, екологічна безпека.

Проведен анализ состояния экологического образования и подготовки научных кадров в отрасли «экология, охрана окружающей среды и сбалансированное природопользование». Показано, что непрерывность образования в этой отрасли знаний нарушается, а система подготовки научных кадров требует коренных изменений.

Ключевые слова: охрана окружающей среды, экологическое образование, сбалансированное природопользование, экологическая безопасность.

There was performed an analysis of the present situation with ecological education and in educating scientists in the industry of «Ecology, environment protection and sustainable development». The analysis have shown that continuity in this education is disturbed and the system of education for scientists needs to go through a chain of radical changes.

Keywords: guard of environment, ecological education, balanced prirodocoristouvannya, ecological safety.

Постановка проблеми. Важко перебільшити роль наукової та практичної діяльності в галузі охорони навколишнього середовища. Ще з часів, коли відомий фізик Нільс Бор висловив думку про те, що «людство загине не в атомному жаху – воно задихнеться у власних відходах» до наших днів актуальність захисту людини від негативного впливу її життєдіяльності на навколишнє середовище не тільки не зменшилась, а й зросла в десятки разів. Свідченням цього є те, що екологічна складова (читай – стан навколишнього середовища, стан системи захисту довкілля) є однією із обов'язкових складових стратегії збалансованого (сталого) розвитку, ухваленої Конференцією ООН 1992 р. в м. Ріо-де-Жанейро, підтримку і участь в якій неодноразово декларувала Україна. Але однією із обов'язкових умов виконання цієї декларації є наявність кваліфікованих кадрів, які могли б науковими розробками та практичною діяльністю забезпечити відповідний стан навколишнього середовища та відповідну ступінь розвитку системи його захисту.

Аналіз останніх досліджень. Згідно з Національною доктриною розвитку освіти, затвердженою Указом Президента України від 17 квітня 2002 року за N 347/2002, безперервність освіти (в тому числі і екологічної) повинна реалізуватись шляхом «забезпечення наступності змісту та координації навчально-виховної діяльності на різних ступенях освіти, що функціонують як продовження попередніх і передбачають підготовку громадян для можливого переходу на наступні ступені». Якщо проаналізувати безперервність загальної середньої, професійно-технічної та вищої екологічної освіти (окрім «найвищої» - аспірантури та захисту дисертацій), то треба відмітити, що на перший погляд така безперервність просліджується. Потрібно лише координувати послідовності прищеплення

знань та умінь на всіх перелічених вище щаблях екологічної освіти, що може бути здійснене шляхом залучення до розроблення методології та контролю за її дотриманням відповідного органу (комісія, рада, відділ і т.п.) Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України. Але потребує детального аналізу якості екологічної освіти. Хочу зупинитись, зокрема, на якості вищої екологічної освіти – в рамках підготовки фахівців за напрямком 040106 – екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування, якому вже довгий час «не везе» в оцінці понять та місці в загальнопризnanій системі знань.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Початком перипетій напевно можна вважати створення бакалавріату «екологія та охорона навколишнього середовища» в структурі вищої школи. Тоді над програмою бакалавріату, назвою та наповненням дисциплін розгорілись гарячі баталії між біологами, «технарями», географами та іншим вченим людом, який прийшов у цей бакалаврський напрям зі своїх наукових шкіл і бачив його розвиток в контексті своїх попередніх знань та уявлень. Ортодокси від біологів і на сьогоднішній день стверджують, що оскільки екологія – чисто біологічна наука (що в корені неправильно), відповідно таким повинно бути сформоване і наповнення програми бакалавріату (правда незрозуміло, чому тоді в назву бакалавріату входить і «охорона навколишнього середовища»). Але більшість вчених та педагогів в результаті численних обговорень (які часто проходили в стінах Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна під головуванням професора В.Ю. Некоса) прийшли до розумного компромісу. Комісії Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України з екології, охорони навколишнього середовища та збалансованого природокористування (НМК), яку зараз очолює ректор Одеського державного екологічного університету С.М. Степаненко, вдалось знайти збалансовані рішення і сформувані збалансований, прийнятний для всіх вузів України стандарт Міністерства освіти і науки України для бакалавріату. Але коли згадати, що значна частина бакалаврів в рамках згаданої вище концепції безперервної освіти продовжить навчання на магістрів, то на цьому безперервність освіти і розривається – не дивлячись на те, що перелік бакалаврських програм (а серед них і програма 040106) затверджені ще у 2005 р., на них розроблені відповідні стандарти освіти, на сьогоднішній день навіть перелік магістерських програм не затверджений – вузи готують магістрів та спеціалістів за старими програмами, які існували ще до 2005 р.

В роботі вище згаданої НМК, на мою думку, є суттєвий недолік – не дивлячись на деклароване і наполегливо впроваджуване Міністерством освіти і науки, молоді та спорту України входження України в Болонський процес, програми освіти інших країн Європи за вказаним напрямком не розглядаються, не аналізуються, навчальний процес українського вузу з ними не гармонізується – навіть завдання такого не стоїть. То в який же процес ми входимо? В Болонський? З чого це видно?..

Формування цілей статті і виклад основного матеріалу. Існує ще одна проблема в забезпеченні якості екологічної (та й інших галузей вищої освіти) в Україні. Стандарти освіти окремих напрямків та магістерських програм розробляють вже вищезгадані комісії (і це правильно), в склад яких вузи України делегують своїх кращих фахівців, рішення приймаються в результаті отриманого консенсусу після обговорень і аналізу всіх думок та поглядів. В подальшому ці нароблені колегіально і затверджені згідно існуючого порядку стандарти направляються у вузи, де проводиться підготовка фахівців за відповідним напрямком чи магістерською програмою. У цих вузах ліцензування та акредитацію проводять експертні комісії, склад яких призначається Міністерством освіти і науки, молоді та спорту України (в склад комісії практично завжди входить член НМК за відповідним напрямком). Результати експертної оцінки разом з пакетом доповнюючих документів направляється в Державну акредитаційну комісію (ДАК), яка і приймає остаточне рішення про ліцензування чи акредитацію. Логічно щоб у склад ДАКу входили експерти, які одночасно є членами НМК, тобто ті фахівці, які знайомі з концепцією освіти у відповідній галузі, стратегією складання робочої програми для цієї галузі і т.п. За фактом же у склад ДАКу входить 1-2 (або й ні одного) із таких фахівців. Рішення – ліцензувати чи ні (акредитувати чи ні) здебільшого приймають експерти, які не в повній мірі володіють такою інформацією, а відповідно й приймають рішення, користуючись власними критеріями. То про яку послідовність (а відповідно і систему якості освіти) тут говорити?

Але найбільш болюче питання – підготовка наукових кадрів в галузі охорони навколишнього середовища (аспірантура, захист кандидатських та докторських дисертацій). Слід зауважити, що

із фахівців, які отримали освіту за напрямком 040106 (як вказано вище – широким за тематикою, предметами та галузями досліджень), науковці у галузі ОНС опиняються у найменш вигідному, навіть скрутному становищі. Вони вимушені йти в аспірантуру на спеціальності: 21.06.01 – екологічна безпека (хімічні, технічні, геологічні науки); 03.00.16 – екологія (біологічні, сільськогосподарські, медичні науки); 05.24.04 – кадастр та моніторинг земель (технічні, біологічні науки); 11.00.11 – конструктивна географія і раціональне використання природних ресурсів (географічні науки).

Отже для фахівців, які навчалися за напрямком 040106 і бажають займатись науковою діяльністю в галузі власне охорони навколишнього середовища залишається одна ймовірна спеціальність – 21.06.01 – екологічна безпека. Добра чи погана така трансформація? На мою думку, та й на думку моїх багатьох колег погана з цілого ряду причин. Попробую проаналізувати ці причини.

Перше (але далеко не найголовніше) – проходить підміна понять предмету та цілі досліджень. Адже за визначенням [2] «охорона навколишнього середовища – це комплекс міжнародних, державних, регіональних, локальних, адміністративно-господарських, технологічних та громадських заходів, спрямованих на збереження та забезпечення раціонального природокористування, відновлення, охорону та примноження природних ресурсів...». А за визначенням [1] «екологічна безпека – це стан захищеності навколишнього середовища від порушення його екологічної рівноваги». Тобто охорона навколишнього середовища – це заходи, дія, тоді як екологічна безпека (яку 100% досягти неможливо взагалі) – це результат цієї дії. То ж чи повинен результат дії бути предметом досліджень науковців, які працюють в галузі охорони навколишнього середовища? Чи можна уявити, щоб замість «нафтодобування» наука називалась «нафта», або замість «кораблебудування» - «корабель»?..

Друге. Екологічна безпека за загальноприйнятим (справедливим!) уявленням є складовою національної безпеки [3, 4]. І фахівці з національної безпеки, які оцінюють наукові роботи, виконані в галузі охорони навколишнього середовища, розглядають їх через призму національної безпеки, де як дріб'язковість сприймаються рішення локальних екологічних проблем, поняття «технологія» неважливе для забезпечення екологічної (а глибше – національної!) безпеки взагалі. В паспорті спеціальності «21.06.01 - екологічна безпека» в формулі спеціальності (74 слова) до проблем охорони навколишнього середовища в повній мірі відносяться тільки 5 слів – «...збереження та відновлення навколишнього середовища». В напрямках досліджень цього паспорта (191 слово) конкретним діям, направленим на охорону навколишнього середовища в повній мірі відповідають два напрямки (38 слів):

- Удосконалення існуючих, створення нових екологічно безпечних технологічних процесів та устаткування, що забезпечують раціональне використання природних ресурсів, додержання нормативів шкідливих впливів на довкілля;

- Обґрунтування наукових засад безпечного видобування, зберігання, технології переробки, транспортування, захоронення, знешкодження радіоактивних та інших шкідливих речовин.

Так може і дійсно єдино правильним науковим напрямком є «екологічна безпека», а галузь наукових досліджень «охорона навколишнього середовища» не має права на самостійний розвиток?

На мою думку, безумовно, потрібним для науки та держави самостійним науковим напрямком є «екологічна безпека». І в програму дисциплін бакалавріату «екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування» дійсно входять такі дисципліни, як «екологічна безпека», «моніторинг навколишнього середовища», «оцінка ризику». Що ж відноситься до галузі науки «охорона навколишнього середовища», то вона більш конкретизована та спеціалізована за об'ємом досліджень, напрямками досліджень, отриманими результатами і безумовно має право на самостійне існування. Це зрозуміли на рівні структури уряду (ще декілька років назад «Міністерство екології та природних ресурсів» перейменоване в «Міністерство охорони навколишнього природного середовища» а тепер навпаки), незаперечною істиною це є і для мільйонів науковців всього світу, які працюють в цьому напрямку (термін «environment protection» – захист навколишнього середовища є набагато популярніший від терміну «ecological safety» – екологічна безпека, який як науковий напрямок у світі практично невідомий). При Міністерстві освіти і науки, молоді та спорту України діє комісія, яка оцінює науково – дослідні роботи, які виконуються за держзамовленням за напрямком «охорона навколишнього середовища», а напрямку «екологічна безпека» там немає взагалі...

На мою думку і на думку багатьох моїх колег за спеціальністю «охорона навколишнього середовища» в Україні, як і у всьому світі, повинні проводитись дослідження (практичні результати яких повинні використовуватись Міністерством екології і природних ресурсів України), готуватись та захищатись дисертаційні роботи.

Але окрім описаної вище підміни понять (екологічна безпека замість охорона навколишнього середовища) для науковців, які працюють в цій галузі, існує і інша серйозна небезпека – досить широко побутує хибне і дуже небезпечне твердження – «охорона навколишнього середовища взагалі є видуманою областю науки і не має права на самостійне існування». А всі дослідження, які проводяться в області охорони навколишнього середовища, можуть бути легко віднесені до інших галузей наук:

➤ все, що відноситься до переробки твердих відходів – до технології неорганічних речовин, технології продуктів органічного синтезу, технології полімерних і композиційних матеріалів, хімічної технології палива і паливо-мастильних матеріалів і т.п.;

➤ все що відноситься до очищення стоків – до технології водоочищення;

➤ все, що відноситься до очищення газових викидів – до спеціальності «вентиляція, освітлення та теплогазопостачання» або «процеси та обладнання хімічної технології».

Подібним чином можна віднести до інших спеціальностей і решту досліджень в галузі охорони навколишнього середовища – охорона від фізичних впливів (шум, радіація, електромагнітні поля, вібрація) і т.п. Для здобувачів наукових звань шкідливість таких поглядів очевидна – будь яке дослідження можна віднести до іншої області знань, в зв'язку з чим дисертація відхиляється, як виконана за іншою спеціальністю. Звичайно, люди вчені знають, що володіючи певними навиками, правильно ставлячи акценти в процесі інтерпретування результатів досліджень, використовуючи відповідні методи досліджень, будь-яку роботу можна при бажанні ввести в інші рамки, ідентифікувати іншій спеціальності. Але коли існує певна сформована думка, як у випадку, який я описую, залишається надіятись тільки на професіоналізм та добру волю експертів, які оцінять об'єм та якість проведених досліджень.

Чи ж справді існує тотожність між напрямками досліджень спеціальності «охорона навколишнього середовища» та інших, перелічених вище спеціальностей? Попробую проаналізувати, послідовно розглядаючи наведені вище напрямки досліджень цієї спеціальності.

1. Утилізація твердих промислових відходів (до речі, переробку твердих побутових відходів віднести до якоїсь існуючої спеціальності вже дещо складніше...). Всі технологічні спеціальності, згідно з їхнім, затвердженим ВАКом паспортом, розглядають відходи, як один із видів сировини («Галузь науки і техніки, яка включає дослідження природної мінеральної сировини, напівпродуктів і кінцевих продуктів, а також відходів хімічного виробництва неорганічної продукції...») – для спеціальності 05.17.01; «Галузь науки і техніки, яка займається теоретичними та прикладними дослідженнями хімічних перетворень органічних речовин ..., а також відходів, їх переробки з метою одержання мономерів для високомолекулярних сполук...» – для спеціальності 05.17.01 і т.п.). Використовувати відходи для виготовлення певних продуктів допускається тільки у тому випадку, коли виробництво приносить певний економічний ефект (який доцільно розрахувати і привести), концентрація компоненту достатня для забезпечення прибуткового виробництва. Дослідників не цікавить шкідливість відходу, моніторинг забруднень навколишнього середовища цим відходом, оцінка ризику, нарешті екологічна небезпека, яка створюється цим забрудненням – все те, що разом із технологією утилізації є об'єктом досліджень спеціальності «охорона навколишнього середовища». Для спеціальності ж «охорона навколишнього середовища» технологія утилізації відходу не завжди є прибутковою, тому що для підтвердження доцільності утилізації повинен розраховуватись не економічний ефект, який утворюється внаслідок отримання прибутку від виробничої діяльності, а природоохоронний ефект, який рахується із принципів зменшення навантаження на природне середовище. Досить часто розробляючи стратегію мінімізації екологічної небезпеки розглядається ціла низка інваріантних технологій утилізації відходу. Вибір конкретної технології утилізації проводиться адресно для кожного місця локалізації відходу (яке встановлюється на основі даних моніторингу). Для різних конкретних варіантів ці технології можуть бути різні...

2. Очищення стоків. Як і в попередньому випадку, технологію водоочищення (спеціальність 05.17.21) не цікавить шкідливість забруднень стоками навколишнього середовища, моніторинг

забруднень навколишнього середовища стоками, оцінка ризику, ступінь екологічної безпеки, яка буде досягнута після очищення стоків.

Аналогічні міркування можна привести і до очищення газових середовищ. Розробляючи та досліджуючи пилоочисні апарати (спеціальності 05.17.08 та 05.23.03), рідко приводять як результат досліджень карту розсіювання забрудників до запровадження очищення та після, а також аналіз зменшення навантаження на навколишнє середовище внаслідок впровадження технологій очищення газових середовищ.

Висновки. Таким чином, на мою думку, в Україні, як і у всьому світі галузь науки «охорона навколишнього середовища» має право на самостійне існування. Але я не хочу претендувати в цих роздумах на абсолютну істину. Незаперечне одне. ВАКУ України в найближчий час необхідно чітко визначити і закріпити в нормативних документах: чи є і в якій спеціальності самостійне місце для досліджень в галузі охорони навколишнього середовища? Які питання повинні розв'язувати ці дослідження, якою повинна бути структура дисертаційних робіт, виконаних в цій галузі знань, спеціалісти якого профілю повинні оцінювати ці роботи? Адже за цими важливими питаннями стоять напрямки досліджень, теми дисертаційних робіт, а в кінцевому рахунку – і долі багатьох людей.

Література

1. Екологічна енциклопедія. – К.: Центр екологічної освіти та інформації, 2006. – Том 1. – 430 с.
2. Запольський А.К. Основи екології. / А.К Запольський, А.І. Салюк. – К.: Вища школа, 2001. – 358 с.
3. Качинський А.Б. Екологічна безпека України: аналіз, оцінка та державна політика / А.Б. Качинський, Т.А. Шміль. – К.: НІСД, 1997. – 127 с.
4. Шмандій В.М. Екологічна безпека-одна з основних складових національної безпеки держави / В.М. Шмандій, О.В. Шмандій // Екологічна безпека. – 2008. – Випуск 1. – С.9-15.

ДИСКУСІЇ

Адаменко О.М.

*Івано-Франківський національний
технічний університет нафти і газу*

Мороз В.І.

*Громадсько-політична газета
Івано-Франківської області «Галичина»*

ДО ПРОБЛЕМ ПОДАЛАННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ КРИЗИ У М. КАЛУШІ ТА ПІДЗЕМНОГО ВИЛУГОВУВАННЯ СОЛЕЙ НА ВЕРХНЬО-СТРУТИНСЬКОМУ РОДОВИЩІ

В № 1 і 2 за 2010 р. журналу «Екологічна безпека та збалансоване ресурсокористування» опубліковано ряд статей про так звану «Калуську проблему» та близьку до неї «зону соціальної нестабільності» в с. Верхній Струтинь. З точки зору авторів цієї публікації, воно пояснюється не дотриманням елементарних вимог природоохоронного законодавства. Ці проблеми, з одного боку, нібито чимось і подібні, з другого – кардинально різняться. Втім, серед калушан і напруги особливої немає, яка би, скажімо, виливалася в акції масового протесту. Адже нині на рівні держави йдеться, нагадаємо, про ліквідацію в їхній зоні застарілого екологічного лиха, пов'язаного з нагромадженням відходів калійного виробництва в околицях міста, які загрожують забрудненням довкілля, та з просіданням землі на місці колишніх соляних копалень. І вже зроблено перші кроки в тому напрямі – виділе-