Національна академія наук України
ІНСТИТУТ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙ ТА ГЛОБАЛЬНОГО ІНФОРМАЦІЙНОГО ПРОСТОРУ

Міністерство освіти і науки України
ІВАНО-ФРАНКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ НАФТИ І ГАЗУ

Олександр Трофимчук
Олег Адаменко
Василь Триснюк

ГЕОІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЗАХИСТУ ДОВКІЛЛЯ ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНОГО ФОНДУ

Монографія
за редакцією
члена-кореспондента НАНУ, доктора технічних наук професора О.М. Трофимчука та доктора геолого-мінералогічних наук, професора О.М. Адаменка

Івано-Франківськ – Київ
2020

УДК 556.532(477-924.52)

Рецензенти

Рудько Г.І. – доктор технічних, доктор геолого-мінералогічних та доктор географічних наук, голова Державної комісії України по запасах корисних копалин, Київ.

Поп С.С. – доктор фізико-математичних наук, професор, завідувач кафедри фізичної географії та раціонального природокористування Ужгородського національного університету.

Рильський О.Ф. – доктор біологічних наук, професор, завідувач кафедри загальної та природничої екології і зоології Запорізького національного університету.

Рекомендовано до друку Вченою радою Інституту телекомунікацій та глобального інформаційного простору НАНУ як монографія, протокол від 20 листопада 2019 р., № 14.

Трофимчук О., Адаменко О., Триснюк В.

Геоінформаційні технології захисту довкілля природно-заповідного-фонду. Івано-Франківськ – Київ: Супрун В. П., 2020. – 340 стор., 250 іл.

ISBN 978-617-7468-53-9

Проаналізовано екологічний стан компонентів довкілля – геологічного середовища, геофізичних полів, геоморфосфери, гідро- та атмосфери, грунтового і рослинного покривів, тваринного світу, техносфери і демосфери на територіях природно-заповідного фонду – пам’яток природи, заказників, регіональних ландшафтних та національних природних парків, природних і біосферних заповідників, запропоновані технології захисту довкілля об’єктів та територій природно-заповідного фонду.

Для науковців, природоохоронних, директивних органів, студентів, аспірантів, докторантів.

УДК 556.532(477-924.52)

© Трофимчук О., Адаменко О., Триснюк В., 2020
© Інститут телекомунікацій та глобального інформаційного простору НАНУ, 2020
© Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу, 2020

ISBN 978-617-7468-53-9

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

г/л – Грам у літрі
ГДК – Гранично допустима концентрація
ГІС – Географічна інформаційна система
ГМ – Геоморфосфера (рельєф)
ГС – Геологічне середовище
ДЗЗ – Дистанційне зондування Землі
ДДТ – Дуст
до н.е. – До нової ери
ЕЛК – Еколандшафтний коридор
ккал/см^2 – Кілокалорій на сантиметр квадратний
км/км^2 – Кілометр на кілометр квадратний
л/добу – Літр на добу
м/с – Метр за секунду
м/рік – Метр за рік
мг/дм^3 – Міліграм у дециметрі кубічному
мг/кг – Міліграм у кілограмі
мг/м^3 – Міліграм у метрі кубічному
мм/рік – Міліметр за рік
м^3/с – Метр кубічний за секунду
НПП – Національний природний парк
ПЗФ – Природно-заповідний фонд
см/с – Сантиметр за секунду

ВСТУП

Антропогенний вплив на довкілля є глобальним. Він розповсюджується по всій поверхні Земної кулі. По суходолу та водних просторах, глибоко проникає у всі оболонки нашої планети – атмосферу, гідросферу, педосферу, геоморфосферу, літосферу, у фіто- та зоосферу, змінює фізичні поля Землі і Космосу, перетворює природні ландшафти на природно-антропогенні геосистеми та загрожує здоров'ю і життю людей.

Особливо чутливими до цього впливу є найменш технологічно модифіковані природні ландшафти об'єктів та територій природно – заповідного фонду –пам'ятки природи, заказники, регіональні ландшафтні парки, національні природні парки, природні заповідники, біосферні заповідники та міждержавні бі- та трилатеральні біосферні резервати. Саме ці питання розглядаються у нашій монографії.

Автори пропонують геоінформаційно-технологічну концепцію захисту довкілля для органів державної та місцевої влади, природоохоронних установ, а також як фундаментальну основу нової спеціальності для магістрів і бакалаврів вищих навчальних закладів, а саме 183 – технології захисту довкілля. Суть пропонованої концепції полягає у покомпонентній оцінці усіх складових екосистеми – геологічного середовища, геофізичних полів Землі і Космосу, рельєфу, водного та повітряного середовищ, ґрунтового і рослинного покриву, тваринного світу, демосфери та техносфери, наступній синтезації цих екологічних оцінок стану кожного компоненту у комплексну систему екологічної безпеки природоохоронних об'єктів та територій, що можливо лише з допомогою геоінформаційних технологій.

Монографія є результатом багатьох екологічних досліджень авторів, які останні роки виконували ряд держбюджетних та госпдоговірних робіт, зокрема теми «Технології захисту навколишнього середовища шляхом контролю, моделювання та прогнозування» (2017-2019) – кафедра екології Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу (ІФНТУНГ) та теми «Розробка інформаційного інструментарію еколого-екологічного прогнозування надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру з метою захисту об'єктів критичної інфраструктури» (2019) – відділ досліджень навколишнього середовища Інституту телекомунікацій та глобального інформаційного простору (ІТГІП) НАНУ.

Автори глибоко вдячні кандидатові геологічних наук, доцентові Денису Зоріну за виготовлення ілюстрацій, кандидатові технічних наук Тарасу Триснюку за комп'ютерну підготовку, а також своїм колегам за постійну увагу та допомогу порадами при написанні та підготовці до видання нашої монографії.

РОЗДІЛ 1
ТЕОРЕТИЧНІ, МЕТОДОЛОГІЧНІ ТА ПРАКТИЧНІ ОСНОВИ ЕКОЛОГІЧНОГО ОЦІНЮВАННЯ ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНИХ ОБ'ЄКТІВ ТА ТЕРИТОРІЙ

1.1. Аналіз основних публікацій та історія природничих досліджень об'єктів та територій природно-заповідного фонду (ПЗФ)

Розуміння необхідності збереження рідкісних представників рослинного та тваринного світу з'явилась у окремих вчених –ентузіастів, у наукових установах, у духовенства та громадських організаціях ще у другій половині XIX століття. Уже тоді організовувались перші заповідники природи на приватних землях. Так, у 1886 р. меценат зі Львова В. Дідушицький організував заповідник «Пам'ятка пеняцька» біля с. Пеняки [58]. Це 22,4 га букового лісу з 200 - літніми деревами. У кінці XIX ст. майбутній митрополит Андрій Шептицький оголосив про заборону вирубувати карпатські праліси із бука і ялиці у басейні р. Лімниці на захід від смт Рожнятова [275].

У 1910 р. землевласник В. Федорович узяв під охорону гори Гостру і Любовню Товтрової гряди біля його маєтку у с. Вікно на Гусятинщині [58], де не раз відпочивав Іван Франко. Науковці того часу (Szafer, 1932) [393] підтримали землевласника і оголосили ці гори на площі 10 га пам'яткою природи – степовим резерватом на моховатко-коралових скелях сарматського віку, бувших бар'єрних рифах мілководного моря. Тоді ж було заплановано створити лісовий резерват біля с. Волиці. Багато з перших природоохоронних об'єктів постраждало у роки першої та другої світових воєн, коли ліси беззастережно вирубувались.

Тільки у 60-70 роки XX ст. почалась планомірна природно-заповідна діяльність. У 80-90 ті роки були створені природні заповідники – Карпатський (пізніше він отримав статус національного природного парку), Медобори, Горгани, Розточчя, біосферні заповідники – Карпатський, національні природні парки Гуцульщина, Сколівські Бескиди, Галицький, Кременецькі гори, Дністровський каньйон, Хотинський, Верховинський та інші.

Важлива роль природоохоронних територій неодноразово обговорювалася на всесвітніх та європейських форумах – на конференції ООН з навколишнього середовища та розвитку у Ріо-де-Жанейро (1992), на III Всесвітньому конгресі «Національні парки і території, що охороняються» у Каракасі (1992), спеціальній

сесії Генеральної асамблеї ООН у Нью-Йорку (1997), на п'ятій конференції міністрів екології «Навколишнє середовище для Європи» у Києві (2003) та ін. [111].

Законом України «Про природно-заповідний фонд» (1992) та «Програмою перспективного розвитку заповідних територій України» (1994) передбачалось збільшити площу заповідних територій у окремих регіонах на 9-10%, що і було в основному виконано на даний час. В Україні уже функціонує станом на 2015р. 17 природних і 4 біосферних заповідників, 19 національних природних парків та сотні природних заказників та пам'яток природи (табл. 1.1)

Таблиця 1.1

Природно-заповідний фонд України, за даними В.А. Онищенка та Т.Л. Андрієнко [111]

Категорія	Загальнодержавного значення		Місцевого значення		Разом	
	Кількість	Площа, тис. га	Кількість	Площа, тис. га	Кількість	Площа, тис. га
Природний заповідник	17	164286,3	-	-	17	164286,3
Біосферний заповідник	4	226319,5	-	-	4	226319,5
Національний природний парк	19	765870,4	-	-	19	765870,4
Регіональний ландшафтний парк	-	-	49	627079,3	49	627079,3
Заказник	304	415372,3	2430	773414,3	2734	1188786,6
Пам'ятка природи	132	5758,5	2972	20559,0	3104	26317,5
Заповідне урочище	-	-	798	96805,5	798	96805,5
Ботанічний сад	17	1763,1	9	153,6	26	1916,7
Дендрологічний парк	19	1339,0	29	226,2	48	1565,2
Зоологічний парк	7	119,6	5	309,9	12	429,5
Парк-пам'ятка садово-паркового мистецтва	88	5987,0	447	7349,9	535	13336,9

Це є запорукою зберігання унікальних природних комплексів в умовах незначного техногенного навантаження та антропогенного перетворення ландшафтів.

Природно-заповідний фонд України [111] – це « …сукупність ділянок суходолу і водного простору, виділених з метою збереження природної різноманітності і ландшафтів, тваринного і рослинного світу, підтримання загального екологічного балансу» [111, стор. 150].

Законом України «Про природно-заповідний фонд України» визначено, що заповідні території та об'єкти поділяються на такі категорії: природний заповідник, біосферний заповідник, національний природний парк, регіональний ландшафтний парк, заказник, пам'ятка природи, заповідне урочище, ботанічний сад, дендрологічний парк, зоологічний парк, парк-пам'ятка садово-паркового

мистецтва. Об'єкти перших шести категорій створюються для охорони природних територій та об'єктів, решта – для охорони колекцій рослин і тварин, а також окультурених, створених людською працею об'єктів та територій (табл. 1.1). Природні заповідники, біосферні заповідники, національні природні парки, заказники та пам'ятки природи є категоріями державного значення і створюються Указом Президента, а решта мають місцеве значення і створюються рішеннями місцевих рад [14, 275].

У Західному регіоні України найбільше природно-заповідних об'єктів та територій у Карпатському регіоні (рис. 1.1, 1.2).

Тільки у 3х томній «Екологічній енциклопедії» [111] наведені короткі презентації – характеристики 42 пам'яток природи, 53 заказників, 2 регіональних ландшафтних парків, 7 національних природних парків, 5 природних заповідників та 3 біосферних заповідників. На завершення наведемо ще одне визначення «заповідних територій». За М.Ф. Реймерсом [226, стор.13], « ... заповідання це – вилучення території із сфери інтенсивного природокористування для спеціалізованого екстенсивного використання. Останнє може мати різний рівень (категорію заповідання – прим. авторів) – від повної заборони втручання в природні процеси до протекціонізму, спрямованого на підтримання саморегулювання і саморозвитку природно-антропогенної системи». Тому сучасні автори виділяють ієрархію заповідних об'єктів та територій, яку називають категоріями [14, 111]: найнижча категорія – це пам'ятки природи і заказники, вище йдуть регіональні ландшафтні парки, далі – національні природні парки, а найвищою категорією заповідання є природі заповідники, біосферні заповідники або міждержавні бі- та трилатеральні біосферні резервати. Саме у такому порядку ми і будемо аналізувати екологічну безпеку природно-заповідних об'єктів та територій у розділах 2-7.

1.2. Концептуальні засади екологічних досліджень

1.2.1. Загальні положення

Екологічні оцінки стану довкілля на техногенно небезпечних об'єктах та антропогенно модифікованих територіях, у тому числі природно-заповідних, базується на методах екологічного аудиту [173, 236, 244, 270, 285, 305], оцінках впливу на довкілля (ОВД) [6. 10], стратегічних екологічних оцінках [233] та інших стандартизованих процедурах. До середини 80х років XX ст. екологічний аудит спрямовувався як напрямок внутрішнього управління станом навколишнього середовища для посилення контролю за діяльністю підприємств. Екоаудит набув значного поширення у Канаді, США, Нідерландах, Великій Британії, країнах Європейського союзу. В Україні екоаудит регулюється Законом України «Про екологічний аудит» від 24.06.2004р. №1862 і визначається, згідно ДСТУ ISO 14010-97, як «Документально оформлений систематичний процес перевірки, який включає збирання і об'єктивне оцінювання доказів аудиту для встановлення відповідності визначених видів діяльності, заходів, умов, системи управління навколишнім середовищем та інформації з цих питань критеріями аудиту, а також який включає передачу результатів перевірки замовникові».

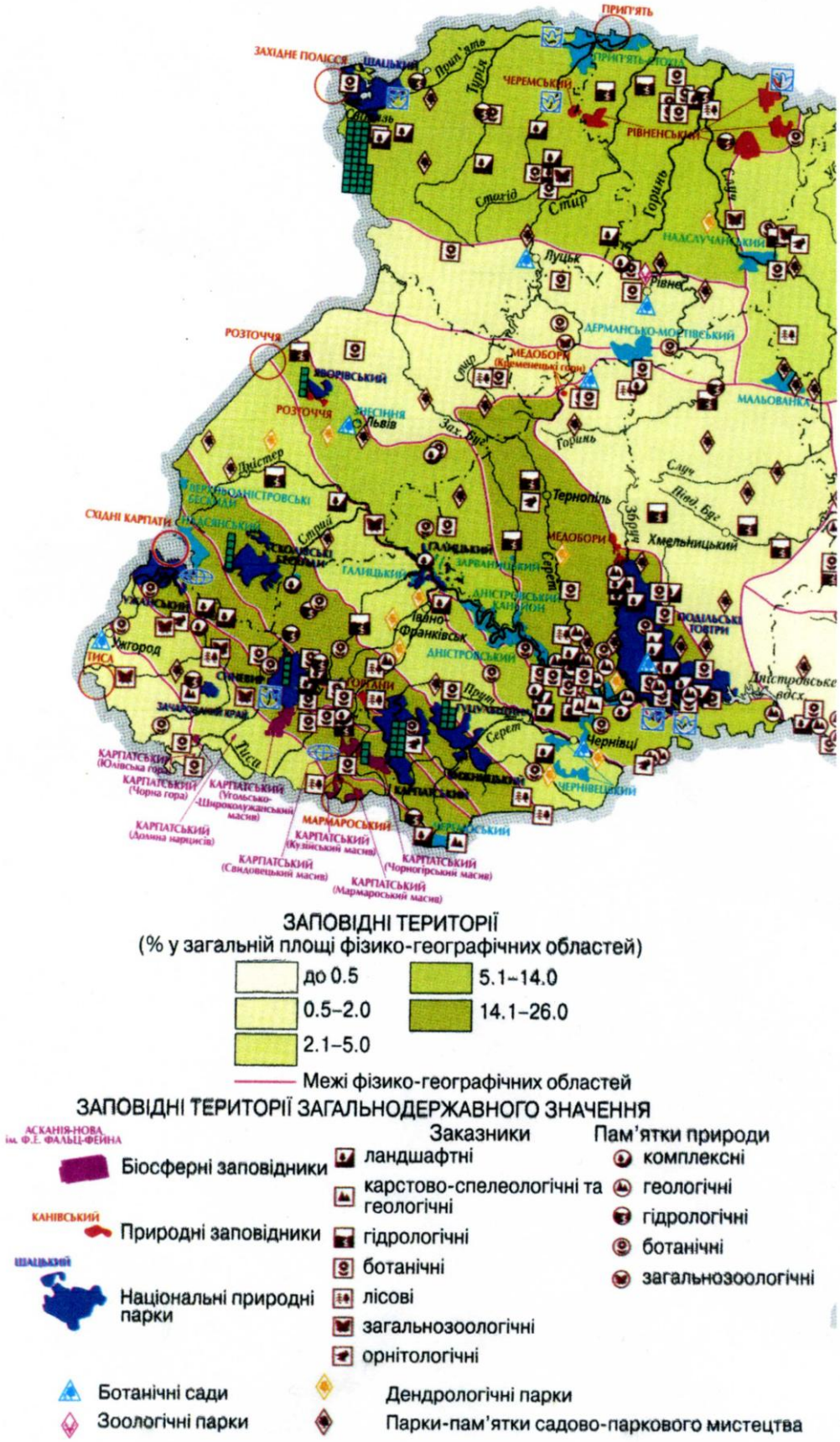


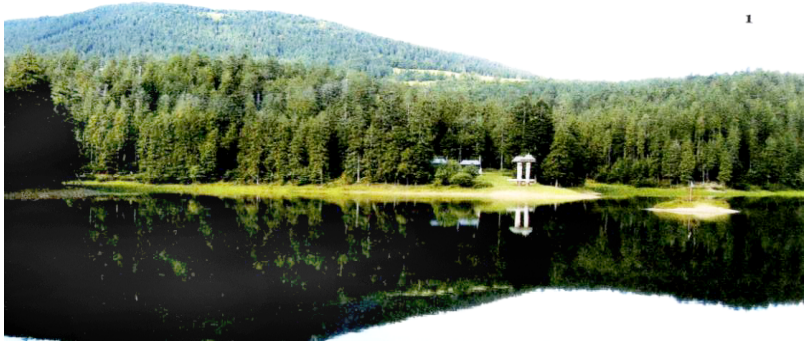
Рис. 1.1. Природно-заповідні території та об'єкти Західного регіону України [107]

Яворівський національний природний парк

Український степовий заповідник. Відділення «Крейдова флора»

Заповідник «Асканія-Нова»

Чорноморський біосферний заповідник



Національний природний парк «Синевир»

Рис. 1.2. Об’єкти природно-заповідного фонду України [111]

Найближчими українськими аналогами визначення «екологічний аудит» є такі терміни як «екологічне обстеження», «екологічний огляд», «екологічна оцінка», «визначення сучасної екологічної ситуації» тощо. Отже, екологічний аудит визначає діагноз «екологічного здоров'я» підприємства або території, спроможність до самоочищення, виробляти екологічно чисту продукцію і бути привабливим для інвестицій. В.Я. Шевчук зі співавторами [285] пишуть, що « … екологічно аудиторська діяльність може відбуватися на рівнях: державних установ; галузі для оцінювання відповідності загальній екологічній політиці; розв'язання конкретної проблеми; територій (регіону, місцевості) або підприємства [285, стор. 31].

Для України, Карпатського та Подільського регіонів проблеми екологічної оцінки як «ембріони» майбутнього екоаудиту розглядались у роботах В.М. Гуцуляка [90, 91], О.М. Маринича та П.Г. Шищенка [165, 285], Л.Л. Малишевої [160, 161], В.М. Петліна [203,204], А.В. Мельника [168, 169], Л.Г. Руденка зі співавторами [138], П.Г. Шищенка [114], Г.І. Рудька, О.М. Адаменка та Л.В. Міщенко [4-6, 173-175, 230-233], та багатьох інших дослідників [7, 9, 23, 28, 29, 35, 53, 40, 61, 64, 73, 89, 93, 106, 113]. Детальні роботи наукового плану виконані І.М. Волошиним [61] для Закарпатської, В.М. Триснюком, І.В. та Т.В. Триснюками [263-265] для Гусятинського, Кременецького, Шумського та інших районів Тернопільської області, О.В. Побігун [206] для Карпатського регіону, М.М. та М.М. Приходьком-молодшим [216-219] для Івано-франківської області, О.В. Пендерецьким [175] для Долинського, К.О. Радловською [221, 222] для Рогатинського і Богородчанського, В.С. Скрипником [251] для Надвірнянського районів Івано-Франківської області. Важливе методичне значення мають роботи Г.О. Білявського [28], О.М. Адаменка[2, 108-110], Я.О. Адаменка [9, 10, 108-110], Л.М. Архипової [17, 18], Д.О. Зоріна [120-123] та ін.

Конкретно ж на територіях та об'єктах ПЗФ екологічний аудит з відбором та аналізом проб із компонентів довкілля спеціально поки що не виконувався. Історично так склалося, що природоохоронні об'єкти та території виділялись лісогосподарниками та лісопромисловиками. Тому левова частка характеристики їх – це була флора та лісова рослинність, а також фауна і тваринний світ [257]. Решта компонентів природи були лише підпорядкованими, наприклад, ґрунт та клімат, або взагалі не досліджувались (атмосферне повітря, гідросфера, мінерально-сировинні ресурси, геофізичні поля). У пропонованому дослідженні ми будемо долати цей недолік, урівноважуючи значення кожного компоненту довкілля для загальної оцінки їх екологічного стану. Наприклад, майже в усіх об'єктах природно-заповідного фонду Західного регіону України, які будуть розглянуті у наступних розділах, відсутні дані з їх геофізичних параметрів. А геофізичні поля грають важливу роль не тільки як метод розшифровки глибинної геологічної будови, а й як чинники, що безпосередньо впливають на здоров'я людини та екологічний стан ландшафтів.

На території Карпатського та Подільського регіонів, які ми розглядаємо у розрізі стану ПЗФ, геофізичні роботи виконувались по усій площі і неодноразово. Так гравітаційні поля картувались у масштабах 1:200 000 – 1:50 000 В.Я. Беліченко, І.І. Бородатай, В.І. Гук, Л.Є. Фільштинський та ін. (1961-0983) [45]. Матеріали представлені півмілігальними картами сили тяжіння у редукції Буге з густотою проміжного шару 2,67 г/см^3 та картами локальних залишкових

аномалій. Виявлено загальну будову осадового чохла, фундамента платформи та гірсько-складчасто-насувної структури Карпат, намічені головні зони розломів, виділено підняті та опущені блоки. Усе це має дуже важливе значення для екології.

Аеромагнітне знімання у тих же масштабах виконане А.В. Тесленко (1957), виявило позитивні магнітні аномалії у фундаменті платформи, які мають тенденцію до підняття протягом платформового етапу розвитку та проявляються в неотектонічній та сучасній ендогеодинаміці. Такі активні зони впливають на швидкість площинної ерозії та інші екологічні чинники [45].

За результатами сейсморозвідувальних робіт масштабу 1:50 000, які виконувались у 1965-1989 рр. В.І. Бойко, І.І. Бородатай, Б.І. Івахів, А.П. Самойлюк та ін. [250] методами відбитих хвиль або спільної глибинної точки, виділено перспективні ділянки для пошуків нафти і газу. Якщо структура виявилась не продуктивною, тобто не цікавою для геологорозвідників, то для екологів вона має певне значення як прояв глибинних процесів на поверхні у вигляді екзогеодинамічних явищ.

Електророзвідка проводилась на локальних ділянках у масштабах 1:25 000 – 1:2 000 методами ВЕЗ, ВЕЗ-ВП, ЕП з метою пошуків корисних копалин. Автори досліджень А.І. Братак (1983), Л.І. Похольчук (1989), Н.М. Хільченко (1984), В.А. Ситін (1978). Для екологічних оцінок ці дані важливі, тому що вони дають картину розподілу потужностей четвертинних відкладів, як основи для картування ландшафтних структур [45].

І таких прикладів невикористання геолого-геохімічних, геофізичних, гідрометеорологічних, ландшафтно-географічних методів для оцінювання екологічних станів та ситуацій можна привести багато. Тому розглянемо цю процедуру, починаючи від польових експедиційних робіт до створення комп'ютерних еколого-технологічних моделей ГІС екологічної безпеки на прикладах пропонованого авторами дослідження.

1.2.2. Польові експедиційні роботи

Основна вимога до них – у ДСТУ ISO 14000-97. Роботи виконувались починаючи з квітня 2016р. за участю О.М. Адаменка, Я.О. Адаменка, Л.М. Архипової, О.М. Мандриком, Д.О. Зоріним, Т.Б. Качала, Т.В. Калиній, Н.О. Зоріної, К.О. Радловської та студентів – майбутніх екологів та геологів. Основна мета *польових екологічних маршрутів* – картування деградаційних явищ у ландшафтах на основі візуальних спостережень за різними компонентами геосистеми. Особлива увага зверталась на активні джерела забруднення – промислові та аграрні підприємства (рис. 1.3-1.5), автомобільні та залізничні магістралі, місця скидання стічних вод та ін. Динаміка утворення плям забруднення оцінювалась як «осад з повітря на грунт». Визначались основні напрямки рози вітрів та наявність штильових періодів. Оцінювались також особливості рельєфу та їх роль у «тінізації» вітрових переносів.

Рис. 1.3. Бурштинська ТЕС продовжує бути найбільшим забруднювачем атмосферного повітря

Рис. 1.4. Компанія «Даноша»

Рис. 1.5. ПАТ «Івано-Франківськцемент»

Польові екологічні маршрути проводились двома способами: паралельних маршрутів і петель [61] з орієнтацією під прямим кутом до ландшафтних структур. Маршрути проходили стежками, просіками у лісі, польовими межами та іншими лінійними об'єктами на картах. Під час маршрутів відбирались проби із різних середовищ.

Відбір проб ґрунтів, води, донних відкладів, повітря, опадів дощу і снігу та рослинності здійснювався спеціальними методами. Наприклад, проби грунту відбирались пробовідбірником – ручним буром або лопатою з глибини приблизно 20-50 см. Методика відбору загально прийнята, відповідно до існуючих стандартів. Для визначення внутрішнього циклу поступлення забруднювачів у грунті проводився відбір на 2-3 репрезентованих ділянках три рази на рік (кінець лютого, початок травня, жовтень). Опробування проводилось на усю потужність від поверхні до літогенної основи. Згідно з методичними рекомендаціями Є.О. Яковлєва [289,290], зразки відбирались на відкритій ділянці, що віддалена від дороги не менше ніж на 50 м. Основний метод відбору – «конверт» розміром 5х5 м (рис. 1.6), у кутах і центрі якого відбиралось 5 проб, які потім шляхом квартування об'єднувались ц одну пробу.

Проби поверхневих вод та донні відклади відбирались з відкритих водойм, озер, річок, потічків приблизно у тих же точках, що проби грунтів. Об'єм проби 1-1,5 л. Донні відклади-намули у застійних ямах – відбирались з допомогою металічного станка діаметром 80 мм.

Ґрунтові та підземні води опробувалися при наявності свердловин, побутових «качалок», колодязів та природних джерел.

Атмосферне повітря опробувались за допомогою медичного шприца об'ємом 5 $см^3$ на висоті 1,5-1,7 м від поверхні землі та переводились у спеціально підготовлені герметично закриті і заповнені розчином NaCl флакончики, які передавались у лабораторію. Атмосферні опади дощу та снігу відбирались у відповідні пори року у водозбірні ємності типу дощоміру. Об'єм снігових проб 10-15 $дм^3$, що при відтанені при кімнатній температурі дає 2-3 л води. Снігова вода і твердий залишок аналізувались окремо.

Проби різнотравно-лучної рослинності мали вагу до 1 кг. Вони просушувались, потім спалювались, а золу передавали на аналізи у лабораторію.

1.2.3. Аналітичні та картографічні роботи

Результати аналізів отримували у лабораторії фізико-хімічних методів дослідження навколишнього середовища кафедри екології ІФНТУНГ (рис. 1.7-1.10) або у інших лабораторіях. Дані з компонентів довкілля зводились у бази, на основі яких будувались поелементні та покомпонентні еколого-техногеохімічні карти, які потім інтегрувались у комп'ютерну карту сучасної екологічної ситуації та сучасного екологічного стану.

Сучасний екологічний стан – це ступінь перетвореності (трансформації) первинного природного ландшафту (нульового природного геохімічного фону) під впливом як природних, так і антропогенних (техногенних) чинників (змін у часі). Послідовність змін та їх інтенсивності створює поступальний ряд станів, яких може бути від 4 [5] до 6-8 [123]: нормальний, задовільний, напружений, складний, незадовільний, передкризовий, критичний і катастрофічний.

Рис. 1.6. Відбір К. О. Радловською проб грунтів методом конверта на геоекологічному полігоні № 37 Дзвіняч – 1 Богородчанського району. 14 липня 2013 р. Фото Зоріної Н. О.

Рис. 1.7. Відкриття навчально-наукової лабораторії «Фізико-хімічні методи дослідження стану навколишнього середовища», зліва направо: директор Інженерно-екологічного інституту Мазур М.П., ректор ІФНТУНГ, академік Крижанівський Є.І.

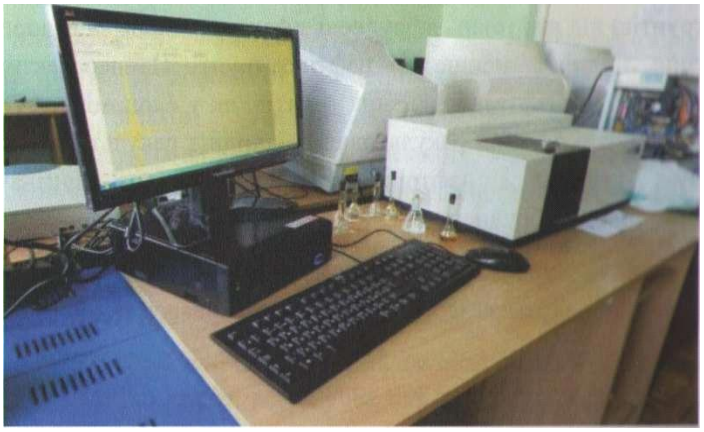


Рис. 1.8. Інфрачервоний спектрофотометр Фур'є, модель ФСМ 1201, серія 30488

Рис. 1.9. Аналізатор «М-ХА1000-5»

Рис. 1.10. Навчально-наукова лабораторія «Фізико-хімічні методи дослідження стану навколишнього середовища»

Екологічна ситуація – це просторова «мозаїка» геоекологічних станів (геосистем або їх частин) різного ступеня сучасного екологічног стану (зміни у просторі), які створюють на тій чи іншій території одночасне існування різних за ступенем перетвореності ділянок. Звідси зрозуміло, що екологічна карта повинна характеризувати як екологічну ситуацію так і екологічні стани на тій чи іншій території [5,6].

Екологічна карта – це картографічна модель сучасних станів різних таксонів, які у сукупності відображають сучасну екологічну ситуацію на території [233]. Екологічна карта – це множина дискретних значень стану геосистеми, які поступово змінюються від точки до точки, охоплюючи усю досліджувану територію. Тобто ця множина повинна визначати не те, що впало на грунт з повітря, а те, що безпосередньо міститься у грунті, у різних його горизонтах, що вимірюється відбором та аналізом проб.

Карта сучасної екологічної ситуації будується на ландшафтній основі, тому що вона поєднує як природну, так і техногенну складові геосистеми. Тому для побудови екологічної карти необхідно оцінити екологічний стан усіх компонентів довкілля, тобто виконати екологічний аудит, алгоритм якого виглядає наступним чином:

$$Ep = f\left(\frac{Tсф}{ЛТ}, \frac{Tсф}{ГФ}, \frac{Tсф}{ГМ}, \frac{Tсф}{ГД}, \frac{Tсф}{АТ}, \frac{Tс}{ПД}, \frac{Tсф}{ФС}, \frac{Tсф}{ЗС}, \frac{Tсф}{ДС}\right), \quad (1.1)$$

де *Ер* – сучасна екологічна ситуація на території регіону; *ЛТ, ГФ, ГМ, ГД, АТ, ПД, ФС, ЗС, ДС* – природний фоновий стан літосфери, геофізсфери, геоморфосфери, гідросфери, атмосфери, педосфери, фітосфери, зоосфери, демосфери; *Тсф* - техносфера (техногенний вплив на компоненти довкілля).

$$Tсф = f\left(ВМ, ПС, МД, НФ, РР...та\ ін.\right), \quad (1.2)$$

де *ВМ* – важкі метали, ПС – пестициди, МД – мінеральні добрива, НФ – нафтопродукти, РР – радіоактивні речовини та ін.

Щоб автоматизувати процес побудови комплексних, сумарних, синтетичних, інтегрованих карт сучасної екологічної (природно-техногенної) ситуації як результату екологічного аудиту, їх можна складати шляхом *прозорого комп'ютерного накладання* покомпонентних карт, які є результатом накладання поелементних еколого-техногеохімічних карт [123].

1.3. Прогноз та моделювання антропогенних змін у геосистемах

У кожному компоненті природно-антропогенної геосистеми (ПАГС) можуть відбуватися як природні, так і антропогенні зміни. На основі цього пропонується послідовність (алгоритм) прогнозу розвитку ПАГС. Така послідовність передбачає вибірку із кожного компоненту кількох *змін*, які відбуваються природним шляхом та під впливом техногенного навантаження. Ці зміни або впливи інтегруються для створення сумарного результату – синергізму (від грецької – діючий разом). Це явище підсилення дії або стану додаванням або впливом іншого [4-6]. У кожному конкретному випадку таких змін буде різна кількість у залежності від детальності, тобто глибини досліджень.

Для кожного виду антропогенних змін О.М. Адаменко [233] пропонує *технічні методи їх оцінки*. Так, наприклад, ураженість геологічного середовища зсувами, $_1\sum^{зсуви}_{ГС}$ (табл. 1.2) оцінюється площею враження S у км^2, об'ємом зсувних мас V у м^3 відсотками (%) площі зсувної території. Порушення геологічного середовища бурінням та кар'єрами $_4\sum^{бур}_{ГС}$ оцінюється коефіцієнтом $K_П$, який розраховується за спеціальною формулою.

Порушення геоморфосфери (рельєфу) ярковою ерозією $_{10}\sum^{ероз}_{ГМ}$ оцінюється площею S у км^2 її розповсюдження та відсотком (%) даної території. Антропогенні зміни грунтових вод $_{12}\sum^{згв}_{ГД}$ розраховуються згідно сумарного показника забруднення (СПЗ):

$$СПЗ = \sum_{i=1}^{n} Kci - (n-1). \quad (1.3)$$

Таблиця 1.2

Послідовність визначення природних і техногенних змін у геосистемах [233]

Компоненти довкілля	Екологічні зміни Е		
	Природні $E^{ПР}$	Техногенні $E^{ТХ}$	Технічні методи оцінювання
Геологічне середовище	1. Зсуви $_1E_{ГС}^{зсуви}$		Площа ураження, S, км^2, %, Об'єм V, м^3, %
	2. Карст $_2E_{ГС}^{карст}$		Об'єм V, м^3, %
	3. Сейсмічність 3 $E_{ГС}^{сейсмо}$		Площа, S, км^2 Бальність maxcim. Можлива
		4. Порушення бурінням і кар'єрами $_4E_{ГС}^{,бур}$	$Kn = \sum_{i=1}^{n} \frac{Viic}{Vr} \cdot 100\%$
		5. Загазованість $_5E_{ГС}^{газ}$	Площа, S, км^2, %
Геофіз-сфера		6. Акустичні пол $_6E_{ГФ}^{акуст}$	$L_i = L_p - 15lg^{r}_{i} + lg\frac{\Phi}{\Omega} - \frac{\beta}{i}$
		7. Електромагнітні поля $_7E_{ГФ}^{елект}$	Площа, S, км^2, %
		8.Радіоактивне забруднення $E_{ГФ}^{радіац}$	Площа, S, км^2, %
Рельєф-геомор-фосфера	9. Неотектонічні деформації $_9E_{ГМ}^{неотект}$		Площа, S, км^2, %
		10. Ерозія яркова, донна та бічна $_{10}E_{ГМ}^{ероз}$	Площа, S, км^2, % Довжина *l*, км, %
Гідросфера		11. Забруднення поверхневих вод $_{11}E_{ГД}^{зпв}$	Сім категорій: довжина *l*, км, %
		12. Забруднення ґрунтових вод $_{12}E_{ГД}^{згв}$	$Zci = \sum_{i=1}^{n} Kci - (n-1)$
		13. Забруднення підземних вод $_{13}E_{ГД}^{зпзв}$	Площа, S, км^2, %
Атмосфера		14. Забруднення від стаціонарних джерел $_{14}E_{АТ}^{ст}$	$Zci = \sum_{i=1}^{n} Kci - (n-1)$
		15. Забруднення рухомими джерелами $_{15}E_{АТ}^{рух}$	$\sum = \sum l_1 + l_2 \ + ... \sum \ln$
Грунти-педосфера		17. Засмічення твердими відходами $_6E_{ГД}^{тв}$	Площа, S, км^2, % Об'єм V, тис.т
		18. Запилення опадами забруднювачівз атмосфери $_{18}E_{ПД}^{опади}$	$Zci = \sum_{i=1}^{n} Kci - (n-1)$
Фітосфера	16. Зміни геоботанічних зон $_{16}E_{ФС}^{зт}$		Площа, S, км^2, %
		19. Хімічне забруднення $_{19}E_{ФС}^{хім}$	$Zci = \sum_{i=1}^{n} Kci - (n-1)$
Зоосфера		20. Хімічне забруднення $_{20}E_{ЗС}^{хім}$	$Zci = \sum_{n=1}^{n} Kci - (n-1)$
Демосфера	Захворюваність населення на 28 хвороб згідно з МКХ		Відсоток на кожну геоекологічну одиницю

Таким же методом оцінюються антропогенні зміни атмосферного повітря, грунтів та рослинності. І так усі 20 екологічних змін (табл. 1.2). Інтеграція 20 чинників змін здійснюється шляхом *накладання карт* розповсюдження по площі кожного чинника:

$$\sum E = E_1 + E_2 + E_3 + ... + E_{20}, \qquad (1.4)$$

де $\sum E$ - карта сучасного антропогенного впливу, $E_1, E_2, E_3 ... E_{20}$ - карти розповсюдження по території дослідження кожного їз видів антропогенних (техногенних) змін.

Графічне накладання (моделювання) еколго-техногеохімічних карт одна на одну звільняє нас від складних розрахунків антропогенного впливу, тому що кожна із цих карт найбільш об'єктивно відображає розповсюдження та інтенсивність прояву по площі того чи іншого впливу. Для оцінок стану довкілля на території при екологічному моніторингу природно-заповідних об'єктів та територій важливим є площа враження тим чи іншим антропогенним впливом, тому що заходи зі стабілізації або покращенню стану довкілля повинні розроблятися конкретно до якоїсь площі, а не взагалі до всього району, як це іноді роблять і зараз природоохоронні органи. Сьогодні особливу увагу необхідно приділити природним ресурсам, які будуть споживатись на території (особливо тим, що не відновлюються протягом тривалого часу), типу палива та енергії, які використовуються на підприємствах досліджуваного району або регіону, а також чинникам, що контролюють забруднення навколишнього середовища.

1.4. Використання ГІС, ДЗЗ, ІТ у екологічних дослідженнях

Характерною рисою сучасного розвитку людстав є перехід до інформаційного суспільства. Інформаційні технології все більше охоплюють різні сфери людського життя. Особливий інтерес для екологів, геологів, географів та представників інших наук, пов'язаних з використанням просторово розподіленої інформації, становлять ГІС, ДЗЗ та ІТ, що дозволяють залучити до дослідження, практичної діяльності та навчання новітній потенціал електронно-обчислювальної техніки, у тому числі і космічнох технологій [84, 88, 144, 145]. Але навіть найсучасніша техніка не зможе забезпечити успіх, якщо не має відповідних кадрів. Усім відомо, що наші фахівці – «айтішники» з України є одними з найкваліфікованішими у світі. Вони працюють у всіх славнозвісних фірмах, у більшості держав усіх континентів Землі. Маючи високу заробітну плату, наші ІТ – шники користуються «гарячим» попитом всюди. Це трохи збіднює Україну, але стимулює інтенсивну підготовку усе нових і нових «комп'ютерних кадрів».

ГІС – технології, хоча мають у основі географічну назву, але використовуються у найрізноманітніших галузях науки, техніки та виробництва. Це – сільськогосподарські, медичні, будівельні, економічні, суспільні, освітянські науки і галузі, це бібліотечна та військові справи, регіональне управління, фінансова та банкова справи, бізнес, комерція, політика та міжнародні відносини. Д.О. Зорін [123] пише, що на сайті компанії ESRI (США), світового лідера у галузі створення програмного ГІС – забезпечення, наводиться перелік спеціальностей, які використовують програмні продукти цієї фірми. Цей список налічує більше 80 найменувань.

Тому поставлені перед нами задачі екологічної оцінки природно-заповідних об'єктів та територій, моделювання їх стану та прогнозування подальшого розвитку не можливе без широкого використання арсеналу ГІС, ДЗЗ, ІТ технологій, і це не тільки новизна досліджень, а й необхідність. Використовуємо традиційне широко відоме програмне забезпечення SURFER, MAPINFO, а й розроблені у ІФНТУНГ комп'ютерні програми ECOPHONE, ECOSTATE, INTERSAFETYGEOSYSTEM та ін. [108-110].

Висновки до розділу 1

1. Необхідність збереження унікальних природних об'єктів та територій стало зрозумілою задачею науковців та практиків у середині XIX ст., коли у США створили Йеллоустонський національний парк, а в Україні почали запроваджувати охорону окремих лісових масивів, джерел «святих» вод, печери та ін.

2. Традиційно так склалось, що до заповідних об'єктів та територій відносили лісові масиви, окремі дерева та інші цікаві ботанічні утворення, тому що цими проблемами займались лісогосподарники. Але потім стало зрозумілим, що вивчати потрібно не тільки «ботанічну» зовнішність (рослинний і тваринний світ), а й усі компоненти ландшафтів – геологічне середовище, мікроклімат та атмосферне повітря, грунт, соціосферу, а також антропогенний вплив на природні складові заповідних об'єктів та територій.

3. Виходячи із сказаного вище, автори у запропонованому дослідженні використовують не тільки лише відомі методи оцінки екологічного стану, моніторингу довкілля, оцінки впливу на довкілля техногенних об'єктів, стратегічних екологічних оцінок, а й свої наукові роботи та розрахунки різних показників, які характеризують природно-заповідні екосистеми всестороннє, з використанням методик багатьох природничих наук.

4. Побудовані авторами еколого-техногеохімічні поелементні та покомпонентні карти характеризують розподіл у просторі забруднювальних речовин на природному ландшафтному тлі. А це досягається власним відбором проб ґрунтів, поверхневих, ґрунтових та підземних вод, донних відкладів,атмосферного повітря, опадів дощу і снігу та рослинності.

5. Для геоекологічної оцінки природно-заповідних території та об'єктів автори розробили чіткі дефініції, що таке екологічна ситуація, екологічний стан, екологічна карта, та методологію їх створення шляхом прозорого комп'ютерного накладання.

6. Подальші процедури використання отриманої інформації полягають у розробці нових методів моделювання та прогнозування стану довкілля та його подальших змін.

7. Поглиблене вивчення екологічних особливостей об'єктів та територій ПЗФ повинно базуватись на широкому використанні ГІС, ДЗЗ, ІТ технологій, без яких подібну роботу виконувати було б неможливо. Але про це – у наступних розділах.

РОЗДІЛ 2
ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНІ ОБ'ЄКТИ КАТЕГОРІЇ «ПАМ'ЯТКИ ПРИРОДИ»

2.1. Загальні положення та визначення

Пам'ятка природи – це «…територія або об'єкт природно-заповідного фонду України загальнодержавного чи місцевого значення… [111, стор. 81], що створюється для охорони унікальних природних утворень, які мають особливе природоохоронне, наукове, естетичне та пізнавальне значення». Площа пам'ятки природи може бути від О (наприклад, печери), кількох квадратних метрів, на яких розташоване одне чи група дерев, до десятків та сотень га (309,8 га – гора Вапнярка), особливо якщо пам'ятка природи - лісовий масив.

Пам'ятки природи поділяються на комплексні, геологічні, гідрологічні, ботанічні та зоологічні (рис. 1.1). У їх межах забороняється будь-яка діяльність. Власник або користувач земельних ділянок, водних та інших природних об'єктів, оголошених пам'ятками природи, беруть на себе зобов'язання щодо забезпечення режиму їх охорони та збереження.

Станом на 1 січня 2007 р. в Україні було 132 памятки природи загальнодержавного значення площею 5758,5 га та 2946 – місцевого значення площею 19729,2 [117]. У Західному регіоні України авторами проаналізовано екологічний стан на 44 об'єктах (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

Пам'ятки природи Західного регіону України [111, 117]

Назва пам'ятки природи	Розміщення, регіон	Площа, га	Рік створення
1	2	3	4
Закарпатська область			
Комплексні			
Гора Високий Камінь	Воловецький	22	1975
Ботанічні			
Великий Яворець та Обнога	Межигірський	35	1975
Гора Яворник	Великоберезнянський	100	1975
Довгий Потік	Рахівський	75	1975
Скелі Близниці	Рахівський	30	1975
Урочище Атак	Рахівський	52	1975
Урочище Голятин	Межигірський	42	1975
Урочище Тепла Яма	Ужгородський	93	1975
Гідрологічні			
Болото Чорне Багно	Іршавський	15	1975

Закінчення таблиці 2.1

1	2	3	4
Івано-Франківська область			
Комплексні			
Касова гора	Галицький	65	1975
Скелі Довбуша	Долинський	100	1981
Урочище Верхнє Озерище	Надвірнянський	48	1975
Ботанічні			
Урочище Масьок	Городенківський	10	1975
Урочище Осій	Долинський	12	1975
Урочище Сокіл	Рогатинський	29	1975
Урочище Терниці	Надвірнянський	62	1975
Чортова Гора	Рогатинський	13	1975
Гідрологічні			
Болото Висяче	Верховинський	0,5	1975
Болото Лисок	Долинський	8	1975
Болото Мшана	Рогатинський	6	1975
Болото Ширковець	Долинський	6	1975
Геологічні			
Старуня	Богородчанський	60	1975
Львівська область			
Комплексні			
Гора Вапнярка	Золочівський	309,8	1996
Ботанічні			
Лиса гора та гора Сипуха	Золочівський	283	1996
Тернопільська область			
Комплексні			
Урочище Трубчин	Борщівський	5	1975
Ботанічні			
Урочище Глоди	Заліщицький	16	1975
Урочище Заліщицька діброва у Шутроминцях	Заліщицький	85	1975
Урочище Подільська бучина у Іванкові	Заліщицький	20	1975
Геологічні			
Печера Вертеба	Борщівський	0	1971
Печера Кришталева	Борщівський	0	1963
Печера Млинки	Борщівський	0	1971
Печера Озерна	Чортківський	0	1971
Печера Оптимістична	Борщівський	0	1971
Печера Перлина	Борщівський	0	1971
Печера Ювілейна	Гусятинський, Борщівський	0	1971
Чернівецька область			
Комплексні			
Борівецька	Кіцманський	20,4	1996
Рухатинський ліс	Хотинський	49	1975
Тисовий Яр	Сторожинецький	10	1981
Урочище Білки	Сторожинецький	6	1981
Шилівський Ліс	Хотинський	60	1981
Геологічні			
Печера Баламутівська	Заставнівський	10	1975
Печера Буковинка	Новоселицький	0	1981
Печера Піонерська	Заставнівський	0	1981
Печера Попелюшка	Новоселицький	21	1981

Усього 44 об’єкти

Найбільш детально екологічний стан довкілля оцінений на опорній топологічній геологічній пам'ятці природи – Старуні, де знайдено всесвітньо відомі палеонтологічні рештки муміфікованих волохатих носорогів та мамонта, де функціонує єдиний у Карпатах грязьовий вулкан. Але Старуня обрана не тільки завдяки феноменам фауни і вулкану, а й тому що саме на цій пам'ятці найбільш детально вивчені усі компоненти довкілля. Отже, Старуня – це об'єкт, що є прикладом вивчення інших пам'яток природи [3, 8, 26, 27, 128, 167, 258, 259, 293-299, 304, 306-309, 316, 318, 319, 325, 327-328, 332-338, 340-343, 345, 348-353, 356, 359-367, 369, 373, 380-388, 393, 394, 402, 410].

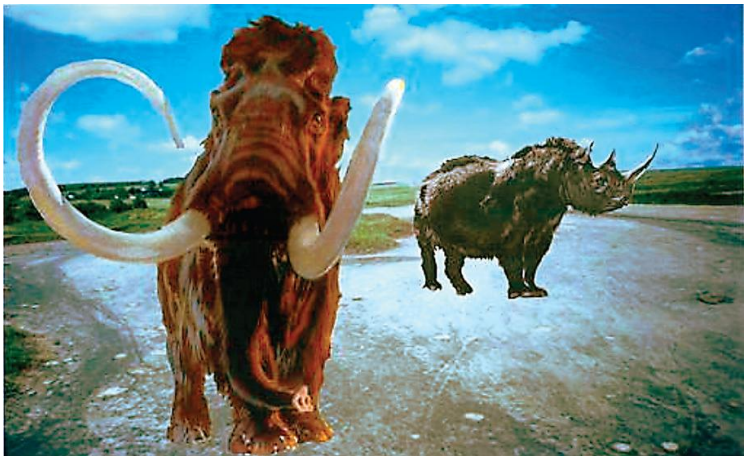
2.2. Історія та методика досліджень

Перші знахідки муміфікованих туш волохатого носорога, мамонта, решток коня, козулі та інших тварин плейстоценової, так званої мамонтової фауни були здійснені у 1907 р. На глибині 12,5 м при проходці копальні №4 (шахти «Мамонтової») для видобутку озокериту (рис. 2.1, 2.2) біля с. Старуня Богородчанського району Івано-Франківської області 5 жовтня 1907 р. знайшли рештки мамонта. 7 листопада його перевезли до музею ім. Дідушицьких у Львові. 6 листопада того ж року у тій самій копальні на глибині 17,6 м знайшли забальзамованого носорога, якого тільки 24 липня 1908 р. перевезли у той же музей. Це – носоріг №1. Вчені Кракова та Львова опублікували ряд статей та монографію «Wykopaliska Starunskie» обсягом 386 сторінок з кольоровою геологічною картою [306].

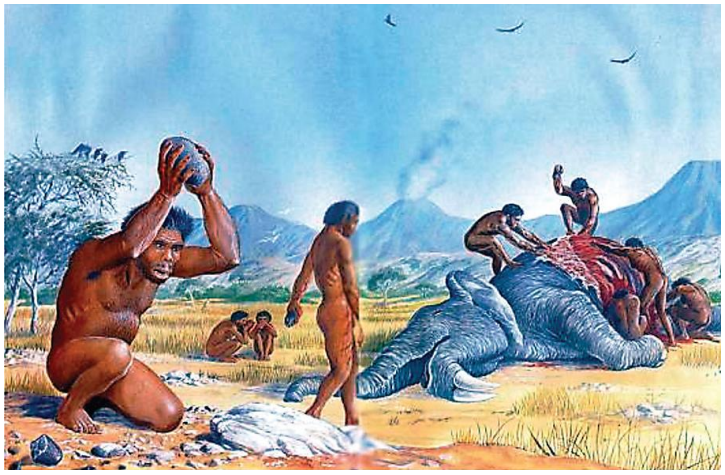
У 1929 науковці з Академії Вміння (Краків) знайшли рештки ще трох носорогів №2, 3 і 4 на глибині 17 м при проході спеціальної копальні у 15 м від «Мамонтової». Були зібрані також кістки гризунів, решток паразитичних хробаків, мушлей, .численних видів комах, жуків, блощиць, метеликів, павуків, слимаків, а також судинних рослин, насіння і гілок карликової берези, вільхи, інших представників тундрової флори. На жаль, вивчення цього унікального палеонтологічного матеріалу перервала Друга світова війна.

У повоєнні роки продовжувались розробки озокериту та розпочались інтенсивні пошуки нафти і газу. Родовища виявились непромисловими у Старуні, хоча на сусідніх територіях, біля сс. Гвізд, Битків, Пасічна нафту, газ і конденсат добувають і тепер [22, 72,78, 79, 149, 293, 315, 360].

У березні 1977 р., після землетрусу у горах Вранча (Румунія), у Старуні виник перший і поки що єдиний у Карпатах грязьовий вулкан (рис. 2.3). Професори Івано-Франківського інституту нафти і газу доктори геолого-мінералогічних наук Н.Х. Білоус та В.М. Кляровський прояви грязьового вулканізму вивчали протягом 1977 – 1988 р. [26, 27]. Вони «добились» реєстрації цієї ділянки площею 60 га як геологічної пам'ятки природи загальнодержавного значення під назвою «Старуня». Тоді ж до її вивчення долучились О.М. Адаменко, О.Р. Стельмах, Г.Д. Стельмахович, Н.М. Шевчук, В.В. Коленченко, а пізніше К.О. Радловська, Д.О. Зорін, Т.В. Калиній, В.Г. Омельченко та ін. [8, 129, 387, 388]. До них приєднались палеонтологи Природознавчого музею НАНУ (м. Львів) Д.М. Дригант, Ю.М. Чорнобай, археологи Інституту українознавства



Мамонтова фауна Старуні



Первісні мисливці пізнього палеоліту

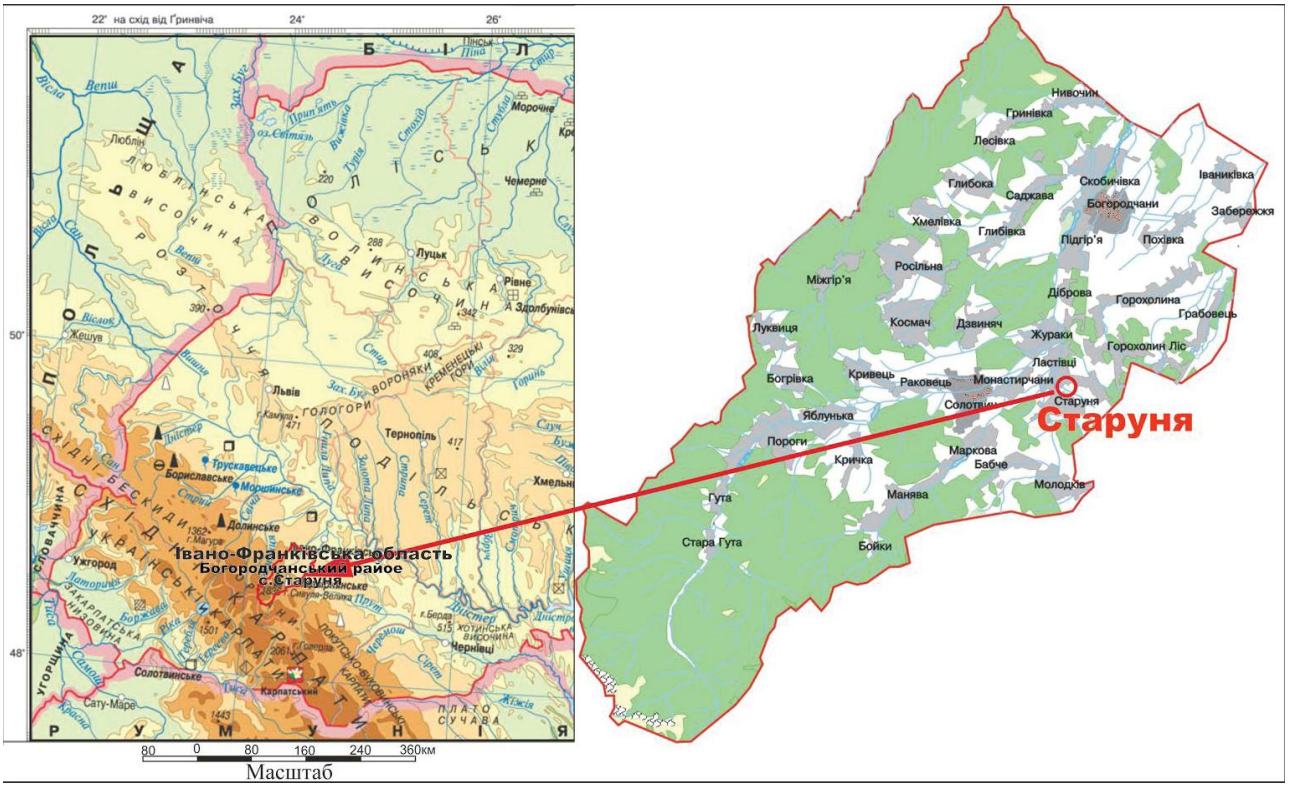


Рис. 2.1. Оглядова карта розміщення Старунського палеонтологічного полігону та грязьового вулкану

Рис. 2.2. Копальня № 4 (мамонтова). Фото В. Прудеуса

Рис. 2.3. Грязьовий вулкан. Фото Р. В. Капустинського, 26.05.2017 р. Вид з дрону. Висота зйомки 410 м над рівнем моря.

ім. І. Крип'якевича НАНУ Л.Г. Мацкевий та Івано-Франківського педагогічного інституту ім. В. Стефаника Б.А. Василенко та І.Т. Кочкін [167, 359].

У період 100 річного ювілею Старунських знахідок розпочались польсько-українські експедиції під керівництвом професорів (Краківської гірничого-металургійної академії ім. С. Сташіца) Мацея Котарби та О.М. Адаменка (ІФНТУНГ) [8, 294, 333]. Тоді ж вийшли з друку монографія Ш. Александровича «Старуня» [298] та інші його публікації [297, 299]. Результати спільних експедиційних досліджень опубліковані у 2005 р. у книзі «Polish and Ukrainian geological studies (2004-2005) at Starunia – the area of Discoveries of Woolly Rhinoceroses» [333] за редакцією М. Котарби. О.М. Адаменко у 2005 р. запропонував створити у Старуні Парк Льодовикового періоду [294].

У 2006-2009 рр. М. Котарба організував буріння 33 свердловин глибиною на усю потужність четвертинних відкладів (до 10-20 м) зі 100% відбором керну. Продовжувались також геолого-геофізичні, геоморфологічні та геохімічні дослідження, результати яких у 2009 р. були опубліковані у книзі «Interdisciplinary studics (2006-2009) at Starunia (Carpatian region, Ukraine) –the area of Discoveries of Woolly Rhinoceroses» [235]. Найважливішим результатом було виявлення ділянки, де могли на глибині 5-20 м у бітумних намулах зберегтися ще не знайдені рештки велетенських ссавців, а може й мисливців на них – кроманьйонців [337].

У 2015-2018 рр. На Старунському палеонтологічному місцезнаходженні продовжувались дослідження екологів та геологів ІФНТУНГ О.М. Адаменка, Д.О. Зоріна, В.М. Омельченка, Т.В. Калиній з еколого-техногеохімічного стану грунтів, поверхневих та підземних вод, опадів снігу, радіації поверхневого шару та ін., з використанням спостережень з допомогою дрону. За ініціативи О.М. Карпаша за участю Д.О. Зоріна, І.І. Ковбанюка, І.В. Мосюка та архітекторів ІФНТУНГ у геологічному музеї університету був створений макет майбутнього Парку Льодовикового періоду та опублікована у 2017 р. монографія «Старуння: Парк Льодовикового періоду» [8]. У 2018 р. у Львіському природничому музеї НАНУ був реставрований у натуральну величину старунський носоріг №1, про що широко висвітлювалось у ЗМІ.

Усі численні міждисциплінарні висліди польських та українських вчених підтверджують унікальність Старуні у світовому масштабі. Планується продовжити дослідження на обґрунтованому О.М. Адаменком [3, 8] Старунському геодинамічному полігоні та створення міжнародного еколого-туристичного геопарку Льодовикового періоду. Вчені та громадськість Івано-Франківщини мають надію, що знайдуться інвестори, які допоможуть зберегти для майбутніх поколінь унікальний феномен Старуні.

2.3. Геологічне середовище

Природно-заповідний об'єкт-геологічна пам'ятка природи загальнодержавного значення Старуня або Старунський геодинамічний полігон [8] розташований у Бориславсько-Покутській зоні Передкарпатського крайового (передового) прогину, яка є основною нафтонаносною зоною Карпатської нафтогазової провінції [19, 68, 59, 60, 159, 194, 214, 215, 220, 235, 260, 302-304, 314, 332, 347, 354, 400, 403, 407, 409]. Дочетвертинна частина геологічного

розрізу зверху вниз представлена міоценовими моласами воротищенської світи, часто соленосної, просіченої жилами озокериту. Нижче залягає так званий фліш – багаторазове ритмічне чергування пісковиків, алевролітів та аргілітів віком від верхньої крейди до нижнього міоцену (стрийська-мінілітова світи).

Бориславсько-Покутська (Внутрішня) зона Передкарпатського прогину – це комплекс покривів – скиб, насунутих один на одний у північно-східному напрямку. Зона з південного заходу межує зі Скибовими Карпатами, а на північному сході – з Самбірською, а далі з Більче-Волицькою (Зовнішньою) зоною прогину, яка межує на північному сході зі Східноєвропейською платформою. Нафтогазоносність пов'язана з кількома горизонтами менілітивної світи (олігоцен-нижній міоцен) та з середнім еоценом. У безпосередній близькості до Старуні розташовано кілька нафтових і газових родовищ – Гвіздецьке, Південно-Гвіздецьке, Монастирчанське, Пнівське, Пасічнянське, Битків-Бабчинське. На північний схід від Старуні є ще одне родовище озокериту – Дзвіняцьке, а на північ від нього розташоване Старунське родовище природних солей.

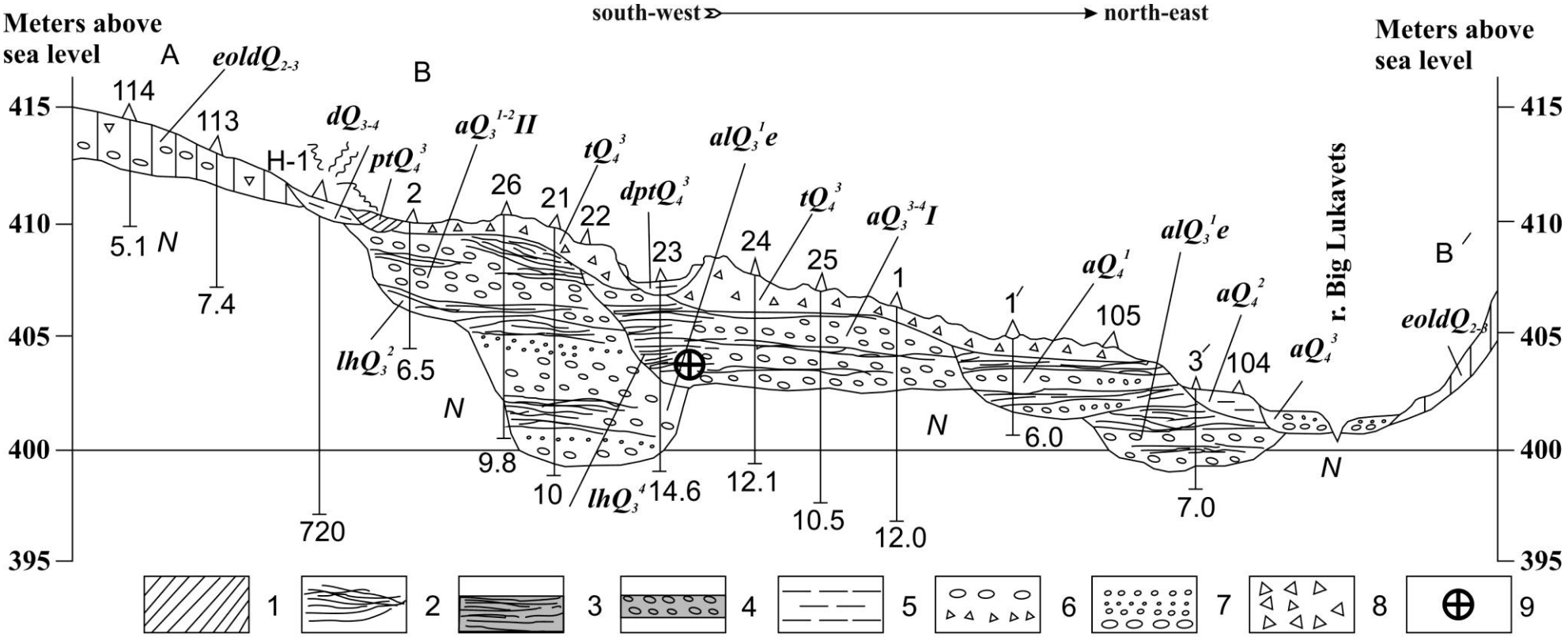
Четвертинна частина геологічного розділу вивчена лише у останні роки, після буріння свердловин та досліджень керну [11, 116]. Розріз четвертинних відкладів склали О.М. Адаменко, Т.В. Калиній та М.І.Мосюк у 2017 р. (рис. 2.4) з використанням аерокосмічної інформації та безпілотного літального апарату дрон.

Південно-західну частину досліджуваної території займають схили вододілу, який прикритий еолово-делювіальними лесоподібними суглинками. Такий же схил знаходиться вздовж східного кордону Старунського геодинамічного полігону. Між нами – долина р. Лукавець Великий з II та I надзаплавними терасами (верхній плейстоцен), складеними русловими гальковиками, гравієм та пісками внизу розрізу, а більша його частина – це темно-сірі, часто бітумінозні, заторфовані намули, що заповнюють перезаглиблену давню долину. У низах розрізу алювію I тераси і були знайдені рештки чотирьох волохатих носорогів, мамонта та ін.

Завершується розріз квартеру трьохчленною голоценовою заплавою. Майже уся територія геологічної пам'ятки Старуня перекрита техногенними відкладами відвалів гірничих робіт, що утворилась при експлуатації озокеритового родовища. Вік четвертинних відкладів визначався радіовуглицевим датуванням, фауною ссавців, молюсків, палеокартологічними і палінологічнми (спорово-пилковими) комплексами та археологічними пам'ятками.

Радіовуглицеве датування керну розрізів 16 свердловин і 2 розрізів – відслонень показало, що мінімальний вік відкладів торфу, торф'яних грязей, біогенних та глинистих грязей – коливається у межах пребореалу, тобто пізнього пленігляціалу (28-13 тисяч років тому). Є і більш давні дати (34-48,2 тис. р.т.), що відносяться до середнього пленігляціалу.

Археологічні дослідження. У 1976-1982 рр. Передкарпатською археологічною експедицією Інституту суспільних наук (нині – Інститут українознавства ім. І. Крип'якевича, м. Львів) НАНУ [167, 359] були здійснені комплексні дослідження у околицях с. Старуні.



1 - salt and mud oil, 2 - biogenic mud, 3 - marsh nemulas, peat, 4 - mud with pebbles, 5 - loam, sandy loam,
6 - loess loam with sand and gravel lenses, 7 - sand, graphite, pebbles , 8 - runways of mining,
9 - fauna of rhinoceros and mammoth

Рис. 2.4. Поперечний переріз (профіль) долини р. Лукавець Великий

1 – соляно-грязе-нафтові потоки, 2 – біогенні грязі, 3 – болотні намули, торф, 4 – намули з включенням гальки, 5 – суглинки, супіски, 6 – лесоподібні суглинки з лінзами піску і щебеню, 7 – піски, гравій, гальки, 8 – відвали гірничих виробіток, 9 – фауна носорогів і мамонта

В результаті поблизу палеонтологічного місцезнаходження було виявлено 12 частково 2-3 шаруватих стійбищ, у яких простежено не менше 17 поселень давньої людини від палеоліту до середньовіччя. Отже, територія на протязі тисячоліть була сприятливою для поселення наших предків, що полювали на великих тварин.

Це відкриває можливості пошуків у Старуні самої людини від епохи кроманьйонців до більш пізніх епох. Такі знахідки можуть бути як на поселеннях, так і давніх болотах. Стаціонарні розкопки поки що здійснені лише на стійбищі доби мезоліту та неоліту на площі 1649 м^2. Знайдено понад 5 тис. артефактів та фауністичних решток (Старуня I культури Вороців – Старуня). Доцільно провести, пише Л.Г. Мацкевий [167], розкопки на стійбищах Старуня IV та XI, що розташовані найближче до знахідок волохатих носорогів та мамонта.

Малакофауна, палеокарпологічні та палінологічні дослідження [385] показали, що для квартера Старуні характерне багаторазове чергування епох похолодання з тундровою флорою (Betula nana та ін.) та потеплінь, про що детально описано у роботі Т.В. Калиній [129].

У північній частині Старунського геодинамічного полігону розташований *грязьовий вулкан* (рис. 2.3), який виник у 1977 р. після землетрусу у горах Вранча (Румунія). Він всебічно вивчався і описаний у багатьох публікаціях [8, 258, 335]. Цікавими об'єктами є свердловини Надія – 1, пробурена нафтовиками ще в 30-ті роки XX ст. і яка до цього часу «газує», а також солоні озера та кратери (рис. 2.5, 2.6).

2.4. Геофізичні поля

Дослідження гравітаційного поля виконали S. Porzucek та I. Madey [379] (рис. 2.7) у 2004-2007 та у 2007-2008 рр. по 6 профілях з метою уточнення глибинної геологічної будови. Виявлено зону низької щільності, що відповідає солям воротищенської світи, два розломи та складку підкиду. Мікрогравітаційні вимірювання тих же авторів [335] визначили шість аномальних ділянок низької гравітації (рис. 2.8). Чотири з них розташовані під соляним пластом, а дві відповідають розломам вздовж потічка Рінне та у місці його впадіння у р. Лукавець Великий.

Виділяючи регіональне гравітаційне поле у редукції Буге за допомогою метода Гріффіна геофізикам вдалось отримати залишкові аномалії сили тяжіння, які відображають розподіл щільності у четвертинних відкладах. Це дозволило уточнити положення тонкого шару – давнього болота, у якому тонули носороги і мамонти.

Геоелекторозондування, яке виконав W.I. Moscieki [361-363], показало, що питомий опір на ділянці дуже низький і зменшується з глибиною до 40 м. Це пояснюється наявністю соленосного пласта та можливим відтоком солоної води (рис. 2.9). Існує кілька аномальних зон з різними розподілами питомого опору, що може вказувати на зміну глинистих та пісчаних відкладів, які містять воду різної солоності. Не виключається також діяльність гірничовидобувничої промисловості при розробці родовища озокериту.

Рис. 2.5. Газовий факел, який постійно горить над свердловиною «Надія». Фото В. Прудеуса

Рис. 2.6. Грязе-сольові озера біля свердловини «Надія». Фото В. Прудеуса

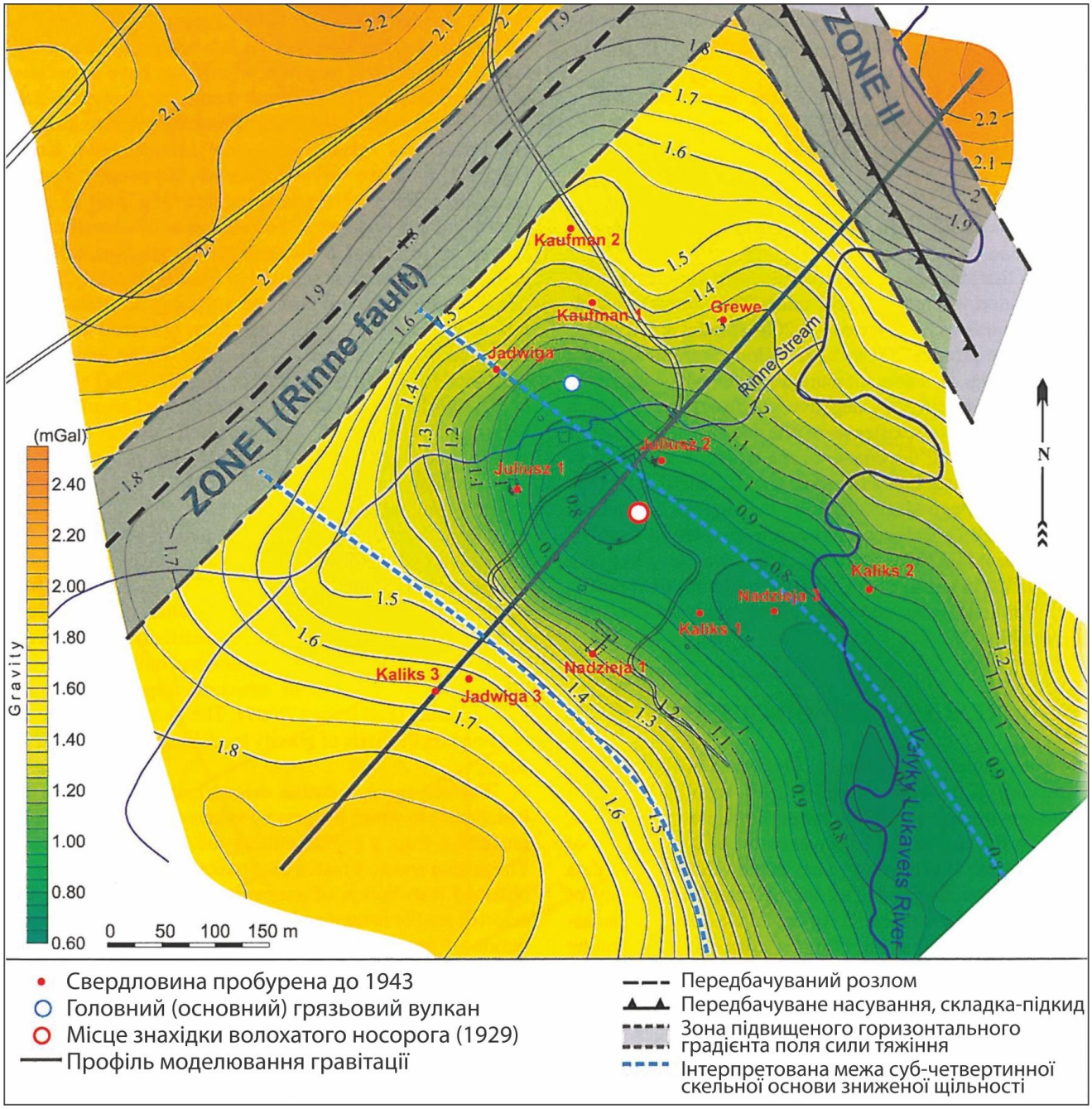


Рис. 2.7. Поверхневий розподіл гравітаційних аномалій [379]

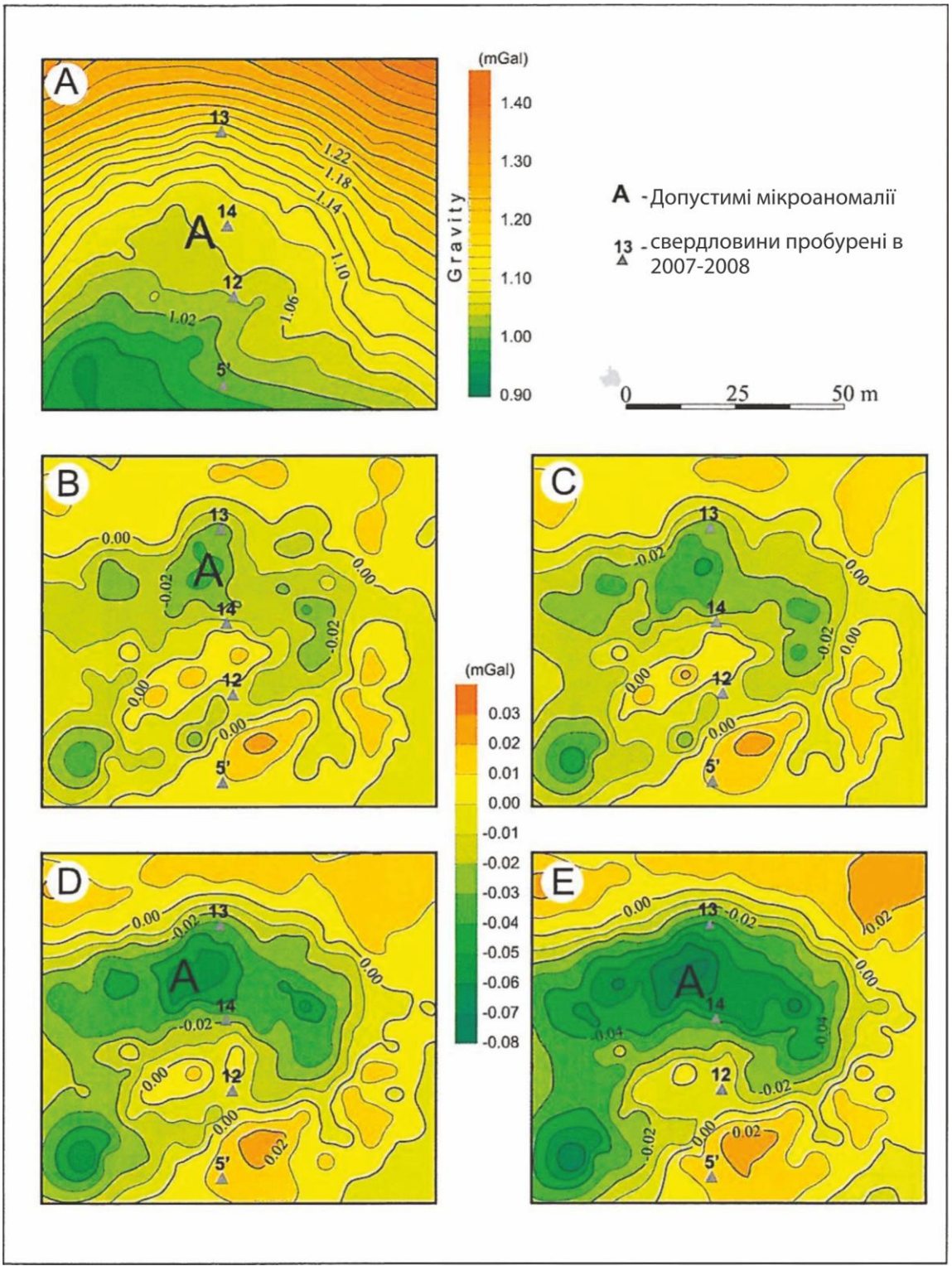


Рис. 2.8. Поверхневий розподіл мікроаномалій Буге (А) та залишкових мікроаномалій (В-Е) [335]

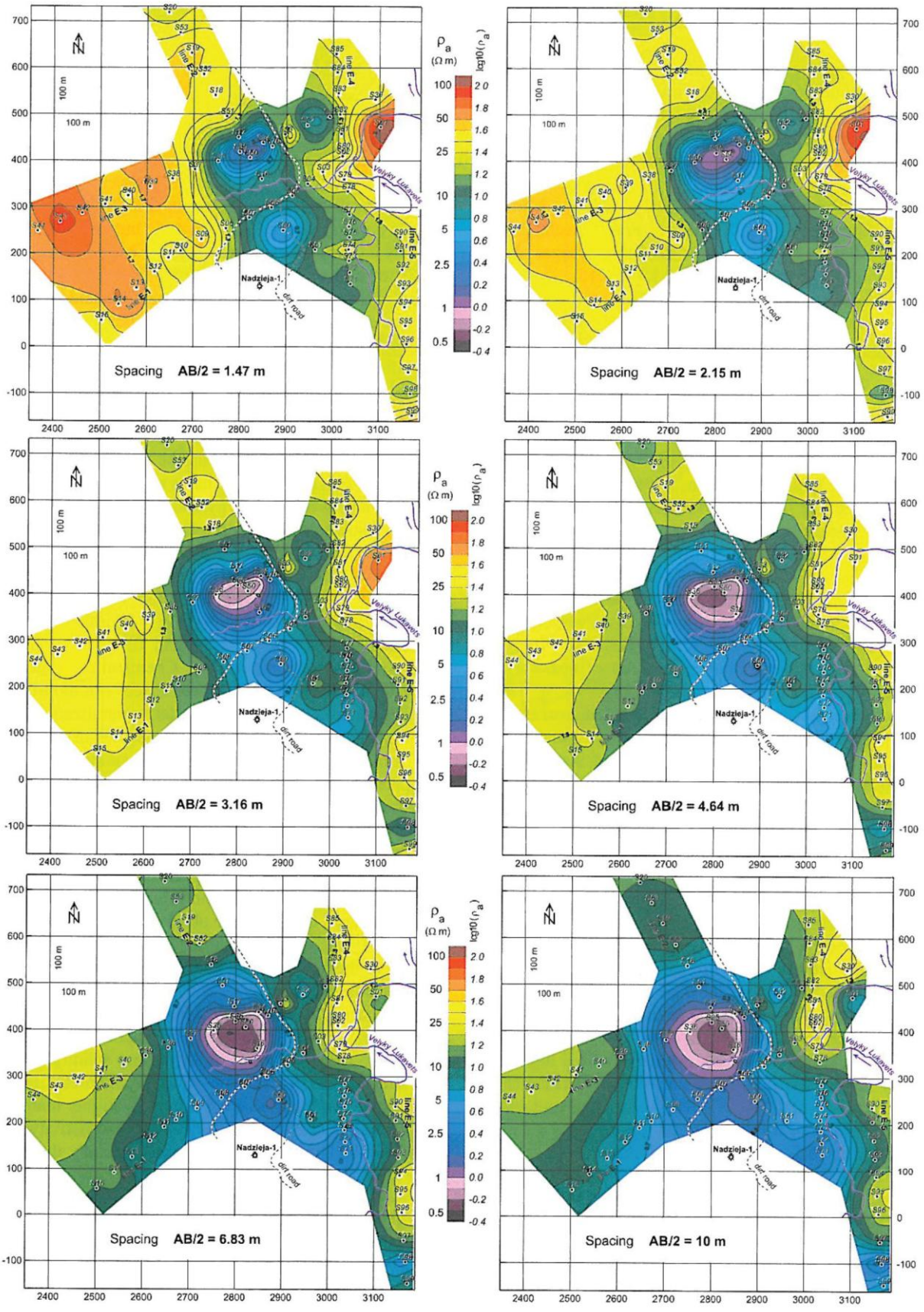


Рис. 2.9. Контури видимого питомого опору на матеріалі даних зондування [335]

Радіометричне знімання території геологічної пам'ятки Старуні виконувались при відборі проб грунтів у тих же точках – геоекологічних полігонах з допомогою приладів «ТЕРРА». Результати досліджень відображені у базі даних, а контури радіаційного забруднення винесені на Карту сучасної екологічної ситуації (рис. 2.14).

Виявлено чотири плями забруднення, де фон, що дорівнює 12 мікрорентген за годину (мкм/год), перевищено. Це – три невеликі плями: одна навколо грязьового вулкану, друга на згині русла р. Лукавець Великий, південніше впадіння в неї потічка Рінне, і третя – на південному заході досліджуваної території. Максимальні значення радіації (60-72 мкм/год) виявлені біля свердловини Надія -1. Від неї пляма радіаційного забруднення ($\triangleleft$60 мкм/год) прослідковується на схід та північний схід, охоплюючи частину геоекологічних профілів IV-IV та VII-VII. Ця пляма приблизно співпадає з грязе-сольовими потоками, що починаються із свердловини Надія – 1 і які розмивають техногенні відклади гірничих робіт. Пляма від 60 до 12 мкм/год прослідковується на північ потічка Рінне, де вона можливо з'єднується з плямою навколо грязьового вулкану.

2.5. Геохімічні дослідження

Геохімічні дослідження виконані кількома методами. H. Sechman, M. Kotarba та M. Dziniewicz [335, 380] дослідили присутність у відкладах трьох газів – метану, алканів C_2-C_5 і діоксину вуглецю (рис. 2.10, 2.11), які указують на складну історію їх міграції. Метан має термогенне походження і мігрував до поверхневої зони з глибоких горизонтів. Наявний також мікробний метан, що утворюється у бітумінозних намулах поблизу денної поверхні.

Двоокис вуглецю найчастіше має техногенне походження. Однак подекуди і мікробне або є продуктом вторинного окиснення вуглеводів. Високі концентрації гелію (більше 0,001%)спостерігаються поблизу зон розломів і указують на його глибинне походження. Алкани С2-С5 можуть свідчити про наявність палеоболота (трясовини), яке мало прямокутну форму (350х150м) і простягалось з ПнЗх на ПдСх.

Мікробіологічні дослідження четвертинних відкладів M.Dzieniewicz, H.Sechman, M.Kotarba [319] показали наявність великої кількості мікроорганізмів у залежності від розміщення свердловин, глибини відбору керну і реакцій pH, вологості та літології порід. Мікроорганізми є типовими для лучних ґрунтів. Метаногени свідчать про анаеробні процеси розкладання органічних речовин. Основні групи сапрофітних мікроорганізмів (бактерії, гриби та актономігени) зустрічаються у намулах, торфах і торф'яних грязях голоцену.

W.Barabasz, M.I.Chmiel, M.Ostafin [307, 308] вивчали розподіл іонів хлориду та бітумну у вертикальних розрізах плейстоцену і голоцену з метою виявлення сприятливих для збереження викопних савців ділянок. А це – бітум (нафта), соляні розчини (ропа – хлорид іон). Найсприятливішу ділянку для збереження ссавців визнано поблизу свердловин NN 22, 23, 28 і 36, де товщина боліт плейстоцену досягла 2 м і де була достатня кількість консервантів (солі і бітуму).

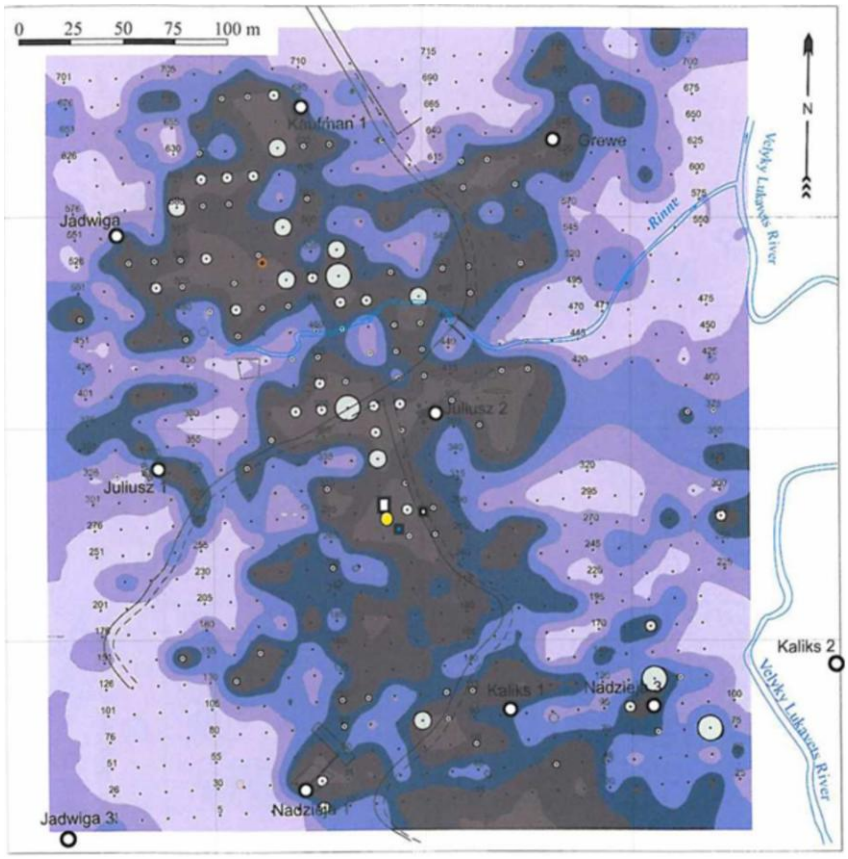


Рис. 2.10. Контурна карта метану та гелію, виміряних у зразках ґрунтових газів [380]

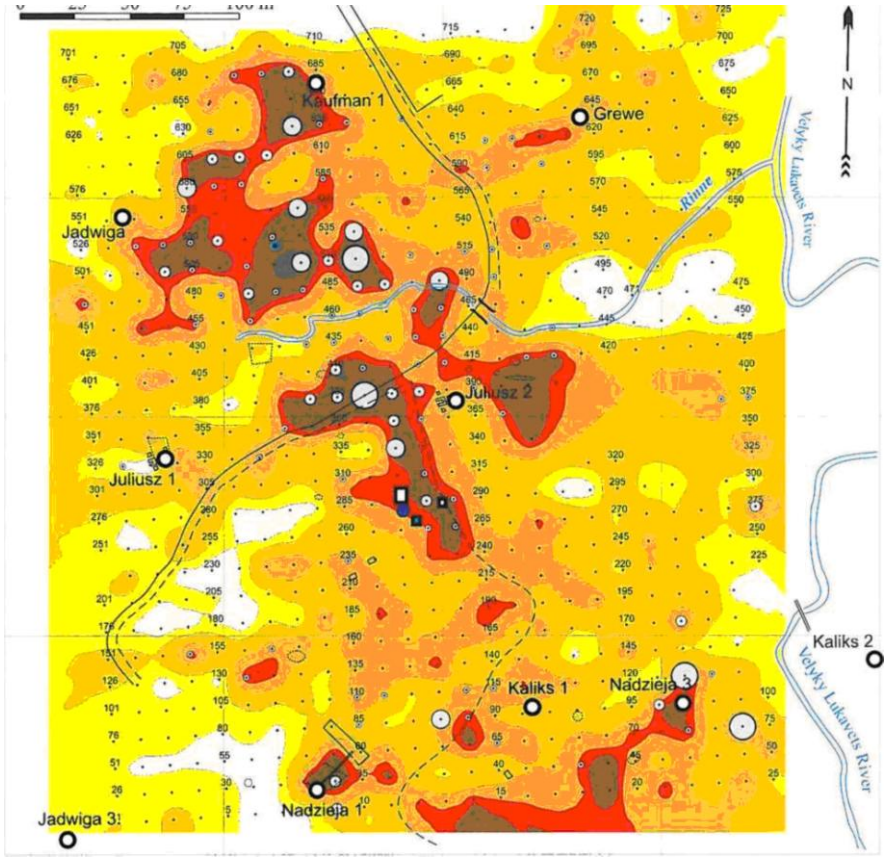


Рис. 2.11. Контурна карта алканів C_2-C_5, виміряних у зразках ґрунтових газів і аномальна концентрація гелію, виміряних у зразках ґрунтових газів [380]

Біологічні маркери у вуглеводах вивчали M.Kotarba, D.Wigslaw, T.Tobola, H.Zych, A.Kowalski, S.Plak [337]. Було установлено, що: – усі бітуми мають нафтове походження, II тип керогену з незначними домішками земного типу III керогену. Їх біомаркери та ізотопи відповідають неочищеній (сирій) нафті глибоких горизонтів Прикарпаття. Стійкий ізотопний склад вуглецю підтверджує, що бітум не є генетично пов'язаний з залишками органічної речовини у четвертинних відкладах;

– теплова зрілість усіх досліджень бітумів відповідає середній стадії катагенезу. Не виявлене введення молодої органічної речовини до бітумів плейстоценових і голоценових відкладів;

– приповерхневі бітуми змінені (біодеградація, вивітрювання, окислення, випаровування).

Найсприятливішими умовами для збереження великих викопних ссавців у болотах плейстоцену були біля свердловин NN 22 і 23, де бітум найкраще зберігся. Найгірші умови виявлені поблизу свердловин NN 1,4,4'і 5.

2.6. Геоморфологія, неотектоніка та палеогеографія

Безпосередньо на Старуні *геоморфологію* та *неотектоніку* вивчали О.Р. Стельмах [387] та T. Sokolowski [381], які опирались на існуючі схеми геоморфологічного районування Прикарпаття П.М. Цися [277], К.І. Геренчука [76, 77], В.Б. Бондарчука [36, 37], В.П. Палієнко [183], Я.С. Кравчука [140]. За даними останнього автора, тут виділяється кілька морфоструктур I порядку, зокрема, Прикарпатська височина, яка поперечними дислокаціями поділяється на морфоструктури II порядку. П.М. Цись називав їх «акумулятивними терасами і долинами Центрального Прикарпаття». За Я.С. Кравчуком, це «Пригорганське Прикарпаття». До III порядку морфоструктур віднесені широкі плоскі денудаційно-акумулятивні поверхні вирівнювання (рівні Красної та Лоєвої), розділені молодими долинами та западинами – Бистрицькою або Станіславською, Прилуквинською та Міжгірницькою. Остання-найбільш припіднята і пов'язана з Майдан – Івано-Франківським підйомом палеозойського фундаменту. Не слід забувати, що ці морфологічні об'єкти під насувами-рівні Красної (589 м над рівнем моря та 160-170 м відносної висоти) та Лоєвої (відносна висота 140-150 м) були виділені ще В.Тейссейре [399]. Північніше Старуні А.Б. Богуцький та М.Ланчонт (2002) виділили два рівні – 150-170 та 120-130 і знайшли між Лоєвою та V (галицькою) терасою ще один рівень у 60-70 м над долиною р. Бистриці Солотвинської.

Долина р.Лукавець Великий належить до Міжбистрицької височини, що поділяється, згідно T.Sokolowski [381], на морфоструктури IV і V порядків. На схід від Прилуквинської височини розташована Станіславська або Бистрицька западина, заповнена алювієм трьох терас обох Бистриць.

Сучасна долина р.Лукавець Великий прослідковується з верхів'їв спочатку на схід, розпочинаючись на горі Бовач (579 м н.р.м.). Потім на меридіані с. Молодьків річка повертає, використовуючи зону міжскибового розлому (насуву), на північ. Долину оточують хребти Ділок (512 м н.р.м.), Дашевець-Штім, Погірелецький (483 м н.р.м.), Пасовайський (512 м н.р.м.) та пагорби. У районі Старуні долина асиметрична, з високим правим та низьким, пологим лівим

берегами. Похила поверхня гори Бовач віднесена H.Teisseyre [398] до рівня Красної, а протилежний схил – до розмитих ерозійних рівнів Лоєвої. Вони не є терасами р. Лукавець Великий, а є ерозійно-структурними «сходинками» від Лоєвої до сучасних II і I терас.

Долина має ширину до 600 м в районі с. Молодькава, потім звужується до 200 і до 100 м. Спостерігається два рівня надзаплавних терас і три рівня заплави. На картах XIX ст. ріка мандрувала більш активно, а пізніше почала врізатись у свої меандри. Сільськогосподарське освоєння розпочалось у XIV-XVI ст. Значні площі лісів були вирубані, що призвело до зміни у режимі річкової діяльності.

Активно розвиваються морфоструктурні форми, що свідчать про підсилення екзогеодинамічних процесів: зсуви, яри, осипища, ерозія ґрунтів, бокова та глибинна ерозія річкової мережі, розмив та перевідкладання гірничих відвалів, заболочування. Під час останнього паводку 2008 р. відбулись активні переміщення русла до 8 м, а нижче впадіння потічка Рінне – до 20м. На протилежному березі виник зсув. Зросло поглиблення русла, про що свідчить факт залягання стовбура Abies alba, що лежав у руслі з 1298 р., за даними дендрології W.Alexandrowicz та ін. [333], а зараз знаходиться на 50-60 см над ним. Нижче Ропищи на низькій заплаві утворились тріщини відриву та конуси винесення зі стовбурами дерев.

Неотектонічні особливості Старуні, за даними О.Р. Стельмаха [386], обумовлені скибовій (насувній) структурі міоценового субстрату Бориславсько-Покутської зони. Досліджувана територія розташована на Гвіздецько-Дзвіняцькій прямій морфоструктурі, обумовленій неотектонічному підняттю, ускладненому меридіональними насувами та регіональними і локальними розломами різної орієнтації та віку. Насувні розломи обмежують Старунську антиклиналь із заходу та сходу, яка сформувалась ще у міоцені. У четвертинний період ці насуви активізувались, набули більш вертикальної орієнтації та обумовили виникнення уступу на захід від свердловин Надія-1. Інша активна неотектонічна система розломів є ортогональною, перпендикулярною до першої. До одного із таких розломів приурочена долина потічка Рінне, інші впливають на меандрування р. Лукавець Великий.

Палеогеографічні реконструкції свідчить, що сучасний рельєф геологічної пам’ятки Старуні почав формуватись, як і рельєф усього Прикарпаття, у міоцені, коли острівна дуга Карпат піднялась з океану Тетіс. У пізньому пліоцені північно-східний макросхил Карпат був розмежований багатьма паралельними річковими долинами, які зносили з гір крупноглибовий алювій, що формував численні конуси винесення (внутрішню дельту) у долину Дністра. Остання утворилась у підніжжі Карпат, у районі сучасного с. Лоєва, а Дністер потім поступово відступав на північний схід і у 30-40 км зайняв своє сучасне положення на довжині м. Галич. Крупноглибовий його алювій сформував дві давні тераси Красну та Лоєву. Клімат був субтропічний, типу нинішнього середземноморського, про що свідчить червоно-бурий колір – цемент грубоуламкового алювію та покриві глини, що обумовлено активною міграцією гідроокисів заліза.

У ранньому плейстоцені (V - галицька тераса) Дністер поступово відступав далі, під впливом ростучих гір. У підняття були втягнуті також рівні Красної та Лоєвої. У середньому плейстоцені (IV - маріямпільська тераса) і у першій

половині пізнього плейстоцену (III - єзупільська тераси) історія Дністра продовжується разом з його допливами. II - колодіївська тераса є і у долині р.Лукавець Великий. Спочатку відбулось перезаглибленя його долини (на 10-15 м глибше сучасного русла), що припадало на теплі та вологі умови еємського міжльодовиків'я. Русло було заповнене гальковиками, пісками та намулами (рис. 2.4). Формування долини продовжувалось у ранньому вейчселіані (броруп, оддераде) та у середньому і пізньому плеінігляціалі (шалкгольц, оерел, гінке). Рослинність епохи формування алювію II тераси була представлена степовими асоціаціями на межиріччях і хвойно-листяними лісами у долинах. З другої половини середнього пленігляціалу (моєршофт, хенгело, денекамп) почалось похолодання, яке продовжувалось протягом усього пізнього пленігляціалу. У широкій заболоченій долині р.Лукавець Великий спокійно меандрували звивисті русла останньої, «дряхлої» стадії розвитку річкових долин. Накопичувались одноманітні темно-сірі намули, глеєві глини, біогенні намули з численними рештками рослин. Ландшафти-тундрові з карликовою берізкою (Betula nana), вільхою, верболозою та ін. Клімат – суровий, відповідає вюрмському зледенінню (59-13 тис. р.). Максимум приходиться на 18-16 тис. р.т. Можливо якраз тоді і паслись у долинах Старуні стада мамонтів та волохатих носорогів та жили мисливці на них – наші предки кроманьйонці [335].

I надзаплавна тераса формувалась з пізнього пленігляціалу (бьоллінг, аллерьод), коли долина р.Лукавець Великий омолодилась, з'явились знову чіткі руслові ерозії, тундрові умови змінились лісостеповими, і так продовжувалось від 13 до 10,2 тис. р. тому. T.Sokolowski та R. Stachowicz-Rybka [382] пишуть, що у долині іноді замість боліт з'являлись озера, часто засолені, пов'язані з термокарстовими явищами. У долині потічка Рінне також відкладались біогенні намули, торф'яні грязі. Часто відбувались зсуви на берегових соліфлюкційних схилах.

На межі пізнього вейчселіалу та голоцену відбувалось розчленування рельєфу, але р.Лукавець Великий мала нижчу енергію, ніж у сучасну епоху. Неотектонічні рухи та зміни клімату у голоцені призвели до формування трьох рівнів заплави: високої – еоголоцену, середньої – мезоголоцену, та нижньої – латеголоцену. Низькоенергійний режим русла ріки подовжувався до середньовіччя, тобто до пізнього голоцену. У VII-IX століттях відбулось різке (2 м) поглиблення долини з активізацією небезпечних екзогеодинамічних процесів. Русловий алювій змінився від дрібно –до крупнозернистого [335].

Наступний поворотний момент в історії долини відбувся у XIV ст. і тривав до середини 1960 х років, коли урочище Ропище стало центром видобутку спочатку солі, а потім озокериту і нафти. У долині накопичувались великі маси гірничих відвалів, які повністю змінили природний рельєф. Терасові рівні, крім заплави, були поховані техногенними відкладами. Кам'яний матеріал у поєднанні з фрагментами цегли, скла, металів та деревини стали компонентами сучасного алювію. Після припинення гірничо-видобувних робіт 50-60 ті роки XX ст., постачання осадового матеріалу антропогенного походження у алювій припинилось. Тоді ж заплава піднялась приблизно на 1 м над руслом.

Отже, геоморфологічні та нетектонічні дослідження дозволили виконати палеогеографічну реконструкцію розвитку ландшафтів на досліджуваній території, що важливо для її збереження та охорони.

2.7. Гідросфера

Гідросфера представлена поверхневими, ґрунтовими та підземними водами. Поки що частково вивчені тільки поверхневі води р.Лукавець Великий та її допливи – потічка Рінне [55, 56, 105]. Проби води відбирались та аналізувались у Краківській гірничо-металургійній академії ім. С.Сташіца у 2016-2017 рр. (табл. 2.2).

Ріка Лукавець Великий бере початок із джерел на горі Бович на висоті 579 м н.р.м. і має довжину 89 км. Площа басейну 306 км^2. Спочатку долина має східний напрям зі слабо вираженими пологими бортами, заболоченою заплавою та звивистим річищем. Береги покриті луками, схили розорані, подекуди урізноманітнюються острівними лісами.

Водний режим р. Лукавець Великий визначається живленням ріки, у якому переважають снігові талі води, тому часто досить чітко виділяється висока весняна повінь, низька літня межень, яка порушується дощовими паводками. У зимовий період під час відлиги також спостерігаються підйоми води. Весняна повінь починається у перших числах березня і триває у середньому місяць. Висота підйому води 0,7-2,0 м. Найбільші витрати води припадають на весну і коливаються від кількох до 50 м^3/с – мінімальні рівні спостерігаються у літню межень, але у окремі роки межень переривається дощовими паводками, під час яких рівні та витрати води можуть бути максимальними у році. У зимову межень вони становлять 0,5-1,2 м.

Термічний режим річки характеризується тим, що у верхів'ях протягом року температура води досить висока, особливо зимою (+2-3ºС). Льодові режими не стійкі: ріка замерзає у холодні зими, а у верхів'ях льодостав відсутній.

Каламутність води у середньому 100-200 г/м^3, підвищується у повінь та паводки до 500-600 г/м^3 і більше. Під час межені вода у ріці підвищує свою мінералізацію. Води р. Лукавець Великий використовує місцеве населення для господарських потреб.

Користуючись методикою, затвердженою Міністерством екології і природних ресурсів України [170, 171], виконана оцінка якості води за окремими показниками (сольовий склад, еколого-санітарні або трофо-сапробіологічні критерії, специфічні речовини) з визначенням інтегральних значень класів та категорій якості води (табл. 2.2). Методика полягає у визначенні середніх блокових індексів якості води, а саме:

а) для індексу забруднення компонентами сольового складу I_1;

б) для трофо-сопробіологічних (еколого-санітарних) індукс I_2;

в) для індексу специфічних показників токсичної дії I_3.

Визначаються середні значення індексів спочатку окремо по блоках I_1, I_2, I_3, а потім їх середні по усіх блоках: $(I_1+I_2+I_3):3$. Маючи середні значення, визначають належність води до того чи іншого класу та категорії якості.

Виконаний авторами аналіз якості води у р. Лукавець Великий та її допливі – потічку Рінне дає можливість обґрунтовано рекомендувати той чи інший відтинок ріки використовувати воду для відповідного призначення або водоохоронних заходів.

Таблиця 2.2

Екологічний стан та якість поверхневих вод у р. Лукавець Великий та потічку Рінне

Показники / № проб	Сольовий склад					Еколого-санітарні критерії								Специфічні речовини							Назви класів і категорій за їх станом	Назви класів і категорій за ступенем чистоти (забруднення)
	Сума іонів	Хлориди	Сульфати	Клас / категорія якості	I_1	Завислі речовини	Азот амонійний	Азот нітратний	Фосфор	Розчинений кисень	БСК5	Клас / категорія	I_2	Cd	Pb	Cu	Zn	Клас / категорія	I_3	I1+I2+I3/3		
р. Лукавець Великий																						
1	1650	252	280	III-4	4	22	0,62	0,50	0,1	4,5	4,5	III-4	4,3	0,4	12	5	52	III-4	4,5	4,2	Слабо забруднені	Задовільні
2	602	24	66	II-2	2	6	0,13	0,003	7,8	7,5	1,5	II-2	2	0,1	3	0,5	12	II-2	2	2	Чисті	Дуже добрі
4	580	27	58	II-2	2	7	0,15	0,004	7,7	7,7	1,7	II-2	2	0	4	0,1	13	II-2	2	2	Чисті	Дуже добрі
5	860	49	92	III-3	3	13	0,25	0,01	7,2	7,9	1,9	III-3	3	0,2	8	2	19	II-3	3	3	Досить чисті	Добрі
7	360	17	34	I-1	1	4	3	0,001	5,2	8,7	0,7	I-1	1	0	1,3	0,9	6	I-1	1	1	Дуже чисті	Відмінні
8	402	12	26	I-1	1	3	12	0,01	8,6	7,6	0,6	II-1	1	0	3	1,2	12	II-1	1,7	1,6	Чисті	Дуже добрі
……																						
Потічок Ріне																						
9	1360	165	192	III-5	5	36	0,6	0,04	0,2	0,2	5,5	III-5	5	0,7	2,6	13	62	III-5	5	5	Помірно забруднені	Посередні
10	1948	207	282	IV-6	6	55	1,3	0,1	0,2	4,5	7,3	IV-6	6	1,8	7,5	28	152	IV-6	6	6	Брудні	Погані
11	1935	201	264	IV-6	6	703	1,5	0,1	0,3	4,6	8,5	IV-6	6	1,6	82	36	173	IV-6	6	6	Брудні	Погані
12	2015	306	385	V-7	7	206	3,6	0,2	0,4	3,6	13,4	V-7	7	6,4	145	62	106	V-7	7	7	Дуже брудні	Дуже погані
13	512	28	64	II-2	2	6	0,2	0	0,01	7,7	1,2	II-2	2	0,1	3	1	12	II-2	2	2	Чисті	Дуже добрі
14	650	29	71	II-2	2	8	0,16	0,002	0,03	7,8	1,5	II-2	2	0	4	0,6	13	II-2	2	2	Чисті	Дуже добрі

Усього відібрано та проаналізовано 14 проб

Із аналізу карти сучасної екологічної ситуації, на яку винесені показники якості води (рис. 2.14), видно, що р. Лукавець Великий має воду дуже чисту, відмінну (I-1) та чисту, дуже добру (II-2) у верхній течії. Потім якість зменшується до досить чистої, доброї (II-3) нижче пересічення русла продуктопроводом Жулин – Надвірна. Далі, нижче за течією, вода знову покращується до чистої, дуже доброї (II-2). Нижче впадіння потічка Рінне ріка забруднюється його водою і стає слабо забрудненою, задовільною (III-4).

Потічок Рінне вище грязьового вулкану має чисту, добру воду (II-2). Від вулкану у потічок поступає дуже брудна, дуже погана вода (V-7), яка поступово, вниз за течією, стає спочатку брудною, поганою (IV-6), а потім помірно забрудненою, посередньою (III-5), що вливається у р. Лукавець Великий і забруднює її до слабко забрудненої, задовільної (III-4). Із літератури відомо [8], що р. Лукавець Великий за межами досліджуваної пам'ятки природи Старуні відновлює свою якість до чистих, дуже добрих вод (II-2) і впадає у р. Бистрицю Солотвинську, яка має якість чистих, дуже добрих вод (II-3).

M. Dulinski, K. Rosanski, M. Kotarba [333] досліджували ізотопний склад поверхневих та підземних вод, що витікають із джерел та свердловини Надія-1. Проби відібрані у три періоди: жовтень 2003, травень і жовтень 2004 років. Ізотопний склад вод змінюється у широкому діапазоні: вміст кисню від +11,2% до +7,6 %, дейтерію – від -80 до -28%, а тритію від 0 до 14 тритієвих одиниць. Загальна мінералізація коливалась від 0,8 до311 г/дм^3. Найбільш солені води із свердловини Надія-1 утворені при дегідратації глинистих мінералів у процесі діагенезу з засоленням, яке виникло внаслідок ромивання покладів солі. Звичайно дегідратаційні води із карпатських свердловин змішуються з інфільтраційними водами, але у Старуні таке явище однозначно не підтверджено. Хімічні та ізотопні аналізи проб води, відібраних із свердловини Надія-1, а також із засипаної шахти КК, яка знаходиться безпосередньо на території знахідок викопних ссавців, свідчать про те, що у минулому тут існувало солене болото або озеро, яке живилось розсолами, утвореними у результаті розмивання місцевих покладів солі, і було привабливим місцем водопою великих тварин – волохатих носорогів та мамонтів.

2.8. Клімат та атмосферне повітря

Клімат та атмосферне повітря визначаються положенням досліджуваної території у зоні переходу від рівнини та пагорбів Передкарпаття до гірських хребтів Карпат. Тут відбувається характерна циркуляція атмосфери з частими вторгненнями повітряних мас Атлантики з проходженням циклонів з заходу на схід. Помітний також вплив континентального та арктичного повітря та антициклонів, особливо східноєвропейських та сибірських [13].

При переважному західному переносі повітряних мас повторюваність південно-східного, східного та північно-східного напрямків становить 44-46%, а північно-західного та західного – близько 36-37%. Така закономірність зберігається в усі пори року. Певне значення має бар'єрний вплив Карпатських гір, у «тіні» яких випадає більша кількість опадів. Разом із заходу приходять на Прикарпаття трансконтинентальні переноси забруднювальних речовин. За даними

Міжнародного метеорологічного центру у Осло [405], тільки з Катовіце-Краківської промислової агломерації Польщі, в Україну щорічно поступає 297 тис.т сульфатних сполук, а у зворотному напрямку з України на Польщу попадає 215 тис.т забрудненого повітря. На жаль, поки що немає міждержавних угод про відшкодування збитків від транскордонних переносів.

Середня температура найтеплішого місяця липня +18-19С, а найхолоднішого січня мінус 4,5-5,5^{0}С. Кількість опадів за рік випадає від 700 до 1200 мм, переважно за теплий (IV-X) період року, коли поступає 70% річної норми. Сума активних для вегетації температур близько 2400º С, але іноді знижується до 1850º С. Сільськогосподарська оцінка кліматичних умов знижується шкідливими явищами – приморозками, градом, зливами, дощами, буревіями. Значно часто вимерзають озимі культури.

Екологічна оцінка атмосферного повітря виконана завдяки відбору проб снігу, який при таненні дав необхідну кількість води та нерозчинених завислих речовин, тобто пилу, що осідав разом із снігом. Таке опробування виконано 14 лютого 2018р. після тижневого лежання снігу. Усього було відібрано 35 проб (табл. 2.3). Розподіл пилу, що впав разом зі снігом на досліджувану територію Старуні, винесено на Карту сучасної екологічної ситуації (рис. 2.14). Таким чином, виявлено чотири плями північно-західного та меридіонального простягання, які приурочені до Надіївської, Ринненської та Східної геоекологічних смуг концентрації.

Таблиця 2.3

База даних з вмісту завислих речовин у талій воді з опадів снігу 8-14 лютого 2018р. на території геологічної пам'ятки природи Старуні

№№ ч/ч	№№ полігонів та проб	Вміст завислих речовин, мг/дм^3
Профіль I-I		
1	33	0
2	35	0
3	38	0
Профіль II-II		
4	15	0
5	18	0
6	21	18
7	23	0
8	27	0
Профіль III-III		
9	41	0
10	43	0
11	109	32
12	47	0
13	49	14
14	53	19
Профіль IV-VI		
15	55	0
16	57	24
17	61	0
18	63	29
19	67	0

		Закінчення таблиці 2.3
Профіль V-V		
20	68	0
21	70	0
22	72	35
23	76	31
24	79	0
Профіль VI-VI		
25	80	0
26	111	0
27	132	0
Профіль VII-VII		
28	106	26
29	127	0
Профіль VIII-VIII		
30	96	0
31	123	0
32	133	0
33	93	24
34	89	0
35	130	0

Усього 35 проб

2.9. Педосфера-грунтовий покрив

Грунт – це поверхневі шари літосфери, що видозмінені під впливом діяльності живих організмів – гризунів, черв, бактерій, грибів, зеленої рослинності та іншої органіки. Грунти відрізняються від гірських порід дисперсією мінеральної маси, значним вмістом специфічних органічних речовин (гумусу) і мають стійку відмінність – родючість, тобто здатність забезпечувати врожай сільськогосподарських рослин. Грунти – це органо-мінеральні утворення, що виникли в результаті тривалої взаємодії живих організмів та геологічного субстрату, що може складатися із будь-якого переліку гірських порід, розкладу живих організмів, впливу природних поверхневих та підземних вод і атмосферного повітря [207].

Дуже важливим елементом грунту є перегній – органічна речовина, яка утворюється з решток померлих рослин під впливом діяльності мікроорганізмів, що живляться вуглеводнями, білками, жирами, лігнітом, пиктином, цукром та іншими речовинами. Грунт забезпечує рослинний світ калієм і вуглецем, азотом і фосфором, що входить до білків. Грунти не тільки є джерелом забезпечення людині харчуванням, а й відіграють велику роль у очищенні природних і стічних вод. Грунтово-рослинний покрив є результатом водного балансу суші, тому їх треба берегти і використовувати розумно.

На території Старунського геодинамічного полігону екологічний стан грунтів дослідила Т.В.Калиній [129]. Тут поширені наступні типи грунтів (рис. 2.12): 1) лучні, лучно-болотні та болотні, 2) сірі опідзолені чорноземи, 3) дерново-підзолисті, 4) ембріональні дерново-підзолисті на техногенних відвалах гірничих робіт.

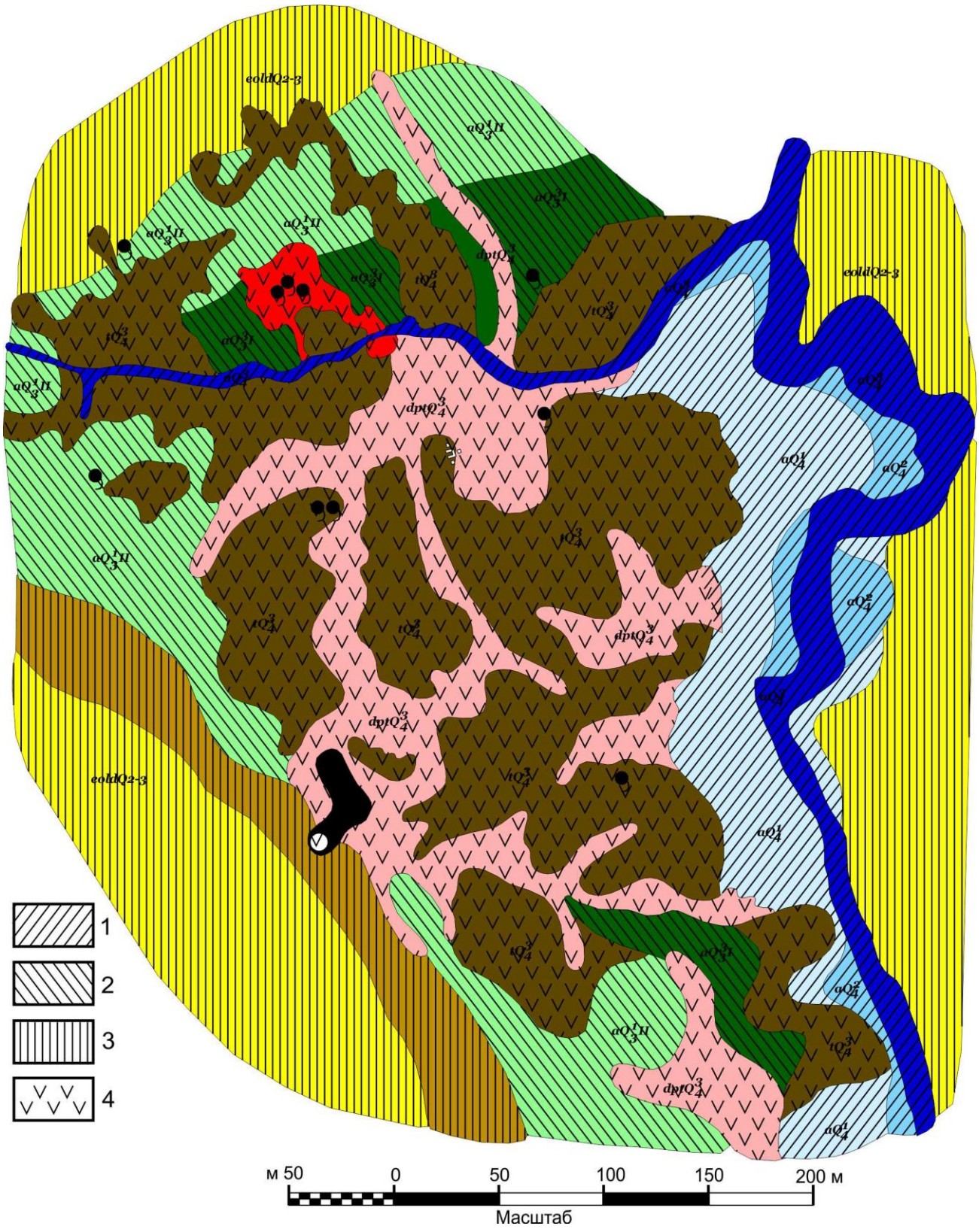


Рис. 2.12. Карта грунтів та елювію на поверхні техногенних відкладів гірничих робіт

Типи грунтів: 1) лучні, лучно-болотні та болотні, 2) сірі опідзолені чорноземи, 3) дерново-підзолисті, 4) елювій та ембріональні дерново-підзолисті на техногенних відвалах гірничих робіт.

Т.В.Калиній [129] відбирала проби не тільки з первинного (не затронутого антропогенною діяльністю) грунту, а й з поверхневого шару техногенних відвалів, тобто з елювію або ембріональних дерново-підзолистих грунтів, які тільки почали утворюватись за останні сто років.

Техногенні відклади у багатьох місцях розмиті нафто-соле-грязьовими потоками від свердловини Надія-1 та грязьового вулкану (табл. 2.4, 2.5). Кількість відібраних проб 133 (рис. 2.13). Вони відібрались з допомогою бура-пробовідбірника та закопушок, за участю наукового консультанта О.М. Адаменка та студентів-дипломників геологічної та екологічної спеціальностей у травні 2017 р. Координати точок відбору визначались за допомогою GPS. Аналізи виконувались у Івано-Франківській обласній санітарно-епідеміологічній станції у червні 2017р.

Таблиця 2.4

Координати геоекологічних полігонів-точок відбору проб грунтів на Старунському геодинамічному полігоні [129]

№№ ч/ч	№№ проб	Координати		Висота над рівнем моря	Примітка
		Широта	Довгота		
1	1	24,488500	48,687100	406,5	
2	2	24,488500	48,687200	406,5	
3	3	24,488200	48,687500	406	
4	4	24,487900	48,687900	405	
5	5	24,487800	48,688100	404,5	
6	6	24,487800	48,688200	404,5	
7	7	24,487700	48,688200	404	
8	8	24,487600	48,688500	405,6	
9	9	24,487400	48,688700	407	
10	10	24,487300	48,688800	406	
11	11	24,487200	48,688900	407	
12	12	24,487200	48,689000	407,5	
13	13	24,487100	48,689100	408	
14	14	24,487200	48,689200	405,5	

Усього 133 проби

Таблиця 2.5

База даних з вмісту забруднюючих речовин у грунтовому та рослинному покривах (грунти/рослинність, мг/кг) та радіометрії на території Старунського геодинамічного полігону, за даними Івано-Франківської СЕС [129]

№№ ч/ч	№№ Проб	Вміст забруднювачів, мг/кг, Сі					Радіоактивність, мікрорентген за годину, мкр/год
		Cd валовий	Pb валовий	Cu рухомий	Zn рухомий	Нафтопродукти	
	ФОН	0,011	1,5	0,44	3,5	180,0	
	ГДК	1,0	20,0	3,0	23,0	4000,0	
1	2	3	4	5	6	7	8
Профіль І-І							
1	30	0,50/0	2,1/0	1,5/0	5,4/0,2	25/0	7
2	31	1,04/0	5,2/0	3,1/0	10,2/0	1003/0	10
3	32	1,20/	5,5/0	3,2/0	11,3/0	1005/0	8
4	33	1,12/0	5,1/0	3,5/0	11,5/0	1106/0	11
5	34	1,15/0	6,3/0	3,5/0	10,8/0	115/0	9
6	35	1,18/0	6,5/0,2	3,1/0	10,6/0	1165/0	10
7	36	1,19/0	5,4/0,1	3,2/0	10,9/0	1012/0	11
Закінчення таблиці 2.5							
1	2	3	4	5	6	7	8
8	37	1,52/0	10,2/0,3	5,8/0,3	15,4/0,4	1800/0	9
9	38	0,62/0	2,5/0	1,5/0	5,2/0	150/0	8
Профіль ІІ-ІІ							
10	15	0,60/0	2,1/0	1,3/0	5,2/0	560/0	7
11	16	1,11/0	5,2/0	3,2/0	10,2/0	1020/21	10
12	17	1,20/0	5,5/0	3,3/0	10,5/0	1060/0	11
13	18	1,13/0	5,1/0	3,1/0	10,3/0	1075/0	9
14	19	2,82/0,2	6,3/0,9	7,2/0,5	10,6/1,4	3006/35	15
15	20	1,10/0,1	6,5/0,2	3,2/06	24,5/1,7	1065/42	21
16	21	1,62/0,2	5,4/1,9	5,2/0,9	10,5/0,9	1520/102	29
17	22	1,60/0	10,2/0,3	5,5/,	15,5/0	1600/0	10
18	23	1,20/0	5,4/0	3,1/0	10,5/0	1050/0	11
19	24	1,15/0	5,6/0	3,2/0	10,7/0	1120/0	8
20	25	2,80/0	23,5/0,1	7,3/0	23,2/0,3	1150/0	9
21	26	2,63/0	20,4/0,1	7,1/0,2	24,4/0,1	1065/24	7
22	27	0,15/0	5,5/0	3,2/0	10,8/0	1110/0	6
23	28	0,61/0	1,1/0	0,5/0	3,2/0	120/0	5
Профіль ІІІ-ІІІ							
24	43	0,11/0	1,4/0	0,6/0	3,5/0	170/0	8
25	44	0,02/0	2,3/1,6	1,5/0,6	5,4/1,5	650/152	17
25	45	1,12/0,8	5,6/1,7	3,2/0,7	10,2/2,4	1150/205	26
27	46	1,13/0,2	6,1/2,2	3,4/1,3	10,5/3,2	1075/165	31
28	47	0,8/0	5,9/0	3,2/0	4,7/0	1065/0	11

Усього 133 проби

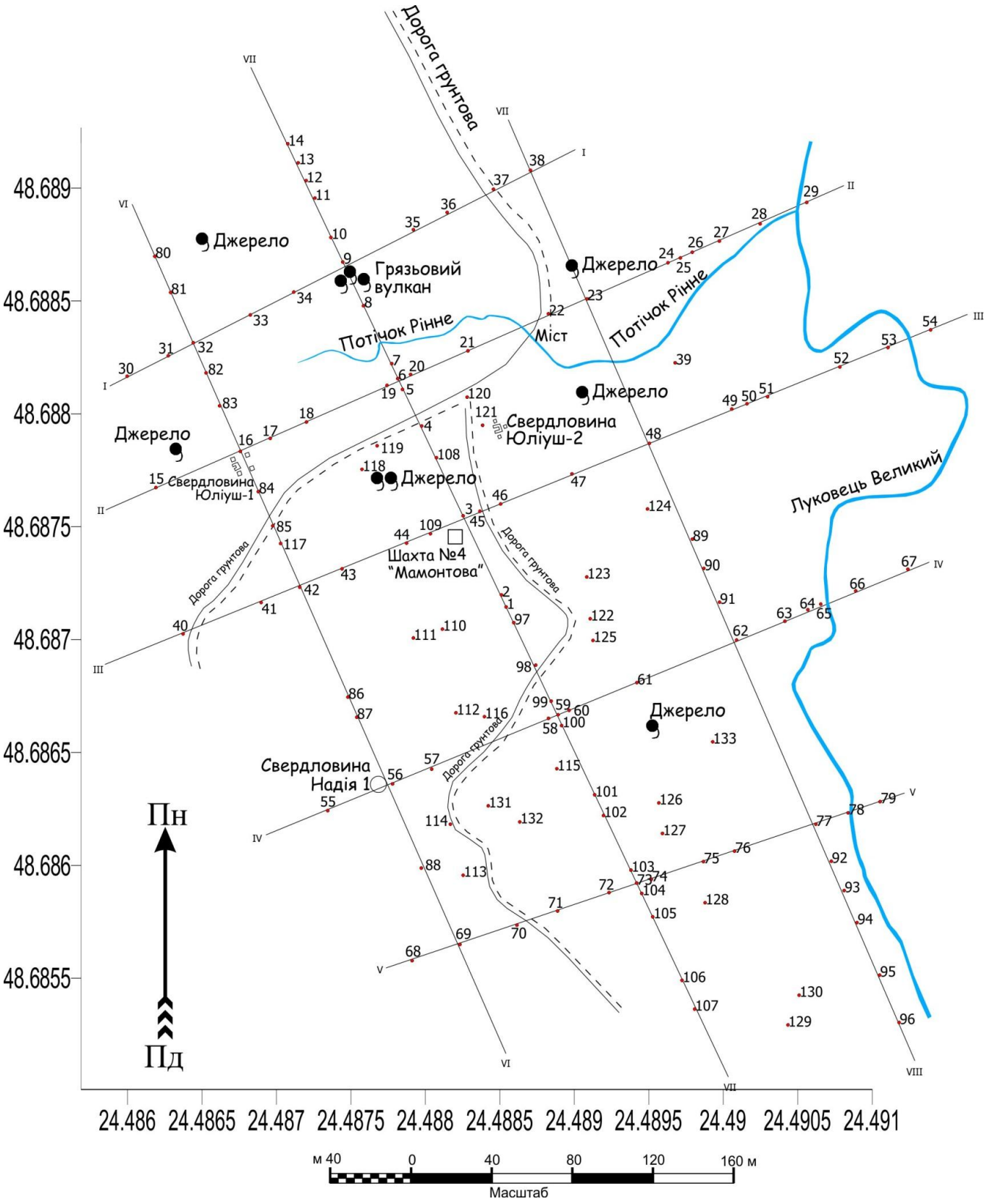


Рис. 2.13. Карта фактичного матеріалу – розташування геоекологічних профілів та геоекологічних полігонів – точок відбору проб.

На основі баз даних виконано розрахунки фонових вмістів (табл. 2.6) за методами, які розробили О.М. Адаменко, Д.О. Зорін та К.О. Радловська [5, 123, 222]. Він ґрунтується на визначенні рівних концентрацій ік (ізоконцентрат), які повинні відповідати середньому вмісту $\bar{x}$ елемента у кожному характерному інтервалі. Тобто ізолінії рівних концентрацій елементів на еколого-техногеохімічних картах проводяться не через однакові інтервали, як іноді можна бачити на геохімічних картах, а тільки через характерні інтервали. Тоді ізолінії будуть показувати характер розповсюджування елемента у середовищі довкілля. Це обґрунтовується характером розподілу вмісту того чи іншого елементу у своїх інтервалах.

Із розрахунку фону Сф виключаємо 1/3 мінімальних та максимальних значень Сі, як не характерних або ураганних. Тоді Сф буде дорівнювати середньому значенню $\bar{x}$ по тих вмістах, які залишилися після виключення min та max. Визначення регіонального Сфр та локального Сфл геохімічних фонів та природної $C_i^{П}$ і техногенної C_i^{T} складових розглянуті детально у монографії К.О. Радловської [222] на прикладі Богородчанського району та природоохоронних територій – майбутнього національного природного парку «Синьогора».

Побудова екологічних карт ґрунтується на використанні комп'ютерної програми SURFER, яка дозволяє на основі отриманих результатів аналізів та баз даних побудувати спочатку поелементну еколого-техногеохімічну карту, потім розрахувати та побудувати карту СПЗ – сумарного показника забруднення як техногенної складової забруднення. СПЗ накладається на природну складову, а у нашому випадку, це грунтова (рис. 2.12) карта. В результаті їх прозорого накладання ми отримуємо контури для Карти сучасної екологічної ситуації (рис. 2.14).

Поелементні еколого-техногеохімічні карти дозволяють визначити роль компонентного забруднювача – хімічного елемента важких металів у сумарному показнику забруднення та у формуванні як сучасної екологічної ситуації у цілому, так і сучасного екологічного стану кожного компонента ландшафту. У нашому випадку, це екологічний стан грунтового покриву. Наприклад, на карті розповсюдження кадмію Cd можна спостерігати, що цей забруднюючий елемент має регіональний геохімічний фон Сфр=0,011 мг/кг, локальний фон, тобто фон території Старунського геодинамічного полігону, Сфл=0,017 мг/кг, аномальні вмісти Са розпочинають з 0,05 мг/кг, а гранично допустимі концентрації ГДК складають 1,0 мг/кг. На карті (рис. 2.14) спостерігаються *овали концентрації* забруднювальних речовин (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8) та *джерела забруднення* (а, б, в, г, д, е, є, ж).

Овали утворюють три субмеридіальні смуги і характеризуються вмістами Cd від 0,02 до 1,0 мг/кг, тобто від аномальних до ГДК. Основне поле, на якому виникли овали, характеризуються вмістами від ГДК (1,0 мг/кг) до 2,95 мг/кг і займає 70% досліджуваної території.

Джерела забруднення мають точковий характер і виникли біля опори ЛЕП (б, в, г), де згущалась мережа відбору проб. Цікавим фактом є те, що джерела забруднення виникли там, де стоять опори ЛЕП. При їх споруджені і з'явились джерела забруднень.

Таблиця 2.6

Розрахунки фонових локальних Сфл, аномальних локальних вмістів Сал та ізоконцентрат ік кадмію Cd у грунтах та елювії поверхневих порід на Старунському геодинамічному полігоні

Індекс геологічних відкладів	$eolQ_{2-3}$	aQ_4^3, aQ_4^2, aQ_4^1 dQ_{3-4}	aQ_3^3 I aQ_3^1 II	tQ_4^3	$dptQ_4^3$	vQ_4^3 pQ_4^3
Екологічний стан	нормальний	задовільний	Напружений	складний	незадовільний	передкризовий
Інтервал max та min вмістів мг/кг	0-0,02	0,1-0,2	0,5-0,7	1,0-1,2	1,5-2,0	2,5-3,0
	0,02	0,1-0,2	0,5-0,7	1,0-1,2	1,5-2,0	2,5-3,0
	0,02	0,15	0,50	1,04	1,52	2,82
	0,01	0,12	0,62	1,20	1,62	2,80
	0,02	0,11	0,60	1,12	1,60	2,63
	0,03	0,12	0,61	1,15	1,55	2,61
		0,13	0,62	1,18	1,64	2,82
		0,16	0,65	1,19	1,75	2,86
		0,12	0,60	1,11	1,83	2,75
		0,11	0,68	1,20	1,65	2,86
		0,12	0,65	1,13	1,72	2,85
		0,18	0,63	1,10	1,65	2,61
		0,15	0,65	1,15	1,65	2,84
		0,15		1,12	1,64	2,95
		0,16		1,12	1,65	2,60
		0,18		1,13	1,63	2,80
					1,11	1,66
					1,14	1,65
					1,15	1,64
					1,15	1,65
					1,16	1,61
					1,12	1,65
					1,13	1,64
					1,18	1,67
					1,12	1,64
					1,15	1,64
					1,17	1,65
					1,16	
					1,17	
					1,16	
					1,13	
					1,15	
					1,16	
					1,12	
					1,16	
					1,18	
					1,15	
					1,16	
					1,15	
					1,16	
					1,12	
					1,15	
					1,11	
					1,16	
Ізоконцентрати ік=0,011-0,02-0,03-0,9-1,0-1,5-2,5-3,0						

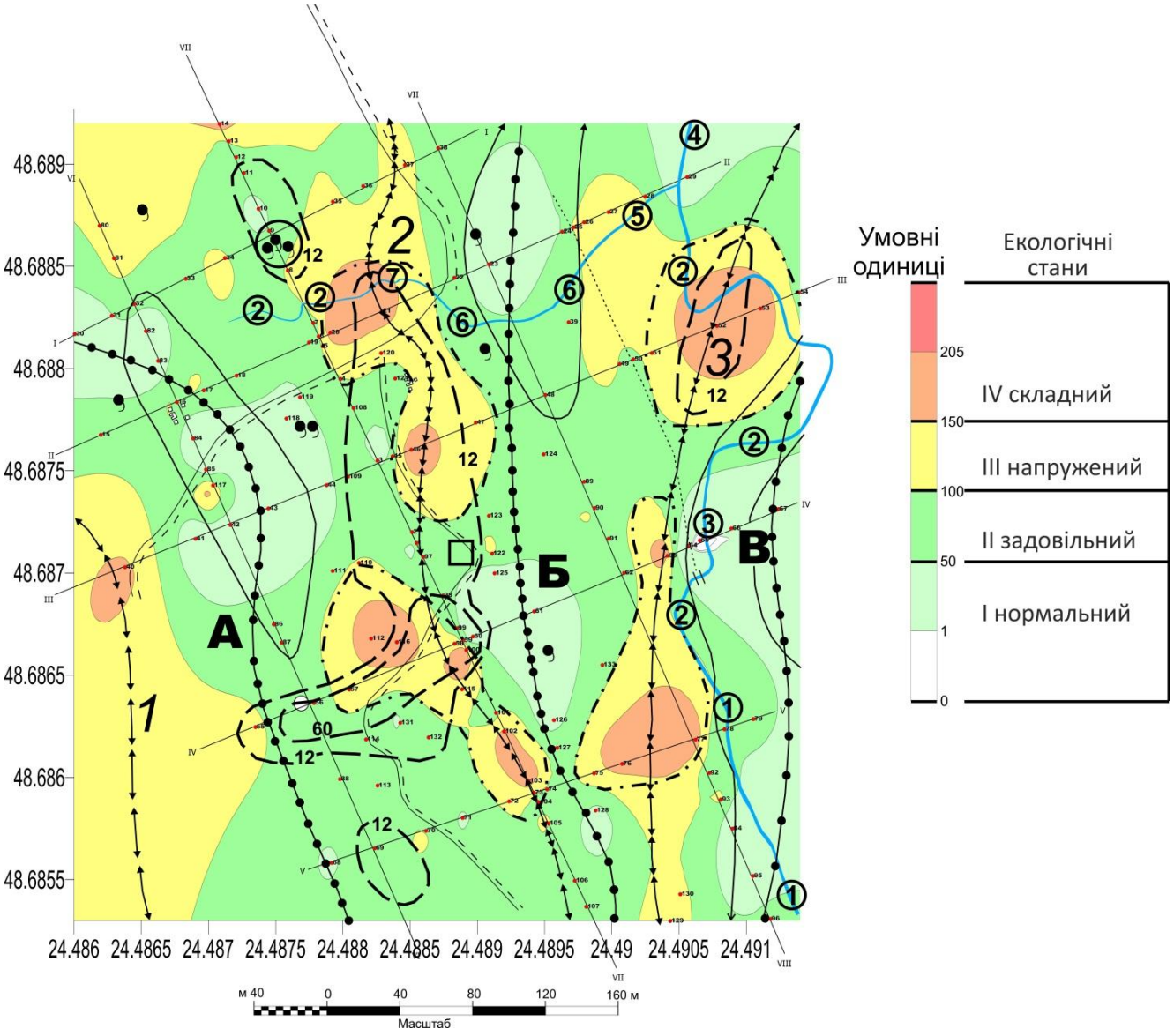


Рис. 2.14. Карта сучасної екологічної ситуації

Умовні позначення до Карти сучасної екологічної ситуації (рис. 2.14)

Екологічний стан основних геокомпонентів довкілля

Геологічне середовище

tQ_4^3 Контури гірничих відвалів від видобутку озокериту (показані на Геологічній карті tQ_4^3 – рис. 2.9)

Закартовані розломи (показані на Геологічній карті tQ_4^3 – рис. 2.9)

Фронтальний розлом скиби – складки – підкиду (за геофізичними даними – рис. 2.9, 2.21)

Розломи за геоморфологічними даними (рис. 2.55)

Підошва похованого дочетвертинного рельєфу (рис. 2.10)

Грязевий вулкан

Старунське палеонтологічне місцезнаходження мамонтової фауни

Перспективна ділянка для нових палеонтологічних знахідок (на Геологічній карті – рис. 2.9)

Джерела виходу на поверхню нафти і газу (рис. 2.9, 2.53)

Геофізсфера

Зони підвищеного градієнта поля сили тяжіння (у редакції Буге) – рис. 2.9

Геоморфосфера

Порушення рельєфу природними процесами

Зсуви (рис. 2.9)

Карст (рис. 2.9)

Конуси винесення (рис. 2.9)

Бокова ерозія вздовж берегів річок (рис. 2.9)

Заболочування (рис. 2.9)

Суфозія (рис. 2.9)

Гідросфера

1 3 Точки відбору проб води для визначення їх екологічного стану та якості (на карті фактичного матеріалу – рис. 2.6)

Класи та категорії якості поверхневих вод

1 I – 1 дуже чисті. Відмінні

2 II – 2 Чисті, дуже добрі

3 II – 3 Досить чисті, добрі

4 III – 4 Слабко забруднені. Посередні

5 III – 5 Помірно забруднені, посередні

6 IV – 6 Брудні, погані

7 V – 7 Дуже брудні, дуже погані

Атмосферне повітря

Контури забруднення снігового покриву (14 лютого 2018 р.)частинками пилу

Ґрунтовий покрив

VII 30 31 VII Проби грунту з вмістом забруднювальних речовин

205 150 100 50 Сумарний показник забруднення ґрунтів

60 12 Ареали радіаційного забруднення ґрунтів (> 60 мкр/год, 60-12, менше 12 мкр/год)

Рослинність

Контури забруднення лучного різнотрав'я важкими металами та нафтопродуктами

Техносфера

Jadwiga-3 Нафтогазопошукові свердловини із залишками бетонних фундаментів (рис. 2.21)

Продуктопровід Жулин-Надвірна (рис. 2.59)

Перехід продуктопроводу через р. Лукавець Великий

Високовольтна лінія електропередачі (рис. 2.59)

Екологічні стани

205 IV складний

150 III напружений

100 II задовільний

50 I нормальний

1

0

Геоекологічне районування

Геоекологічні смуги: Вісі смуг

1 – Західна геоекологічна смуга розсіювання

2 – Центральна геоекологічна смуга розсіювання

3 – Лукавецька геоекологічна смуга розсіювання

А – Надіїнська геоекологічна смуга концентрації

Б – Рінненська геоекологічна смуга концентрації

В – Східна геоекологічна смуга концентрації

На трасі продуктопроводу Жулин – Надвірна згущення відбору проб на профілях III-III і IV-IV не виявило джерела забруднення. Таким чином, розповсюдження Cd у грунтовому покриві та елювії техногенних відходів не несуть загроз населенню та довкіллю. Такий самий аналіз Т.В. Калиній [129] виконана для інших забруднювачів Pb, Cu, Zn, нафтопродуктів.

Найцікавішим було розповсюдження нафтопродуктів, але нічого надзвичайного тут не знайшлось. Навіть в зоні впливу свердловини Надія-1, де разом з розсолами і грязями відкладається нафта і газ, якихось значних аномалій нафтопродуктів не знайдено. Південніше, під уступом від II тераси до межиріччя, де розмиваються техногенні відвали, є невелике джерело з нафтопродуктами. На профілі VII-VII знайдені джерела забруднення нафтопродуктами біля грязьового вулкану і на згущенні опробування на лінії ЛЕП. Продуктопровід проявив себе на згущенні по профілю III-III. Регіональний геохімічний Сфр складає 180 мг/кг. Локальний Сфл – 500мг/кг, аномалія Са – 1000 мг/кг, ГДК – 4000мг/кг, а максимальні значення – 4950 мг/кг.

Це небезпечно для збереження довкілля та здоров'я людей, тому на площі позитивних овалів необхідно передбачити профілактичні заходи з нейтралізації забруднень грунтового покриву та елювію техногенних відкладів.

Інтеграція окремих даних з забрудненням досліджуваної території важкими металами Са, Pb, Cu, Zn та нафтопродуктами шляхом комп'ютерного накладання дозволило побудувати карти СПЗ грунтів, а додавши контури забруднення поверхневих вод, снігу, радіації та рослинності – Карту сучасної екологічної ситуації та екологічного стану довкілля (рис. 2.14).

2.10. Фітосфера-флора та рослинність

Вони займають проміжне положення між Західною та Східною Європою. Прикарпаття налічує близько 1100 видів вищих спорових та насінних рослин, які належать до 100 родин і 500 видів. Найбільш численні степові, неморальні європейські та борсальні види. У складі флори багато реліктових і ендемічних видів [14, 82, 111, 118 172]. На болотах росте європейський неогеновий релікт – меч трава болотна у супроводі не менш рідкісного виду – ситника іржавого. Релікти льодовикові – осока низька, рутвиця смердюча, сеслерія Глейфлерова, осока біла. Релікти міжльодовикові: бруслина карликова, хвощ великий, молочай багатобарвний, чина ряба. Ендемічні види: шавлія кремницька, костриця лісова, мінуарція побільшена, цибуля пряма (волинська), заяча конюшина Шиверика, гвоздика Розовича, сонцецвіт сивий, вівсюнець пустельний, самосил передгірний, шиверекія подільська, чебрець одягнений та ін.

На межирічних вододільних просторах різнотравно-лучні асоціації розорані та перетворені у сільськогосподарські угіддя. Природна рослинність збереглась у долинах. Це – ліси дубово-грабові, дубові, рідко смерекові, букові, заплавні ліси з осокора, верби та ін. У долинах широко розповсюджена болотна рослинність.

Для визначення екологічного стану рослинного покриву було обрано найбільш поширене лучне різнотрав'я. Проби трав вагою до 2 кг відбирались у 2017 р. [110]. При спалювані висушеної трави, утворювалась зола, яку аналізували електрохімічним методом, на приладі Екотест. Проби відібрані приблизно на тій

же моніторинговій мережі, що і проби грунтів (рис. 2.13). Аналізи показали (табл. 2.5), що трави забруднені приблизно так, як і грунти. Контури СПЗ лучного різнотрав'я винесені на Карту сучасної екологічної ситуації (рис. 2.14) і нерідко співпадають з границею між напруженим та задовільним екологічними станами.

2.11. Зоосфера – тваринний світ

За зоогеографічними районуваннями Передкарпаття відноситься до Європейської зоогеографічної зони Дніпро-Галицької округи Передкарпатського лісостепового зоогеографічного району [282]. Характерним є наявність синантропних та еврібіонтних видів. Тут поширено 305 видів хребетних, зокрема по класах: круглоротих і риб – 36, амфібій – 11, рептилій – 10, птахів – 187, ссавців – 61. Завдяки інтенсивному сільськогосподарському, лісовому, промисловому освоєнні регіону, природний розподіл тваринного світу значно модифікований. У сучасному стані зоосфери виділяють чотири основні зооценози: орних земель, суходільних лук та пасовищ (агроценози у широкому розумінні); листопадних та хвойних лісів;водойм і заплавних вологих лук; горбистих передгір'їв та гір.

З екологічної точки зору, стан зоосфери знаходиться поки що у задовільному стані. У якійсь мірі це регулюється мисливським господарством. Основними промисловими тваринами є заєць, дикий кабан, олені (за спеціальними ліцензіями для VIP мисливців), дикі качки та ін.

За даними Івано-Франківської обласної газети «Галичина» №20(5367) від 6 березня 2018 р., протягом сезону полювання 2017-2018рр., прикарпатські мисливці здобули 2 849 зайців, 66 козуль, 59 кабанів і 39 куниць. Щодо птахів, то їх настріляли аж 23 708, найбільше різного виду качок – 8 462, диких голубів – 6 230, понад дві тисячі перепілок і 1528 сірих куріпок. Вважається, що фауна від мисливства не збідніла, як наприклад, у сусідній Польщі, де зайці уже рідкість. На Прикарпатті нараховують 17,5 тисяч зайців, 1747 козуль, 70 благородних оленів, 665 кабанів, 338 горностаїв, 5 бурих ведмедів і навіть 2 рисі. На жаль ще не перевились браконьєри, з якими бореться УТМР.

2.12. Соціальне середовище

Село Старуня розкинулось в межах Міжбистрицького передгір'я, що розташоване між долинами Солотвинської та Надвірнянської Бистриць (рис. 2.15, 2.16). Висота території над рівнем моря змінюється від 395 м на Царинці до 575 м (гора Голиця-Бзовач). Географічні координати центру Старуні - 48º71' північної широти та 24º52' східної довготи.

Село лежить на багатьох горбах (кажуть на семи): Воротищі, Гора, Діли, Ділок, Кліндірка, Красна, Іванкова гора або Лютинського сад та низовинні – Село та Царинка. У далекому минулому горби були покриті мішаними лісами, а низовина – болотами, в перемішку з чагарниками та окремими деревами.

**Рис. 2.15. Вид на с. Старуня з висоти пташиного польоту.
Фото Р. В. Капустинського з дрону 26.05. 2017 р.
Висота зйомки 547 м над рівнем моря**

Рис. 2.16. Карта Старуні та околиць

Нині Старуня є центром Старунської сільської ради, яка об'єднує два населених пункти – с. Старуня й с. Ластівці, загальною площею 2651 га. Численність населення на 1 січня 2017 р. 3364 осіб. На території села розташовано 922 господарських дворів. Багато з них займаються сільським зеленим туризмом. На території Старунської сільської ради працює поштове відділення, АТС, лікарська амбулаторія загальної практики – сімейної медицини, навчально-виховний комплекс на 400 місць, дитячий садок, будинок культури, ветеринарна дільниця, фельдшерсько-акушерський пункт, клуб, бібліотека, центр раннього розвитку дитини «Ластів'янка», міні-пекарня, швейний цех, млин, перукарня, 15 магазинів, з них: 14 продуктових і один промисловий, 3 кафе, готельно-відпочинкові комплекси «Золота гора», «У Тараса», «Криниченька», «Лейбова гора». Село на 95% газифіковане.

2.13. Техносфера

Техногенні об'єкти, що впливають на екологічний стан природно-антропогенних геосистем геологічної пам'ятки природи Старуні, нечисленні. Заслуговують уваги лінійні об'єкти: продуктопровід Жулин-Надвірна та лінія електропередачі у 60 кВ Надвірна-Богородчани. Про їх вплив на стан грунтів уже відмічалось вище.

Свердловина Надія-1, що з 30х років XX ст., коли була пробурена, і до сьогодні викидає газ, що горить, розсоли, воду та ін. Від неї починаються потоки, які розмивають техногенні відклади бувших озокеритових копалень і значно забруднюють довкілля. Старі «закинуті» нині свердловини, що розкидані по усій території, теж є забрудниками довкілля. Вони орієнтуються на місцевості залишками бетонних фундаментів та заржавілої арматури. Усі названі впливи техногенних об'єктів враховані при складанні екологічної карти.

2.14. Карта сучасної екологічної ситуації

Карта побудована (рис. 2.14) шляхом ґрупування та об'єднання локальних геоекологічних структур – *овалів* та *джерел забруднення* у більш представницькі структури – *геоекологічні смуги розсіювання* та *геоекологічні смуги концентрації* забруднювальних речовин. На досліджуваній території вперше виділені: 1 – Західна геоекологічна смуга розсіювання, 2 – Центральна геоекологічна смуга розсіювання, 3 – Лукавецька геоекологічна смуга розсіювання, А – Надіїнська геоекологічна смуга концентрації, Б – Рінненська геоекологічна смуга концентрації, В – Східна геоекологічна смуга концентрації.

Усі шість смуг мають субмеридіональну орієнтацію і утворились при об'єднанні овалів концентрації забруднювальних речовин, де останні збирались у понижені форми рельєфу при первинному розподілі атомо- та гідроміграційних потоків забруднень, або при об'єднанні овалів розсіювання забруднень, їх вторинному виносі із позитивних форм рельєфу атмо- та гідромігруючими потоками. Кожна із шести виділених геоекологічних смуг характеризується тим чи іншим екологічним станом довкілля: I – нормальним (СПЗ від 1 до 50 умовних одиниць), II – задовільним (СПЗ 50-100), III – напруженим (СПЗ 100-150). Більш небезпечні екологічні стани – незадовільний, передкризовий, критичний та катастрофічний, які є у регіонах Львівсько-Волинського вугільного басейну, Чорнобильській зоні,у Донбасі та Придніпров'ї, на досліджуваній території поки що не досягнуті.

2.15. Еколого-технологічні моделі ГІС Старуні

Карта сучасної екологічної ситуації є основою для розробки *Еколого-технологічної моделі багатошарової змінно-компонентної відкритої ГІС сучасної екологічної ситуації, прогнозу її змін та екологічної безпеки території* геологічної пам'ятки природи Старуні, яку ми пропонуємо вперше як наукову новизну (табл. 2.7). Вона необхідна для розробки конкретних природоохоронних заходів до кожної із виділених геоекологічних смуг, довгострокової екологічної програми захисту довкілля та охорони здоров'я населення.

Таблиця 2.7

Еколого-технологічна модель багатошарової змінно-компонентної відкритої ГІС сучасної екологічної ситуації, прогнозу її змін та екологічної безпеки території геологічної пам'ятки Старуні

Геологічне середовище	**Геофіз-сфера**	**Геоморфосфера**	**Гідросфера**	**Атмосфера**	**Педосфера**	**Фітосфера**	**Зоосфера**	**Соціосфера**	**Техносфера**
Тектонічна карта Західного регіону України	Гравітацій-не поле	Геоморфологічна карта	Схема річкової мережі	Кліматичне районування регіональне	Грунтова карта	Геоботанічне районування	Зоогеографічне районування	Демографічна ситуація	Перелік та розміщення техногенних об'єктів
Геологічна карта Старуні	Залишкові гравіта-ційні аномалії	Неотектоніка	Класи і категорії поверхневих вод	Вміст завислих речовин у снігу	Поелементні еколого–техногеохімічні карти	Поелементні еколого–техногеохімічні карти	Мисливська фауна	Загальні захворюван-ня	Контури гірничих відвалів
Карта підошви четвертинних відкладів	Електро-зонду-вання	Палеогеографія	Хімічні та ізотопні аналізи	Кліматичне районування місцеве	Покомпонентні еколого–техногеохімічні карти	Покомпонентні еколого–техногеохімічні карти	Червоно-книжні види	Професійні захворюван-ня	Розміщення старих свердловин
Небезпечні ендогеодина-мічні процеси	Радіомет-рія	Небезпечні ендогеодинамічні процеси	Грунтові та підземні води	Небезпечні метеорологічні явища	Карти СПЗ	Карти СПЗ	Додаткова інформація	Дитячі та дорослі захворюван-ня	Додаткова інформація
Сейсмічне районування	Геохімічні дослід-ження	Додаткова інформація	Додаткова інформація	Додаткова інформація	Контури плям забруднення	Контури плям забруднення		Причини захворю-ваності	
↓									
Ландшафтна карта									
Карта сучасної екологічної ситуації									
Прогноз змін довкілля та карта екологічної безпеки									
Мережа моніторингу									
Рекомендації директивним органом та місцевому самоврядуванню з оптимізації екологічної ситуації. Довгострокові екологічні програми та оперативні природоохоронні заходи									

Висновки до розділу 2

Екологічна політика на території геологічної пам'ятки природи Старуня повинна бути спрямована на досягнення наступних стратегічних завдань та вирішення тактичних екологічних проблем сьогодення:

1. Забезпечення екологічно збалансованого природокористування, а саме:

- створення системи кадастру природних ресурсів та забруднення навколишнього природного середовища;
- організація екологічного аудиту стану довкілля не тільки стосовно геологічного середовища та грунтового покриву, а й усіх компонентів довкілля – геофізичних полів, гідросфери, атмосферного повітря, геоморфосфери та небезпечних екзогеодинамічних процесів, тваринного і рослинного світу та особливостей соціосфери та стану здоров'я населення у залежності від екологічних чинників;
- виконання ОВД – оцінки впливу на довкілля техногенних об'єктів, що функціонують у Старуні;
- проведення постійно діючого моніторингу на території пам'ятки природи.

2. Зменшення щорічних викидів у атмосферне повітря та скидів у водне середовище забруднених речовин та безпечне поводження з відходами у с.Старуня, для чого необхідно:

- зменшити використання, скиди та накопичення відходів на 10% протягом 5 років;
- реконструювати існуючі та побудувати нові очисні споруди;
- зберегти на 60 га природоохоронної території існуючу лісистість та збільшити її частку на інших територіях шляхом заліснення еродованих та малопродуктивних сільськогосподарських земель;
- запровадити сучасні технології збору, сортування та переробки твердих побутових відходів.

3. Досягнення безпечного для здоров'я людини стану навколишнього середовища, а саме:

- забезпечити дотримання санітарно-гігієнічних норм та вимог до якості питної води та атмосферного повітря шляхом їх постійного контролю;
- виявити зони екологічного ризику для здоров'я населення;
- посилити державний екологічний контроль та постійне екологічне інспектування за дотриманням законодавства при розміщенні у с.Старуня об'єктів будівництва та експлуатації нових та реконструкції існуючих промислових та аграрних підприємств, а також розважальних, відпочинкових, туристично-рекреаційних та готельних комплексів.

4. Підвищення рівня суспільно-екологічної свідомості у жителів с.Старуня, а саме:

- створити у сільській раді, школі, будинку культури інформаційно – аналітичні центри щодо проблем екологічної безпеки та охорони навколишнього середовища;
- постійно публікувати у національній, обласній та районій пресі та виступати на телебаченні з конкретною інформацією щодо екологічного стану для Старуні та збереження природно-історичних раритетів;

- постійно оновлювати експозицію та інформаційне забезпечення Парку Льодовикового періоду у Старуні та геологічному музеї ІФНТУНГ;

- знаходити можливість фінансування громадських організацій, які популяризують геологічну пам'ятку природи Старуню, Старунський геодинамічний полігон та Парк Льодовикового періоду;

- створити системи екологічного виховання та навчання у школах та підвищення екологічної кваліфікації керівників підприємств та організацій, державних службовців, краєзнавців, студентів і усіх небайдужих до проблеми охорони довкілля;

- постійно інформувати владу та природоохоронні органи про стан екологічної безпеки та охорони довкілля;

РОЗДІЛ 3
ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНІ ОБ'ЄКТИ КАТЕГОРІЇ «ЗАКАЗНИКИ»

3.1. Загальні положення

Заказники – категорія природно-заповідного фонду України, до якої законодавство вимагає особливого режиму охорони, відтворення та використання [14, 117]. За даним Н.Р. Малишевої [111], заказниками оголошують природні території (акваторії) з метою збереження й відтворення природних комплексів чи охорони їх компонентів. Заказники поділяють на ландшафтні, лісові, ботанічні, загальнозоологічні, орнітологічні, палеонтологічні та карстрово-спелеологічні (табл. 3.1, рис. 3.1, 3.2).

Для заповідання території заказника визначення земельних ділянок не потрібно. Власникам чи користувачам передають їх з оформленням охоронного зобов'язання. Для кожного заказника розробляють положення про його режим охорони. Забороняється діяльність, що суперечить Положенню. Дозволяється господарська, наукова та інша діяльність, що не суперечить цілям і завданням заказника. Рішення про оголошення територій заказником загальнодержавного значення приймає Президент України, а заказниками місцевого значення – обласні та міські ради. На території України 303 заказники загальнодержавного значення та 2406 – місцевого [107, 183]. Їх площа становить біля 40% площі природно-заповідного фонду України та 1,7% її загальної площі. Західний регіон України – найбагатший на заказники природи (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Заказники Західного регіону України [111]

Назва	Регіон	Площа, га	Рік створення
Закарпатська область			
Ботанічні			
Глодинський	Тячівський	130	1974
Горгани	Тячівський	248	1974
Кедринський	Тячівський	166	1974
Керничний	Тячівський	107	1983
Урочище Затінки та Тересянки	Рахівський	13	1974
Урочища Стратизул, Задня, Кедрин	Тячівський	510	1978
Лісові			

Діброва	Рахівський	712	1974
Росішний	Воловецький	461	1974
Загальнозоологічні			
Вуликодобронський	Ужгородський	1736	1974
Потік Оса	Воловецький	500	1998
Річанський	Іршавський	2408	1985
Тур'є-Полянський	Перечинський	2163	1985
Орнітологічні			
Соколові скелі	Перечинський	606	1978
Геологічні			
Зачарована долина	Іршавський	150	1978
Івано-Франківська область			
Ландшафтні			
Річка Лімниця	Рожнятівський, Калуський	306	1979
Грофа	Рожнятівський	2533,8	1996
Козакова долина	Тисменицький	949	1982
Лісові			
Бредулецький	Надвірнянський	116	1974
Урочище Скит			
Манявський	Богородчанський	356	1974
Ботанічні			
Кливський	Надвірнянський	104	1974
Княждвірський	Коломийський	208	1974
Тавпиширківський	Надвірнянський	424	1974
Яйківський	Рожнятівський	263	1974
Орнітологічні			
Пожератульський	Надвірнянський	206	1974
Гідрологічні			
Турова дача	Рожнятівський	155	1974
Тернопільська область			
Ландшафтні			
Касперівський	Борщівський, Заліщицький	818	1977
Лісові			
Дача Галілея	Борщівський, Чортківський	1856	1974
Суразька дача	Шумський	3864	1978
Ботанічні			
Веселівський	Кременецький	151	1982
Голицький	Бережанський	60	1982
Довгоцький	Шумський	105	1987
Жижавський	Заліщицький	155	1974
Обіжевський	Заліщицький	162	1974
Урочище Криве	Заліщицький	56	1978
Шупарський	Боршівський	695	1987
Яблунівський	Гусятинський	2103	1982
Орнітологічні			
Чистилівський	Тернопільський	321	1980
Гідрологічні			
Семиківський	Козівський, Теребовлянський	164	1980
Серетський	Зборівський, Тернопільський	1192	1980

3.2. Опорний типологічний природо-заповідний об’єкт категорії «заказники» - ландшафтний заказник місцевого значення «річка Лімниця з водоохоронною смугою вздовж берегів шириною 100 м»

Створений 1979 року на площі 306 га з метою збереження природного комплексу вздовж русла річки Лімниці, як цінного джерела чистої питної води та існування цінних промислових риб: марени, рибця та гірської форелі (рис. 3.1, 3.2).

3.2.1. Аналіз попередніх досліджень та публікацій

Детальне вивчення геології, рельєфу та природних ресурсів басейну Дністра, у тому числі і його допливи р. Лімниці, розпочалось ще у першій половині XIX ст. Е.Ейхвальдом (1840) [322] та Т.Бледе (1840). У другій половині того ж століття дослідження приводилась класичними природознавцями Д.М. Анучиним, М.І. Дмитриєвим, С.П. Рудницьким та ін. [228]. Висновки остатнього щодо різного характеру формування річкових долин у Бескидах та Горганах актуальні і сьогодні (Рудницький, 1903-1911).

Гідрографічні дослідження верхніх течій Дністра та Лімниці розпочались з 1884 р. (А.П. Домницький, 1891). З 1891р. ведуться регулярні спостереження за рівнем води у Лімниці. Були створені перші гідропости у сс. Рівня (1891), Пукасівці (1891) та Вістова (1893). Комплексну гідрологічну характеристику басейну Дністра виконав А.П. Домницький, а його дані на сучасному рівні були оновлені В.І. Вишневським та О.О. Косовцем (2003), Г.І.Швебсом (2003) та Л.П. Цариком (2006) [275, 276], які узагальнили гідрографічні характеристики рік Г.І. Швеця [248], а також поповнили «Каталог річок України» (1957) та «Гідрографічні характеристики річкових басейнів Європейської території СРСР» (1971). У збірнику «Характерні рівні води річок, каналів, озер та водосховищ» Центральної геофізичної обсерваторії [55-57] систематизовані дані з 1881 по 2010 рр., у тому числі річок Лімниці, Чечви та Дуби.

Важливі дані з природних умов Івано-Франківської області опубліковані К.І. Геренчуком у спеціальній монографії [77]. Гідрологічні та геоморфологічні дослідження виконані Н.І. Кононенком (1986). А з 1995р. у басейні Дністра працювала екологічна експедиція «Дністер» громадської організації «Товариство Лева» [112], у складі якої виконувались хімічні аналізи води під керівництвом М.І. Спринського. У монографії В.О. Хільчевського, О.М. Гончара, М.Р. Забокрицької та ін. «Гідрохімічний режим та якість поверхневих вод басейну Дністра на території України» узагальнені дані за період 1994-2009 рр., у тому числі і по басейну р. Ліниці [272].

Найбільш детальні гідрохімічні дослідження рр. Лілінця, Чечви, Дуби та Чечвинського водосховища виконала у 2016-2017 рр. О.П. Євчук, що і відображено у її магістерській роботі [115].

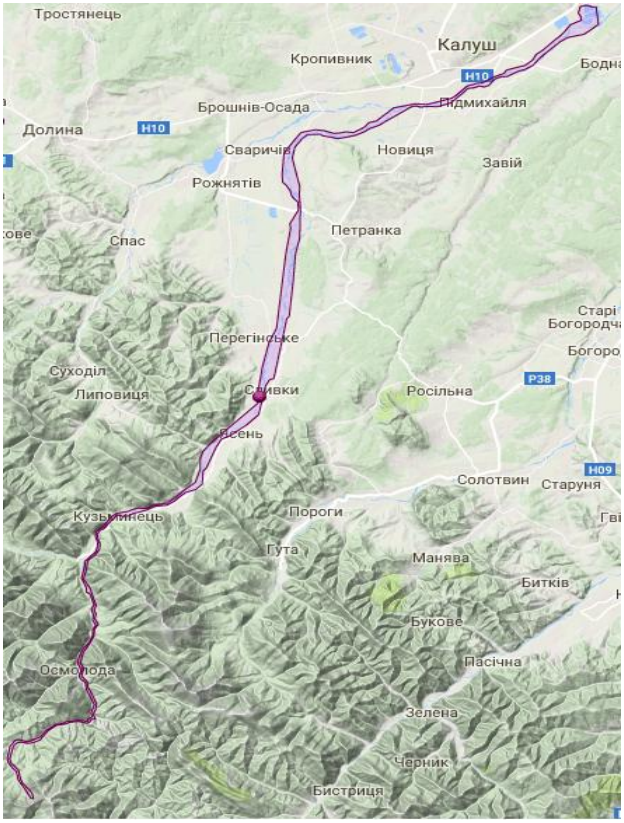


Рис. 3.1. Ландшафтний заказник «Річка Лімниця з водоохоронною смугою вздовж берегів шириною 100 м»

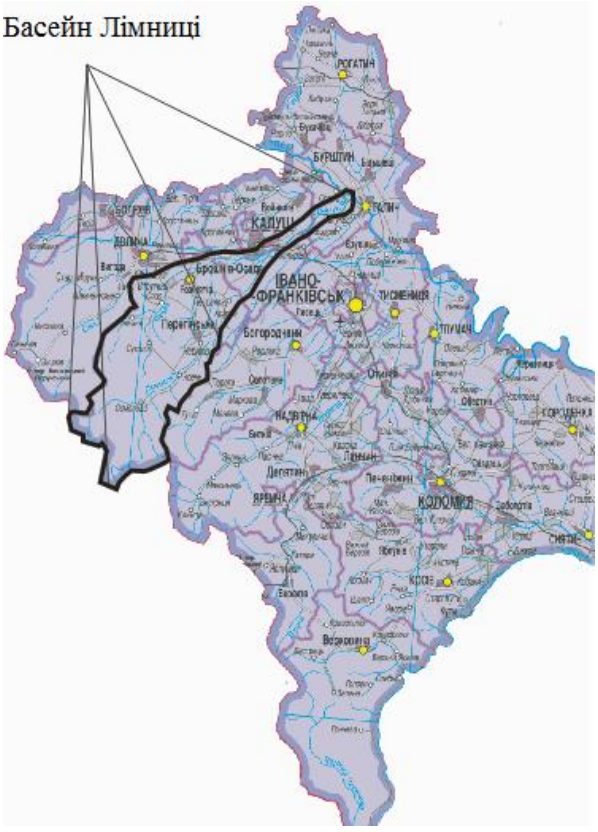


Рис. 3.2. Положення басейну р. Лімниці на карті Івано-Франківської області

3.2.2. Фізико-географічна характеристика

Басейн р. Лімниці розташований у межах Рожнятівського, Калуського та Галицького районів Івано-Франківської області (рис. 3.2). Лімниця – найдовша річка (122 км) з карпатських приток Дністра після Стрия (232 км). Площа водозбірного басейну 1430 км^2. Він розташований у трьох структурних одиницях тектонічного, геоморфологічного та ландшафтного районування. Це – південно-західна околиця Східноєвропейської платформи (Подільська височина), Передкарпатський краєвий прогин (передгірська височина) та гірськоскладчасті Східні Карпати.

На території басейну р. Лімниця знаходяться понад 50 сільських населених пунктів, а також м. Калуш з населенням 67,5 тис. осіб. До порівняно великих населених пунктів належить також смт Перегінське (близько 12,5 тис. осіб), с. Сваричів (5 тис. осіб)та ще кілька сіл по 3 тис. осіб.

3.2.3. Геологічна будова

Геологічне середовище є одним із важливих чинників формування ландшафтів, екологічної ситуації, гідрологічного режиму річок, гідрологічних умов та ін. Басейни р. Лимниці у гірській частині розташований у межах альпійської складчастої зони Українських Карпат. Тут розвинуті так звані скибові покриви, насунуті один на одного з утворенням 3х-4х поверхових структур. Основна «начинка» скиб – це крейдові та палеогенові (флішові) пісковики, алевроліти та сланці [20, 46, 66].

Далі на північний схід від гір, басейн Лімниці розповсюджується на Внутрішню (Бориславсько-Покутську) зону Передкарпатського прогину з такими ж насувними крейдо-палеогеновими відкладами, які несуть у собі нафтові родовища. Ще далі на північний схід розташована Зовнішня (Більче-Волицька) зона прогину, де головну роль відіграють уже не флішові, а моласові утворення палеогену та неогену з родовищами газу та природних солей. І, нарешті, нижня частина басейну Лімниці охоплює рівнинну частину Східноєвропейської платформи, складеної з поверхні карбонатно-теригенними породами неогену, які нижче за розрізом залягають на горизонтально чи похило розташованих теригенних утвореннях юри, карбону, девону, силуру та кембрію [43-45,260]. У передгірській та рівнинній частинах басейну широко розповсюджені четвертинні відклади різного генезису-елювіальні, еолово-делювіальні, пролювіальні, алювіальні лесоподібні суглинки та супіски, леси, гальковики, гравій, піски, глини та намули з торфом [33, 75].

3.2.4. Геоморфологія

Рельєф басейну р. Лімниці тісно пов'язаний з геологічною будовою (рис. 3.3) і характеризується розвитком рівнинно-пластових поверхонь на околиці Східноєвропейської платформи, який у передгірській частині басейну змінюється на флювіально-акумулятивний з високими поверхньостями – древніми VII та VI терасами (рівні Красної та Лоєвої).

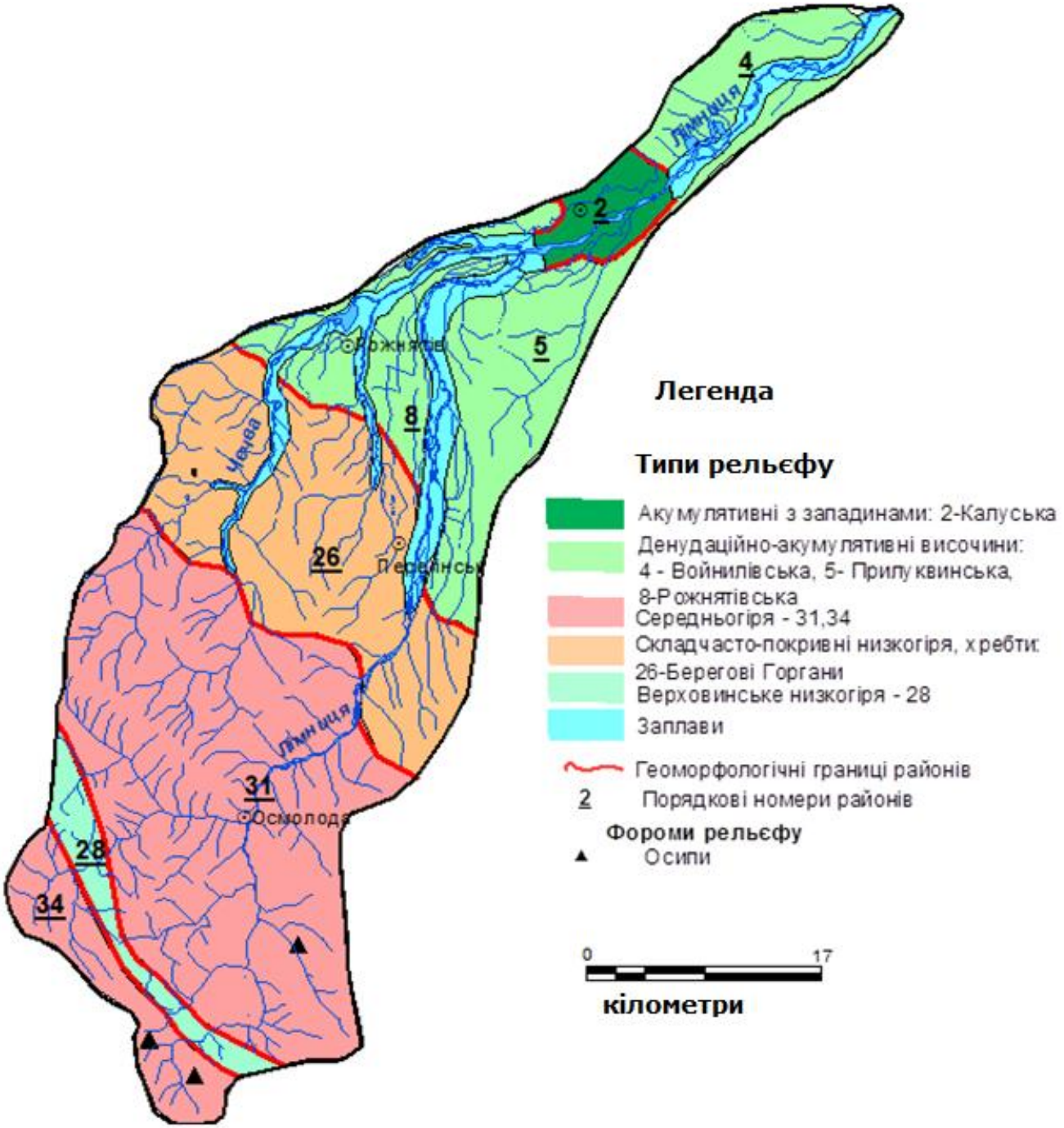


Рис. 3.3. Геоморфологія басейну р. Лімниці

У гірській частині розвинутий складчасто-низькогірний та середньогірний типи рельєфу. Детальна характеристика геоморфології Передкарпаття є у монографії Я.С. Кравчука [140]. Складчасто-гірський рельєф Скибової зони Карпат, а саме горганських хребтів, є асиметричним: майже усі хребти мають круті північно-східні схили, які відповідають підгорнутим крилам скиб-лусок, і положисті південно-західні схили, пов’язані з верхніми крилами складок-скиб. Стискання скиб зумовило і другу рису горганських хребтів – незначну ширину долин, які заклались між скибами, їх звуженість і малу транспортну доступність. На вершинах хребтів виступають тверді масивні пісковики ямненської або вигодської світ, які вивітрюючись утворюють скелясті урвища, кам’яні осипи з великих брил тощо (хребти Сивуля, Грофа, Попадя, Братківська та ін.) [32, 44].

3.2.5. Клімат

Він зумовлений наявністю у рельєфі таких елементів як гори, височини, річкові долини, міжгірські низовини та лісові масиви. Клімат типово гірський, з вираженою вертикальною зональністю [13].

Середня місячна температура липня у гірській частині басейну Лімниці +14,5 – 16ºС, у передгірських +16 – 17,5 , у низинах +17,5 – 19, а січня відповідно -6 – 7º, -4 – 5,5 і -4,5 – 5,5ºС. Абсолютний максимум +35, а мінімум -31. Тривалість вегетаційного періоду на рівнинах 220, а у горах 190 днів. Переважаючі вітри влітку східні. Середньорічна кількість опадів змінюється від 600 мм на рівнині до 1100 мм у горах. Більша частина опадів випадає у теплий період року. Стійкий сніговий покрив утворюється тільки у горах з середньою висотою снігового покриву від 20 до 47 см.

3.2.6. Грунтовий покрив

Він залежить від вертикальної та горизонтальної зональності. На вершинах гір – дернові гірсько-лучні грунти, а на схилах – дерново-буроземні підзолисті, за механічним складом вони легко – та середньо-суглинисті [15, 207]. Грунтоутворюючими породами для дерново-підзолисто-глеєвих грунтів були давньоалювіальні безкарбонатні суглинки і глини, перенесені сюди карпатськими ріками при формуванні рівней Красної (VII надзаплавної тераси) та Лоєвої (VI тераси) передгірських алювіальних рівнин. Характерна риса цих грунтів – чітка диференціація на горизонти з підзолистим типом. Гумусово-елювіальний горизонт у них безструктурний, світло-сірий, товщиною від 1-2 до 20-25 см. Елювіальний горизонт бідний на мулувату фракцію, збагачений SiO_2, має характерний світло-попелястий колір. Іллювіальний горизонт чітко виражений, темно-бурий, дуже щільний, з новоутвореннями гідроокисів заліза та алюмінію. Потужність (товщина)від 20-30 до 70-80 см.

На терасах низького рівня (III-I надзаплавні) розвинуті перезволожені опідзолені грунти, переважно розорані у рівнинній частині басейну під городи і поля. Досить часто трапляються літні паводки, що заливають угіддя не тільки на заплаві, але і на I терасі. Більш високі тераси середнього рівня (IV-V) покриті дерново-підзолистими глейовими грунтами на розвинутому суглинисто-гальковому алювії [98, 99].

3.2.7. Рослинність

Рослинний покрив має типічну гірську зональність. Вершини гір з висотами до 1200 м покриті хвойними лісами. Нижче 800 м ростуть мішані ліси, які на рівнині переходять у листяні. В цілому ж у басейні р. Лімниці 60% площі покриті лісами [16, 21, 83, 107].

Тераси низького рівня (I, II, і III надзаплавні)зайняті різнотравно-злаковими луками та вологими дібровами. Більша їх площа перетворена на орні угіддя та сільські поселення. При внесенні органічних та мінеральних добрив тут отримують високі врожаї зернових та технічних культур [138].

На терасах середнього рівня (IV і V) ростуть буково-дубові ліси, що чергуються з сільськогосподарськими землями.

Високі рівні VI і VII терас зайняті ялицево-буковими і ялинковими лісами, переважно дуже хижацькі вирубаними. Лише у рідких випадках збереглись природні комплекси пралісів.

Ця частина басейну Лімниці утворена конусами винесення з гір давніми ріками, що відтісняли Дністер від гір до рівнини, у північно-східному напрямку [136].

3.2.8. Гідрологічна характеристика

Річка Лімниця починається на північних схилах гори Буштул на висоті 1150 м, на горганському хребті Яйце-Молода, що має максимальні висоти 1600-1752 м. Верхів'я річки утворює розгалужена мережа притоків – Молода (довжина 12 км, площа басейну 56,6 км^2), Дарів (10 км, 29,8 км^2), Петрів (11 км, 41 км^2) та ін. Нижче за течією у Лімницю впадають ліва притока Чечва (10 км, 37,5 км^2) та праві – Бистрик (10 км, 37 км^2), Турава (18 км, 32 км^2), Череп (18 км, 40,8 км^2), Урив (15 км, 101 км^2) та Бережниця (22 км, 39 км^2). Остання сполучена з Лімницею штучно побудованим у 1984-1985 рр. Каналом [115].

Верхня течія Лімниці до с. Осмолода (717 м н.р.м.) типово гірська, з вузькою V-подібною долиною, скелястими схилами. Далі, до с. Ясеня, долина вузька, береги високі, обривисті, покриті лісами. Від с. Ясеня до смт Рожнятів долина розширюється до 4-7 км, русло часто розбивається на ряд рукавів, дно кам'янисте, долина густо заселена. Біля Рожнятова, де Лімниця приймає Чечву, дно долини вкрито густою мережею протоків, стариць, озер, між яких поширені заливні луки. Від Рожнятова до Калуша долина поступово звужується (до 2 км). Обидва береги високі, крутосхилі, порізані ярами і невеликими долинками, схили покриті лісами. Нижче Калуша до самого Дністра зберігається той же тип долини.

Заплава Лімниці двостороння, шириною 0,1-0,5 км, нижче Калуша розширяється до 2 км. Поверхня заплави рівна, суха (бо хорошо дренується глибоко врізаним річищем), поросла луками, чагарниками і деревами. Глибина русла від 0,1-0,9 до 2,6 м. Швидкість течії змінюється від 0,1-0,5 до 3 м/с.

Між селами Барлоги і Довга-Калуська є острів довжиною 15 і шириною до 4 км. Висота його до 0,6 м, а склад – суглинистий, розораний. На ньому розташовані села Добровляни і Підмихайлів. У басейні Лімниці є два постійно діючі створи – у Рожнятові і Калуші (рис. 3.4).

На притоці Лімниці – річці Чечві між селом Нижній Струтин і урочищем Підмонастир у 1963 р. було побудовано водосховище об'ємом 12 млн. м^3, площею 2,28 км^2 (рис. 3.5) [115].

Режим поступлення наносів у р. Лімницю дуже змінюється на протязі року і вважається великовитратним. Середня річна витрата 2,3 кг/с, середній річний стік 7,3 тис. т, а середній річний модуль стоку 49 т/ км^2.

Термічний режим характеризується зміною температури води від початку весняного прогрівання (перехід через 0ºС навесні) до початку льодових явищ восени (рис.3.6). По довжині річки термічний режим має значні відмінності – від холодного у горах до помірного на рівнині.

Максимальне значення у Лімниці влітку до + 26ºС, а у Чечвинському водосховищі –від +17 до +22ºС. льодостав може тривати від другої половини грудня до березня [77].

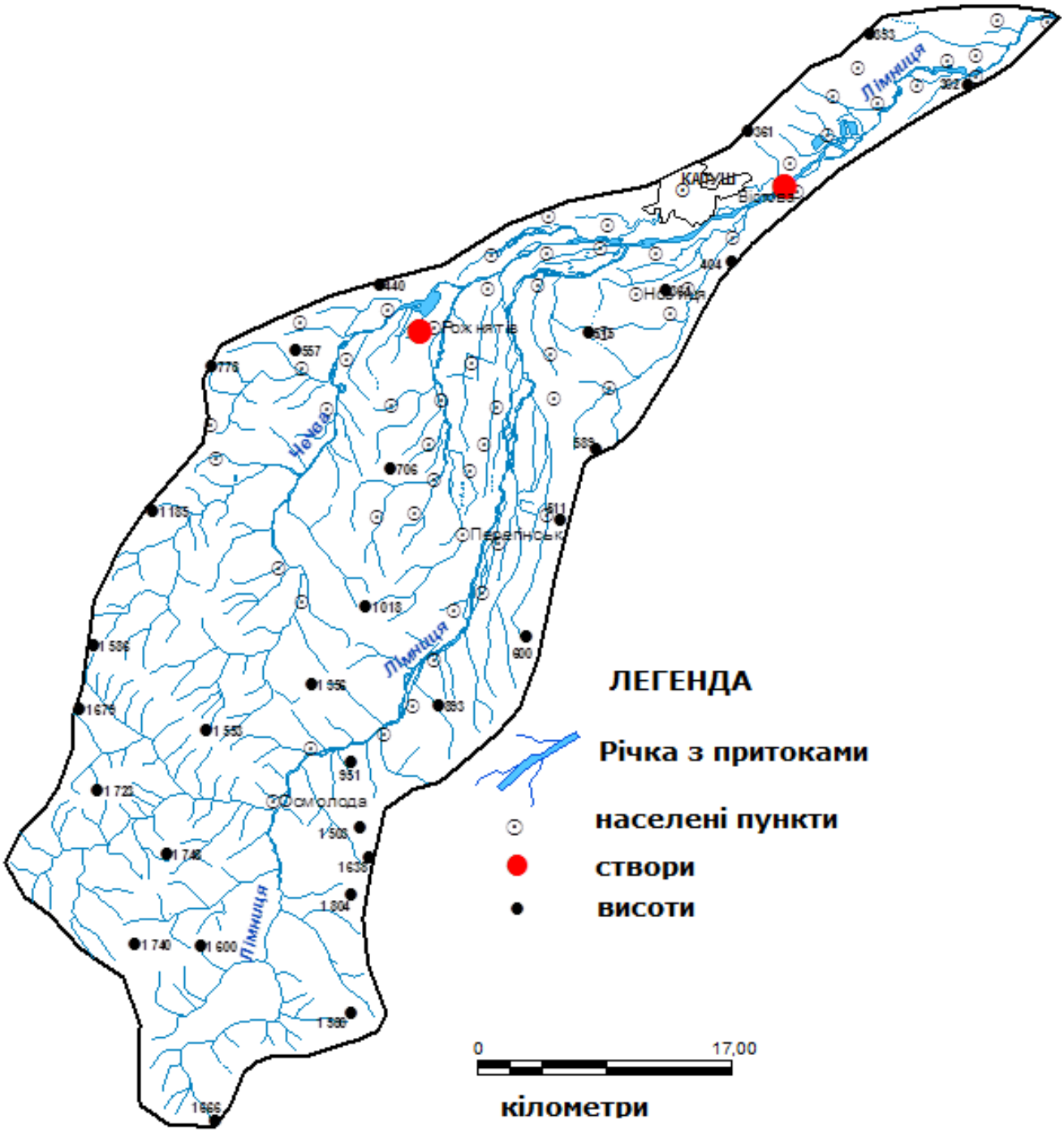


Рис. 3.4. Басейн р. Лімниці

Рис. 3.5. Чечвинське водосховище

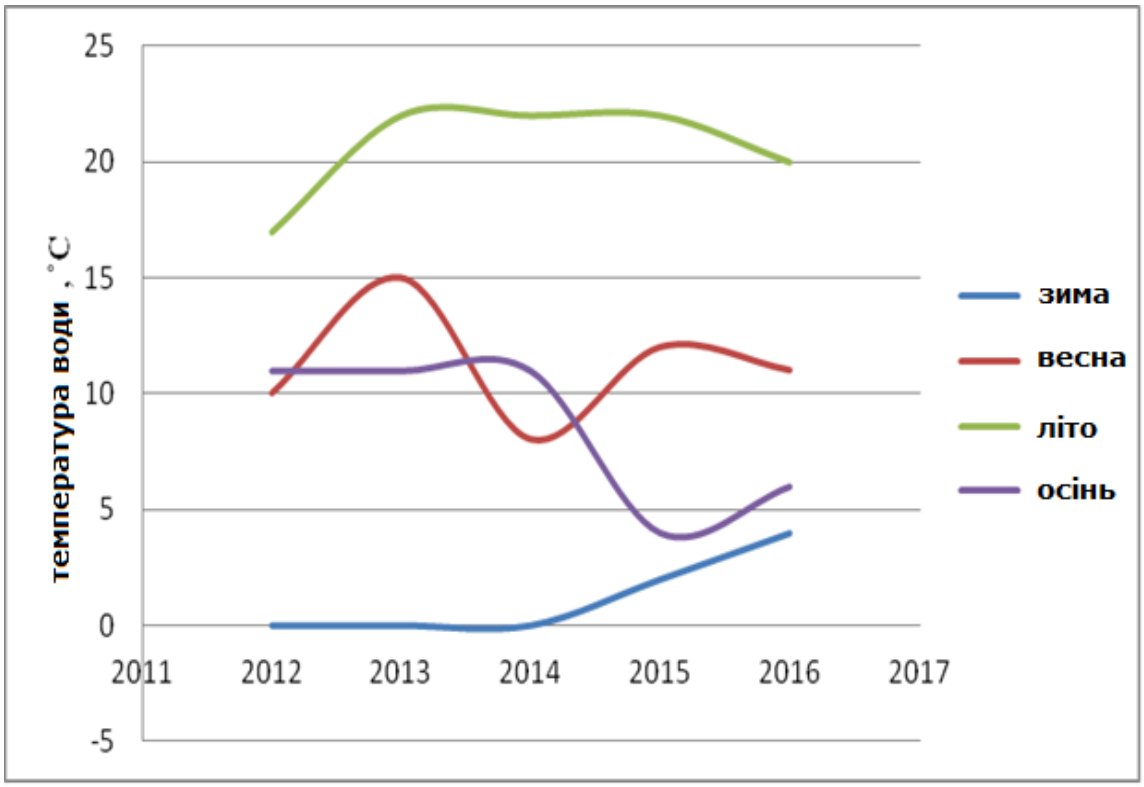


Рис.3.6. Температура води в р.Лімниця(с.Вістова) протягом 2012-2016 рр.

3.3. Екологічна оцінка якості вод

Це важлива частина роботи виконана О.П. Євчук [115] у 2016-2017 рр., згідно із затвердженими Міністерством екології та природних ресурсів методиками [170, 171] та ДСТУ ISO 5667-2001. Були використані також дані Управління водних ресурсів у Івано-Франківській області за 2012-2016 рр. по двох створах: р. Лімниця (с. Вістова) та Чечвинське водосховище (смт Рожтянів). О.П. Євчук відібрала 18 проб води із р. Лімниці, Чечви та Дуби. Аналітичні роботи виконані у лабораторії кафедри гідрогеології та інженерної геології Краківської гірничо-металургійної академії ім. С.Стишиця відповідно до польських стандартів PN-ISO-9297, PN-EN ISO 11 885 та ін. на приладах: фотометр SLANDI, спектрометр OPTIMA 7300 DV, спектрометр ICP-OES та мас-спектрометр МКП-МС.

Екологічна класифікація якості поверхневих вод [170] включає загальні та специфічні показники. Загальні показники – це сольовий склад і трофо-сапробність вод, а специфічні показники – це забруднювальні речовини токсичної та радіаційної дії. Екологічна оцінка вод наведена у табл. 3.2.

Таблиця 3.2

Екологічна оцінка якості вод р. Лімниці за показниками сольового складу

Рік	Сума іонів, мг/дм^3	Хлориди, мг/дм^3	Сульфати, мг/дм^3	Блоковий індекс I_1
ГДК	1000	300	100	1_1
2012	179	12	37,3	1_1
2013	174	15	32,5	1_1
2014	159	12,5	34	1_1
2015	154	13	22,3	1_1
2016	150	8,6	20	1_1

Із табл. 3.3 видно, що за останні 5 років перевищення ГДК із сольового складу не було, тому блоковий індекс I_1 дорівнює 1. Це – клас якості. Але за трофо-сапробіологічними показниками (табл. 3.4) – блоковий індекс I_2, води Лімниці відносяться до II класу якості, а Чечвинського водосховища – до III класу (табл. 3.5, 3.6).

Таблиця 3.3

Екологічна оцінка якості вод Чечвинського водосховища за показниками сольового складу [115]

Рік	Сума іонів, мг/дм^3	Хлориди, мг/дм^3	Сульфати, мг/дм^3	Блоковий індекс I_1
ГДК	1000	300	100	
2012	197	10,8	36	1_1
2013	183	10,3	35	1_1
2014	212	8,4	39	1_1
2015	217	13,5	39	1_1
2016	192	8,6	28	1_1

Таблиця 3.4

Оцінка вод р. Лімниці за трофо-сапробіологічними показниками [115]

	pH	Завислі речовини, мг/дм^3	Розчинений кисень, мг O_2 /дм^3	Азот амонійний, мг N /дм^3	БСК, мг O_2 /дм^3	Фосфати, мгР/дм^3	Блоковий індекс I_2
ГДК	6-9	50	Не менше 4	0,5	3,0	0,2	
2012	7,1	7	9,7	0,11	1,5	0,01	1,5
2013	7,7	6,3	10	0,1	1,2	0,021	1,6
2014	7,5	6,3	10,7	0,11	1,4	0,019	1,6
2015	7,9	5	10,6	0,16	1,6	0,026	1,6
2016	7,7	2,3	10,5	0,26	1,6	0,056	1,8

Таблиця 3.5

Оцінка вод Чечвинського водосховища за трофо-сапробіологічними показниками [115]

	pH	Завислі речовини, мг/дм^3	Розчинений кисень, мг O_2 /дм^3	Азот амонійний, мг N /дм^3	БСК, мг O_2 /дм^3	Фосфати, мгР/дм^3	Блоковий індекс I_2
ГДК	6-9	50	Не менше 4	0,5	3,0	0,2	
2012	7,7	16	10	0,3	1,5	0,011	2
2013	7,9	17	11	0,44	1,9	0,047	2,6
2014	7,4	11	11,5	0,21	1,9	0,058	2,5
2015	7,7	13	10,5	0,3	1,9	0,069	2,6
2016	7,4	15	10,5	0,24	2,2	0,051	2,6

Таблиця 3.6

Екологічна оцінка якості вод за специфічними показниками I_1 [115]

Рік	Р. Лімниця				Чечвинське водосховище			
	Fe, мг/дм^3	$^{90}Sr\times10^{-13}$ Кі/дм^3	$^{137}Cs\times10^{-13}$ Кі/дм^3	I_3	Fe, мг/дм^3	$^{90}Sr\times10^{-13}$ Кі/дм^3	$^{137}Cs\times10^{-13}$ Кі/дм^3	I_3
ГДК	0,3	1,4	11,8		0,3	$3{,}8\text{x}10^{-12}$	$3{,}8\text{x}10^{-12}$	
2012	0,11	1,4	11,6	3	0,32	1,5	11,3	3
2013	0,12	1,3	11,7	3	0,34	1,5	11,5	3
2014	0,05	1,3	11,7	2,3	0,22	1,6	10,5	3
2015	0,07	1,3	11,0	2,3	0,17	1,5	11,3	3
2016	0,06	1,4	10,4	2,3	0,17	1,5	11,2	3

Отже, можна стверджувати, що води в р. Лімниці належать до II класу якості 2категорії – дуже добрі і чисті (табл. 3.7). Води Чечвинського водосховища (табл. 3.8) тільки у 2012 р належали до II класу якості 2 категорії, теж були дуже добрі і чисті. А потім їх якість знизилась до 3 категорії – добрі та досить чисті.

За класифікацією О.О. Алекіна, води басейну р. Лімниці мають в основному гідрокарбонатно-кальцієвий склад 1-го типу (C_1^{ca}). Хімічний склад води визначався за формулою Курлова (табл. 3.9).

Таблиця 3.7

Об'єднана екологічна оцінка вод р. Лімниці за узагальненими блоками індексом (I_E) [115]

Рік	Блокові індекси				Об'ємна оцінка			Характеристика	
	I_1	I_2	I_3	I_E	категорія	субкатегорія	клас якості	екологічний стан	ступінь чистоти
2012	1	1,5	3	1,8	2	2(1)	II	дуже добрі	чисті
2013	1	1,6	3	1,9	2	2	II	дуже добрі	чисті
2014	1	1,6	2,3	1,6	2	2-2	II	дуже добрі	чисті
2015	1	1,6	2,3	1,6	2	2-2	II	дуже добрі	чисті
2016	1	1,8	2,3	1,7	2	2(1)	II	дуже добрі	чисті

Таблиця 3.8

Об'єднана екологічна оцінка вод Чечвинського водосховища за узагальненими блоками індексом (I_E) [115]

Рік	Блокові індекси				Об'ємна оцінка			Характеристика	
	I_1	I_2	I_3	I_E	категорія	субкатегорія	клас якості	екологічний стан	ступінь чистоти
2012	1	2	3	2	2	2	II	дуже добрі	чисті
2013	1	2,6	3	2,2	3	2	II	добрі	досить чисті
2014	1	2,5	33	2,2	3	2	II	добрі	досить чисті
2015	1	2,6	3	2,2	3	2	II	добрі	досить чисті
2016	1	2,6	3	2,2	3	2	II	добрі	досить чисті

Таблиця 3.9

Характеристика хімічного складу вод згідно формул Курлова [115]

№ проб	Ріка-пункт	Хімічний склад	Характеристика вод
1	2	3	4
1	р.Лімниця – вище с.Осмолода	$0{,}09\frac{HCO_3 76 SO_4 16 [CI 8]}{Ca 73 Mg 15 Na 12}$	Сульфатно-гідрокарбонатна натрієво-магнієво-кальцієва, ультрапрісна
2	р.Лімниця – нижче с.Осмолода	$0{,}09\frac{HCO_3 76 SO_4 17 [CI 7]}{Ca 73 Mg 15 Na 11}$	Сульфатно-гідрокарбонатна натрієво-магнієво-кальцієва, ультрапрісна
3	р.Лімниця – вище смт Перегінськ	$0{,}09\frac{HCO_3 74 SO_4 16 [CI 8]}{Ca 72 Mg 15 Na 12}$	Сульфатно-гідрокарбонатна натрієво-магнієво-кальцієва, ультрапрісна
4	р.Лімниця – нижче смт Перегінськ	$0{,}1\frac{HCO_3 78 SO_4 14 [CI 8]}{Ca 75 Na 15 Mg 10}$	Сульфатно-гідрокарбонатна натрієво-магнієво-кальцієва, ультрапрісна
14	р.Лімниця – с.Довге Калуське	$0{,}11\frac{HCO_3 68 CI 17 SO_4 15}{Ca 64 Na 20 Mg 15}$	Сульфатно-хлоридно-гідрокарбонатна магнієво-натрієво-кальцієва, прісна

Закінчення таблиці 3.9

1	2	3	4
15	р.Лімниця – с.Добровляни	$0{,}12\frac{HCO_3 66 CI 19 SO_4 15}{Ca 64 Na 21 Mg 15}$	Сульфатно-хлоридно-гідрокарбонатна магнієво-натрієво-кальцієва, прісна
16	р.Лімниця – м.Калуш	$0{,}15\frac{HCO_3 61 CI 22 SO_4 17}{Ca 60 Na 25 Mg 15}$	Сульфатно-хлоридно-гідрокарбонатна магнієво-натрієво-кальцієва, прісна
17	р.Лімниця – с.Вістова	$0{,}16\frac{HCO_3 51 CI 26 SO_4 23}{Ca 57 Na 27 Mg 16}$	Сульфатно-хлоридно-гідрокарбонатна магнієво-натрієво-кальцієва, прісна
18	р.Лімниця – с.Шевченкове	$0{,}14\frac{HCO_3 62 CI 21 SO_4 17}{Ca 60 Na 25 Mg 15}$	Сульфатно-хлоридно-гідрокарбонатна магнієво-натрієво-кальцієва, прісна
5	р.Дуба – с.Дуба	$0{,}23\frac{HCO_3 83 SO_4 13 [CI 5]}{Ca 78 Na 12 Mg 10}$	Сульфатно-гідрокарбонатна магнієво-натрієво-кальцієва, прісна
6	р.Дуба – с.Цінева	$0{,}22\frac{HCO_3 78 SO_4 13 [CI 9]}{Ca 78 Na 16 Mg 10}$	Сульфатно-гідрокарбонатна магнієво-натрієво-кальцієва, прісна
7	р.Дуба – нижче смт Рожнятів	$0{,}25\frac{HCO_3 63 CI 22 SO_4 15}{Ca 62 Na 28 Mg 10}$	Сульфатно-хлоридно-гідрокарбонатна магнієво-натрієво-кальцієва, прісна
8	р.Дуба – вище смт Рожнятів	$0{,}21\frac{HCO_3 79 SO_4 12 [CI 9]}{Ca 76 Na 14 Mg 10}$	Сульфатно-гідрокарбонатна магнієво-натрієво-кальцієва, прісна
9	р.Чечва – с.Нижній Струтин	$0{,}17\frac{HCO_3 67 CI 19 SO_4 14}{Ca 63 Na 23 Mg 14}$	Сульфатно-хлоридно-гідрокарбонатна магнієво-натрієво-кальцієва, прісна
10	р.Чечва – смт Рожнятів	$0{,}15\frac{HCO_3 63 CI 19 SO_4 18}{Ca 63 Na 23 Mg 14}$	Сульфатно-хлоридно-гідрокарбонатна магнієво-натрієво-кальцієва, прісна
11	р.Чечва – с.Сваричів	$0{,}18\frac{HCO_3 64 CI 20 SO_4 14}{Ca 63 Na 24 Mg 13}$	Сульфатно-хлоридно-гідрокарбонатна магнієво-натрієво-кальцієва, прісна
12	р.Чечва – с.Брошнів	$0{,}11\frac{HCO_3 68 CI 18 SO_4 14}{Ca 66 Na 19 Mg 15}$	Сульфатно-хлоридно-гідрокарбонатна магнієво-натрієво-кальцієва, прісна
13	р.Чечва – с.Довге Калуське	$0{,}18\frac{HCO_3 65 CI 19 SO_4 15}{Ca 63 Na 25 Mg 13}$	Сульфатно-хлоридно-гідрокарбонатна магнієво-натрієво-кальцієва, прісна

Із таблиці 3.9 видно, що води р.Лімниці від с.Осмолоди до смт Перегінське сульфатно-гідрокарбонатні натрієво-кальцієво-магнієві, ультрапрісні. Далі води мають сульфатно-хлоридно-гідрокарбонатний магнієво-натрієво-кальцієвий склад і класифікуються як прісні. Нижче м. Калуша у річці підвищується вміст іонів хлору.

За показниками іонного складу, біологічний показник NO^{-2}, NO^{-3}, NO^{-4}, речовин та загальної твердості, установлено, що ці показники зростають після впадіння р. Чечви. Але процеси самоочищення знижують їх на 15-20% у районі сс. Вістава та Шевченкове. Мінералізація вод р. Лімниці поступово збільшується

від витоку до гирла, підвищення спостерігаються при впадінні річок Чечви та Дуби (табл. 3.10, 3.11, рис. 3.7).

Таблиця 3.10

Характеристика аналізів води р.Лімниця [115]

№ проби Показники мг/дм ^{3}	1	2	3	4	14	15	16	17	18
Головні іони, мг/дм ^{3}									
HCO^{-3}	50.7	47.7	47.7	58.2	55.3	63.0	72.3	69.2	70.7
SO_4^{-2}	8.41	8.34	8.26	8.23	9.61	11.34	16.5	24.72	15.24
CI^-	3	2.7	3.1	3.4	8	10.6	15.6	20.7	14.3
Ca^{+2}	15.8	17.43	17.52	15.47	16.29	20.1	24.5	27.62	22.74
Mg^{+2}	1.96	2.11	2.13	1.93	2.37	2.79	3.72	4.68	3.534
Na^+	2.14	2.18	2.43	2.41	4.78	6.44	9.52	13.12	9.19
K^+	0.91	0.92	1.04	1.14	1.05	1.34	2.04	1.69	1.89
Біогенні показники, мг/дм ^{3}									
NO^{-2}	◁ 0.02	◁ 0.02	◁ 0.02	0.12	0.09	0.09	0.11	0.09	0.09
NO^{-3}	◁ 0.6	◁ 0.6	◁ 0.6	0.6	◁ 0.6	◁ 0.6	◁ 0.6	◁ 0.6	◁ 0.6
PO_4^{-3}	0.082	0.054	0.054	0.075	0.069	0.054	0.053	0.072	0.066
Метали, мг/дм ^{3}									
Ba^{+2}	0.014	0.015	0.015	0.02	0.017	0.018	0.021	0.025	0.0199
Fe^{+2}	0.2	0.18	0.2	0.05	0.24	0.19	0.12	0.11	0.02
Al^{+3}	0.338	0.293	0.354	0.076	0.303	0.243	0.145	0.043	0.016

Таблиця 3.11

Екологічна оцінка якості вод р. Лімниці за показниками сольового складу

Рік	Сума іонів, мг/дм ^{3}	Хлориди, мг/дм ^{3}	Сульфати, мг/дм ^{3}	Блоковий індекс (I_1)
ГДК	1000	300	100	
2012	179	12	37,3	1
2013	174	15	32,5	1
2014	159	12,5	34	1
2015	154	13	22,3	1
2016	150	8,6	28	1

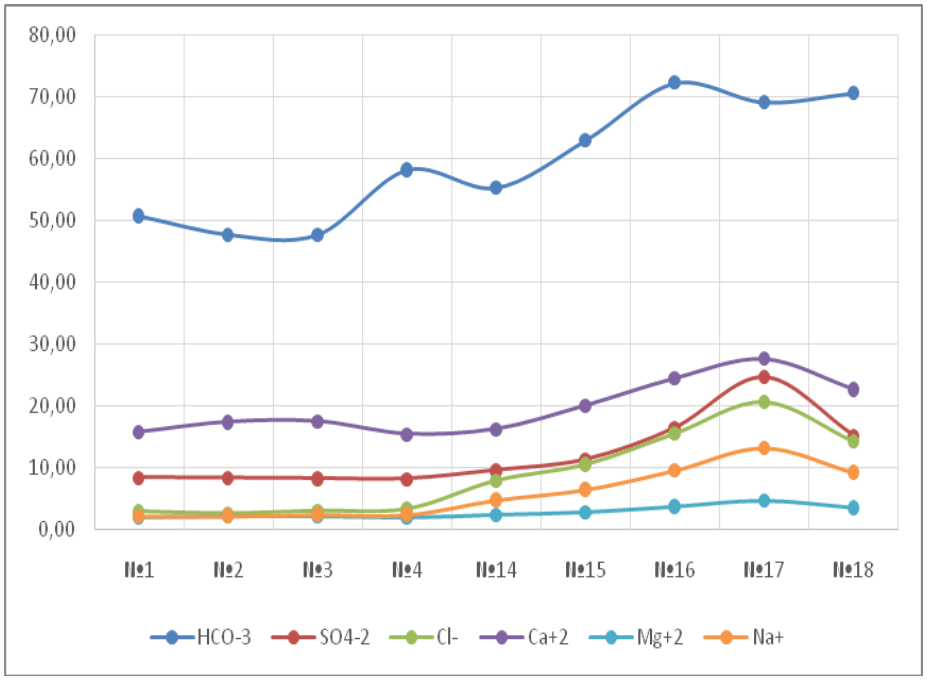


Рис. 3.7. Розподіл вмісту головних іонів у р.Лімниця

Максимальних значень головні іони набувають у точці 17 (с.Вістова), що зумовлено виробничою діяльністю у м. Калуші. У пробі №16 (м.Калуш) зафіксовано підвищений вміст Cr^{+3} – 0,013 мг/дм^3 та Ag^{+2} – 0.011 мг/дм^3.

3.4. Екологічний моніторинг

Цю процедуру необхідно організовувати згідно статті 1 Водного Кодексу України: це система послідовних спостережень, збирання, оброблення даних про стан водних об'єктів, прогнозування змін та розробка науково обґрунтованих рекомендацій для прийняття управлінських рішень, які можуть позначитись на стані вод. О.П. Євчук [115], на основі «Порядку здійснення державного моніторингу вод», «Положення про державну систему моніторингу навколишнього середовища» та «Єдиної міжвідомчої інструкції по організації та здійсненню державного моніторингу вод (ЄМІ)», розробила проект розташування 5 нових створів (рис. 3.8, табл. 3.12).

Таблиця 3.12

Характеристика проектових створів

№ ч/ч	Ріка	Відстань від гирла, км	Цілі моніторингу
1	Дуба – смт Рожнятів	1	Визначення стану вод ріки перед впаданням в р. Чечву
2	Лімниця – с. Довге-Калуське	39	Дослідження якості вод до впадіння р. Чечви
3	Чечва – с. Довге-Калуське	5	Визначення стану вод перед впадінням в р. Лімницю
4	Лімниця – с. Добровляни	33	Дослідження впливу р. Чечви на стан вод р. Лімниці та визначення гідрохімічного стану до проходження через м. Калуш
5	Лімниця – с. Шевченкове	2	Визначення інтенсивності процесів самоочищення та оцінка стану вод перед впаданням в р. Дністер

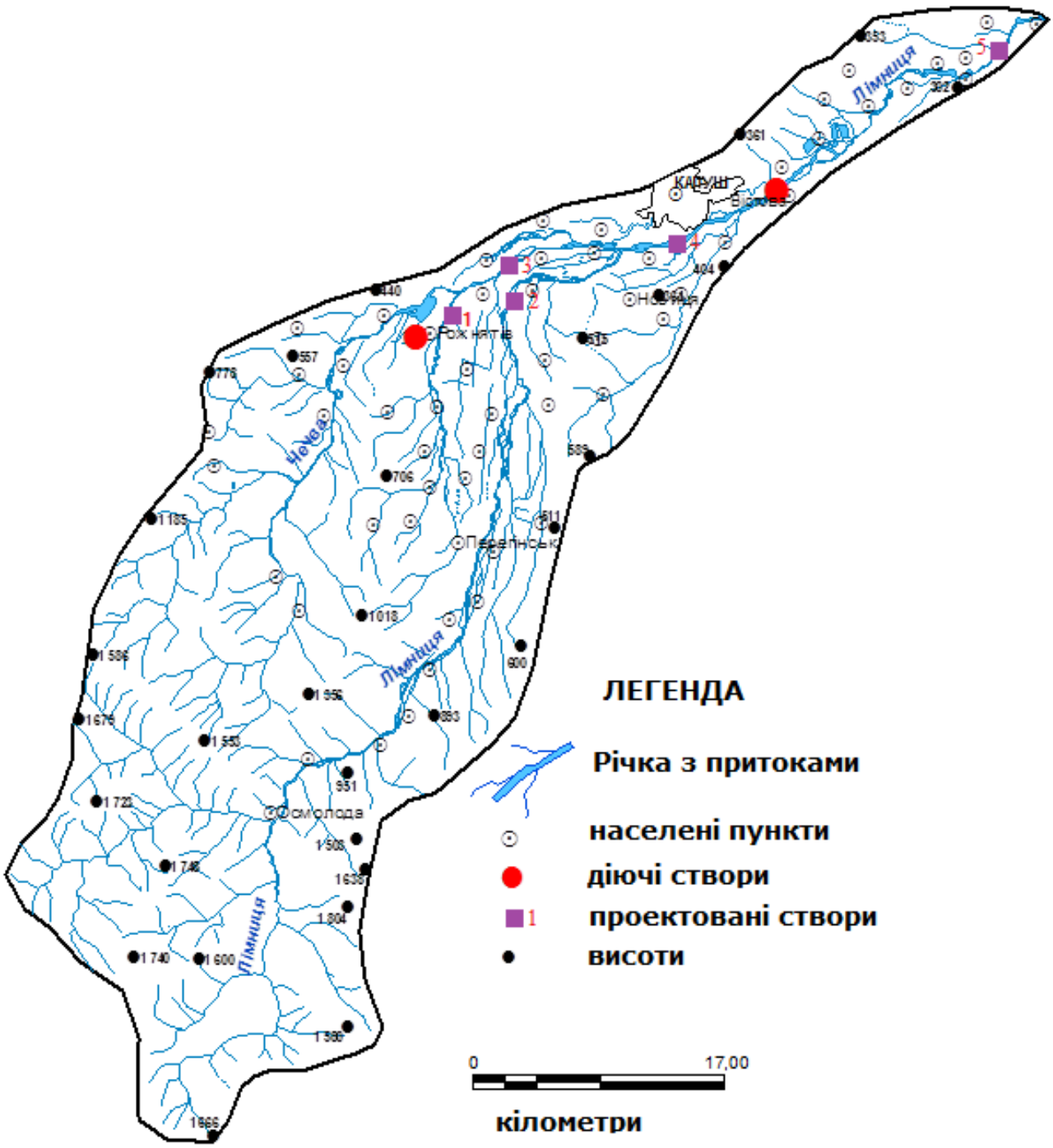


Рис. 3.8. Схема розташування проектованих створів

Запропонований О.П. Євчук [115] екологічний моніторинг поверхневих вод у басейні р. Лімниці відноситься до типу локальних моніторингів.

Підводячи підсумки еколого-гідрохімічним дослідженням, можна стверджувати, що поверхневі води у басейні р.Лімниці мають задовільний стан. Вода придатна для господарсько-питного водоспоживання після додаткового очищення, тому що у деяких точках концентрація Al^{+3} перевищує допустиму (0,3мг/дм^3). Крім Al^{+3} найбільш негативний вплив на якість вод мають, Fe^{+2} та NO^{+2}. Помітний внесок у якісний стан води у Лімниці дає р. Чечва, яка також зазнає відповідного впливу від своєї притоки – р. Дуби.

Води басейну р. Лімниці характеризуються також низьким вмістом важких металів (Pb, Cd, Mo, Ni). Їх вміст у відібраних О.П. Євчук [115] пробах на 1-2 порядки нижчий за ГДК.

На стан води у р. Лімниці помітний вплив здійснюють виробничі підприємства місцевої промисловості смт Перегінське, смт Рожнятів, а особливо Калуський промисловий вузол.

3.5. Еколого-технологічна модель ГІС екологічної безпеки басейну р. Лімниці

Оскільки заказники місцевого значення «Річка Лімниця з водоохоронною смугою вздовж берегів шириною 100 м» віднесено до категорії «ландшафтних заказників», а не «гідрологічних», то екологічну оцінку необхідно давати не тільки поверхневим водам, а й усім іншим компонентам ландшафту – геологічному середовищу, геофізичним полям, геоморфосфері, не тільки поверхневій, а й підземній гідросфері, клімату та якості атмосферного повітря (через опади дощу і снігу), грунтовому та рослинному покривом, зоосфері, демосфері (захворюваність населення) та впливу на усі ці компоненти техносфери. Тому ми розробили еколого-технологічну модель геоінформаційної системи екологічної (природної-техногенної) безпеки, яка забезпечить нормальний розвиток ландшафтів у басейні р. Лімниці (табл. 3.13).

Висновки до розділу 3

Із аналізу викладеного матеріалу можна зробити наступні висновки:

1. Деякі блоки моделі екологічної безпеки зовсім не вивчені: геофізичні поля, ґрунтові та підземні води, атмосферне повітря, ґрунти, зоосфера та захворюваність населення.
2. Геологічне середовище, геоморфосфера, фітосфера та техносфера потребують довивчення.
3. Для блоків ґрунтові води, атмосферне повітря, ґрунти та фітосфера необхідно розробити мережу постійно діючого моніторингу з геоекологічними профілями та геоекологічними полігонами, розташованими максимально близько один до одного.
4. Найбільш інформативні дані про поверхневі води, саме їх також необхідно продовжити досліджувати для отримання даних моніторингу за довші, ніж маємо, рази спостережень.
5. Для розробки інтегрованих карт сучасної екологічної ситуації та екологічної безпеки з відповідними прогнозами змін стану довкілля необхідно спиратись на існуючі правові основи, щоб рекомендації директивним органом обов’язково виконувались.

Таблиця 3.13

Еколого-технологічна модель багатошарової змінно-компонентної відкритої ГІС сучасної екологічної ситуації, прогнозу її змін та екологічної безпеки басейну р. Лімниці – ландшафтного заказника місцевого значення

Геологічне середовище	**Геофізичні поля**	**Геоморфосфера**	**Гідросфера поверхнева**	**Гідросфера підземна**	**Клімат**	**Атмосфера**	**Грунти**	**Фітосфера**	**Зоосфера**	**Демосфера**	**Техносфера**
Геологічна карта	Гравітаційні поля	Топографічна карта	Поверхневі води	Грунти та підземні води	Карта клімату	Хімічний склад	Грунтова карта	Геоботанічне районування	Зоогеографічне районування	Густота населення	Основні техногенні об'єкти
Карта четвертинних відкладів	Магнітні поля	Геоморфолоічна карта	Гідродинамічні режими	Гідрогеологічні карти	Небезпечні метеорологічні процеси	Забруднення	Важкі метали	Важкі метали	Рідкісні види	Районування	Транскордонні переноси
Тектоніка	Електромагнітні поля	Небезпечні екзодинамічні процеси	Гідрокліматичний стан вод	Грунтові води	Мікроклімат	Хімізм опадів дощу, снігу	Нафтопродукти	Нафтопродукти	Мисливська фауна	Доросла та дитяча смертність	Регіональні переноси
Неотектоніка	Радіація	Карст	Сольовий склад	Еколого-техногеохічні карти			Радіація	Інші показники		Професійні захворювання	Природоохоронні заходи
Небезпечні ендогеодинамічні процеси	Акустичні поля	Зсуви	Хімічні забруднення				Феноли	СПЗ		Причини затворюваності	Відділ екології на підприємстві
Сейсмічне районування	Сонячна радіація	Селі	Радіаційне забруднення				СПЗ	Ліхеноіндикація			
Мінерально-сировинні ресурси		Бокова та площинна ерозія	Нафтопродукти					Санітарний стан			

↓

Мережа моніторингу та природних змін довкілля											
Контроль через 5-10 років	Повторні вимірю-вання	Контроль щороку	Чотири рази в рік	Мережа із профілів та полігонів	Конт-роль на метеоста нціях	Мережа із профілів та полігонів	Мережа із профілів та полігонів	Ветери-нарна служба	Єгерна служба	Облуправлі ння охорони здоров'я	Еколо-гічна інспекція
Карта сучасної екологічної ситуації											
Карта екологічної безпеки											
Рекомендації природоохоронним органам та місцевому самоврядуванню з оптимізації по покращення екологічної ситуації. Довгострокові екологічні програми та оперативні природоохоронні заходи											

РОЗДІЛ 4
ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНІ ТЕРИТОРІЇ КАТЕГОРІЇ «РЕГІОНАЛЬНІ ЛАНДШАФТНІ ПАРКИ»

4.1. Загальна інформація

Регіональні ландшафтні парки (РЛП) – це природоохоронні рекреаційні території місцевого або регіонального значення, які створюються місцевими органами влади та фінансуються із місцевих бюджетів. За даними Т.Л. Андрієнко, Р.Я. Арап, Н.П. Гальченко та ін. [14], а також Н.Р. Малишевої і О.І. Прядко [111], РЛП мають метою збереження у максимально первісному, природному стані унікальних природних комплексів – територій та об'єктів, які забезпечують також організований відпочинок туристів та місцевих жителів. РЛП створюють без вилучення земельних ділянок, водних та інших природних об'єктів у їх власників чи користувачів. РЛП охороняються підприємствами, установами, організаціями за дорученнями органів виконавчої влади у галузі охорони навколишнього середовища з оформленням документа – охоронного зобов'язання. У деяких випадках на територіях РЛП проводять зонування подібно до національних природних парків.

Рішення про організацію РЛП приймають обласні ради, які затверджують відповідне положення, проект організації, охорони, відтворення, рекреаційного використання його природних комплексів і об'єктів. В Україні на 1.01.2015р. існувало 54 РЛП, із них у Західному регіоні України 9 (табл. 4.1). До 2000р. їх було більше, але деякі з них набули статусу національних природних парків (Зачарований край у Закарпатській, Гуцульщина у Івано-Франківській, Дністровський каньйон у Тернопільській областях).

4.2. Опорна (геоекотип) типологічна природно-заповідна територія – Дністровський регіональний ландшафтний парк

Парк був створений рішенням Івано-Франківської обласної ради від 15 липня 1993р. на підставі рішення Тлумацької та Городенківської районних рад. 9 грудня 2016р. сесія обласної ради ухвалила рішення про створення комунального підприємства «Дністровський регіональний ландшафтний парк імені Сергія Дідича» на площі 1965 га.

Таблиця 4.1

Регіональні ландшафтні парки Західного регіону України

Назва	Місцезнаходження, регіон	Площа, га	Рік створення
Івано-Франківська область			
Дністровський Поляницький	Тлумацький та Городенківський райони Надвірнянський	19656 1070	1993 1996
Львівська область			
Знесіння Надсянський Верхньодністровські Бескиди		312,1 19428 8436	1993 1997 1997
Тернопільська область			
Зарваницький Загребелля	Монастириський, Заліщицький, Борщівський	283 630	1994 1994
Чернівецька область			
Чернівецький Черемошський		21504,2 6555,8	1996 1996

4.2.1. Загальні відомості про РЛП

Дністровський РЛП знаходиться у Тлумацькому та Городенківському районах Івано-Франківської області (рис. 4.1)і легко доступний завдяки добре розвинутій мережі автомобільних доріг. Парк створений з метою збереження унікального природного комплексу вздовж р. Дністер. На РЛП покладені наступні завдання:

- збереження цінних природних та історико-культурних комплексів та об’єктів;
- створення умов для ефективного туризму, відпочинку та інших видів рекреаційної діяльності у природних умовах, додержання режиму охорони заповідних комплексів та об’єктів;
- сприяння екологічній освітньо-виховній роботі;
- підтримання загального екологічного балансу у регіоні.

Згідно фізико-географічного районування України та Карпатського регіону, територія парку розташована у Тлумач-Городенківському фізико-географічному районі Прут-Дністровської області. Директор – Михайло Ковтун, тел. 0967236887, e-mail: dnisterpark@gmail.com, https://www.dnisterpark.if.ua.

Територія РЛП простягається смугою шириною 1-2 км по стрімких схилах ріки Дністер та на прилеглих ділянках. Під охороною – мальовничі ландшафти в районі Дністровського каньйону з цікавими об’єктами природи (скелі, водоспади, ліси, пагорби з рідкісною степовою рослинністю), а також пам’ятки історії та архітектури. У рослинному покриві переважають молоді та середньовікові грабові насадження на стрімких схилах віком 20-60 років III бонітету, в комплексі з якими спостерігаються степові ділянки.

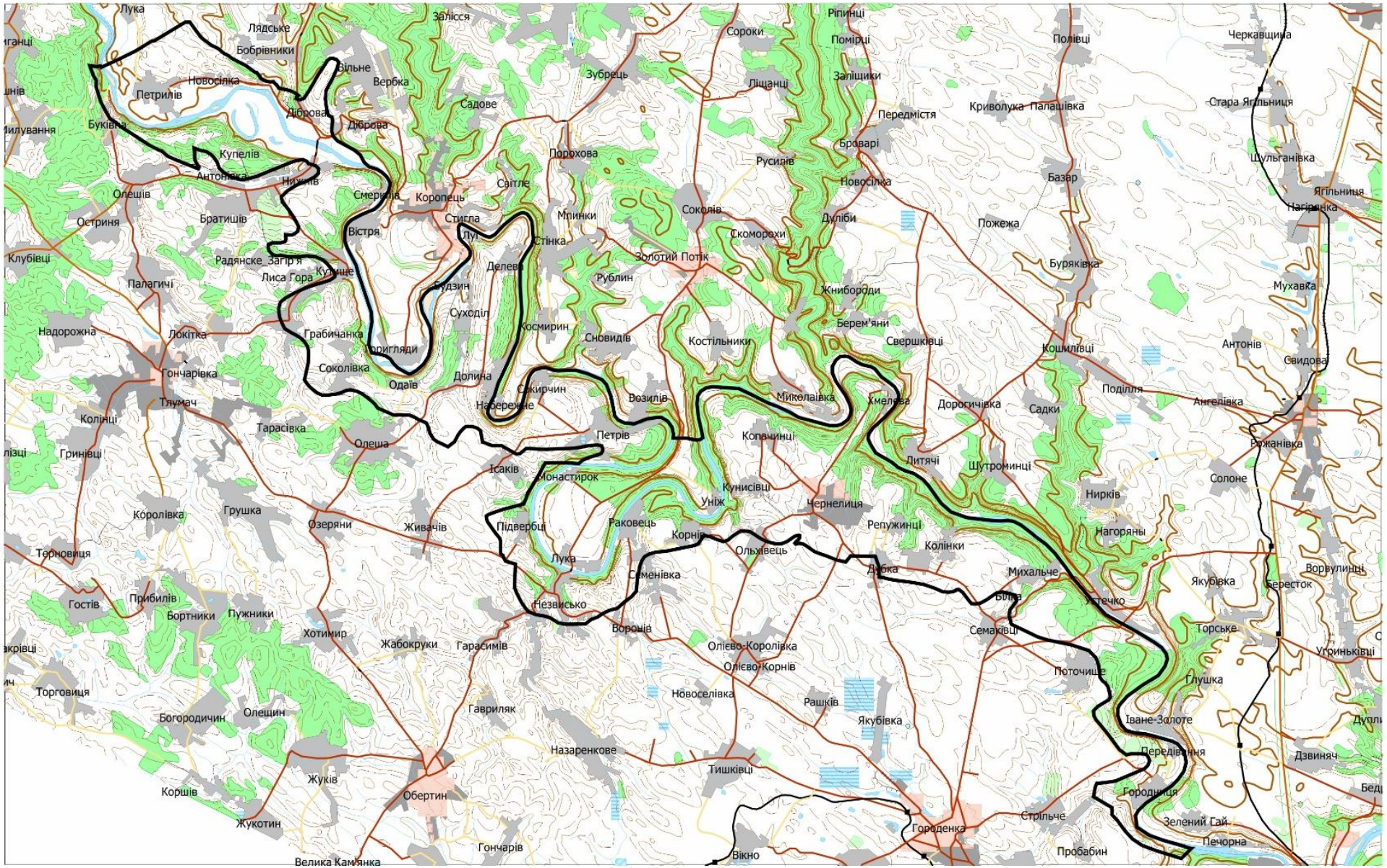


Рис. 4.1. Контур Дністровського регіонального ландшафтного парку

Своєрідним та флористично болотним є трав'яний покрив лісів: купина широколиста, шоломниця висока, лазурник трилопатевий, апозерис смердючий, молочай мигдалевидний, зеленчук жовтий, осока волосиста, любка дволиста, лілія лісова, гніздівка звичайна, коручка морозниковидна. Тваринний світ – козулі, кабани, борсуки, лисиці, змії та ін.

На території РЛП розташовані пам'ятки природи:

- Неопалима купина (5,5 га, зростають степові рідкісні види айстр), Папороть-листовик (0,5 га, на великому камені зростає реліктовий вид папороті);
- заповідні урочища: Крива, Громовий міст, гора Червона, Петрівська липа, Данчиця, Нижнівське, Долинянське, Водоспад «Дівочі сльози» та ін;
- пам'ятки історії та архітектури: Раковецький та Чернелицький замки, Буківнянське городище, археологічні пам'ятки у с. Незвисько та ін.

Дністровський РЛП охоплює правобережну частину Дністровського каньйону, а його лівобережна частина має іншу категорію заповідності – Національний природній парк «Дністровський каньйон» , що був створений на території Тернопільської області. Логічно буде їх об'єднати у єдиний національний природній парк, але у цьому напевне не буде зацікавлене комунальне підприємство «Дністровський РЛП ім. С. Дідича».

4.2.2. Історична довідка про територію Дністровського РЛП

У Іпатіївському літописі йдеться, що за час князівства Ярослава Осмомисла було засновано поселення товмачів (1213р.), тобто Тлумач. Тим же роком датується місто Буковен, нині с. Буківна. Перші згадки про населені пункти: сс. Петрилів (1378), Долина (1395),Обертин (1416), Олешів (1444), Жуків (1461), Нижнів (1471). У 1531 р. біля Обертина (тоді це було місто) відбулась велика битва між військами молдавського господаря Петра Рареша та польського короля Сігізмунда Ягеллона, де перемогли поляки.

У с. Антонівці народився і ріс перший українець, який був членом британського парламенту Стефан Терлецький. У Хотимирі народився поет і перекладач К. Климович та український мовознавець Б. Кобилянський, у с. Долині – скульптор М. Бринський, лікар-акушер В. Босоцький, у с. Баришеві – скульптор Г. Крук, у с. Живачові – архієпископ Львівської католицької церкви Йосиф Теофіл Теодорович. У селах Тлумацького та Городенківського районів працювала вчителькою, українська дитяча поетеса, народна вчителька, активна культурно-освітня діячка Марійка Підгірянка.

У районі Тлумача є багато старих церков: церква Воскресіння Господнього (1770 р.), с. Підвербці; церква Покрови Пресвятої Богородиці (1875) у с. Долина; церква Введення у Храм Пресвятої Богородиці (1852), с. Нижнів; церква Воздвиження Чесного Хреста (1878), у с. Одаїв; церква Святих Кирила і Мефодія (1882), смт Обертин.

Село Нижнів колись було містечком. Тут можна оглянути маловідомий оборонний комплекс, з якого відкривається чудовий краєвид. Збереглись рештки замку XV ст. та різні австрійські фортеці XIX ст. У Нижніві є старий водяний млин. Біля села Буківна – давньоруське городище з валами висотою до 15 м. Під горою – чудове джерело з кришталево чистою водою. На схилах Дністра

археологи знаходили раннєпалеолітичні артефакти та «шахти» з видобутку чорного кременя [70, 71].

Не менш цікавою є історія Городенківського району. Найдавніші сліди проживання людини раннього палеоліту виявлені у 1923 р. у Городенці проф. Ю. Полянським [210] на правобережжі Дністра. Ранньослов'янські племена з'явились тут у IV-V ст. (с. Серафинці – передроманська кераміка, с. Назвисько – глиняний посуд). У IX-X ст. сучасне Покуття було заселено білими хорватами. Княжа доба(X-XII ст.) залишила укріплені городища у Корневі, Кунисівцях, Чернелиці, Городниці, Михальчі. Перша згадка про про Городенку припадає на час правління Ярослава Осмомисла (1152-1187 рр.).

У XIII ст. почалась татаро-монгольська навала і городища були зруйновані. З 1349 р. Галицьке князівство потрапило під владу Польщі. Почалась польська культурна та релігійна експансія. У 1439 р. була заснована римо-католицька парафія у с. Михальче. Півстоліття Городенківщина була ареною постійних польсько-молдавських війн. У 1491 р. молдавський господар Стефан Великий спалив Снятин, Городенку, Коломию і дійшов до Галича. У 1497 р. польський король Ян Ольбрахт відвоював Покуття. У 1509 р. гетьман Микола Каменецький розбив молдавське військо. Спустошливим для Покуття був похід у 1531 р. мультанського Петра Рареша (званого Петрилою).

1589 року перший напад турків на Покуття, що потребувало посилити захист земель. Тому у XV ст. у Городенці побудували замок на урвищі над р. Ямгорів. У 1648 р. під виливом подій в Україні у Галичині розгорілось повстання Семена Височана. Замок зруйнували, а його володар Ян Жулчинський втік до Польщі. У 1668 р. Городенка отримала Магдебурзьке право.

З XVII ст. почали селитись вірмени, які у 1706 р. побудували костел, прийнявши унію у 1668 р. У XVII-XVIII ст. землі Покуття належали магнатам Потоцьким. Один із них Микола побудував монастир, а для української общини – церкву Успіня Пресвятої Діви Марії. Іконостас є аналогом такого у соборі святого Юра (Львів).

Велику роль зіграла єврейська община, що формувалась з XVI ст. У XVIII ст. євреї витіснили вірмен з торгівлі. У 1772 р. після першого поділу Речі Посполитої Городенківщина відійшла до Австрії. У 1788 р. відкрито першу світську школу з німецькою мовою навчання. На 1800 рік у Городенці проживало понад 5000 населення. У XIX-XX століттях тут народилося і діяло багато політичних діячів, літераторів, учених, митців.

На завершення історичного огляду ще раз наголосимо важливість надання РЛП статусу національного природного парку. Івано-Франківська обласна влада створила спеціальну робочу групу, яка вивчає це питання разом з тернопільчанами.

4.2.3. Із історії природничих досліджень

Оскільки північно-східною межею Дністровського РЛП є р. Дністер, то його долина, особливо каньйон з давніх-давен притягували дослідників. Першим картографічним документом були Генеральна карта Поділля масштабу 1:800 000, яку представив у 1650 р. французький військовий картограф В. Боплан за польського короля Владислава IV [70].

З 1772 р. після переходу Галичини до Австро-Угорщини вона кілька разів «покривалась» топографічними зніманнями масштабів 1:28 800, 1:75 000 та 1:25 000. Карти до цього часу зберігаються у Віденському військовому архіві. У 1794-1805 рр. словацький картограф Ян Ліпський склав мапу Угорщини, в тому числі і Галичини [96, 274].

Перші опубліковані роботи належать польським геологам Ст. Сташицю (St. Staszic, 1815) [387], ім'я якого нині носить Краківська гірничо-металургійна академія, Я. Пушу (I. Push,1830) [374], Э. Эйхвальду (E. Eichwald, 1846) [322], Н.П. Барбот-де-Марні (1867) [25]. Тоді з'явились перші описи літології поріод вздовж Дністра та приблизне їх стратиграфічне розміщення. У другій половині XIX ст. з'явились більш детальні роботи зі стратиграфії і палеонтології силуру та девону Ф.Шмідта (Fr. Schmidt, 1873) [379, 288], А.Альта (A.Alth, 1874) [12, 300, 301], В. Шайнохи (W.Szajnocha, 1889) [392,395,396] та П.Н. Венюкова (1899) [51].

Систематичне вивчення природи бувшої Галіції, особливо геології та корисних копалин, розпочалось завдяки геологічному зніманню масштабу 1:75 000, результатом чого став виданий у 1887-1907 рр. «Геологічний атлас Галичини» [12]. Серед авторів карт долини Дністра – А.Альт і Ф.Беняш (A.Flth, F.Bieniasz, 1874, 1887) [300, 301], В.Тейссейре (W.Teisseyre, 1894) [399], М.Ломніцький (M.Lomnicki, 1905) [351, 353]. В.Тейссейре вже тоді заклав основні риси тектоніки Поділля та Передкарпаття.

Після першої світової війни польські геологи В.Зих (W.Zych, 1930) [415] та Р.Козловський (R.Kozlowski, 1929) [339] розчленували слур та девон на яруси та горизонти завдяки вивченню викопної фауни брахіопод, риб та інших викопних організмів. Дослідження Придністров'я проводили румунський геолог Г.Васкауцану (1931 р.) та російські фахівці Р.Р. Виржиковський (1929, 1932) [58] і Г.Ф. Лунгерсгаузен (1941) [156], що вивчали тераси.

Значний внесок у вивчення терас, викопних ґрунтів, лесів та археологічних пам'яток зробив Ю.Полянський. Його «Подільські етюди» [210] не втратили свого наукового значення дотепер.

Після приєднання у 1939 р. Галичини до СРСР розпочались роботи з узагальнення зібраного раніше матеріалу, що знайшло своє відображення у книзі «Геология и полезние ископаемие Западных областей УССР» (1941) за редакцією Н.А. Биховера. Після другої світової війни, починаючи з 1947 р., у Західному регіоні України розпочались різномасштабні геологічні знімання, геологопошукові та геологорозвідувальні роботи з великими обсягами сейсмічних, магнітометричних, електророзвідувальних та інших геофізичних робіт у супроводі значних обсягів буріння з глибинами від сотень до кількох тисяч км. Основною задачею були пошуки і розвідка нафтогазових родовищ та інших корисних копалин (сірки, фосфоритів, гіпсу, будівельних та інших матеріалів). Серед дослідників відмітимо Н.А. Діденко, Н.Ф. Коробову, С.В. Єгупова, А.А. Клєвцову, В.С. Бурова, Л.А. Петрова, В.Н. Утробіна, В.І. Юшкевича, А.М. Преснякова та багато інших [42].

Науковий супровід виконували О.С. В'ялов, В.В. Глушко,О.І. Никифорова, А.А. Богданов, В.І. Славін, Г.Х. Дікенштейн, Л.Н. Кудрін, Г.Н. Доленко, М.М. Іванюта та багато інших фахівців, що працювали у Львівському та Московському університетах, УкрНИГРИ, ВСЕГЕИ, Інституті геології та геохімії горючих копалин АН УРСР, а пізніше і в Івано-Франківському інституті нафти і газу [30,

31, 65, 66, 80, 69, 78, 79, 97, 103, 119, 147, 148, 149, 152, 153, 250] та Івано-Франківському національному технічному університеті нафти і газу. Це – дослідження Н.Х. Білоус, В.М. Кляровського, О.П. Булмасова, Б.Г. Тарасова, В.П. Степанюка, О.М. Снарського, М.А. Волкової, Л.М. Башкірова, Б.Й. Маєвського, Я.М. Семчука, Д.Д. Федоришина, О.О. Орлова, Л.С. Мончака та багатьох інших [26, 27, 192, 198, 240, 241, 268].

Геоморфологію, неотектоніку та четвертинні відклади Придністров'я вивчали П.Н. Цись [277,278], К.І. Геренчук [76, 77], І.Д. Гофштейн [86,87], Я.С. Кравчук [140-143], А.Б. Богуцький [32,310-312], М.С. Демедюк [94], а також польські колеги М. Ланчонт, Т. Мадейська та інші [344, 355].

У 1959-1960 рр. геологами Г.П. Шраменко, Г.М. Падалко і П.Г. Лазаренко виконана комплексна геологічна зйомка маштаба 1:200 000 аркуша М-35-XXVI Волино-Подільської серії, яка була опублікована у 1969 р. [70].

Великий обсяг природничого матеріалу зібрала експедиція Товариства Лева, яка працювала по Дністру у 90-х роках XX ст. Її завданням було розробити систему земле-, водо- та лісокористування на ландшафтній основі при переході до ринкової економіки. У дослідженнях брали участь німецькі колеги (Г. Плахтер та ін.) із Університетів Марбурга, Дортмунда, Франкфурта, а з українського боку – ІФНТУНГ, Інститут екології Карпат, ЛНУ ім. І.Франка, Інститут екологічного моніторингу та ін. (О.М. Адаменко, І.П. Ковальчук, В.М. Стецюк, В.Г. Омельченко, О.М. Журавель, Д.О. Зорін та ін.) [112].

В останні роки у Дністровській долині працювали експедиції Львівського національного університету ім. І.Франка (А.Б. Богуцький, А.М. Яцишин), Університету Марії Кюрі-Склодовської із Любліна, Польща (М. Ланчонт), Інституту українознавства ім. І. Креп'якевича НАНУ (О.С. Сотник), Геологічного інституту Польської АН (Т. Мадейська) [291, 292, 416].

Екологічний стан геологічного середовища, геоморфології, водних ресурсів, атмосферного повітря, ґрунтового та рослинного покривів Дністровського каньйону дослідив у кандидатській дисертації Д.О. Зорін [120-123,], матеріали якого частково опубліковані у його навчальному посібнику [123] та еколого-туристичному нарисі «Дністровський каньйон» [100]. Праці Д.О. Зоріна ми використаєм в подальшому, при покомпонентній характеристиці природного середовища Дністровського регіонального ландшафтного парку.

4.2.4. Геологічне середовище

Територія Дністровського РЛП розташована на зчленуванні Східноєвропейської платформи та Зовнішньої зони Передкарпатського прогину (рис. 4.2, 4.3). У геологічній будові беруть участь докембрійські, палеозойські, мезозойські та кайнозойські відклади [249, 259, 271, 279, 267].

Архей – це кристалічний фундамент, що залягає на великих глибинах і досягнутий лише однією свердловиною у с. Сороки Бучацького ройону на глибині 2028 м (розовато-сірі середньозернисті граніти, досягнута товщина 90 м).

Палеозой. Кембрійська система. Її відклади розкриті свердловиною у с. Сороки на глибині 2028-1604 м. Представлені трьома відділами: нижній – волинська серія €₁Vl (базальти, спілліти, туфи потужністю 47,5 м); валдайська серія €vd (пісковики кварцові, слабоглауконітові потужністю 82,5 м) і балтійська

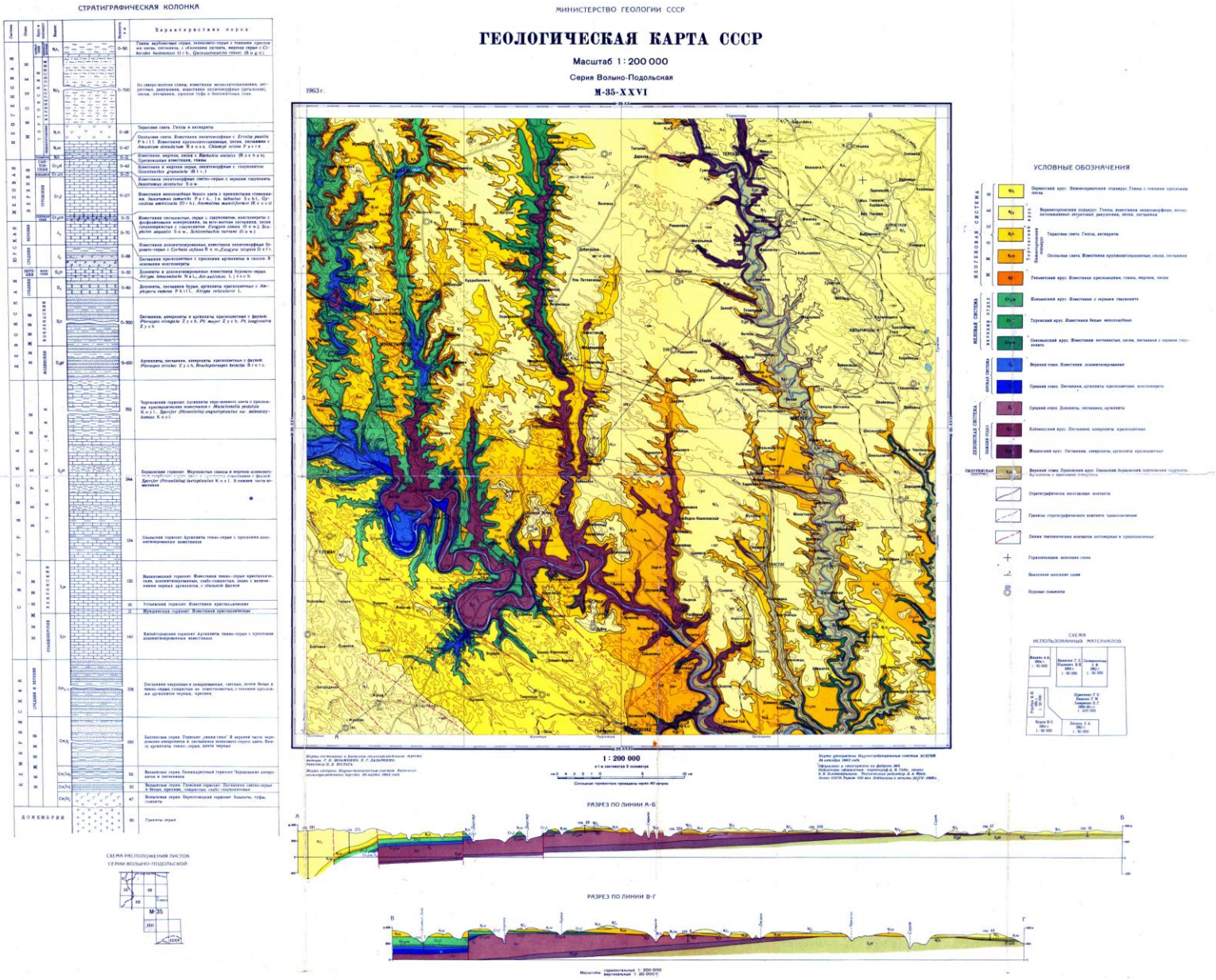

СТРАТИГРАФИЧЕСКАЯ КОЛОНКА
МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ СССР
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА СССР
Масштаб 1 : 200 000
Серия Вольно-Подольская
М-35-XXVI
1963 г.
УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ
СХЕМА ИСПОЛЬЗОВАННЫХ МАТЕРИАЛОВ
1 : 200 000
РАЗРЕЗ ПО ЛИНИИ А-Б
РАЗРЕЗ ПО ЛИНИИ В-Г
СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ ЛИСТОВ СЕРИИ ВОЛЬНО-ПОДОЛЬСКОЙ

Рис. 4.2

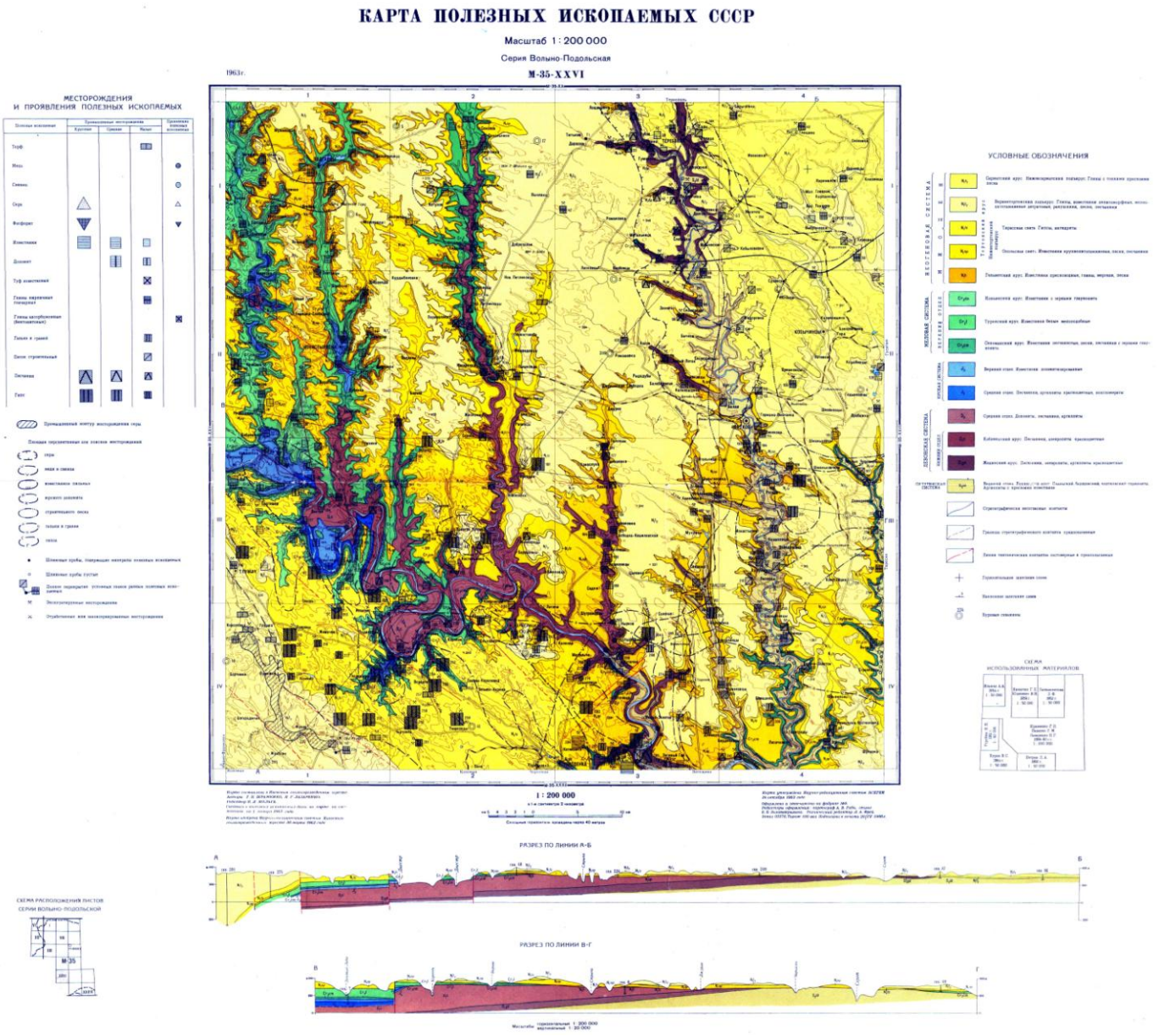

КАРТА ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ СССР
Масштаб 1 : 200 000
Серия Волыно-Подольская
М-35-XXVI
1963 г.
МЕСТОРОЖДЕНИЯ
И ПРОЯВЛЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ
УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ
1 : 200 000
РАЗРЕЗ ПО ЛИНИИ А-Б
РАЗРЕЗ ПО ЛИНИИ В-Г
СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ ЛИСТОВ
СЕРИИ ВОЛЫНО-ПОДОЛЬСКОЙ

Рис. 4.3

серія Є1b (горизонт «синіх глин» - зеленувато-сірі алевроліти та пісковики, темно-сірі аргіліти з відбитками червей потужністю 292 м; середній-верхній відділи Є2-3(пісковики окварцовані світло-сірого кольору з прошарками чорних аргілітів потужністю 336 м, інтервал глибин 1604-1268 м).

Силурійська система виходить на поверхню у долині Дністра та його лівих допливів. Залягає похило зі сходу на захід під кутом 2-3°, а у районі с. Устечко, під впливом розлому, кути падіння зростають до 10-12°.

Нижній відділ силуру-лландловерський ярус S1ln складений кристалічними вапняками з фауною потужністю 140 м. Вище залягає венлокський ярус S1w з трьома горизонтами – мукшинським, устівським та малиновецьким (вапняки) потужністю відповідно 12, 26, і 122 м (інтервал глибин у свердловині біля с. Сороки нижнього відділу силуру 1268-968 м).

Верхній відділ силуру – лудловський ярус S2ld представлений скальським (968-844 м у свердловині), борщівським (виходить на поверхню по р. Дністру у гирлах річок Серет і Нічлава) та чортківським (відслонення прослідковується від с. Устечка на заході до с. Трубчина на сході) горизонтами. Літологічно це аргіліти темно-сірі, вапняки доломітизовані, мергелисті сланці з фауною остракод, риб, брахіопод та пелеципод загальною потужністю 720 м. У промоїні біля мосту у с. Устечко на висоті 10-15 м над руслом Дністра можна спостерігати кристалічні вапняки з гніздами галеніту. Вапнякові шари чортківського горизонту (осади мілководного моря) з брахіоподами поступово змінюються червоноколірними пісковиками з рибами нижнього девону.

Девонська система представлена усіма трьома відділами. Нижній поступово переходить від силуру і відкритий руслом Дністра між Заліщиками і Устечком. Це – червоноколірні пісковики, алевроліти та аргіліти (формація «old-red»), які на основі фауни риб ще В. Зіхом [415], поділені на жединський D1gd і кобленцький D1c яруси. Біля сіл Устечко, Іване-Золоте та Семаківці у пісковиках розвинуте мідне зруденіння (азуріт, малахіт). Нижній девон має потужність до 400м і накопичувався у напівпрісних басейнах, у озерах та у алювіально-делювіальних долинах крупних рік [70].

Середній девон (ейфельський D2e та живетський D2g яруси) – розовато-жовті вапняки, доломіти з фауною коралів та брахіоподи потужністю до 60 м – спостерігається у нижніх течіях річок Золота Липа та Коропець.

Верхній відділ девону (франський ярус D3 fr) – вапняки, аргіліти та доломіти з фауною брахіопод, потужністю до 30 м.

Мезозой. Юрська система представлена середнім та верхнім відділами, що відслонюються у Дністровському каньйоні від с. Незвисько і вверх за течією Дністра. На його правому березі юра виходить на поверхню вздовж коротких допливів. Літологічно це червоні кварцеві пісковики з прошарками бітумінозних гравелітів, алевролітів та конгломератів. Їх потужність від 70 до 5-10 м. Біля с. Буківна у вапняках А. Альт [12] описав 185 видів верхньоюрської фауни пелеципод,гастропод, червей та амонітів. У середньонюрських відкладах зустрічаються рештки викопної флори.

Крейдова система. Верхній відділ включає породи сеноманського (K_2cm), туронського (K_2t), коньякського (K_2cn) та сантонського (K_2st) ярусів, що відслонюються у верхніх частинах урвищ каньйону Дністра та його допливів. Літологічно породи досить різноманітні: піски, пісковики, детритові вапняки білого та світло-сірого кольорів, крейда, мергелі, мергелисті та глинисті вапняки світло-зеленого кольору, пісковики з глауконітом, желваками фосфоритів та чорними кремнями, валунно-галькові шари, сцементовані глауконітовими пісками. Характерна наявність численної фауни амонітів, белемнітів, морських «їжаків», устриць, пектинів (села Низвисько, Кунисивці, Городниця, Стрільче, м. Городенка та ін.). Генезис порід – морські неглибокі басейни з максимумом трансгресії у сеноманський вік. Породи крейдяної системи залягають майже горизонтально, з нахилом (2-3°) в бік Передкарпатського прогину. Потужність від 120 до 5-12 м. Вапняки турону розробляються численними кар'єрами.

Кайнозой. Неогенова система. Міоцен. Гельветський (N_1h), тортонський (N_1t) та сарматський (N_1s) яруси. Породи гельвета – піски кварцові, гальковики, вапняки піщані, глини, мергелі з фауною мушлів, гастропод, остракод та харових водоростей морського та прісноводного походження мають широке розповсюдження і потужність 10-12 м. Вище залягають нижнєтортонські опольська N_1op (пісковики, літотамнієві вапняки, бентонітові глини, туфи, піски, конгломерати, піщані глини з форамініферами, брахіоподами, мшанками) та тираська N_1ts (гіпси та ангідрити) світи. Найбільш поширена остання на правобережжі Дністра, де розвинутий характерний карстовий рельєф. Потужність N_1op від кількох до 200-300 м, а N_1ts – 25-48 м.

Верхньотортонські відклади представлені ратинськими вапняками потужністю всього 6-7 м. Вбік Передкарпатського прогину вапняки заміщуються глинами з прошарками пісковиків і туфів косовської світи потужністю більше 700м.

Сарматський ярус – це карбонатні глини зелено-жовтого кольору з прошарками алевролітів, пісків, вуглистих глин, мергелів з форамініферами та мушлями з мінливою потужністю від 0 до 50 м.

Пліоцен. До середнього пліоцену відносять давні долини, що існували до сучасної системи Дністра (рис. 4.4), який вперше виділив В.Д. Ласкарєв [154]. Він назвав їх «прохідними» або «наскрізними», оскільки вони з'єднують сусідні долини, пересікаючи межиріччя. Вважається, що до сучасної долини Дністра ці «прохідні» ріки стікали з Гологоро-Кременецьких висот і просувались на південний захід вслід за відступаючим морем. К.І. Геренчук [77] вважав, що перебудова річкової мережі відбулась завдяки новому, не південно-західному, а південному нахилу Подільської височони – плато. Тоді сформувались субмеридіональні долини Коропця, Стрипи, Серета, Збруча.

З пізнього пліоцену починається історія сучасної долини Дністра. Верхньопліоценовий вік мають VII (рівень Красної) і VI (рівень Лоєвої) надзаплавні тераси, які називають надканьйонними. Їх висоти відповідно 150-170 і 100-120 м, а алювій (червоно-бурі, рудувато-сірі та коричнево-жовті гальковики, гравій та різнозернисті піски, перекриті бурими глинами типу «скіфських») має потужності від кількох до 10-15 м.

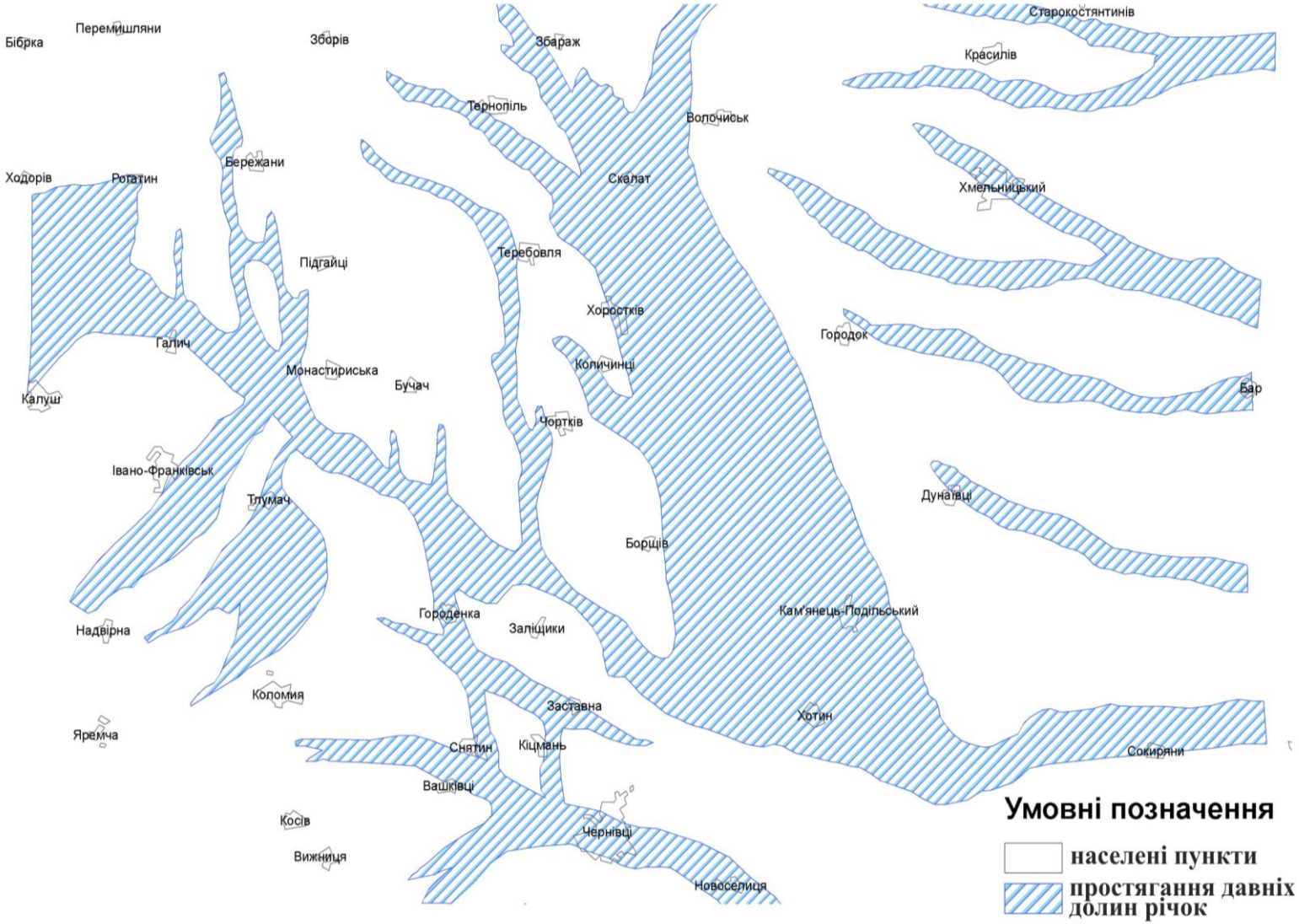


Рис. 4.4. Схема можливого існування річкової мережі

Біля с. Долина Тлумацького району у кар'єрі гравію з лінзами глин О.М. Адаменко [4] у 1977р. знайшов зуби гризунів Mimomys sp., що мають пізньопліоценовий вік і відносяться до алювію VI тераси.

У районі сіл Кунисівці-Чернелиця VII тераса займає підвищені рівні рельєфу з абсолютними відмітками 370-380 м. Усі дослідники відмічають, що гальки надканьйонних терас «чужі» для Дністра і мають карпатське походження. Тилові шви обох терас (рівней Красної і Лоєвої) розташовані у 20-30 км від Дністра, біля самого підніжжя Карпат.

Четвертинна система представлена різногенетичними (алювій, делювій, пролювій, еолово-делювій) типами відкладів потужністю від 2-5 до 50 м, що вистилають долини, їх схили та межиріччя майже суцільним покровом. До нижнього плейстоцену віднесена V (галицька), до середнього – IV (маріямпільська) і III (єзупільська), а до верхнього – II (колодіївська) і I надзаплавні тераси [347]. У пісках IV тераси Ю. Полянський [210] зібрав фауну мушлів альпійсько-бореальних видів, що свідчить про льодовикову епоху формування IV тераси. Решта терас датується різними епохами похолодань і потеплінь, коли формувались покрови лесів та похованих ґрунтів.

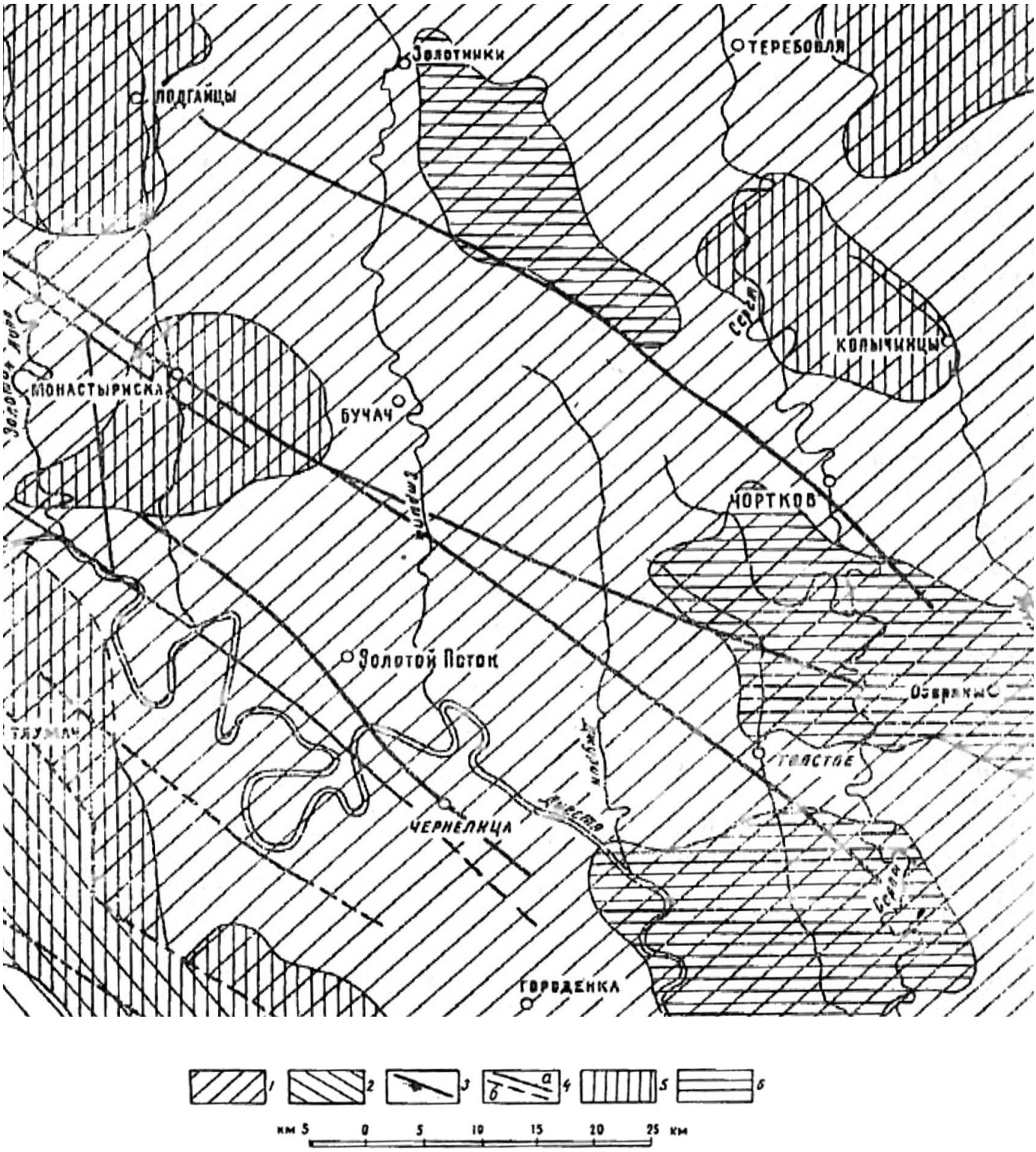
Голоцен – це три рівні (5-6, 2-3 і 1 м) руслової, старичної та заплавної фацій заплави. Важливим є численні знахідки фауни плейстоценових ссавців, спорово-пилкових комплексів та археологічних стійбищ середнього та верхнього палеоліту, які дозволяють детально датувати четвертинні відклади. Вони доповнені також визначеннями абсолютного геологічного віку радіовуглицевим та термолюмінісцентним методами [8, 335]. Важливість детального вивчення четвертинних утворень у тому, що вони є тою літогенною основою, на якій сформовані сучасні ландшафти та екологічні системи.

Тектоніка

Територія Дністровського РЛП розташована на південно-західному схилі Східноєвропейської платформи, де вона ступінчастими збросами занурюється під Передкарпатський прогин. Виділяється кілька структурно-тектонічних поверхів [181, 194, 220, 242, 246, 271, 279].

Самий нижній – докембрійський – це кристалічний фундамент платформи, продовження Українського кристалічного щита. Вище залягає кембрійсько-силурійський поверх плитного покриву платформи з похилим (2-3°) падінням порід на захід, з пологими дислокаціями каледонського тектоно-магматичного циклу. Він завершується складчасто-гороутворюючими процесами по краю платформи, від яких залишились теригенна червоноколірна нижньодевонська формація крайового (передгірського) прогину. Відклади герцинського тектогенезу (карбон-тріас) відсутні. На каледоніди з великою перервою лягають породи кіммерійського поверху (юра-крейда) з типовими платформними формаціями. Після палеогенової перерви утворився верхній – альпійський поверх (неоген-антропоген), розвинутий переважно у Передкарпатському прогині.

При геологічному зніманні аркуша М-35-XXVI Г.П. Шраменко [70], з врахуванням геомагнітних та гравітаційних даних, виявила вісі антиклінальних складок у платформовому покриві та інтрузивні і ефузивні масиви у кристалічному фундаменті (рис. 4.5). Магнітні аномалії позитивні прослідковуються двома смугами у північно-західному-південно-східному напрямку: Перемишляни-Монастириськ та Жидачів-Чернівці.



1 — Волыно-Подольская плита; *2* — Внешняя зона Предкарпатского прогиба; *3* — оси антиклинальных складок палеозойского фундамента; *4* — линии тектонических разрывов (*а* — достоверные, *б* — предполагаемые); *5* — положительные аномалии вертикальной составляющей геомагнитного поля (интрузивные или эффузивные тела магнитных кристаллических пород); *6* — отрицательные аномалии вертикальной составляющей геомагнитного поля

Рис. 4.5. Тектонічна схема (составила Г.П. Шраменко) [70]

Остання смуга знаходиться під краєм Передкарпатського прогину, у південно-західному куті аркуша. Смуги свідчать про наявність докембрійських глибинних розломів з тілами базальтів довалдайського віку. Утворення флексури по краю платформи у верхньотортонських відкладах у районі м. Тлумач-с.Обертин свідчить про омолодження цих розломів у пізньотортонський час. Перемишлянсько-Монастириська зона розломів відповідає лінії Бердо-Нароль В. Тессейре [399].

У південно-західному куті аркуша М-35-XXVI між двома розломами розташована антиклиналька складка карпатського простягання майже на 40 км по лінії сс. Коропець-Сновидів-Кунисівці-Чорнолиця з пологим північно-східним і крутим південно-західним крилами. У високих урвищах вздовж Дністра фіксується значне коливання висот покрівлі нижнього девону і сеноману. Так, в 1 км на північний схід від церкви у с. Вістря амплітуда збросу сеноману по відношенню до нижнього девону складає 60-70 м. В районі с. Кунисівці розлом фіксується опусканням сеноману на 50 м у незвиському меандрі.

Більш південний розлом спостерігається у вершині незвиського меандру, у ярі с. Незвисько. Тут червоноколірний девон опущений на 10-15 м до рівня юрських вапняків. Біля с. Устечко ще І.Д. Гофштейн [87] писав про дислокації, що утворюють грабен північно-східного простягання шириною до 1,5 км. Л.І. Кудрін [70] у 1958 р. виявив, що грабен порушує пологу антиклінальну складку. Амплітуда північно-західного збросу 120 м, а південно-східного 80 м. У гребені залягають породи силуру, девону, сеноману і нижнього тортону. З цими розломами біля с. Устечко пов’язують сульфідну мінералізацію свинцю у вапняках верхнього силуру і карбонатів міді у нижньодевонських відкладах. Геологи вважають, що ці розломи були заложені ще до середньої юри і далі вони кілька разів активізувались.

Отже, у тектоніці досліджуваної території розломи грали значну роль, починаючи з докембрію (рис. 4.6) і до неотектонічного етапу та сучасної геодинаміки (рис. 4.7, 4.8). Цікавими є результати дешифрування різномасштабних космічних знімків В.С. Готиняном [84]. Були виявленні зони тріщинуватості протяжністю менше 100 м, які активно використовує річкова мережа, та зони сучасних піднять над локальними брахіантикліналями і куполами (рис. 4.8) у плитному покрові платформи. Вони можуть бути нафтогазоносними (газові сланці у відкладах силуру) і впливати на сучасну ерозію ґрунтів.

Найбільші перспективи пов’язані з неметалічними корисними копалинами, запаси яких можуть при дорозвідуванні існуючих родовищ збільшитись у кілька разів. Теж саме можна сказати про будівельні матеріали, для розробки яких бажано залучити іноземних інвесторів. Перспективним для пошуків сульфідів міді та свинцю є район с. Устечко, де рудна мінералізація може нарощуватись при бурінні на глибину, у зонах Устечкових розломів. Рекомендуємо виконати геологознімальні роботи масштабу 1:50 000 на території аркуша М-35-112-В з використанням глибокого буріння.

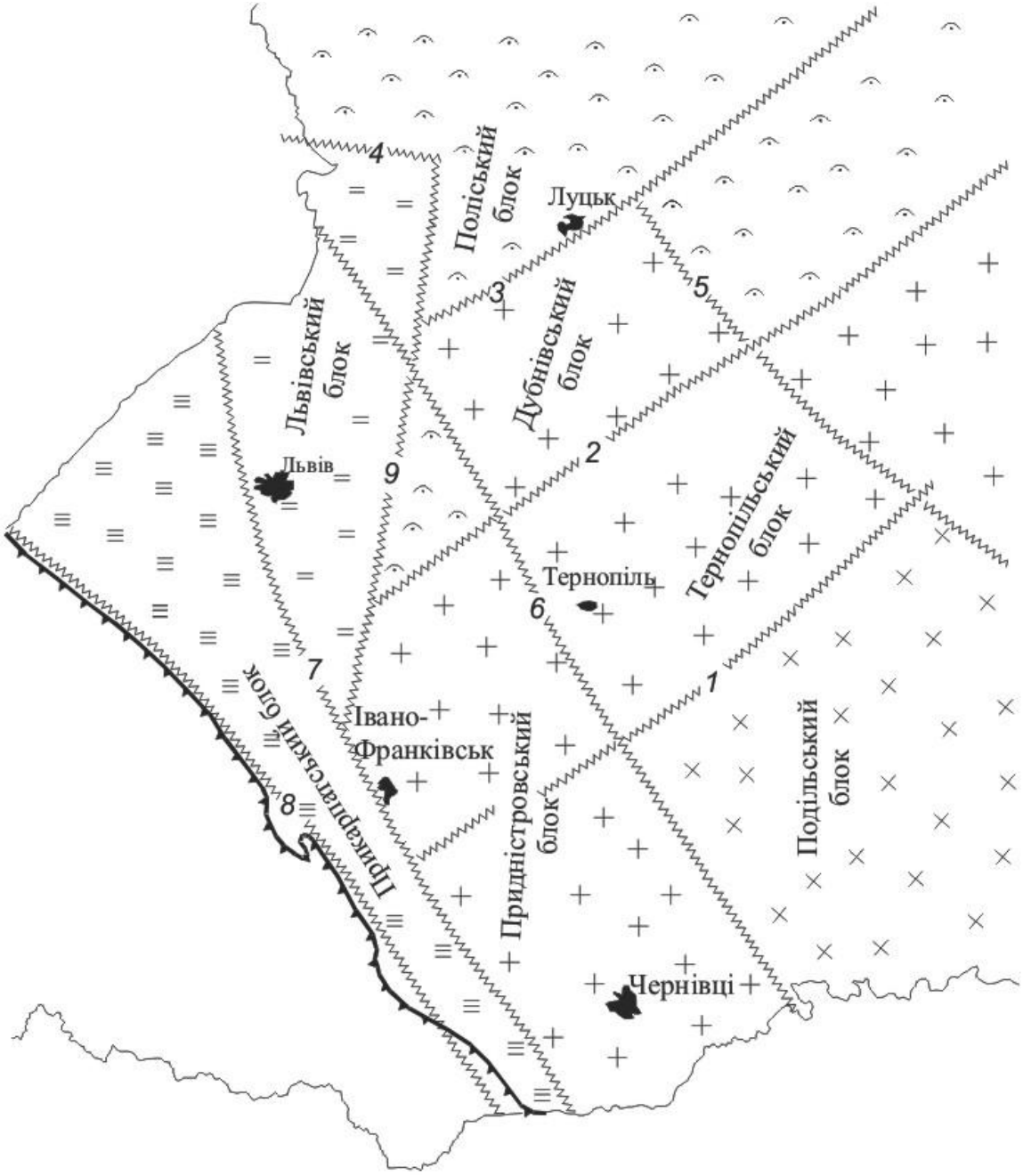


Рис. 4.6. Структура докембрійського фундаменту зони взаємодії Українських Карпат і платформних рівнин [254]

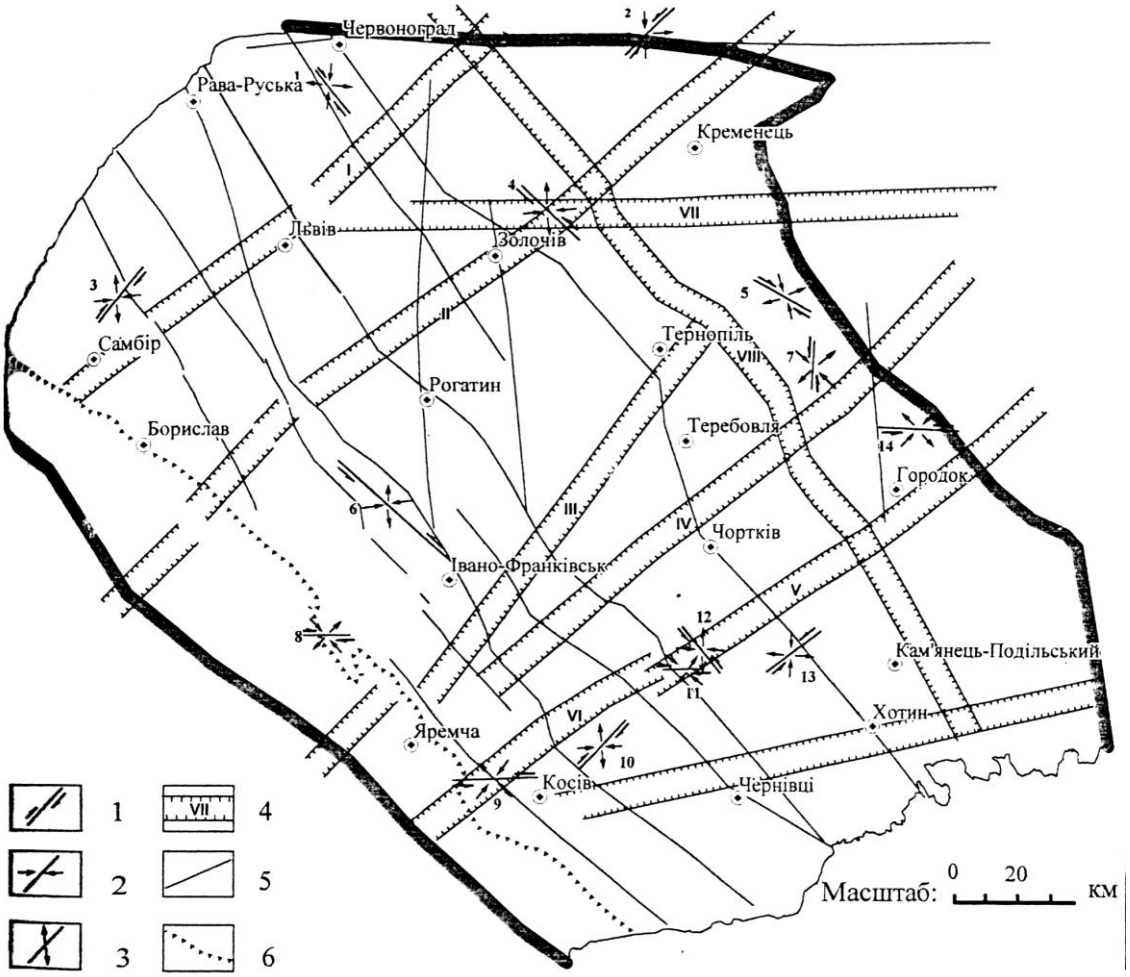


Рис. 4.7. Локальні здвиги на напрями неотектонічних напружень по розломах, визначені методом вторинних порушень [255]

1 – здвиг; 2 – напрям дії головних напруг стискання; 3 – напрям дії головних напруг розтягнень; 4 – трансрегіональні розломні зони; 5 – інші розломи; 6 – насув Карпат.

Ділянки, на яких передбачаються здвиги: 1 – Великомостівська; 2 – Вовчанська; 3 – Судововишинська; 4 – Панянська; 5 – Новоселицька; 6 – Войнилівська; 7 – Волочиська; 8 – Ясинська; 9 – Уторопська; 10 – Заболотівська; 11 – Кострішівська; 12 – Заліщицька; 13 – Гермаківська; 14 – Гвардійська.

Трансрегіональні розломні зони: I – Луцька; II – Кременецько-Подільська; III – Монастириська; IV – Тетерівська; V – Троянівська; VI – Гуцульська; VII – Андрушівська; VIII – Товарова.

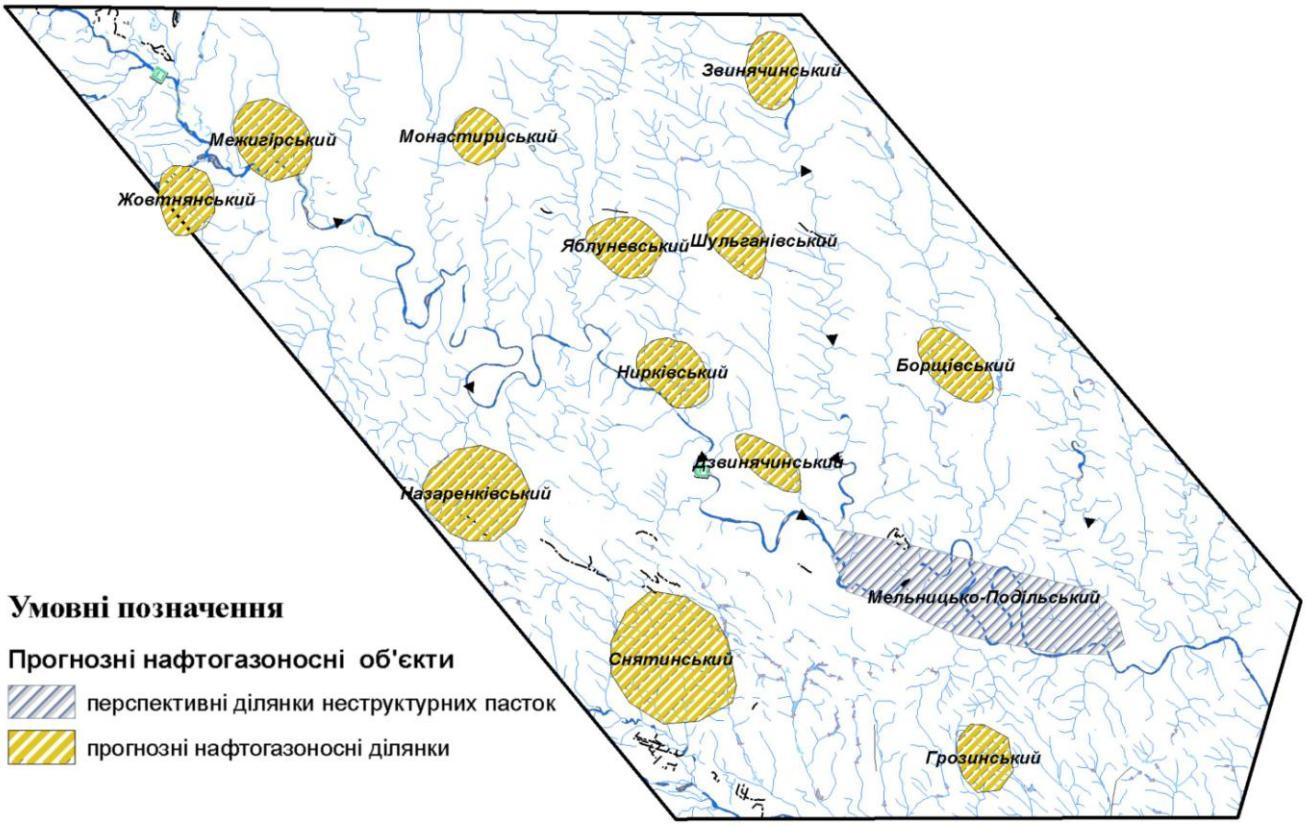


Рис. 4.8. Прогнозні ділянки брахіантиклинальних структур [123]

Мінерально-сировинні ресурси (табл. 4.2).

Таблиця 4.2

Список родовищ та проявів корисних копалин у південно-західному куті аркуша М-35-XXVI (рис. 4.3) [70]

Номер на карті	Назва родовища, вид корисної копалини	Короткий опис
1	2	3
	Горючі копалини Тверді горючі копалини Торф	
218 257 215 212 32 50	Тлумацьке Грушівське Коршівське Кучерувське Мельниківське Обертинське Велико-Говільське	Заболочені заплави річок Тлумача, Гостелева. Торф має потужність від 0,7 до 2,5 м при розкритті до 0,5 м. Протяжність родовищ до 2,5 км при ширині 15-200 м. Запаси не підраховувались, але торф використовують місцеві жителі
	Металічні копалини Кольорові метали	
292 267 263 272 276	Городниця Устечко Нирків Семаківці	Карбонати та сульфати міді у нижнім девоні вздовж розлому. Лінзи до 275 м, товщиною 0,1-1,0м. Склад: малахіт, азурит, халькозин, ковелін, борніт, халькопірит. Вміст Cu від сотих чисток до 3-7%.

Продовження таблиці 4.2

1	2	3
271	Свинець Устечко	У перекристалізованих вапняках серед глинистих сланців лудлову, вздовж розлому. Гнізда та вкрапленики галеніту з кальцитом. Протяжність 40 м при товщині 0,4 м. Вміст Pb від тисячних часток до 0,2%. На глибині може бути більше.
224	Неметалічні копалини Хімічна сировина Сірка Тлумацьке	У верхньотортонських «ратинських» вапняках – прожилки, гнізда і вкраплення самородної сірки. Ширина покладу 0,4 км. Запаси промислові
250	Мінеральні добрива. Фосфати Незвиське	Серед сеноману площа 15 км^2, вміщують – глауконітові піски, пісковики, мергелі. У вигляді конкрецій з вмістом P_2O_5 від 16,7%.
228 253 123 251 256 254 214 127	Будівельні, вогнетривкі та інші матеріали. Карбонатні породи. Вапняки. Герасимівське Незвіське Олешівське Раковицьке Олієво-Королівське Воронівське Ісаківське Нижнівське	Вапняки крейдоподібні – туронського ярусу, потужність від 5-10 до кількох десятків м. Використовують для буту, відпалення на вапно, кладки стін і у цукровій промисловості. Запаси невичерпні.
273 242	Поточищенське Ратушинське	Вапняки пильні, органогенно-детрітові. Опольська світа нижнього тортону. Їх розпилюють на стінові матеріали.
284 290 240 277 291 236	Городенківське Городницьке Ольховецьке Семаківське Стрільчинське Чернолуцьке	Вапняки літотамнієві – нижній тортон. Використовують для випалювання вапна, добрива для кислих грунтів, бутового каменю, у цукровій промисловості.
227 126 129	Доломіти Герасимівське Нижнівське Тлумацьке	Вік – середній девон. Потужність до 26 м. Пригодні при виробництві скла. Використовують для дорожного будівництва. Запаси від 1 до 1,5 млн т. Є перспектива їх у юрських відкладах.
	Туф вапняковий	Зустрічається на схилах Дністра
234	Глинисті породи Обертинське	Глини цегляні, гончарні – у четвертинному еолово-делювіальному покриві – для цегли, черепиці, кахелю, дренажних труб, облицювальних плиток та іншої кераміки

Закінчення таблиці 4.2

1	2	3
223 217 246 248 298 278 149	Герасимівське Королівське Лука Незвиське Олексинське Починське Тлумацьке	Суглинки лесоподібні, леси товщиною від 0,7 до 30м, для цегли.
60 269	Ковалівське Білкинське	Глини бетонітові-низи опольської сівти
	Уламкові породи	
247 285 266	Дубнівське Стрільчинське Устечковське	Галька і гравій – тераси Дністра та його доплав. Алювій, потужність 2-4 м при розкритті 0,3-1 м.
233 143 249 244	Обертинське Кутищинське Незвиське Раковецьке	Пісок будівельний – тераси річок, а також відклади тортону та сеноману. Використовують – для черепиці, добавляють у бетон, для штукатурних робіт та дорожнього будівництва.
287 289 245 239 270 238 268	Стрільчинське Городницьке Лука Раковецьке Семаківське Уніжинське Устечковське	Пісковики – нижній девон, розроблюються кар'єри для буту, тротуарних плит, щебеню, стінних блоків, облицювання цоколів, бордюрів. Потужність кілька десятків м. Запаси необмежені.
	Інші породи	
255 231 226 288 229 222 237 152 216 213 221 259 225 260	Воронівське Гаврилянське Герасимівське Городницьке Жабокрикське Живачівське Кунисівське Одаївське Озерянське Олешівське Троянське Тишківське Хотимирське Чортковецьке	Гіпси товщиною від 6-7 до 23 м – для облицювальних плит, фігурних виробів, штукатурки, гіпсоблоків, для буту та медичних бинтів.

Екологічні зміни геологічного середовища відбуваються як під впливом природних (ерозія площинна, лінійна та яркова, осипища, обвали, селі, карст) так і технологічних (кар'єри, бурові свердловини та ін.) чинників. Розглянемо це на прикладі карстових процесів. Сусідня територія НПП «Дністровський каньйон» на Тернопільщині розташована вище ерозійного рівня Дністра та його доливів і тому карстові печери повністю дреновані. Тут утворюються лише вадозні води в наслідок атмосферних опадів. На відміну від лівобережжя, на правобережжі, тобто в межах Прут-Дністровського межиріччя, печери, лійки та інші карстові

форми розташовані нижче від ерозійних врізів і тому на них впливають ювенільні води підземних горизонтів. Тобто там процеси карстування можуть продовжуватись і тепер.

Оцінку екологічного впливу карсту на геологічне середовище ми проводимо згідно відношення площі та об'єму карстових порожнин відповідно до площі та об'єму закарстованого геологічного середовища на обраному модельному просторі між мм. Тлумач та Городенкою:

$$sE_{ГС}^{карст} = \frac{S_{карст}}{S_{ГС}}, \quad (4.1)$$

$$VE_{ГС}^{карст} = \frac{V_{карст}}{V_{ГС}}, \quad (4.2)$$

де $sE_{ГС}^{карст}$ і $vE_{ГС}^{карст}$ – частка у відсотках площі та об'єму закарстованого геологічного середовища, тобто природні геологічні зміни ГС під впливом карстових процесів;

$S_{карст}$ – площа печер та лійок закарстованого середовища;

$V_{карст}$ – їх об'єм;

$S_{ГС}$ – площа ГС, де розповсюджені карстові процеси;

$V_{ГС}$ – їх об'єм.

На обраному нами модельному просторі:

$S_{карст}$=710,8 тис м^2,

$V_{карст}$=1459,2 тис м^2,

$S_{ГС}$=1900 км^2=1900 000 000 м^2,

$V_{ГС}$=1900 км^{2}х50 м=95 000 000 000 м^3.

Підставляємо цифри у відповідні формули (4.1) та (4.2) та отримуємо:

$$sE_{ГС}^{карст} = \frac{710800}{1900000000} = 0{,}0004 \text{ або } 0{,}04\%,$$

$$V_{ГС}^{карст} = \frac{1459200}{95000000000} = 0{,}000015 \text{ або } 0{,}0015\%.$$

Розрахунки свідчать, що природні порушення ГС від карстових процесів незначні, як за площею розповсюдження карстових процесів (0,04%), так і за об'ємом карстових порожнин (0,0015%). Таким же чином можна порахувати і вплив інших чинників, що порушують екологічний стан геологічного середовища як природним так і техногенним (антропогенним) шляхом.

4.2.5. Геоморфологія

Прут-Дністровське межиріччя можна поділити на дві частини – глибоко розчленована каньйоноподібна долина Дністра і Тлумацько-Городенківська вододільна рівнина. Границя між ними проходить по лінії Тлумач-Герасимів-Городенка-Заліщики. Долина Дністра глибоко врізана своїми меандрами у

структурне плато Подільської рівнини на лівобережжі і у пластову рівнину Зовнішньої зони Передкарпатського прогину на правобережжі.

Долина Дністра та її допливи глибоко (до 120-170 м) врізані в плато, мають вузьке дно і круті урвисті схили («стінки» – місцева назва) з відслоненнями стійких порід силуру та девону. Залягаючі вище неогенові відклади утворюють сглажені пологі форми рельєфу з абсолютними відмітками до 405 м.

Тлумацько-Городенківська пластова вододільна рівнина розчленована відносно слабо і має абсолютні висоти від 280 до 365 м. Річкові долини врізані неглибоко. Верхів'я рік мають характерну південно-східну орієнтацію, що свідчить про перехват сучасною гідромережею попередньої. Систему терас (від VII до заплави) поділяють на надканьйонні та внутріканьйонні. Перші можуть розташовуватись далеко від сучасного русла Дністра, іноді до 20-25 км. Це VII (рівень Красної) і VI (рівень Лоєвої) тераси. Вони у вигляді витягнутих смуг та останців прослідковуються від передгір'їв Карпат до сучасного Дністра. Іноді ці тераси зберігаються внутрі меандр (сс. Коропець, Петрів, Долина, Семаківці, Городниця).

Внутріканьйонні тераси (табл. 4.3) – V, IV, III, II, I і три рівні заплави пов'язані з сучасним розвитком Дністра.

Таблиця 4.3

Схема зіставлення терас Дністра

Надзаплавні тераси	*Відносні висоти терас (в метрах) згідно з даними:*					
	Я. Чижевського (Розвадів-Галич)	*Ю. Полянського (Маринопіль-Окопи)*	*І. Г. Гофштейна (Єзуполь-Виноградне)*	*І. Іванової (Стара Ушиця)*	*Р. Виржиківського (Могилів-Подільський)*	*А. Богуцького, А. Яцишина (Галич-Довге)*
Перша	*4*	*4*	*4-6*	*10-12*	*5-7*	*4-11*
Друга	*?*	*0-4*	*10*	*10-12*	*12-15*	*4-11*
Третя	*8-15*	*0-10*	*20*	*12-15*	*Понад 35*	*12-15*
Четверта	*23-25*	*80-90*	*35-50*	*45-55*	*45-50*	*20-25*
П'ята	*40*	*100*	*70-80*	*70-80*	*До 90*	*35-45*
Шоста	*70*	*150*	*110-120*	*70-80*	*140-150*	*70-80*
Сьома			*140-160*	*145-160*	*175-200*	*90-100, до 150*
Восьма				*180*		*140-150, до 200*
				220-230		

Порушення геоморфосфери (рельєфу) небезпечними екзогеодинамічними процесами – зсувами, селями, обвалами, осипищами, суфозією, ерозією оцінювались авторами на модельному просторі між мм. Тлумач і Городенка. У 1981 р. Чернівецька партія «Західукргеології» під керівництвом Г.І. Рудька склала кадастр зсувів. Їх було 25 на площі 1400 га. Загальна площа потенційної зсувної небезпеки складала 120 км^2. Через 35 років дешифрування космічних знімків виявило на тій же території 84 зсуви площею 8 км^2, а потенційна зсувонебезпека

мала площу 12 км². Зсуви мають різну будову, морфологію, генезис і розміри. Їх виникнення та активізація має як природні так і антропогенні причини: вологість геологічного субстрату, розчленований рельєф, рихлість нестійких порід та ін. Оцінку масштабу вражень геоморфосфери виконано згідно формули [122]:

$$sE_{ГМ}^{зсув} = \frac{S_{ЗСУВ}}{S_{ГГ}} \cdot 100\%, \quad (4.3)$$

де $sE_{ГМ}^{зсув}$ - частка в % площі зсувів, тобто природних екологічних змін геоморфосфери (ГМ) під впливом зсувів,

$S_{зсув}$ – площа зсувів,

$S_{ГМ}$ – площа зсувних процесів

Підставивши у формулу (4.3) наведені вище дані, отримаємо:

$$sE_{ГМ}^{зсув} = \frac{14000000}{12000000} = 0{,}116 \text{ або } 11{,}6\% \text{ у 1981 р.}$$

$$sE_{ГМ}^{зсув} = \frac{8000000}{12000000} = 0{,}66 \text{ або } 66\% \text{ у 2016 р.}$$

За 35 років площа активізованих зсувів зросла з 11,6 до 66%, тобто у 6 разів. Якщо ж нинішню зсувонебезпечну площу у 12 км² порівняти з площею зсувонебезпечного району у 720 км², то ураженість зсувами складає 1,5%. Цей показник перевищує аналогічні в цілому по Івано-Франківській (0,5%), Тернопільській (0,3%) та Львівській (0,7%) областях. Отже, потрібно розробити та здійснити необхідні заходи по запобіганню цих небезпечних екзогеодинамічних процесів.

4.2.6. Педосфера

Педосфера – ґрунтовий покрив на території Дністровського РЛП представлений глибоко і малогумусними чорноземами, часто опідзоленими, сірими і світло-сірими (рис. 4.9).

Профіль цих ґрунтів диференційований на горизонти за підзолистим типом ґрунтоутворення. За даними механічного аналізу, світло-сірі опідзолені ґрунти є пилувато-легкосуглинистими, але трапляються і середньо- та важко суглинисті відміни. Структура ґрунтів не міцна, агрофізичні властивості (аерація, водопроникність) досить несприятливі. Вони часто запливають і утворюють кірку. Вміст фракцій фізичної глини по профілю неоднаковий і коливається у межах 25,3-42,1% зі збільшенням в ілювіальному горизонті. Ці ґрунти бідні на гумус та мають високу кислотність.

Ґрунти бідні поживними елементами. Вміст рухомого фосфору становить 3,9-6,2, калію 3,6-10,5 мг на 100 г ґрунту. Ґрунти темно-сірі опідзолені залягають на широких вододільних просторах, а використовують їх переважно, як орні землі.

Сформувались на лесоподібних суглинках під покривом лісової та трав'янистої лучно-степової рослинності в умовах достатнього атмосферного зволоження. За механічним складом, темно-сірі ґрунти легко- та середньо суглинисті. Із аналізів видно, що верхні горизонти збагачені фракціями пилу. У орному шарі містять 2,6-2,8% гумусу, кількість якого поступово зменшується з глибиною.

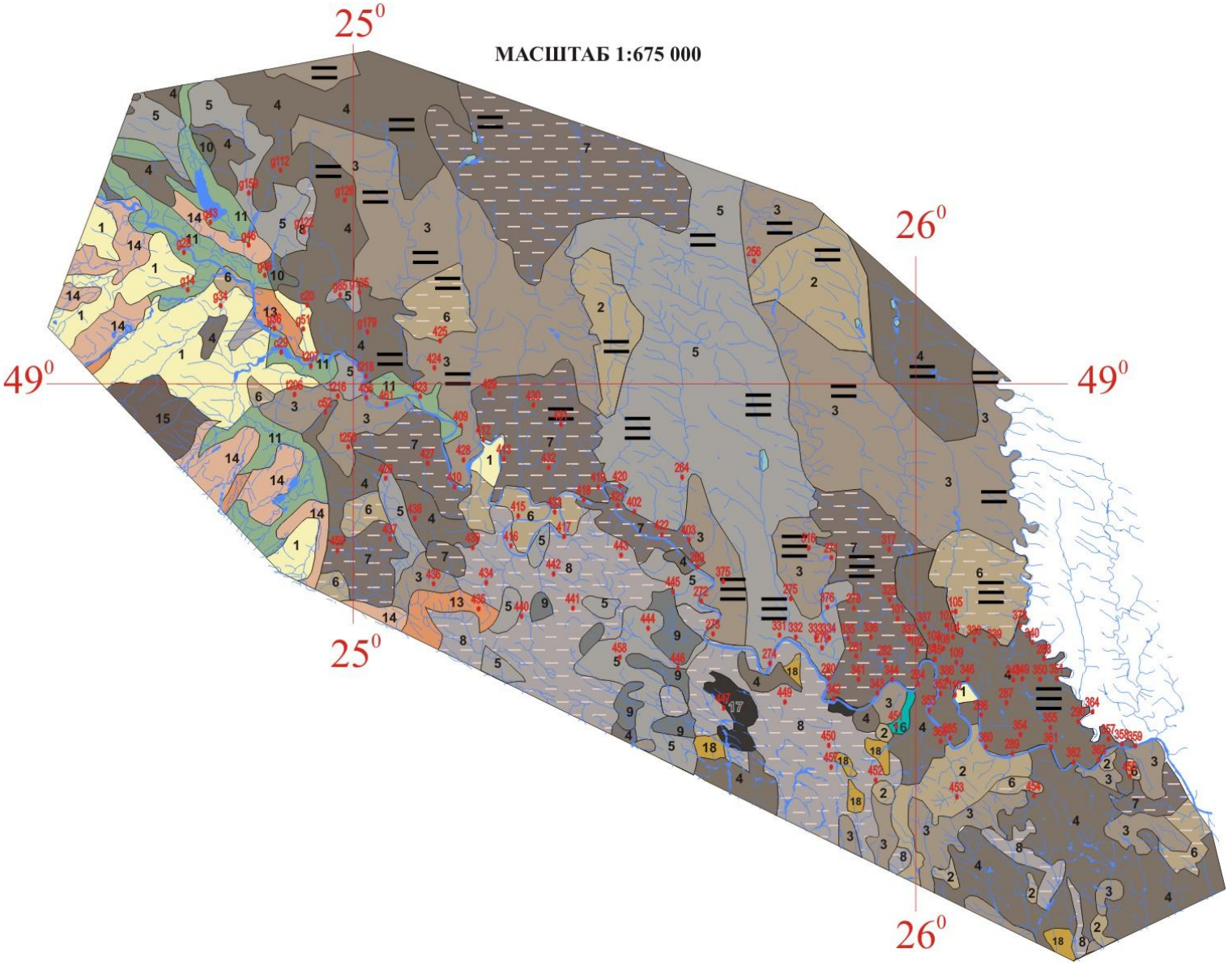


Рис. 4.9. Ґрунти Дністровського регіонального ландшафтного парку [123]

Умовні позначення до рис. 4.9

ГЕНЕТИЧНІ ГОРИЗОНТИ ҐРУНТІВ ТА ЇХ ІНДЕКСІВ

H,h – гумусовий
E,e – елювіальний (вимивний)
I,I – ілювіальний (вмивний)
Pf – псевдофібричний
P,p – материнська порода
T – торфовий
k – карбонатний

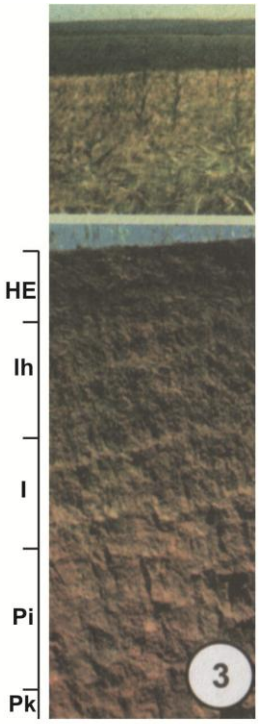
ГРАНУЛОМЕТРИЧНИЙ СКЛАД

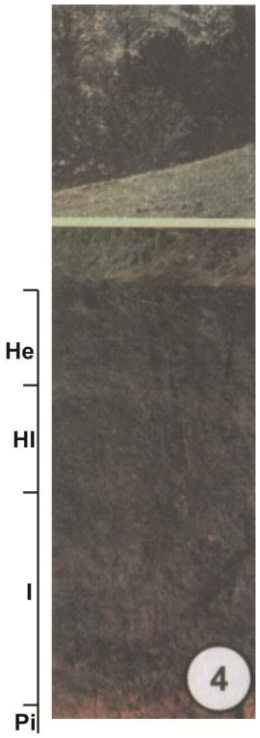
Важкосуглинисті

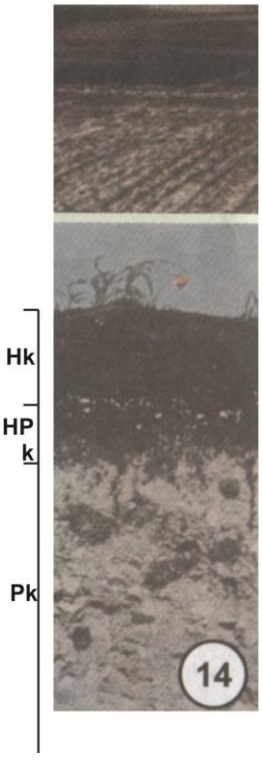
Крупнопилувато-середньосуглинисті

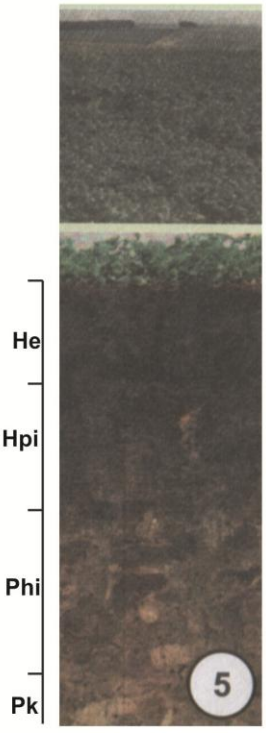
ҐРУНТИ

1 Дерново-підзолисті глинисто-піщані та супіщані
2 Ясно-сірі опідзолені
3 Сірі опідзолені
4 Темно-сірі опідзолені
5 Чорноземи опідзолені
6 Ясно-сірі і сірі опідзолені оголені
7 Темно-сірі і сірі опідзолені оголені
8 Чорноземи опідзолені оголені
9 Чорноземи глибокі мало гумусні та карбонатні
10 Чорноземи глибокі мало гумусні вилугувані
11 Лучні та черноземно-лучні
12 Торфовища низинні та торфово-болотні
13 Дернові піщані та глинсті грунти
14 Дернові опідзолені грунти та оглеєні їх види
15 Буроземно-підзолисті оглеєні грунти
16 Алювіально болотний
17 Чорноземи типовий
18 Лугово-чорноземний









Чорноземи опідзолені добре і на значну глибину гумусовані. Вони пилувато-легкосуглинисті, мало гумусні (5-6%), добре насичені основами. Мають сприятливі фізико-механічні властивості, містять багато поживних речовин. Їх використовують під найбільш цінні культури – пшеницю і цукрові буряки.

Переходимо до екологічної оцінки стану ґрунтового покриву на основі їх забруднення важкими металами, нафтопродуктами та іншими небезпечними речовинами. Для цього на території Дністровського РЛП була обґрунтована мережа геоекологічних полігонів – точок відбору проб із ґрунтів та інших середовищ на аналізи для визначення вмісту забруднювальних речовин. На основі цих даних було побудовано базу даних (табл. 4.4), розраховані фонові та аномальні вмісти розрахунковими та графічними методами [233], а на їх основі складені поелементні та покомпонентні еколого-техногеохімічні карти розповсюдження забруднюючих речовин у ґрунтовому покриві (рис. 4.10-4.14).

Просторовий розподіл забруднювачів у ґрунтовому покриві на території Дністровського РЛП показав, що забруднення в цілому незначне і прив'язане лише до окремих аномальних точок. Так, розповсюдження Арсену As (рис. 4.10) виявило дві аномальні зони, що знаходяться у верхів'ях р. Тлумач (точки 434, 436, 439) і на північний захід від м. Городенки (441, 442). Фон (0,0047 мг/кг) у цих аномаліях перевищено у десятки разів (до 4,6 мг/кг), але це значно нижче кларка (1,7) та у сотні разів нижче ГДК (20). Тобто нічого небезпечного немає: виявлений розподіл забруднення лише попереджає про потенційну небезпеку. Те ж саме можна сказати і про розподіл кадмію Cd, який має вмісти більше ГДК лише у одній пробі, південніше м. Тлумач. Фон Cd 0,014, кларк 0,13, ГДК 1, а аномалія – 0,042 мг/кг.

Розподіл свинцю Pb більш складний: вздовж стінок Дністровського каньйону від с. Горигляди до м. Заліщики – чисто [122], аномалії Pb приурочені до Прут-Дністровського межиріччя, а саме до сс. Низвисько, Локітки та мм. Тлумач, Городенка та автомобільних доріг Івано-Франківськ-Городенка, Чернівці-Тернопіль та ін.

Такі ж особливості характерні і для інших забруднювачів Cu, Zn, V, нафтопродукти, ДДТ (рис. 4.12). Лише цинк Zn перевищує ГДК (23) та фон (13,4), але це значно нижче від аномальних (40,2) і кларкових (83) значень (рис. 4.11), тому поки що немає загрози ні природі, ні населенню. Ванадій V показує такі ж тенденції: каньйон чистий, аномалії є тільки на Прит-Дністровському межиріччі, але вони значно нижче кларку і ГДК. Нафтопродукти з перевищенням ГДК установлені лише вздовж дороги Тлумач-Городенка. ДДТ показує кілька аномальних точок біля районних центрів (Тлумач, Городенка), де колись були склади міндобрив та отрутохімікатів.

Отже, судячи з результуючих карт накладання ізоконцентрат та сумарних показників забруднення (рис. 4.13), загальна картина екологічного стану ґрунтів вимальовується позитивною, не загрозливою для людей і природи.

Ґрунти відносяться до чистих (СПЗ=200-1000) або слабо забруднених (СПЗ=1000-1400), лише біля мм. Тлумач та Городенка є кілька ділянок з середньо забрудненими (СПЗ=1400-1800) ґрунтами. Необхідно було б визначити і такий важливий геохімічний показник як середній вміст хімічних елементів у різновидах ґрунтів. Але для цього поки що мало даних.

Таблиця 4.4

База даних з вмісту забруднюючих речовин у ґрунтах

№№ точок	Координати		As	Cd	Pb	Cu	Zn	V	Нафто-продукти	ДДТ
	X	Y								
269	25,605	48,766	0	0,04	0	0	1,2	0	0	0
272	25,612	48,722	0	0,06	0	0,01	4,5	0	0	0
273	25,635	48,681	0	0,05	0	0,03	2,5	0	0	0
274	25,744	48,644	0,05	0,13	1,1	0,6	28,4	50	0,6	0
280	25,857	48,625	0,05	0,08	5,4	0,6	29	28	1,3	0,006
284	26,029	48,617	0,003	0,04	0,4	0,09	14,1	0	0	0
285	26,09	48,549	0,006	0,058	0,4	0,04	15,2	0	0	0
286	26,149	48,578	0,07	0,94	4,1	1,0	41	24	1,6	0
289	26,209	48,529	0,002	0,042	0,3	0,03	11,6	0	0	0
342	25,867	48,599	0,001	0,052	0,4	0,07	12,2	0	0	0
343	25,95	48,606	0,001	0,049	0,4	0,08	11,2	0	0	0
344	25,978	48,623	0,002	0,048	0,5	0,06	17,2	0	0	0
346	26,123	48,624	0,09	0,1	41	3,6	55	32	1,2	0
352	26,071	48,605	0,006	0,006	0,9	0,06	15,5	0	0	0
353	26,049	48,584	0,001	0,008	0,6	0,06	16,6	14	0	0
359	26,445	48,539	0,007	0,005	0,7	0,09	28,1	3	0	0
360	26,158	48,538	0,007	0,047	0,2	0,01	16,4	0	0	0
361	26,283	48,537	0,07	0,81	2,5	1,2	43	64	2,1	0
413	25,194	48,928	0	0,045	0	0	0	0	0	0
418	25,387	48,851	0	0,94	0	0	0	0	0	0
426	25,007	48,878	1,2	0	20,9	1,3	42	142	3,2	0
434	25,201	48,746	12,4	1,13	28,1	3,6	35	124	3,8	0
436	25,099	48,744	5,2	0,95	16,4	1,3	52	132	3,1	0

Всього у базі даних 135 точок

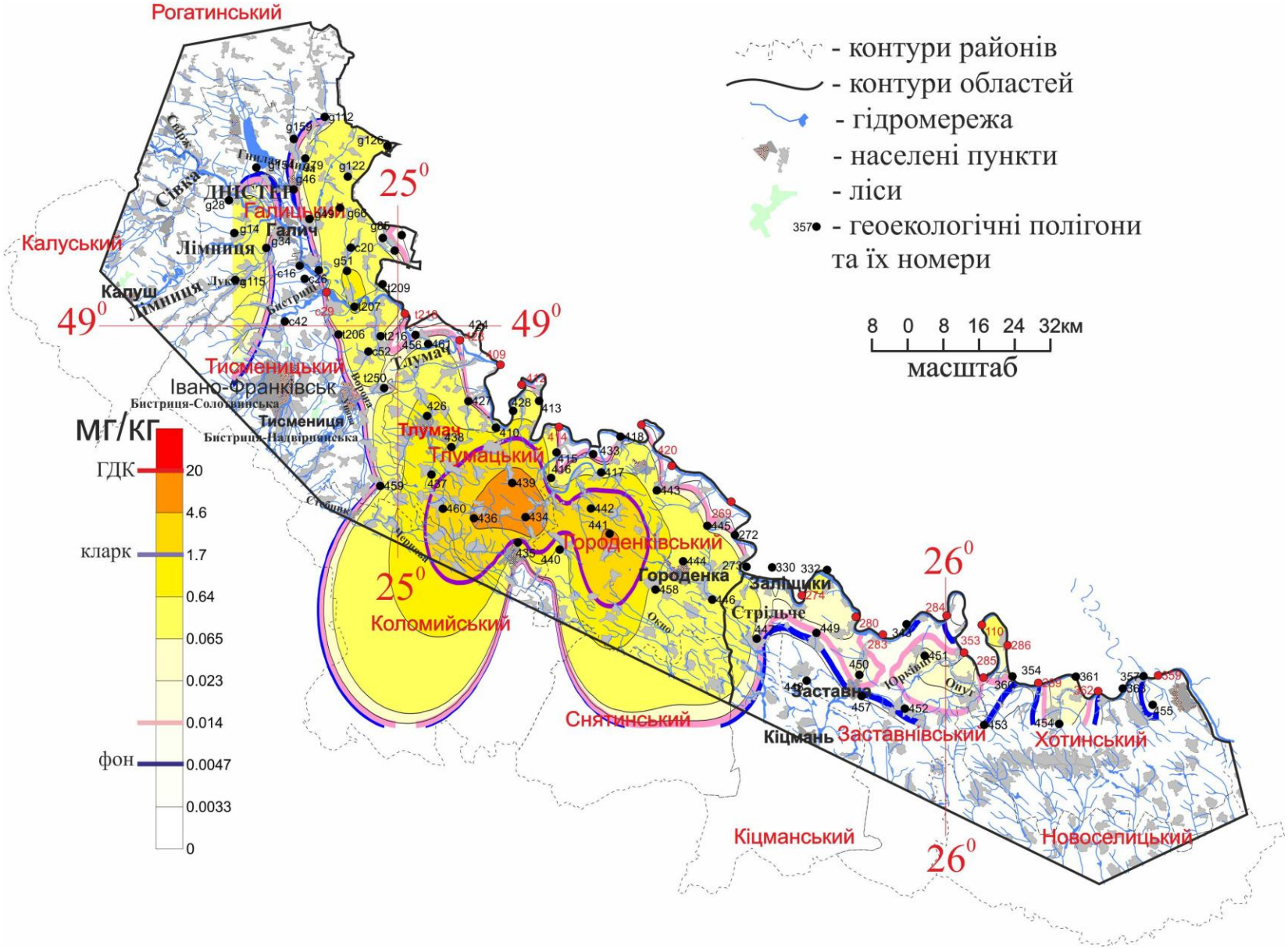


Рис. 4.10. As у ґрунтах Дністровського регіонального ландшафтного парку

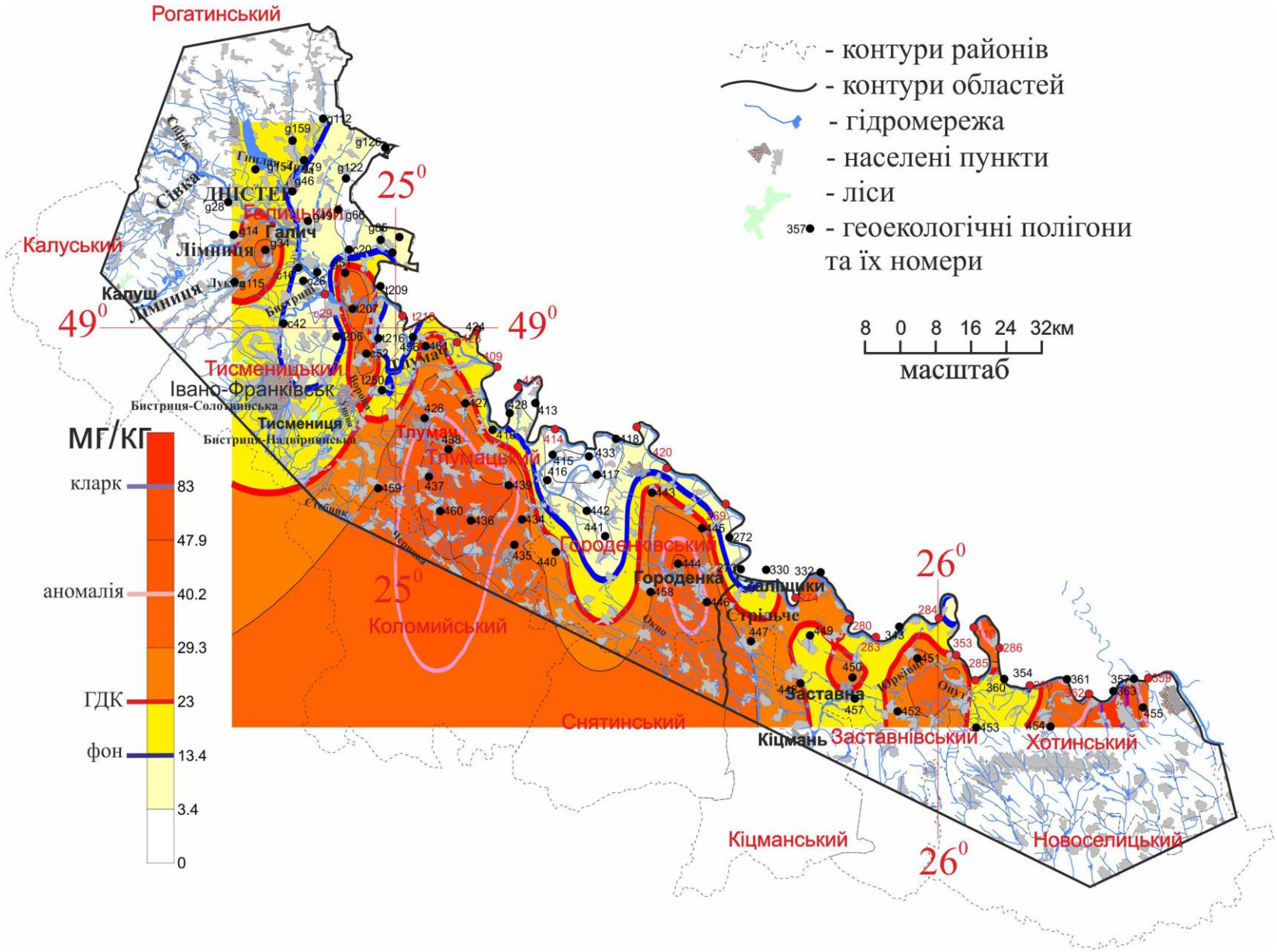


Рис. 4.11. Zn у ґрунтах Дністровського регіонального ландшафтного парку

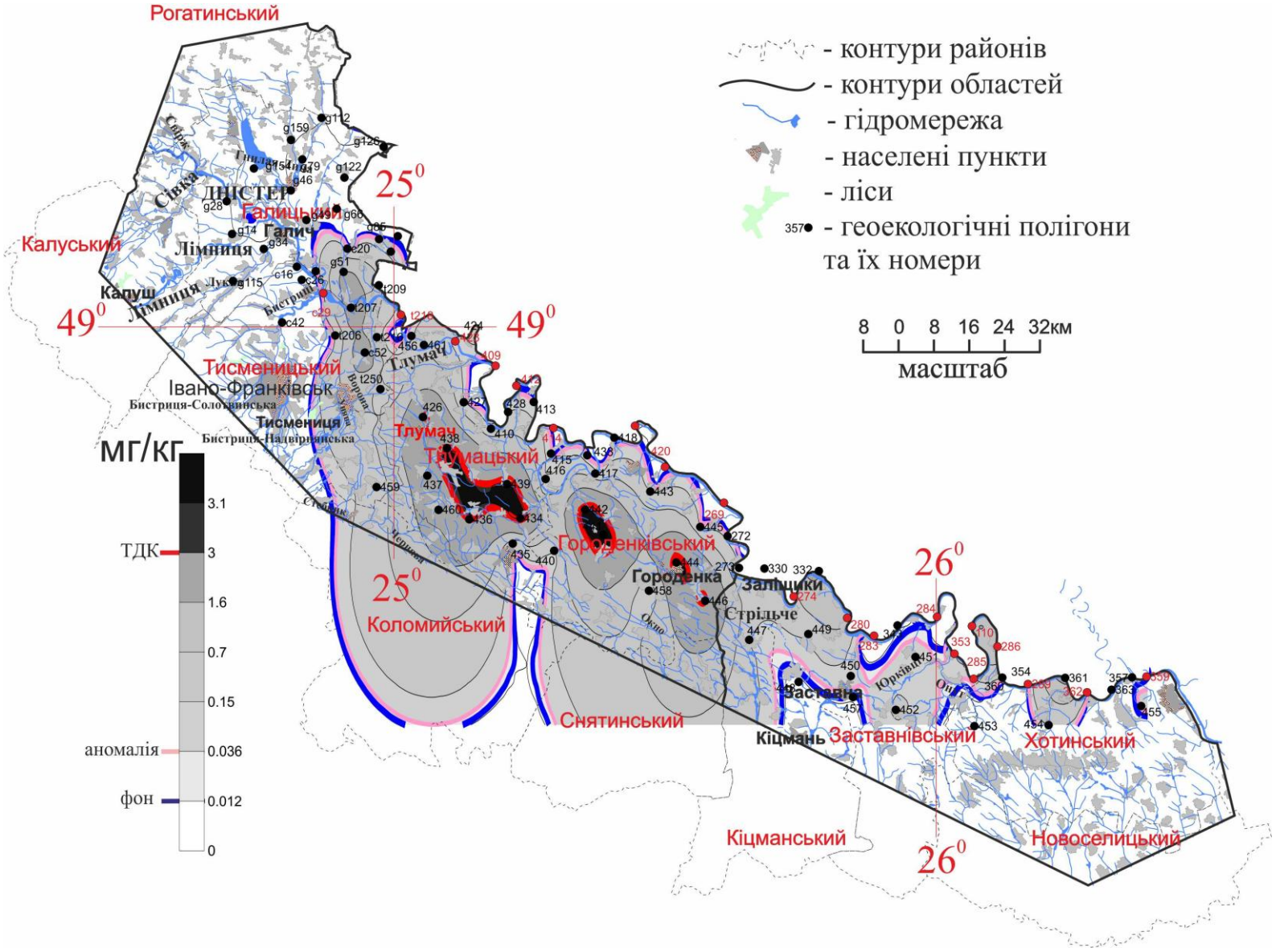


Рис. 4.12. Нафтопродукти у ґрунтах Дністровського регіонального ландшафтного парку

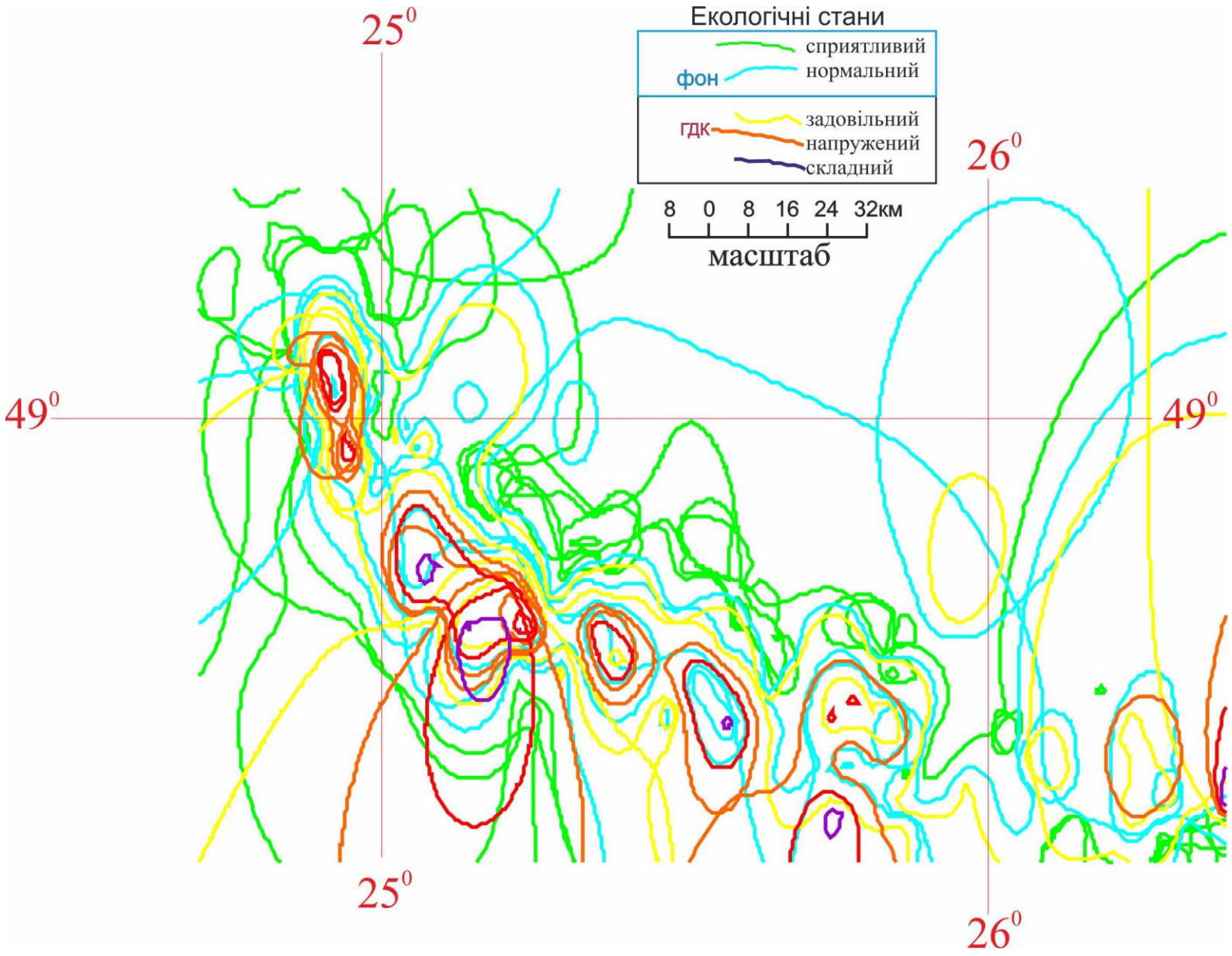


Рис. 4.13. Накладання ізоліній

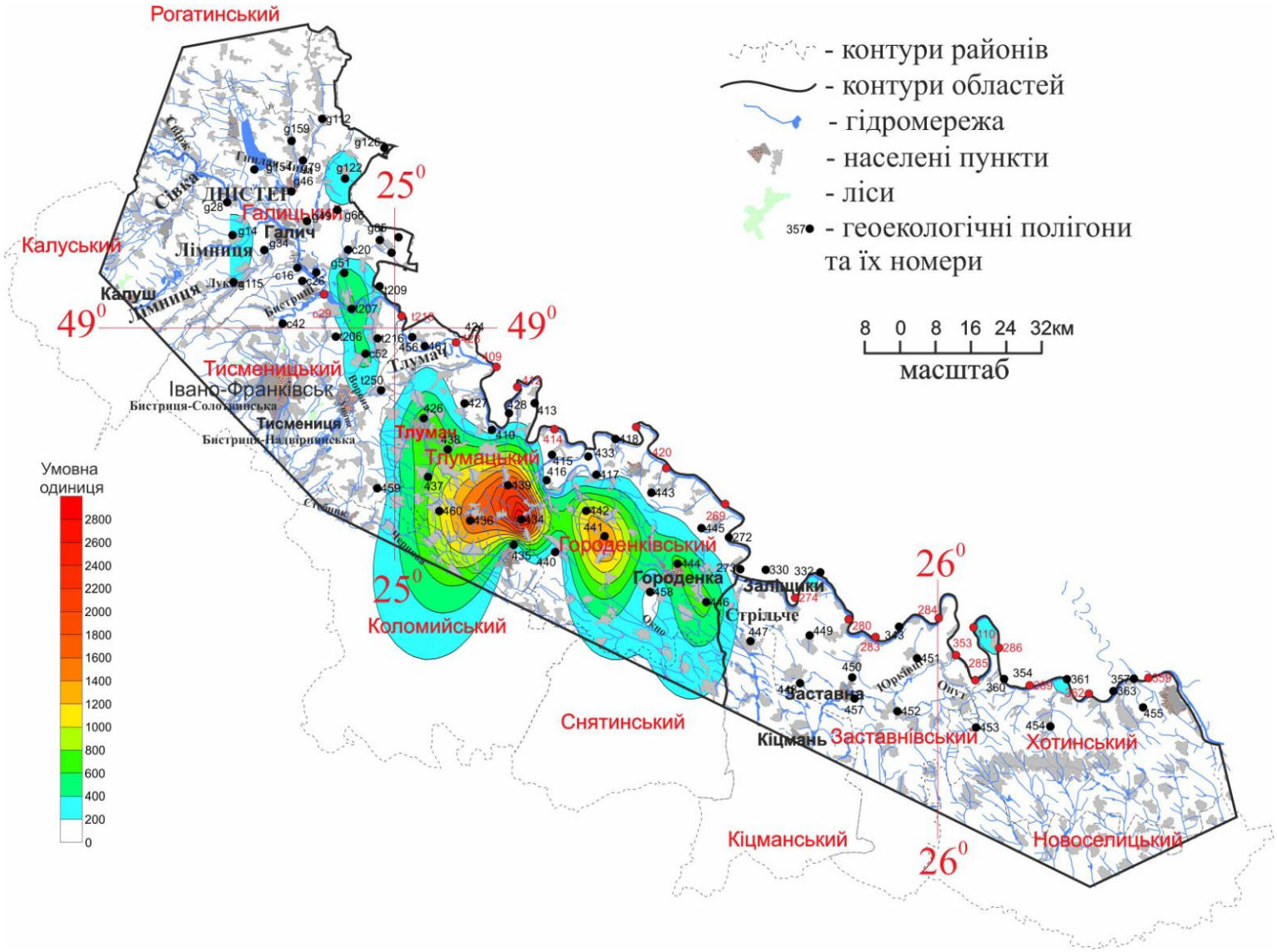


Рис. 4.14. Сумарний показник забруднення Zc або СПЗ у ґрунтах Дністровського регіонального ландшафтного парку

Враховуючи отримані матеріали, землекористувачі можуть визначати, на яких ділянках можна отримувати екологічно чисту сільськогосподарську продукцію. Для отримання відповідного сертифікату необхідно скласти плани своїх земельних ділянок і сумістити їх з еколого-техногеохімічними картами. Таку роботу можна виконати в індивідуальному порядку з кожним землекористувачем.

4.2.7. Гідросфера

Гідросфера – це поверхневі, ґрунтові та підземні води, за забезпеченістю яких Івано-Франківщина займає четверте місце серед інших областей нашої країни [17, 18].

Поверхневі води формуються транзитним та внутрішнім річковим стоком, атмосферними опадами та підтоком підземних вод. Із загальної кількості опадів (724 мм/рік) понад 83% випаровується (603 мм), а 17% (121 мм) постачається у річки (68 мм) та підземний стік (53 мм). Високий процент (44%) підземного стоку пояснюється глибоким врізом долин, що сприяє їх дренажу. З кожного км^2 досліджуваної території щосекунди стікає 3,5 л води, а за рік – це 1,6 км^3. Транзитний стік Дністра більший за місцевий. Водна мережа достатньо зарегульована водосховищами і ставками, тому по сезонах стік більш-менш рівномірний: весняний стік складає 40-45%, а літній – 20%. Для Дністра характерно чергування багатоводних і маловодних років, періодичні катастрофічні паводки , останній із яких відбувся 23-28 липня 2008 р.

Дністер та його допливи потерпають від стічних вод. Так, у 2006 р. у поверхневі водні об'єкти було скинуто 98,44 млн м^3 зворотних вод з Івано-Франківської області. Із них без очищення 5,165 млн м^3, недостатньо очищених 53,02 млн м^3, нормативно чистих 16,51 та очищених 23,74 млн м^3. У воду потрапило 3,634 т нафтопродуктів, 1 286 т завислих речовин, 7 531 т сульфатів, 15 930 т хлоридів, 314 т азоту амонійного, 25 т фенолів, 441 т нітратів, 293 т магнію, 0,5 т формальдегідів, 336 т калію, 5 962 т натрію, 65 т фосфатів, а також Cu, Ni, Pb, Zn, V та ін. забруднювачів [118].

За даних моніторингових досліджень лабораторії Івано-Франківського управління водного господарства, якість вод Дністра та його правих притоків не перевищує ГДК. Наші дослідження (проби води відбирались приблизно у тих же точках, що і ґрунту) показали (табл. 4.5), що води відносять в основному до II та III класу, 3-4 категорії якості, згідно з методикою оцінки, затвердженою Мінекобезпеки [170, 171]. Характерно, що нижче гирл бокових притоків, якість вод Дністра погіршується, але досить швидко відновлюється.

Ґрунтові води – це перший від поверхні горизонт підземних вод. Вміщуючими породами є алювій заплав та надзаплавних терас, а також еолово-делювіальні леси, лесоподібні супіски та суглинки з лінзами пісків та щебеню. Глибина залягання від 2-3 до 10-15 м. Дебіти до 1-2 дм^3/с.

Вони використовуються в основному місцевим населенням для питних і господарських потреб. Дослідженнями авторів та Д.О. Зоріна [122] установлено, що ґрунтові води мають добру і задовільну якість і лише біля мм. Городенки і Тлумача вона погіршується (рис. 4.15, 4.16).

Таблиця 4.5

База даних з екологічної оцінки якості поверхневих вод р. Дністра у каньйоні

№№ ч/ч	№№ проб та місця відбору	Сольовий склад			Еколого-санітарні показники		Екологічні показники якості і чистоти вод			Чистота забруднення
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Ц-29а, вище гирла р.Бистриці	544	150	93	0,16	1,2	III	4	задовільні	слабко забруднені
2	Ц – 29б, гирло	425	32	60	0,27	1,5	II	3	добрі	досить чисті
3	Ц – 29в, нижче гирла	510	44	72	0,31	1,6	II	3	добрі	досить чисті
4	Т - 218	520	48	69	0,33	1,5	II	3	добрі	досить чисті
5	423а, вище гирла р.Золота Липа	518	46	54	0,31	1,5	II	3	добрі	досить чисті
6	423б, гирло	1081	162	146	0,9	3,4	III	5	посередні	помірно забруднені
7	423в, нижче гирла	1012	145	96	0,8	2,6	III	5	посередні	помірно забруднені
8	409а, вище гирла р.Тлумач	540	143	96	0,14	1,1	III	4	задовільні	слабко забруднені
9	409б, гирло	1644	228	216	1,6	7,5	IV	6	погані	брудні
10	409в, нижче гирла	624	172	108	0,16	1,2	III	4	задовільні	слабко забруднені
11	412а, вище гирла р.Коропець	654	33	69	0,31	1,7	II	3	добрі	досить чисті
12	412б, гирло	1680	209	219	1,9	6,3	IV	6	погані	брудні
13	412в, нижче гирла	741	39	81	0,45	1,9	III	4	задовільні	слабко забруднені
14	414а, вище гирла р. Бариш	544	27	49	0,31	1,4	III	4	задовільні	слабко забруднені
15	414б, гирло	1024	155	106	0,9	2,4	III	5	посередні	помірно забруднені

Продовження таблиці 4.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
16	414в, нижче гирла	561	29	56	0,39	1,5	III	4	задовільні	слабко забруднені
17	419а, вище гирла р.Стрипа	449	32	66	0,27	1,1	II	3	добрі	досить чисті
18	419б, гирло	1280	126	84	0,81	2,1	III	5	посередні	помірно забруднені
19	420, нижче гирла	887	64	71	0,41	1,2	III	4	задовільні	слабко забруднені
20	402	544	153	93	0,16	1,2	III	4	задовільні	Слабко забруднені
21	269а, вище гирла р.Джурин	445	39	75	0,75	1,9	II	3	добрі	досить чисті
22	269б, гирло	761	34	80	0,41	1,6	III	4	задовільні	слабко забруднені
23	269в, нижче гирла	661	169	128	0,32	2,3	III	4	задовільні	слабко забруднені
24	272, вище гирла р.Стрільче	518	123	93	0,18	1,1	III	4		слабко забруднені
25	273а, гирло	1711	249	219	1,7	7,5	IV	6	задовільні	брудні
26	273б, нижче гирла	1345	172	184	0,75	4,3	III	5	посередні	помірно забруднені
27	274	869	175	124	0,37	2,4	III	4	задовільні	слабко забруднені
28	280а, вище гирла р.Серет	664	166	136	0,38	2,3	III	4	задовільні	слабко забруднені
29	280б, гирло	506	34	81	0,61	1,8	II	3	добрі	досить чисті
30	280в, нижче гирла	541	121	109	0,46	1,9	II	3	добрі	досить чисті
31	283	551	88	93	0,18	1,1	III	4	задовільні	слабко забруднені
32	284	520	75	75	0,12	1,1	III	4	задовільні	слабко забруднені
33	353а, вище гирла р. Юрківці-Онут	295	30	52	0,13	0,4	II	3	добрі	досить чисті
34	353б, гирло	1545	266	216	1,25	6,9	IV	6	погані	брудні
35	353в, нижче гирла	421	38	59	0,11	1,2	IV	4	задовільні	слабко забруднені
36	285, вище гирла р. Ніч лави	446	64	66	0,09	1,1	III	4	задовільні	слабко забруднені
37	110а, гирло	1569	258	262	1,6	6,3	IV	6	погані	брудні

Закінчення таблиці 4.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
38	110б, нижче гирла	961	164	136	0,33	2,4	III	4	задовільні	слабко забруднені
39	286	643	61	84	0,19	1,3	III	4	задовільні	слабко забруднені
40	289	551	53	77	0,13	1,2	III	4	задовільні	слабко забруднені
41	362	448	44	64	0,12	1,2	III	4	задовільні	слабко забруднені
42	359а, вище гирла р. Збруч	419	30	37	0,09	1,0	III	4	задовільні	слабко забруднені
43	359б, гирло	664	33	75	0,27	1,7	II	3	добрі	досить чисті
44	359в, нижче гирла	659	32	62	0,31	1,5	II	3	добрі	досить чисті

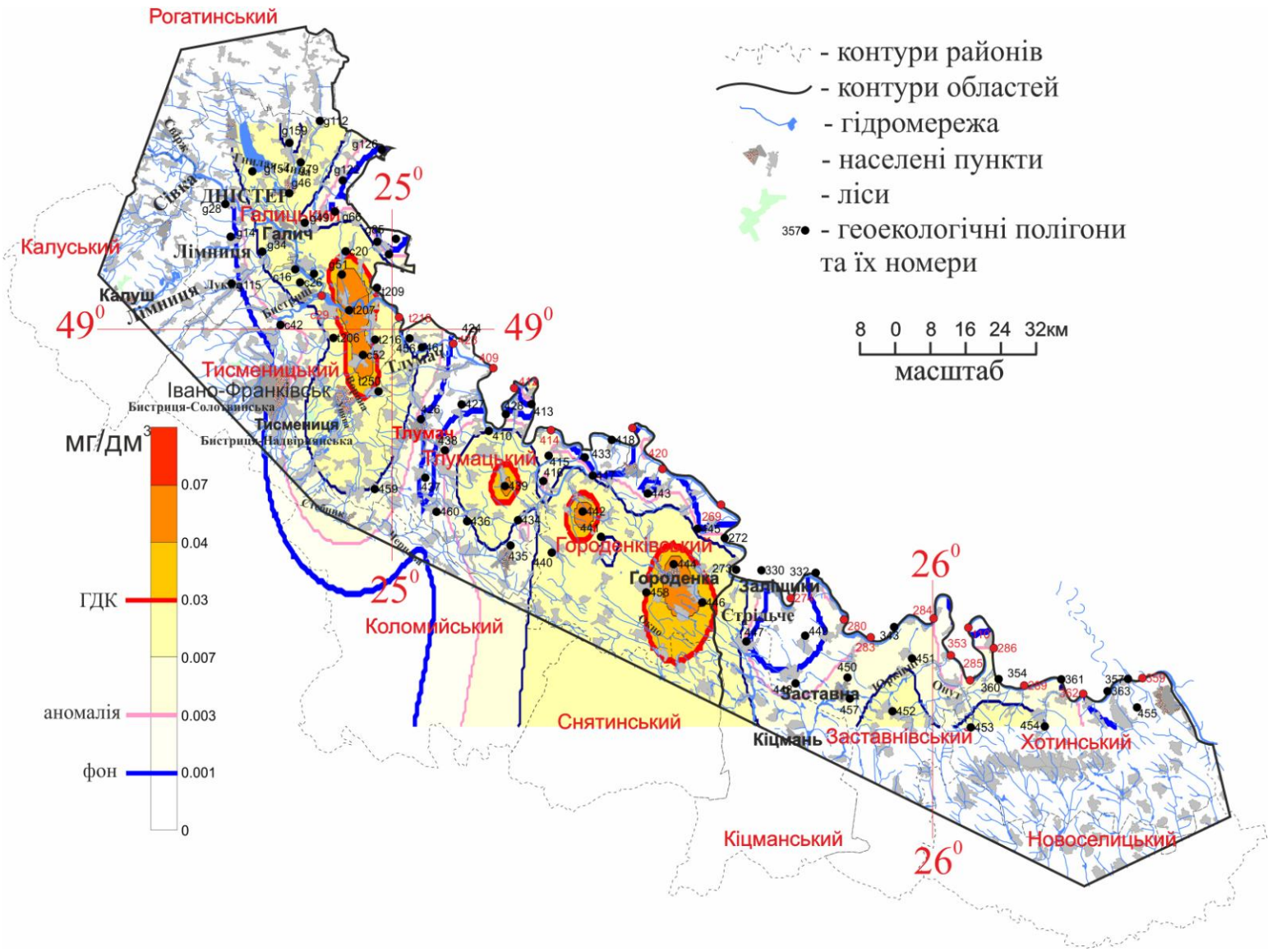


Рис. 4.15. Вміст свинецю Pb в ґрунтових водах

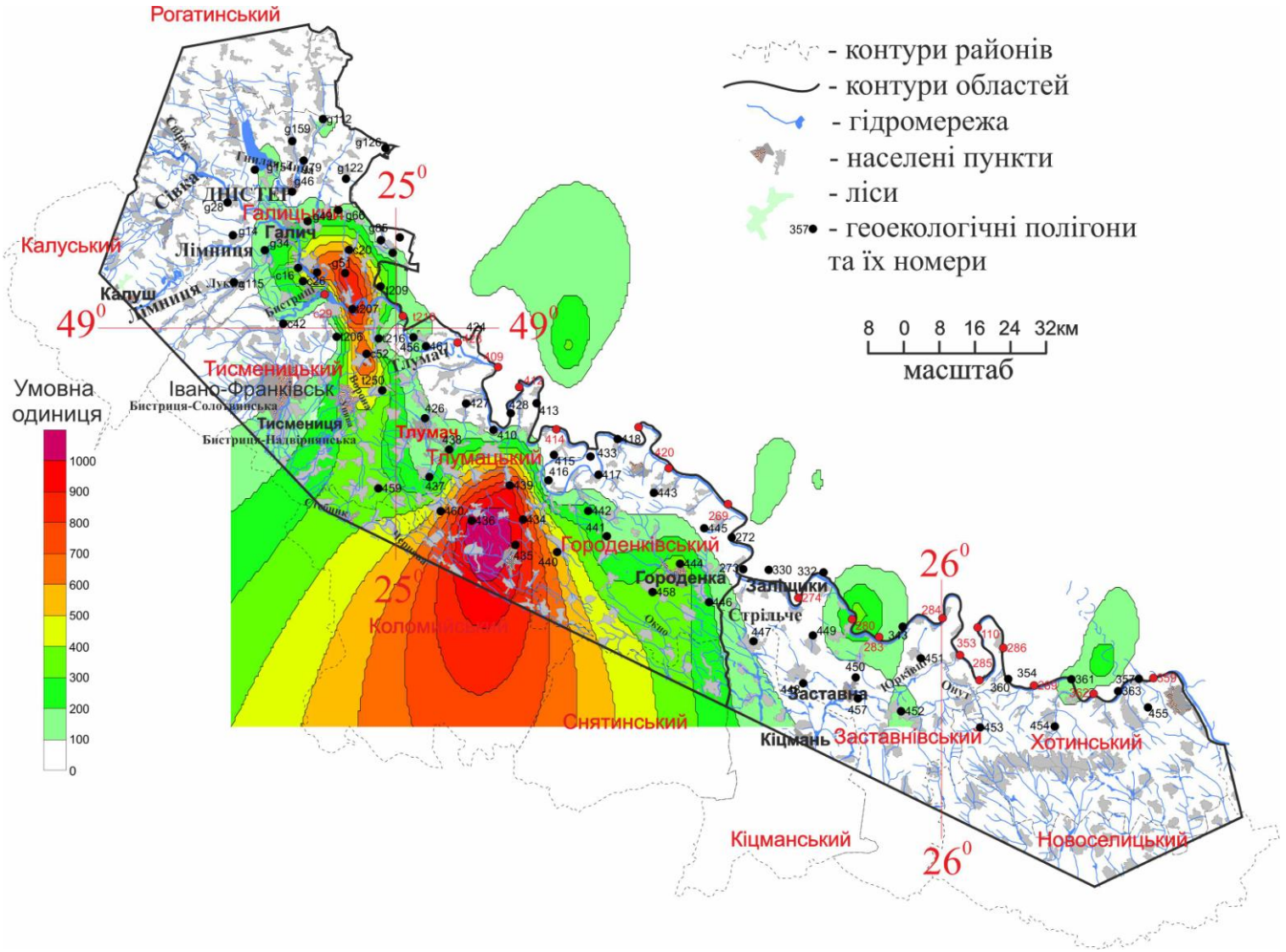


Рис. 4.16. Сумарний показник забруднення Zc або СПЗ у ґрунтових водах Дністровського регіонального ландшафтного парку

Підземні води Дністровського РЛП характеризуються кількома водоносними горизонтами і комплексами.

Водоносний комплекс відкладів девону залягає по бортах Дністровської долини. Вміщуючими породами є пісковики, вапняки, доломіти, алевроліти усіх трьох відділів девону. Над річищем Дністра проявляють себе численні джерела на абсолютних висотах 280-320 м. Води часто напірні, до 10-14 м. Потужність від 1.5 до 95,6 м. Дебіт по свердловинах 0,6-6,0 л/с. Води прісні. Сухий залишок 400-600 мг/л, жорсткість від 8 до 20Н°. Води пригідні для питних цілей.

Водоносний горизонт турон-сантонських відкладів залягає на глибинах від 12,5 до 56,8 м. Потужність від 4 до 56,8 м. Дебіт джерел від 0,02 до 10 л/с. При відкачках зі свердловин дебіт змінюється від 0,59 до 5,5 л/с. Води прісні, сухий залишок 300-500 мг/л. Можна використовувати для сільського господарства і невеликих промислових підприємств.

Водоносний комплекс нижньотортонських відкладів розвинутий широко, але у південно-західному куті аркушу М-35-XXVI швидко занурюється у зовнішню зону Передкарпатського прогину. Вміщуючими породами є вапняки, пісковики опольської та гіпси тираської світ. Глибина залягання від 17 до 31,8 м, а на південному заході – до 700 м. Потужність комплексу змінюється від 3,9 до 23,5 м. У зовнішній зоні Передкарпатського прогину напори – до 170 м. Дебіти джерел варіюють від 0,01 до 60 л/с, у свердловинах – від 1,5 (при пониженні 0,6 м) до 4 л/с (при пониженні 1,5 м). За хімскладом виділяють два типи підземних вод нижнього тортона: у вапняках і пісковиках опільської світи – води прісні, сухий залишок 180-400 мг/л, pH 6,2-7,2. У гіпсо-ангідритових породах – води підвищеної мінералізації (сухий залишок 1360-2300 мг/л, pH 7-8). За складом, води сульфатно-кальцієві, сульфатно-гідрокарбонатно-кальцієві. Використання обмежене.

Води відкладів косівської світи верхньотортонського під'яруса розвинуті у Зовнішній зоні Передкарпатського прогину у вигляді лінз пісків потужністю 0,5-5,0 м. Використовуються тільки ті, що залягають від 62 до 111 м. Іноді води напірні, від 11 до 81 м. При відкачках зі свердловин отримані дебіти від 0,4 до 0.9 л/с. Сухий залишок 510-820 мг/л, pH 6,6-7,1. Води відносять до прісних, але використання їх обмежене.

4.2.8. Атмосфера та клімат

Вони залежать від географічної широти, висоти над рівнем моря, віддаленості від океану, рельєфу, характеру підстилаючої поверхні та ін. Величина сумарної сонячної радіації дорівнює 96-98 ккал/см^2, тобто вона типова для помірного кліматичного поясу [13]. Характерно, що у Дністровському каньйоні значно тепліше, ніж на сусідніх плато Прут-Дністровського межиріччя та Поділля. Тут весна наступає на 1-2 тижні раніше, сонячних днів більше. Місцеві жителі з давніх-давен використовують цей «дар Божий» для вирощування ранніх овочів. Район Прут-Дністровського межиріччя зазнає впливів арктичного та сибірського холодних антициклонів та вологих західних-атлантичних циклонів.

Оцінювання екологічного стану атмосферного повітря виконувалось пересувною екологічною лабораторією нафтогазового комплексу. Вимірювались такі показники: O_2, SO_x, CO, пил, а також відбирались проби опадів снігу з визначенням його забруднень Pb і Cu (рис. 4.17-4.19). Цікавим виявився розподіл кисню O_2 у атмосферному повітрі: у Дністровському каньйоні його вміст (22,06-22,20% об'ємних) перевищує фонові значення (21,83%) і середній вміст кисню у атмосферному повітрі (21,88%). Це свідчить про те, що Дністровський каньйон має не тільки більш теплі кліматичні умови, ніж у сусідніх районах, а й володіє унікальними умовами – надлишком кисню, що є важливим лікувальним чинником для оздоровчих цілей, розвитку рекреакції та санаторно-курортної галузі.

Розподіл інших компонентів – забруднювачів атмосфери (SOx, CO, пилу) показує їх підвищений вміст у деяких точках Городенківського та Тлумацького районів. Але ці вмісти перевищують лише фон і досягають ГДК лише біля мм. Тлумача та Заліщиків. Дещо по іншому поводиться свинець в опадах снігу. Безпосередньо у каньйоні його не знайдено, лише на відтинку від с. Горигляди протягом кількох км він зустрічається у кількох точках. На правобережжі Дністра розповсюджений ланцюжок аномалій Pb від м. Івано-Франківська на південний схід до Городенки і Заліщиків. Можливо це вплив автотранспорту, або слід від Бурштинської ТЕС.

В цілому ж атмосферне повітря на території Дністровського РЛП перебуває у доброму стані.

4.2.9. Фітосфера

Рослинний покрив досліджуваної території досить різноманітний. Схили Дністровського каньйону і долини правих доплив Дністра покриті широколистими лісами, переважно дубово-буково-грабовими, а широкі межиріччя – це різнотравно-злакові степи. Флора нараховує близько 1200 видів вищих спорових і насінних рослин, які належать до 35 родин і 70 родів. Із них 6 видів внесено до Європейського червоного списку рослин, що перебувають під загрозою зникнення у світовому масштабі (відкатники осотовидний і татарниколистий, жовтозілля Бестера, зінивать подільська і Блацького, шавлія, шиверекія, шолудивник). Двадцяти видам (анекамитис пірамідальний, бруслина карликова, ковила дністровська, марсилія чотирилиста, пізньоцвіт осінній та ін.) загрожує повне зникнення з досліджуваної території. Оскільки вона займає проміжне положення між Західною та Східною Європою, то флора об'єднує західноєвропейські елементи степових, неморальних та бореальних видів [20, 282].

Для визначення екологічного стану рослинності та з'ясування, чи накопичує флора Дністровського РЛП ті чи інші елементи – забруднювачі, були проведені геохімічні дослідження з аналізом золи різнотравно-лучної рослинності. За даних таких аналізів Бюро мінеральних ресурсів Одеського національного університету ім. І.І. Мечникова, зола вміщує Cd, Pb, Cu, Zn, і V. На основі цього побудовані поелементні еколого-техногеохімічні карти (рис. 4.20, 4.21).

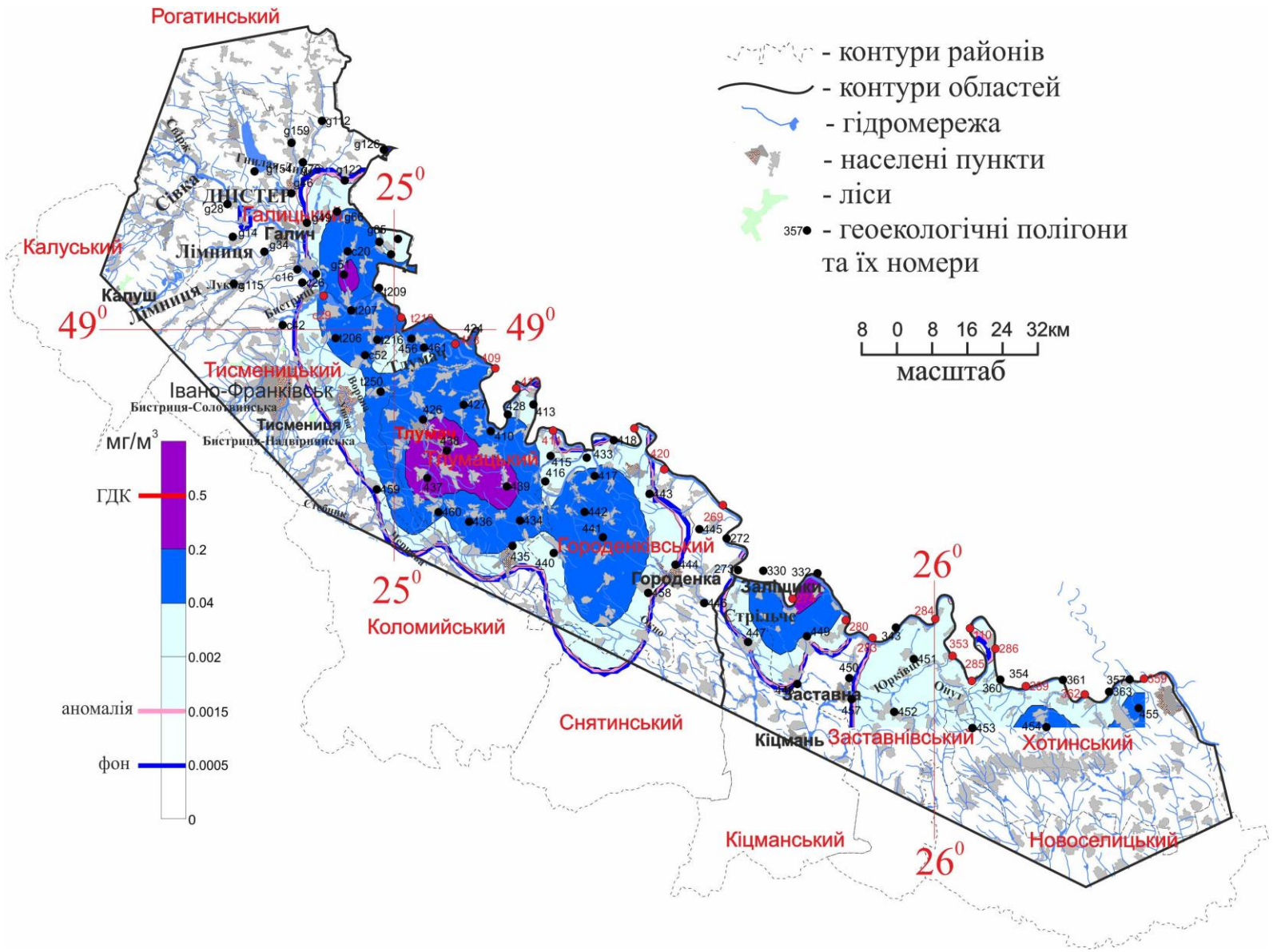


Рис. 4.17. Сполуки сірки SOx у атмосферному повітрі Дністровського регіонального ландшафтного парку

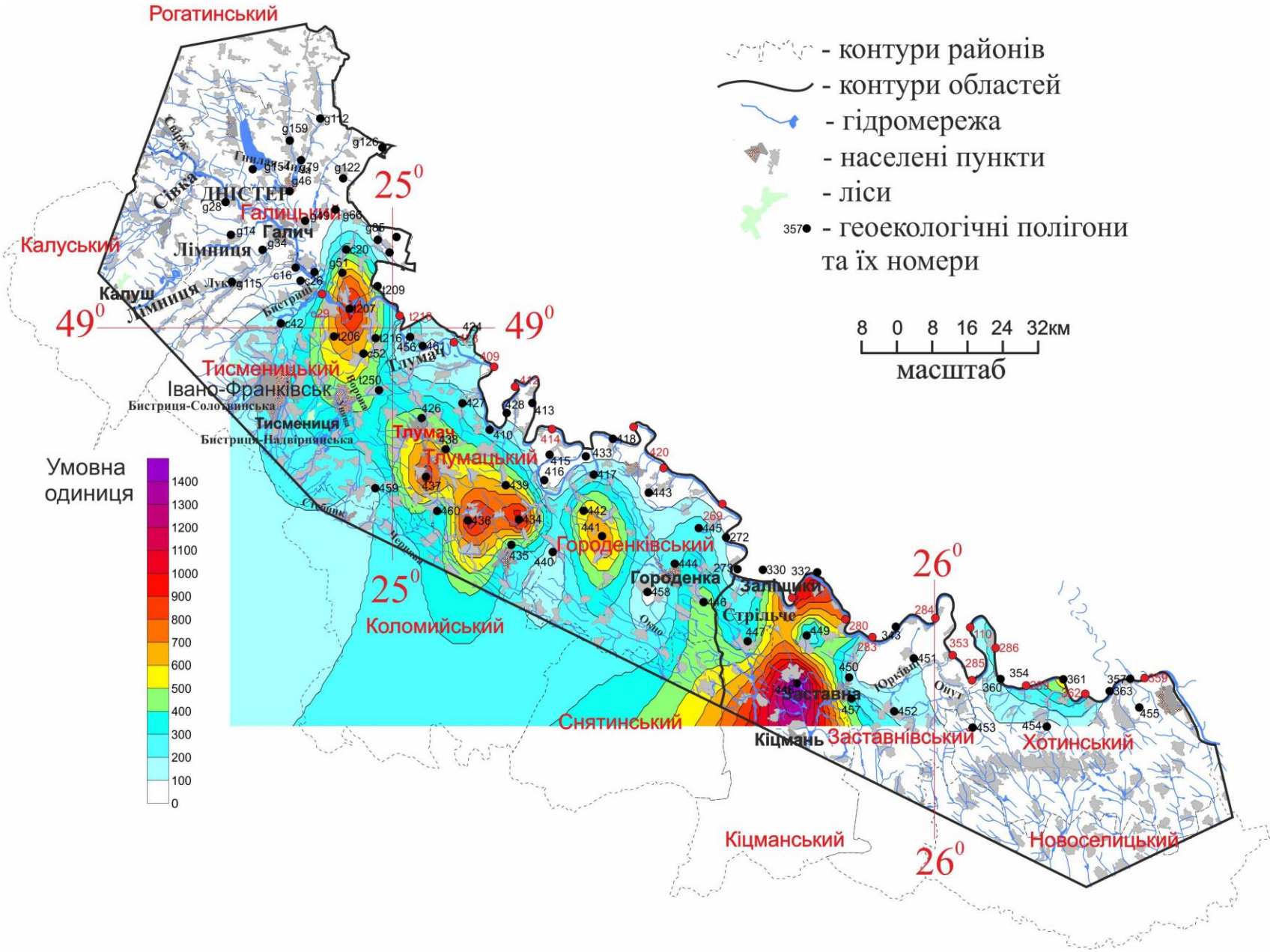


Рис. 4.18. Сумарні показники забруднення атмосферного повітря Дністровського регіонального ландшафтного парку

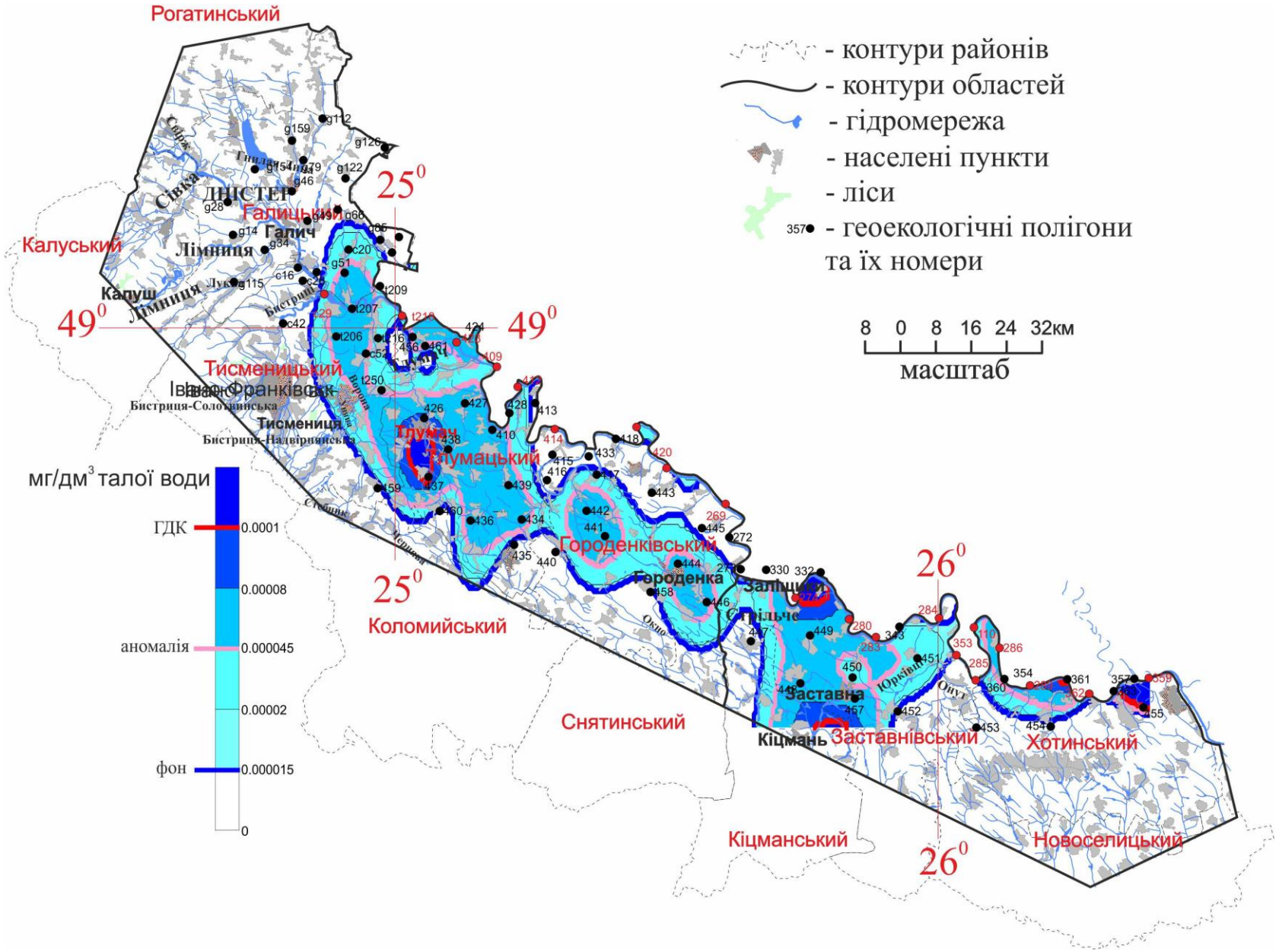


Рис. 4.19. Свинець Pb опадах снігу Дністровського регіонального ландшафтного парку

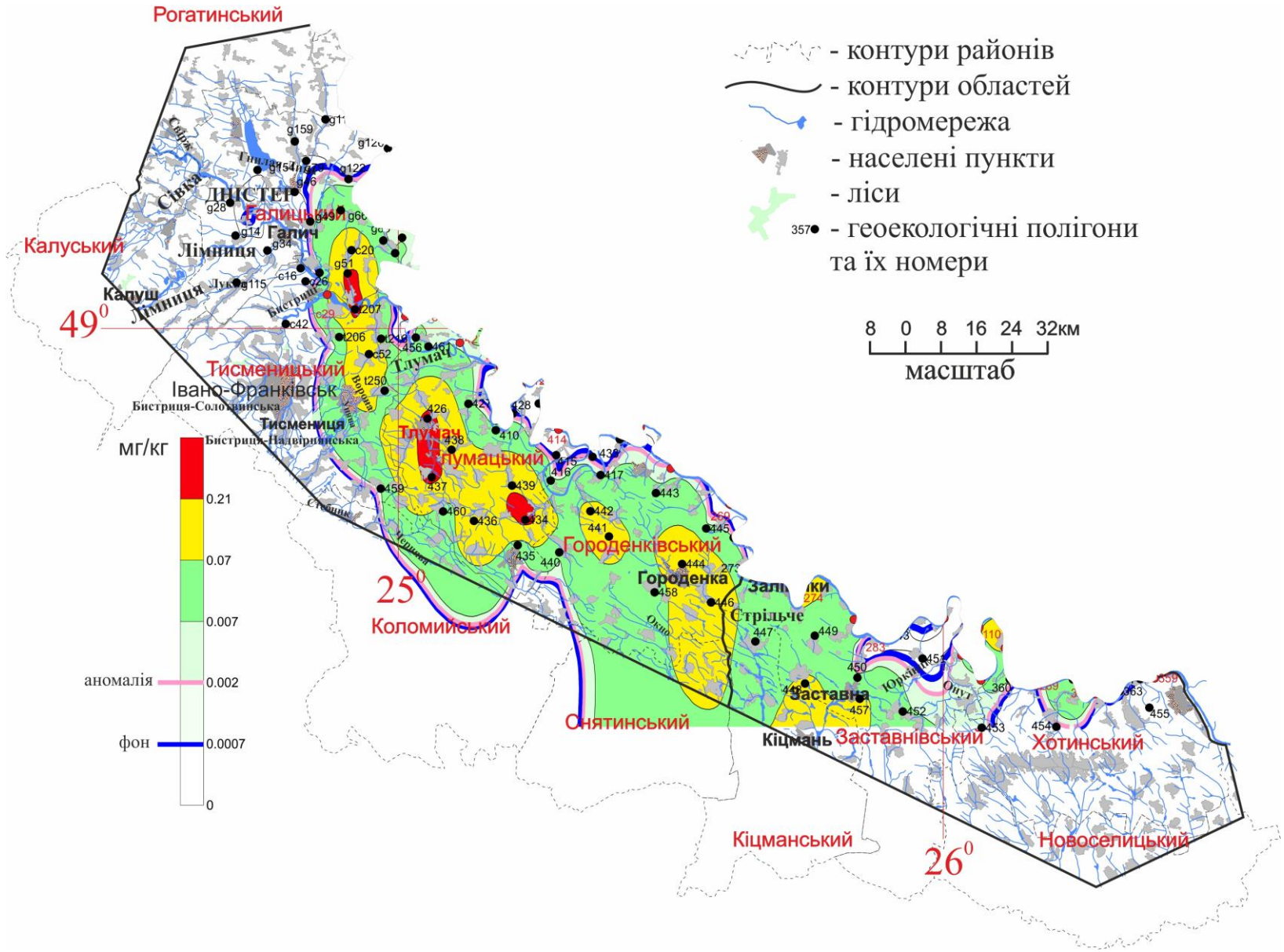


Рис. 4.20. Вміст кадмію Cd у золі різнотравно-лучної рослинності Дністровського регіонального ландшафтного парку

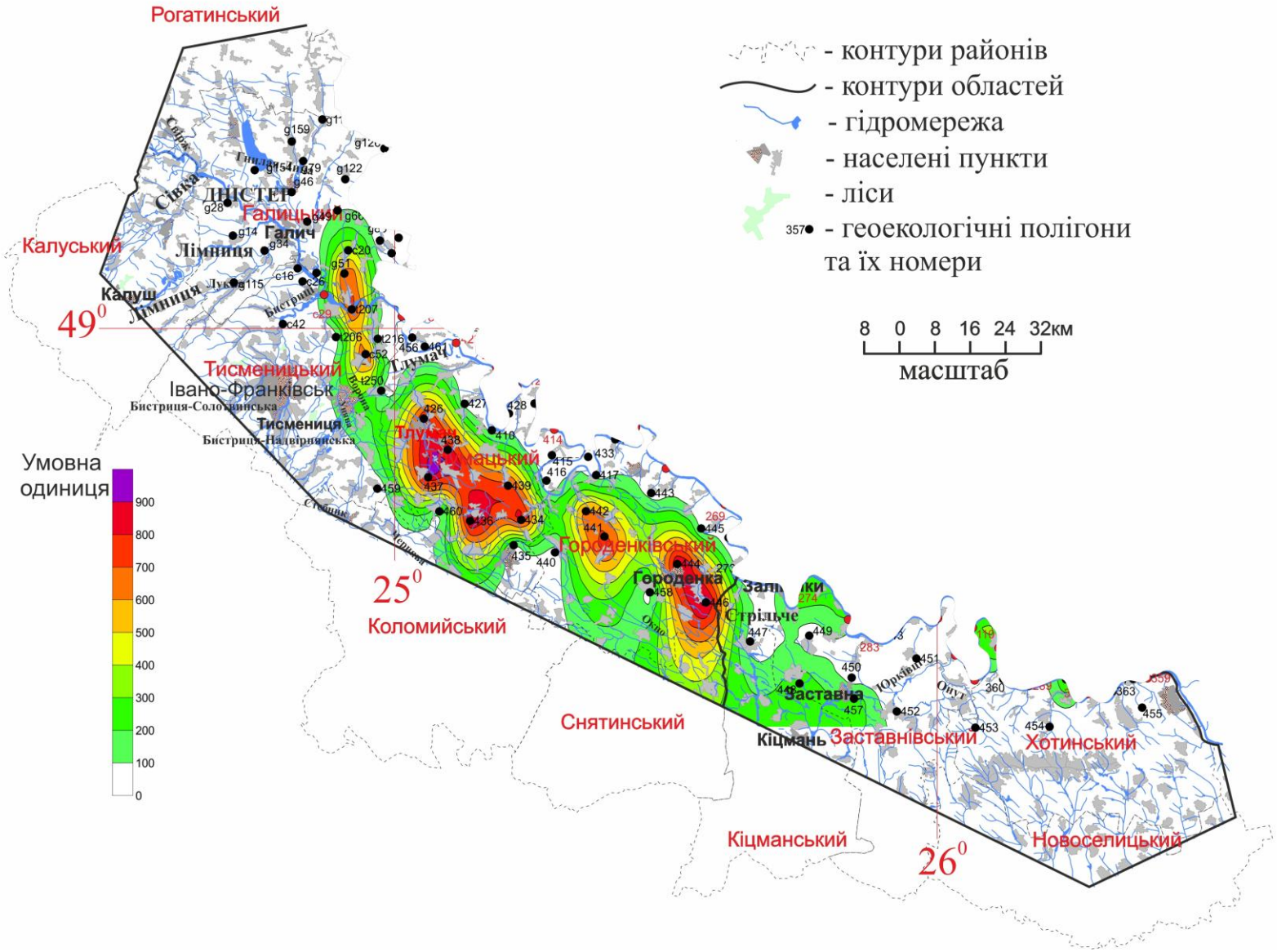


Рис. 4.21. Сумарні показники забруднення у золі різнотравно-лучної рослинності Дністровського регіонального ландшафтного парку

Аналіз карт показав, що просторовий розподіл забруднювальних речовин у рослинності майже аналогічний такому у грунтовому покриві. У цьому нічого дивного немає: адже рослинність засвоює ті ж самі речовини, що потрапляють у грунт.

На карті сумарного показника забруднення СПЗ видно, що більше 80% дослідженої території не забруднена шкідливими речовинами. Лише від Тлумача до Городенки прослідковується ланцюжок аномалій, де екологічний стан рослинності задовільний (СПЗ=100-400), напружений (СПЗ=400-600) і складний (СПЗ=600і вище).

4.2.10. Зоосфера

Зоогеографічні особливості території Дністровського РЛП визначаються його приналежністю до Європейської лісостепової зоогеографічної зони, Дністровського округу Передкарпатського лісового району. До Червоної книги України [281] занесено 13 видів ссавців (кутара мала, кіт тисовий, підковоніс малий, вовчик горішковий, борсук, мишівка степова, тхір степовий та ін.), 12 видів птахів (коровайка, скопа, беркут, лелека чорний, змієїд, пугач та ін.), плазуни (мідянка, полоз лісовий), риби (стерлядь, верезуб, лосось дунайський), круглороті (міногра українська) та ін. У лісах межирічних просторів розповсюджені зозуля, горлиця звичайна, дрозди чорний та співучий, славка чорноголова, мухоловка сіра, щеврик лісовий. На заплавник луках Дністра та його притоках, на оброблювальних землях домінують плиски біла і жовта, одуд, польові горобці, міські та сільські ластівки.

До зимового аспекту масових лісових видів пернатих належать: синиці, сойка, великий строкатий дятел, пишуха, повзик, польовий горобець, сороки. Усі ці пернаті корисні, але корисність не завжди стала. Теріофауна визначається домінуванням дрібних і середніх видів ссавців, передусім звичайної полівки, польової та хатньої мишей, зайця-русака, крота, лисиці, лісової полівки, звичайної бурозубки, білки, лісового тхора.

У цілому фауна перебуває під антропогенним тиском і вимагає більш активного захисту. На жаль, екологічна оцінка стану зоосфери поки що не виконувалась.

4.2.11. Соціосфера та техносфера

Особливості соціо- та техносфери обумовлені розвитком господарства. У галузі промисловості Тлумацького та Городенківського районів діє 26 підприємств. Середньорічне валове виробництво продукції складає 120 млн грн, з якого 82% – продукція харчової промисловості. Найбільші підприємства – це ВАТ «Городенківський цукровий завод», потужність якого 22 тис. т цукру за сезон та ВАТ «Городенківський сирзавод» потужністю 44 тис. т переробки молока за рік. Важливе значення для економіки району має запуск заводу з приготування інфузійних розчинів, що будується спільно з французькою фірмою «UPSA».

Сільське господарство є традиційно розвинутим. Аграрний сектор привабливий для інвесторів. Площа сільгоспугідь 161,4 тис. га, у тому числі ріллі

150,7 тис. га. Рослинництво становить 61%, тваринництво 31% та підсобні промисли 8%. Розвинуто вирощування зернових культур, цукрових буряків,картоплі, овочів, фруктів, виробництво молока та м'яса. Для цього створено машинні тракторні станції, 42 пункти заготівлі сільгосппродукції, 84 пункти закупки молока, 13 ветеринарних пунктів.

Будівництво та інфраструктура є важливою галуззю економіки. Нараховується 17 будівельних компаній, 3 – будівництва та ремонт доріг та 2 – сантехнічного обслуговування. Є також 35 приватних підприємств будівельного профілю. Працюють 5 цегельних заводів на 13 млн. штук цегли у рік. На жаль, важлива складова соціосфери – стан здоров'я населення до цього часу залишається не дослідженою.

4.2.12. Карта сучасної екологічної ситуації

Дністровського РЛП виконана шляхом суміщення (накладання) сумарних контурів забруднення усіх досліджених середовищ (грунтів, грунтових вод, атмосферного повітря, опадів снігу та різнотравно-лучної рослинності) (рис. 4.22) з ландшафтною картою. В результаті отримуємо карту сучасної екологічної ситуації та екологічних станів для ліво- і правобережжя Дністра (рис. 4.23) [122, 123]. Екологічний стан геоекосистеми Дністровської долини визначаємо ранжуванням СПЗ. Кожному стану відповідає той чи інший колір на карті та відповідно та чи інша геоекологічна структура – геоекологічна зона, геоекологічна смуга та ін. При цьому, там де техногенне навантаження незначне, геоекологічні зони і смуги відповідають контурам ландшафтів та ландшафтних місцевостей (долини Дністра та його ліві доплави), а де забруднення перевищує фон і створює аномалії, там геоекологічні зони і смуги не співпадають з ландшафтною структурою (Прут-Дністровське межиріччя).

У долині Дністра екологічний стан нормальний, а на Прут-Дністровському межиріччі – задовільний. Але на його фоні виділяються площі складного і напруженого стану. Виділені аномалії не співпадають з ландшафтними місцевостями, а ускладнюють їх.

Згідно з фізико-географічним районуванням О.М. Маринича та П.Г. Шищенка [165], територія карти відноситься до Європейської рівнинної ландшафтної країни, зони широколистяних лісів, Західно-Українського ландшафтного краю з ландшафтними областями: Опільською (А), Західно-Подільською (Б) та Прут-Дністровською (В). В межах області А виділено геоекологічні смуги I-VII, в межах Б – геоекологічні смуги VIII-XIX, а Прут-Дністровська ландшафтна область включає Прут-Дністорвський ландшафт, що поділяється на ландшафтні місцевості. Їм відповідає Прут-Дністровська геоекологічна зона (В) з геоекологічними смугами: Тлумацька (XX), Назвинська (XXI), Городенківська (XXII), Кострижівська (XXIII) і Заставнівська (XXIV). Серед цих смуг Тлумацька та Городенківська є неузгодженими з ландшафтними структурами, а Заставнівська узгоджена лише частково і відповідає чотирьом ландшафтним місцевостям, які об'єднані одним контуром забруднення напруженого екологічного стану.

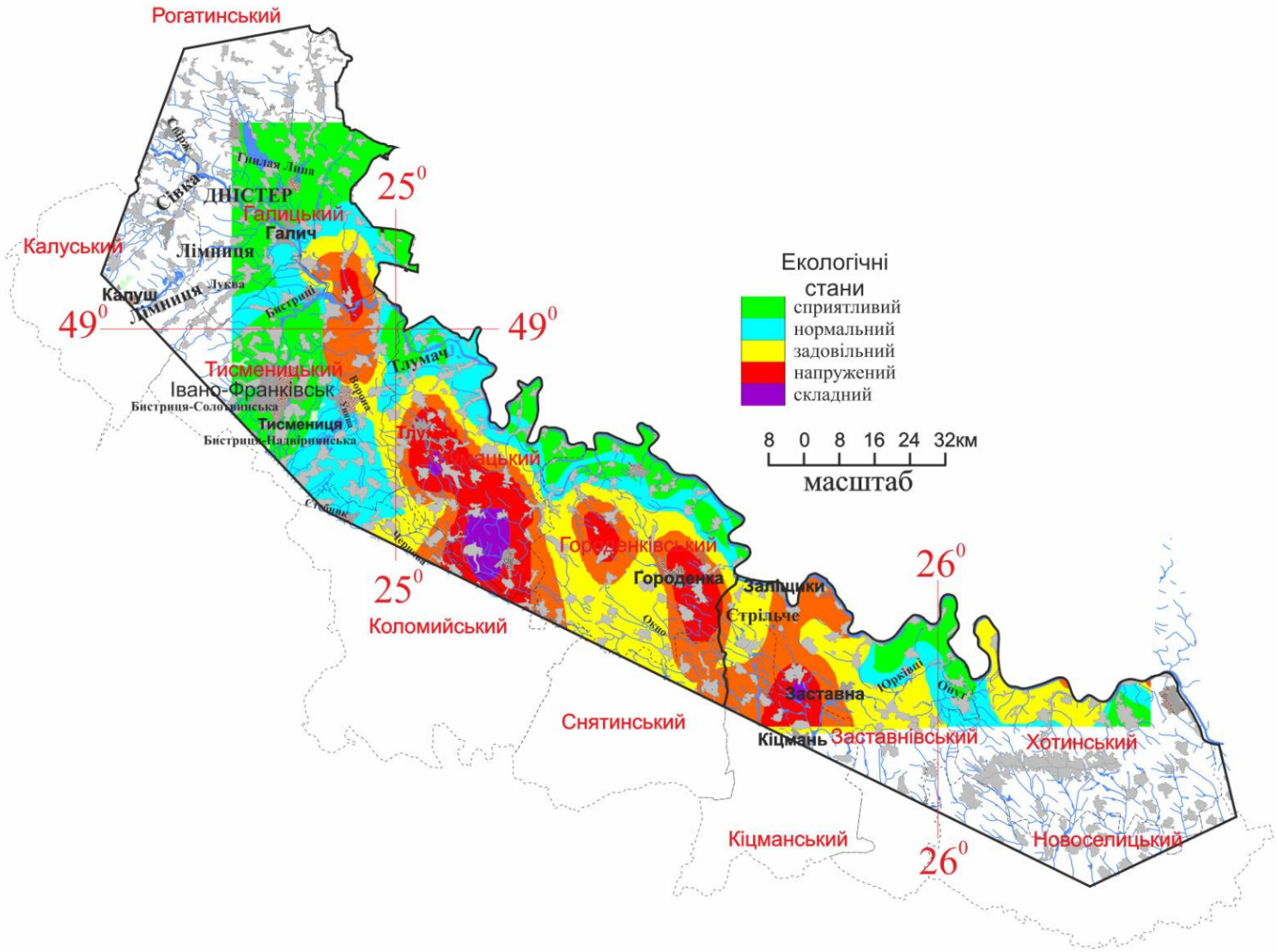


Рис. 4.22. Сумарна карта забруднення усіх середовищ – ґрунтів, ґрунтових вод, атмосферного повітря, опадів снігу та різнотравно-лучної рослинності

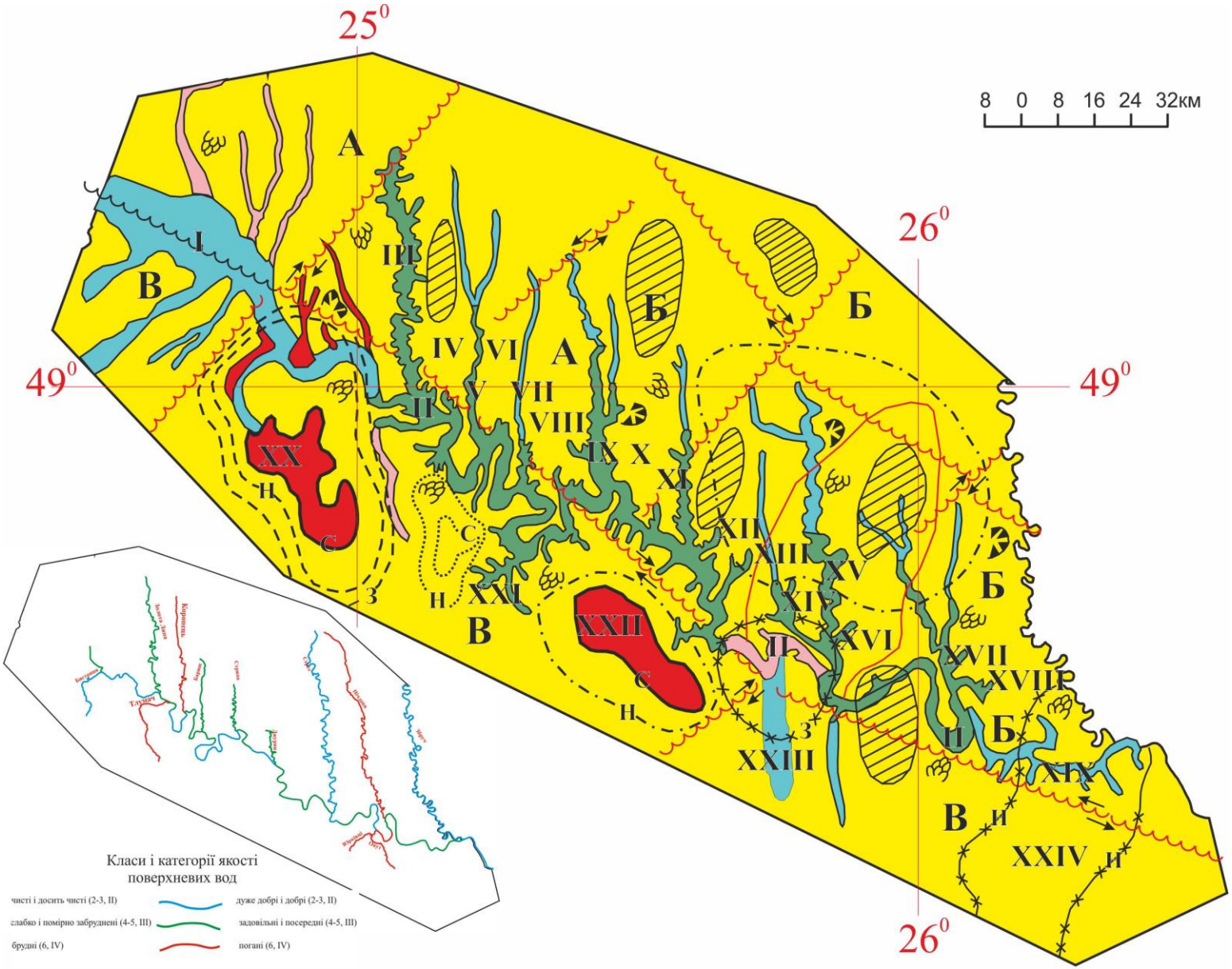
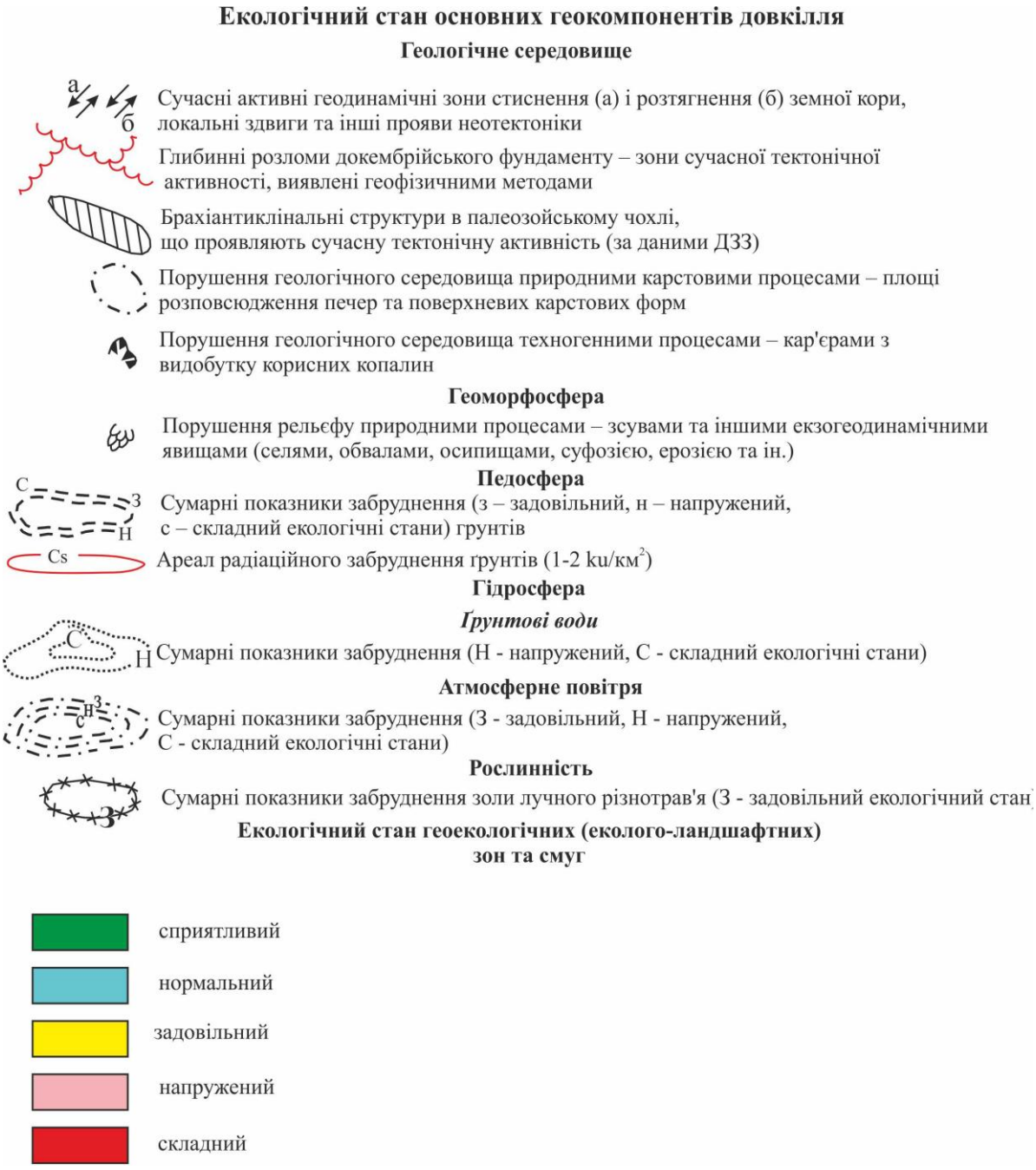


Рис. 4.23. Карта сучасної екологічної ситуації Дністровського РЛП та НПП «Дністровський каньйон» [123]

Умовні позначення до рис. 4.23



А, Б, В – Геоекологічні зони

I, II, III…….XXIV – Геоекологічні смуги

Отже, карта сучасної екологічної ситуації свідчить про те, що просторовий розподіл геоекологічних зон і смуг з різним екологічним станом дозволяє (і вимагає) розробити для них індивідуальні заходи з оптимізації та покращення стану довкілля на основі запропонованої нами системи екологічного моніторингу (рис. 4.24) та еколого-технологічної моделі багатошарової змінно-компонентної відкритої ГІС сучасної екологічної ситуації, прогнозу її змін та екологічної безпеки на території Дністровського регіонального ландшафтного парку. (табл. 4.6)

4.3. Пропозиції щодо підвищення статусу Дністровського РЛП

Багатий та різноманітний фактичний матеріал, що охоплює усі блоки еколого-технологічної моделі Дністровського РЛП (табл. 4.6), дозволяє запропонувати підвищення статусу регіонального ландшафтного парку до національного природного парку. Його варто називати НПП «Дністровський каньйон», як це уже здійснили наші сусіди на лівобережжі Дністра кілька років тому на основі відповідного Указу Президента України. Це дозволить підняти рівень природноохоронних заходів, а також забезпечить туристично-рекреаційну привабливість цього унікального, одного із 7 чудес України. Разом з тим, це захистить Дністер від гідроенергетиків, які планують побудувати у каньйоні шість ГЕС з водосховищами, що перетворять цю чудову долину у ряд замулених та заростих водоростями застійних ставків, яких уже багато є на території Поділля та Прикарпаття. Місцеві жителі та вчені-екологи одностайно виступають проти «Дністро ГЕСівців»!

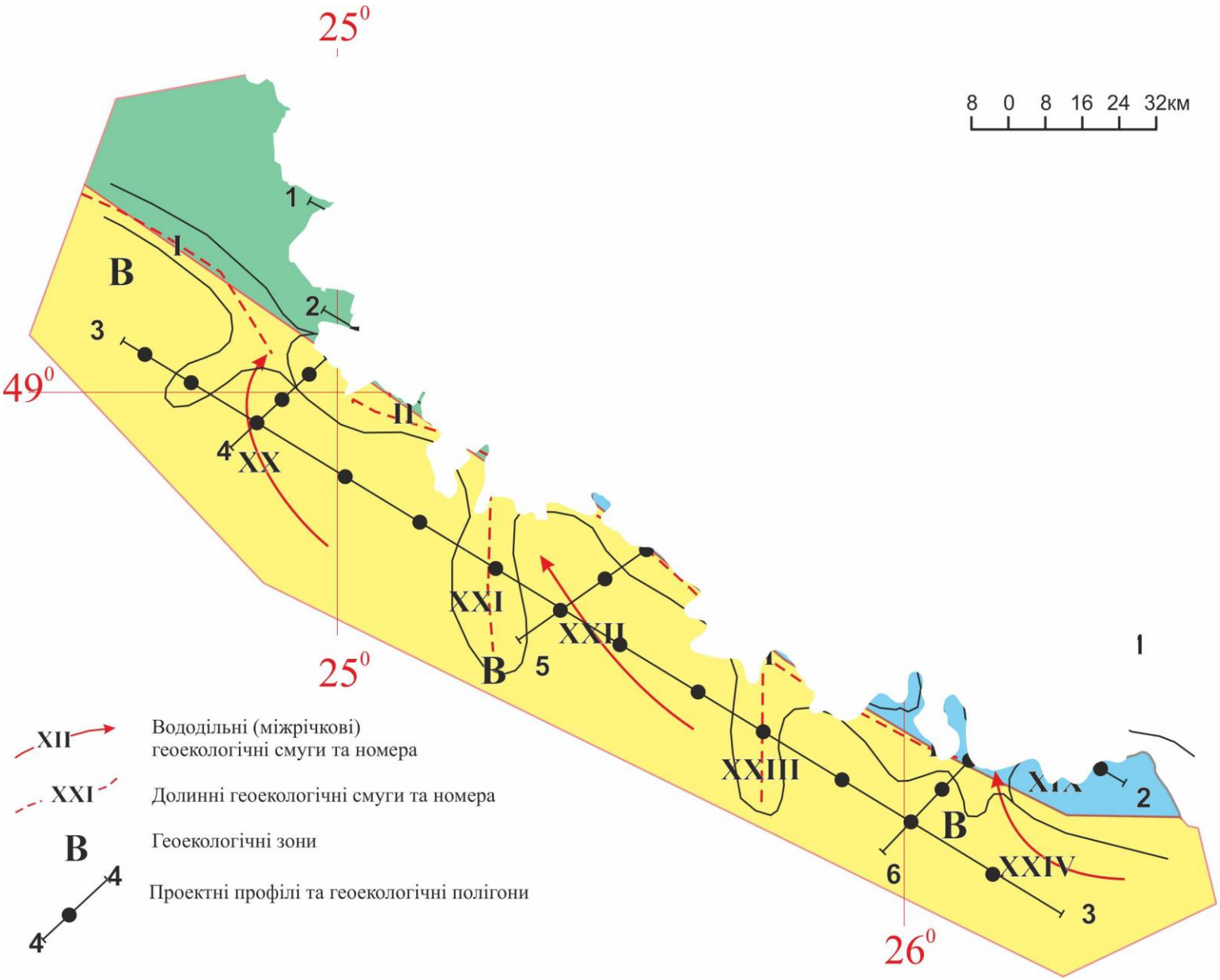


Рис. 4.24. Схема пропонованої системи екологічного моніторингу

Таблиця 4.6

Еколого-технологічна модель багатошарової змінно-компонентної відкритої ГІС сучасної екологічної ситуації, прогнозу її змін та екологічної безпеки на території Дністровського регіонального ландшафтного парку

Геологічне середовище	Геофізичні поля	Геоморфосфера	Гідросфера		Клімат	Атмосфера	Грунти	Фітосфера	Зоосфера	Соціосфера	Техносфера
Геологічні карти	Гравітаційні поля	Топокарта	Поверхневі води	Грунтові та підземні води	Карта клімату	Хімічний склад	Грунтова карта	Геоботанічне районування	Зоогеографічне районування	Густота населення	Основні техногенні об'єкти
Карта четвертинних відкладів	Магнітні поля	Геоморфокарта	Гідродинамічний режим	Гідрогеологічні карти	Небезпечні метеорологічні явища	Фон і забруднення	Забруднення важкими металами	Забруднення важкими металами	Рідкісні види	Захворюваність дорослих	Транскордонні перенесення
Тектоніка	Електрозондування	Морфоструктура	Гідрохімічний стан	Еколого-техногеохімічні карти	Мікроклімат	Хімізм опадів дощів і снігу	Нафтопродукти	Нафтопродукти	Мисливство	Захворюваність дітей.	Регіональні перенесення
Неотектоніка	Радіація	Морфоскульптури	Хімічне забруднення	Запаси	Агрокліматичні чинники	СПЗ	Радіація	Інші забруднення	Забруднення тваринницьких продуктів	Професійні захворювання	Транспортні забруднення
Сучасна геодинаміка	Електромагнітні. Поля	Небезпечні екзогеодинамічні процеси	Радіаційне забруднення	Скиди забруднених вод			Феноли та ін.	СПЗ			Сільськогосподарські забруднення
Сейсмічне районування	Акустичні поля	Зсуви	Нафтопродукти та ін.	Використання			Міндобрива і пестициди	Ліхноіндикація			ЖКГ забруднення
Мінерально сировинні ресурси	Геотермальні поля	Селі	Категорії та класи якості	СПЗ			СПЗ	Санітарний стан			Наявність екологічного відділу
Небезпечні ендогеодинамічні процеси	Сонячна радіація	Бокова та глибинна ерозія	Використання								Природоохоронні заходи

Закінчення таблиці 4.6

Мережа моніторингу та прогноз змін довкілля											
Контроль через 5-10 років	Повторні вимірюва-ння	Контроль щороку	Чотири рази на рік	Мережа із геоекологічних профілів та полігопів	Контроль метеос-танціями	Мережа із профілів та полігонів	Мережа із профілів та полігонів	Мережа із профілів та полігонів	Ветери-нарна служба	Облуп-равління охорони здоров'я	Екологі-чна інспе-кція
Карта сучасної екологічної ситуації											
Карта екологічної безпеки											
Рекомендації директивним органом на органам місцевого самоврядування з оптимізації та покращення екологічної ситуації. Довгострокові екологічні програми та оперативні природоохоронні заходи											

Висновки до розділу 4

Комплексне вивчення усіх компонентів екосистеми Дністровського регіонального ландшафтного парку дозволяє прийти до наступних висновків:

1. Геологічне середовище та суміжні з ним компоненти довкілля – геоморфосфера (рельєф), ґрунтовий та рослинний покриви, поверхневі, ґрунтові та підземні води, мікрокліматичні особливості та атмосферне повітря разом з опадами дощу та снігу створюють головне змістовне навантаження на екологічній карті території. На її основі розроблена еколого-технологічна модель багатошарової змінно-компонентної відкритої геоінформаційної системи сучасної екологічної ситуації, прогнозу її змін під впливом природних та антропогенних (техногенних) чинників та екологічної безпеки досліджуваної території.

2. Із моделі витікає висновок, що оцінку впливу на довкілля указаних чинників необхідно виконувати більш-менш рівномірно по усій площі РЛП. На відміну від існуючих методів площинної оцінки викидів у атмосферне повітря, скидів у водне середовище та накопичення відходів, поділених на площу відповідної території, авторами пропонується оцінювати цей параметр шляхом розробки еколого-техногеохімічних карт за вдосконаленою методикою.

3. Важливим також висновком є рекомендації з розробки довгострокових екологічних програм та оперативних природоохоронних заходів на основі геоекологічного районування з виділенням різнорангових геоекологічних структур, для яких пропонуються індивідуальні технології захисту довкілля.

РОЗДІЛ 5
ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНІ ТЕРИТОРІЇ КАТЕГОРІЇ «НАЦІОНАЛЬНІ ПРИРОДНІ ПАРКИ»

5.1. Вступна інформація

«Національний природний парк (НПП) – територія *природно-заповідного фонду України* значної площі, виділена з метою збереження, відтворення і рекреаційного використання природних комплексів і об'єктів, які мають особливу природоохоронну, історико-культурну, наукову, освітню та естетичну цінність» [111,т.3, ст.332]. НПП створюються Указом Президента України з вилученням земельної ділянки або водного простору та наданням їх НПП згідно «Земельного кодексу України» та Закону України «Про природно-заповідний фонд України». На території НПП виділяють функціональні зони: 1) *заповідну* – для охорони та відтворення найцінніших природних комплексів з режимом «природних заповідників»; 2) *зону регульованої рекреації,* де охорону території поєднують з помірним рекреаційним (туристичним) використанням, де дозволяють туристичні маршрути і екологічні стежки, але забороняються рубки лісу головного користування, промислове рибальство і добування мисливських тварин; 3) *зону стаціонарної рекреації* – для розміщення готелів, мотелів, кемпінгів та інших об'єктів обслуговування; 4) *господарську зону* – для виконання покладених на НПП завдань, тут розташовані населені пункти з господарською діяльністю, з дотриманням вимог щодо охорони довкілля.

Станом на 1 червня 2006 р. в Україні було 17 НПП загальною площею 719 тис. га [111], із них більшість – у Західному регіоні України (табл. 5.1), особливо у Карпатах і на Поділлі (рис. 5.1).

5.2. Опорна типологічна природно-заповідна територія – Верховинський Національний Природний Парк (ВНПП)

5.2.1. Проектування ВНПП

ВНПП розташований у одному із найменш заселених регіонів Українських Карпат-Чивчинських та Гринявських горах (рис. 5.2, 5.3). Територія характеризується лісистістю на рівні 70% та найбільшими висотами над рівнем моря (1500-2000 м) і одночасно є прикордонним з Румунією районом.

Таблиця 5.1

Національні природні парки Західного регіону України

Назва	Місцезнаходження, район	Площа, га	Рік створення
Закарпатська область			
Синевір	Міжгірський	40400	1989
Ужанський	Великоберезнянський	39159,3	1999
Зачарований край	Іршавський	18043	1999
Івано-Франквівсьа область			
Галицький	Галицький	14684,8	2005
Гуцульщина	Косівський	32271	2002
Карпатський	Яремчанська міська рада, Верховинський	50495	1980
Верховинський	Верховинський	27600	2012
Синьогора	Богородчанський	5322	2012
Львівська область			
Сколівські Бескиди	Дрогобицький, Сколівський, Турківський	35684	1999
Яворівський	Яворівський	7108	1998
Тернопільська область			
Кременецькі гори	Кременецький	1242	1999
Дністровський каньйон	Монастириський, Заліщицький, Борщівський	2011	1618
Чернівецька область			
Вижницький	Вижницький	7928,7	1995
Хотинський	Хотинський	6824	2011

Слабо розвинута мережа доріг, відсутність населених пунктів та сусідство з більш цікавим у науковому та пізнавальному плані Чорогірським масивом зумовило певне відставання, порівняно з іншими районами області, у вивчені місцевих природних систем.

Концепція створення ВНПП. Природні екосистеми Українських Карпат добре представлені у природно-заповідному фонді України. Це – Карпатський біосферний заповідник, НПП «Синевір» та Ужанський НПП у Закарпатській області, природний заповідник «Розточчя», НПП «Сколівські Бескиди» та Яворівський, РЛП «Верхньодністровські Бескиди», «Знесіння» та «Надсянський» у Львівській області, Вижницький та Хотинський НПП і РЛП «Черемоський» у Чернівецькій області. В Івано-Франківській області створені Карпатський НПП, природний заповідник «Горгани», РЛП «Дністровський», ряд великих за площею заказників загальнодержавного значення. Всього в області більше 400 заповідних території та об’єктів загальною площею майже 200 тис. га, що складає близько 14% її території. У Верховинсьеому районі нараховується 20 об’єктів природно-заповідного фонду, із них 2 – загальнодержавного значення та 18 місцевого значення. Їх загальна площа перевищує 20 тис. га, що відповідає біля 17% площі району.

Територія розташування ВНПП знаходиться у самій гірській частині Верховинського регіону і охоплює основні володіння Українських Карпат з найвищими вершинами Чивчино-Гринявських гір, де найбільше збереглись у первісному стані гірсько-лісові екосистеми (рис. 5.4). Вони відіграють основну роль у формуванні гідрологічного режиму річок Чорного Черемошу та Прута, а

Рис. 5.1. Фізична карта Карпат і Західного Поділля

Продовження рис. 5.1

Рис. 5.2. Розташування НПП «Верховинський», яке пропонувалось у проекті

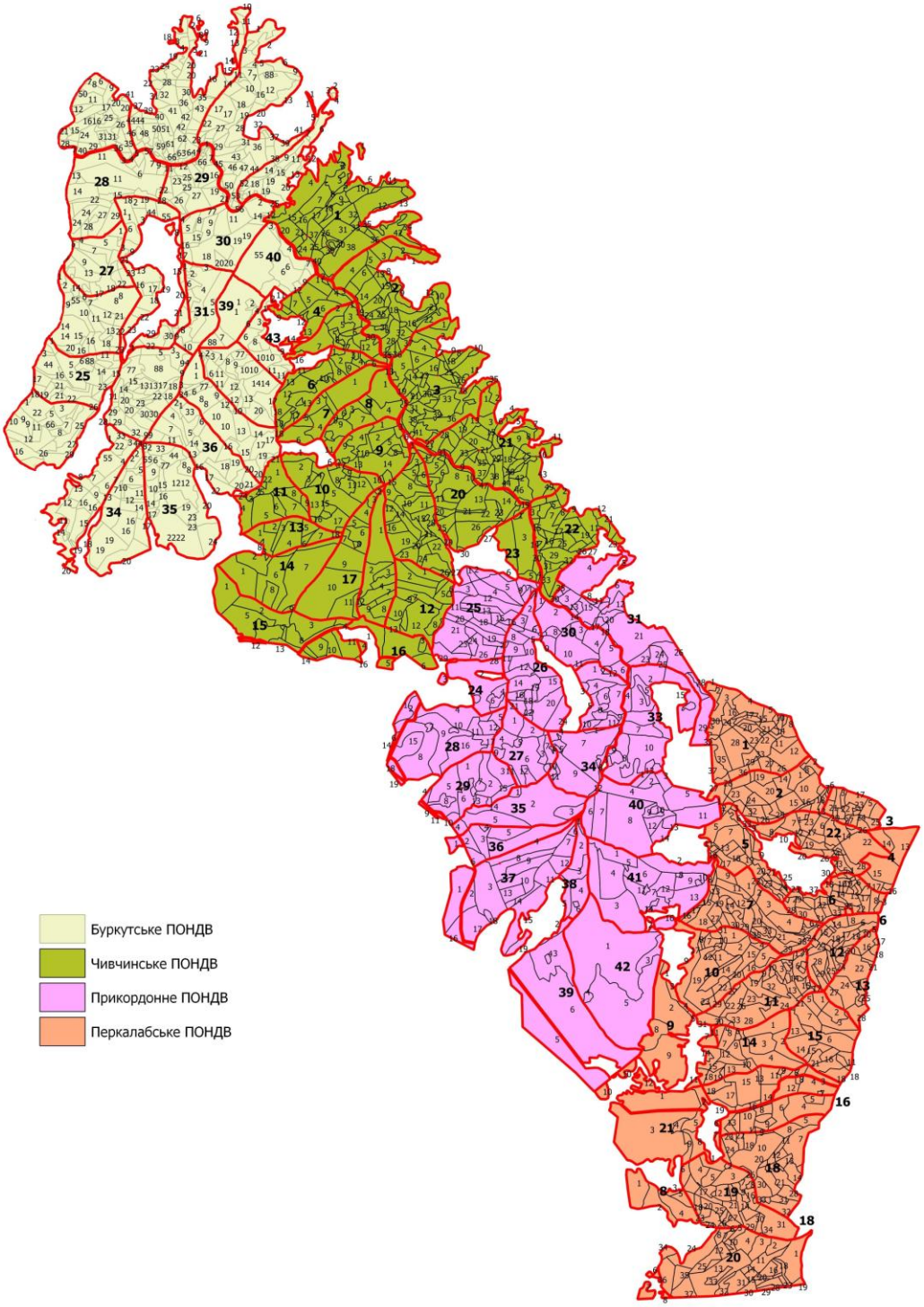
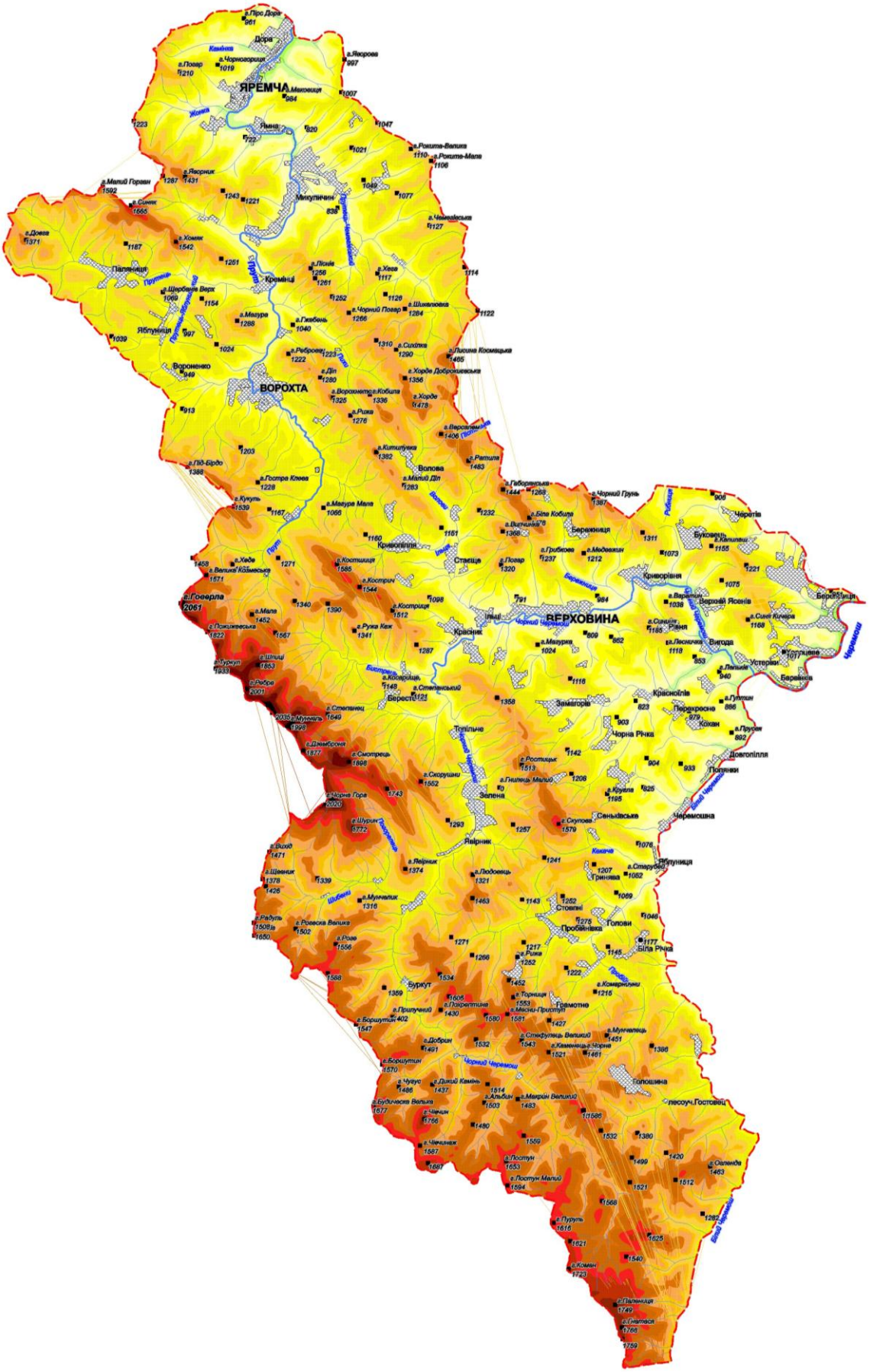


Рис. 5.3. Площа створеного Верховинського національного природного парку з природоохоронними науково-дослідними відділеннями, які раніше були лісгоспами



М 1 : 150 000

Рис. 5.4. Фізико-географічна карта Верховинського району. Орогідрографія

також у стабілізації клімату і природи взагалі. Створення ВНПП дає можливість об'єднати у єдину мережу природні території гірської частини Івано-Франківської області та усього Карпатського регіону, оскільки цей новий парк має спільну з Карпатськими НПП границю. Це сприяє сталому розвитку цих територій, збереженню природи та необачливому природокористуванню, а також дозволить відновити місцеві традиційні види ремесел та промислів у галузі місцевого та сільського господарства. Окремо слід відмітити значні перспективи для розвитку туристичного та рекреаційного використання цих гірських територій після створення парку.

Через Верховинський район пролягає два автомобільні шляхи та поблизу – один залізничний. До Верховини можна потрапити з боку Ворохти (130 км від Івано-Франківська), або з боку Косова через Буковецький перевал (150 км від Івано-Франківська). Більшість доріг має асфальтове покриття, але стан його практично всюди незадовільний. Залізничним шляхом курсують переважно вантажні та приміські пасажирські потяги до станції Рахів з Івано-Франківська, Львова чи Коломиї, але доїхати ними можна тільки до селища Ворохта та с. Вороненка. Пасажирський потяг Львів – Рахів іноді доповнюється новим маршрутом Київ – Ворохта.

Перелік власників та користувачів природних ресурсів не багатий: територія розділена між 20 сільськими та однією селищною радами. Усього в районі нараховується 43 населених пункти, але постійно люди проживають тільки в трьох: більше 30 тис. на землях Зеленської та Голошинської сільських рад.

Основними користувачами лісових ресурсів є Верховинський (майже 35 тис. га) та Гринявський (понад 23 тис.га) ДЛГоспи, Верховинський райгоспліс (майже 22 тис. га) та Карпатський НПП (майже 10 тис. га). Користувачами сільськогосподарських угідь є місцеві жителі та приватні структури, але середній розмір їх наділів складає кілька гектарів і тому дати перелік цих власників практично неможливо.

5.2.2. Із історії природничих досліджень

У XIX-XX століттях Карпати, у цілому чисті і їх самий дальній «кут» – Верховинщина вивчалась багатьма дослідниками геології, геоморфології, гідрології, лісового ресурсу. Це австрійські, польські, угорські та чехословацькі фахівці, до яких пізніше приєдналась росіяни та українці. Насамперед варто відмітити дослідників: С.Сташиць, Ф.Ріхтгофен, А.Альт, Ю.Медвецький, Є.Дуніковський, М.Ломніцький, В.Тессейре, Б.Свідерський, К.Толвінський, Д.Андрусов, Ю. Токарський, Р.Зубер та ін. [12, 347, 390, 399]. Значна частина цих «точкових» досліджень у повоєнні роки, після приєднання карпатських земель до СРСР, була узагальнена московськими геологами (Биховер та ін., 1946; Богданов та ін., 1953) [30, 31].

У 40-50 х роках XX ст. виконувались численні геологопошукові та розвідувальні роботи. У Верховинському районі геологічне знімання масштабу 1:50 000 проводили А.А. Волошин, В.І. Гірний та ін. з метою пошуків корисних копалин золота, поліметалів, урану, родоніту, мармурів та ін. У 60-70 х роках ці роботи були узагальнені на Державних геологічних картах масштабу 1:200 000 (Н.С. Росточинська, В.М. Зайцева, Г.Д. Досин, М.М. Жуков, Л.В. Соколова, В.С.

Чуличников та ін.), а також у XLVIII томі «Геології СРСР» (1966) з геологічною картою масштабу 1:1 000 000 [69].

Після цього почалось планомірне геологічне картування масштабу 1:50 000 з використанням усіх видів досліджень (дешифрування аерофотоматеріалів та космічних знімків, геофізичні роботи, вивчення первинних та вторинних геохімічних ореолів, геохімічне (металометричне) та шліхове опробування, визначення мікрофауністичних асоціацій та встановлення радіологічного віку гірських порід калій – аргоновим та уран-свинцьовим методами. Продовжувались детальні наукові роботи на золото на Марамуреському масиві у Чивчинах (О.С. Гузь, 1970; В.Ю. Гнімедов, 1975, 1981; І.М. Галахов, 1977; В.О.Скоринін, 1984, 1987; В.А. Єнтін, 1978). Пошуки золота супроводжувались вивченням вторинних ареалів розсіювання миш'яку, срібла, цинку, свинцю, міді. У Чивчинських горах виявлено багато перспективних на золото та поліметали ділянок. Пошук золота на Марамуреському масиві продовжувались і у наступні роки (Є.П. Коломієць, 1988; О.О. Нечепуренко , 1988).

Детальні геологознімальні роботи дали поштовх до нових регіональних узагальнень, що підтверджували складну покриво-насувну будову Карпат (В.О. Шакін, 1977; В.В. Глушко, С.С.Круглов та ін., 1986) [78,79, 147].Почалось вивчення геоекологічного стану територій, у тому числі і Верховинщини, де після Чорнобильської катастрофи «упали» радіаційні забруднення грунтів та лісів до 1-2 кюрі/км^2 (В.П. Степанюк, В.А. Булмасов та ін., 1990-1992 рр.). Особливу небезпеку почали проявляти екзогеодинамічні процеси – зсуви, селі, суфозія, карст, ерозія берегів річок та ін., які вивчали Г.І. Рудько, Г.М. Афанас'єв та ін. На початку XXI ст., завдяки гранту TACIS, у Верховинському районі детальні екологічні дослідження з використанням ГІС технологій виконали О.М. Адаменко, Я.О. Адаменко, М.М. Приходько, Д.О. Зорін, В.І. Парпан, Б.Я. Голояд та ін. На їх основі розроблявся проект створення Верховинського національного природного парку (Д.П. Стефлюк та ін.).

5.2.3. Геологічне середовище

Територія ВНПП розташована у дуже складних геологічних умовах, де відстань між Марамуреським серединним масивом, що рухається на схід, і «упором» кристалічного фундаменту Східноєвропейської платформи, мінімальна. Тому тут зближені усі карпатські покриви-насуви і усі скиби-луски мають найменшу потужність. Тому на території Чивчин і Гриняв сконцентровані усі основні геотектонічні структури – від Внутрішньої зони Передкарпатського прогину до складчастих Карпат і їх древнього ядра – Марамуресьгого масиву (рис. 5.5, 5,6) [98].

Стратиграфія відкладів досить складна.

Один перелік назв геологічних світ зайняв би довгий список. А кожну світу потрібно охарактеризувати з точки зору її ландшафтоутворюючої ролі, виявити стійкість геологічного середовища, оцінити фізико-механічні якості субстрату до ендо- та екзогенних геодинамічних процесів, дати екологічну оцінку геологічних процесів та геологічних об'єктів. Особливе значення мають древні верхньопротирозойсько-нижньопалеозойські кристалічні утворення Чивчинських гір, які вивчені ще недостатньо. А між тим вони вміщують лінзи графіту,

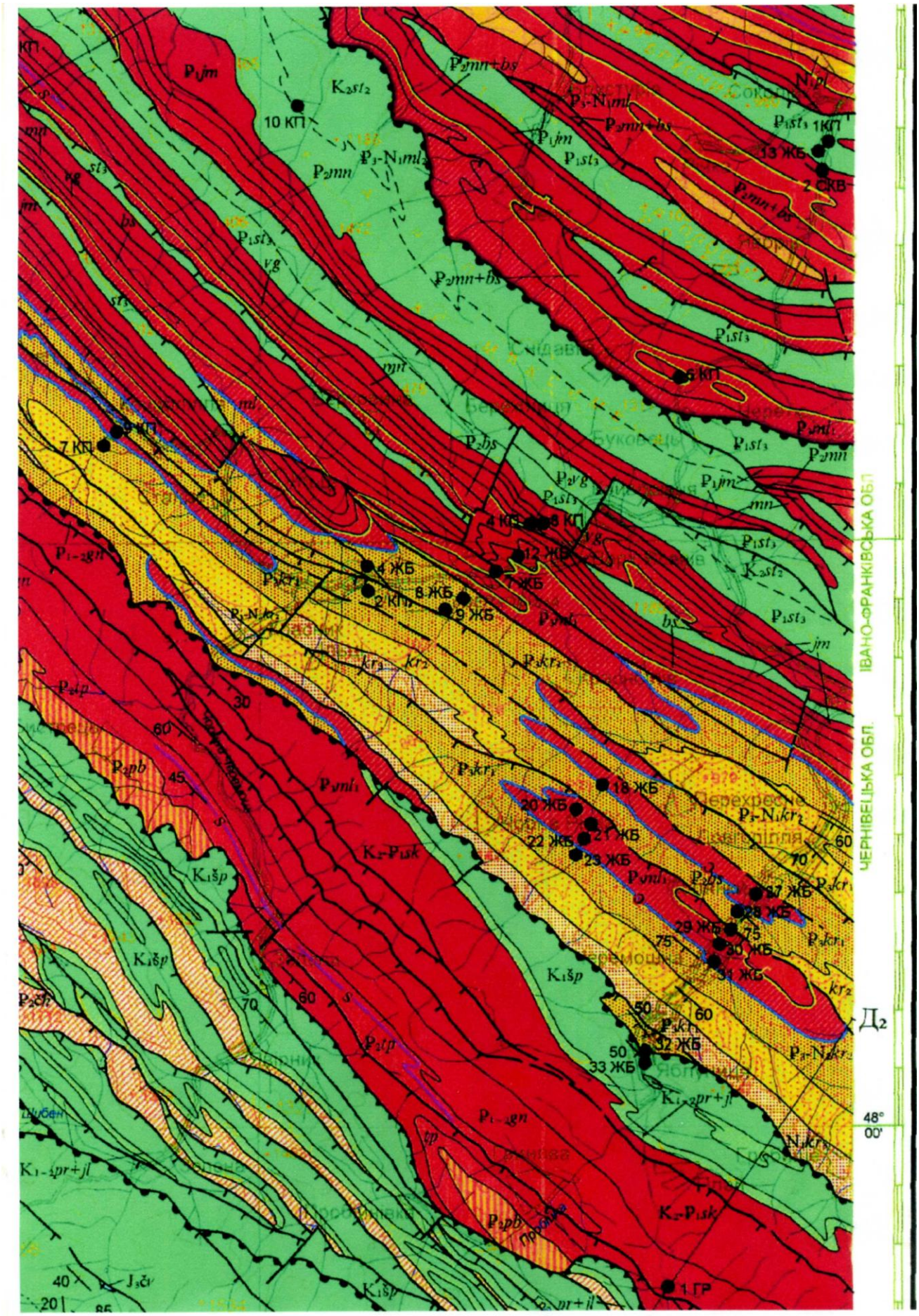
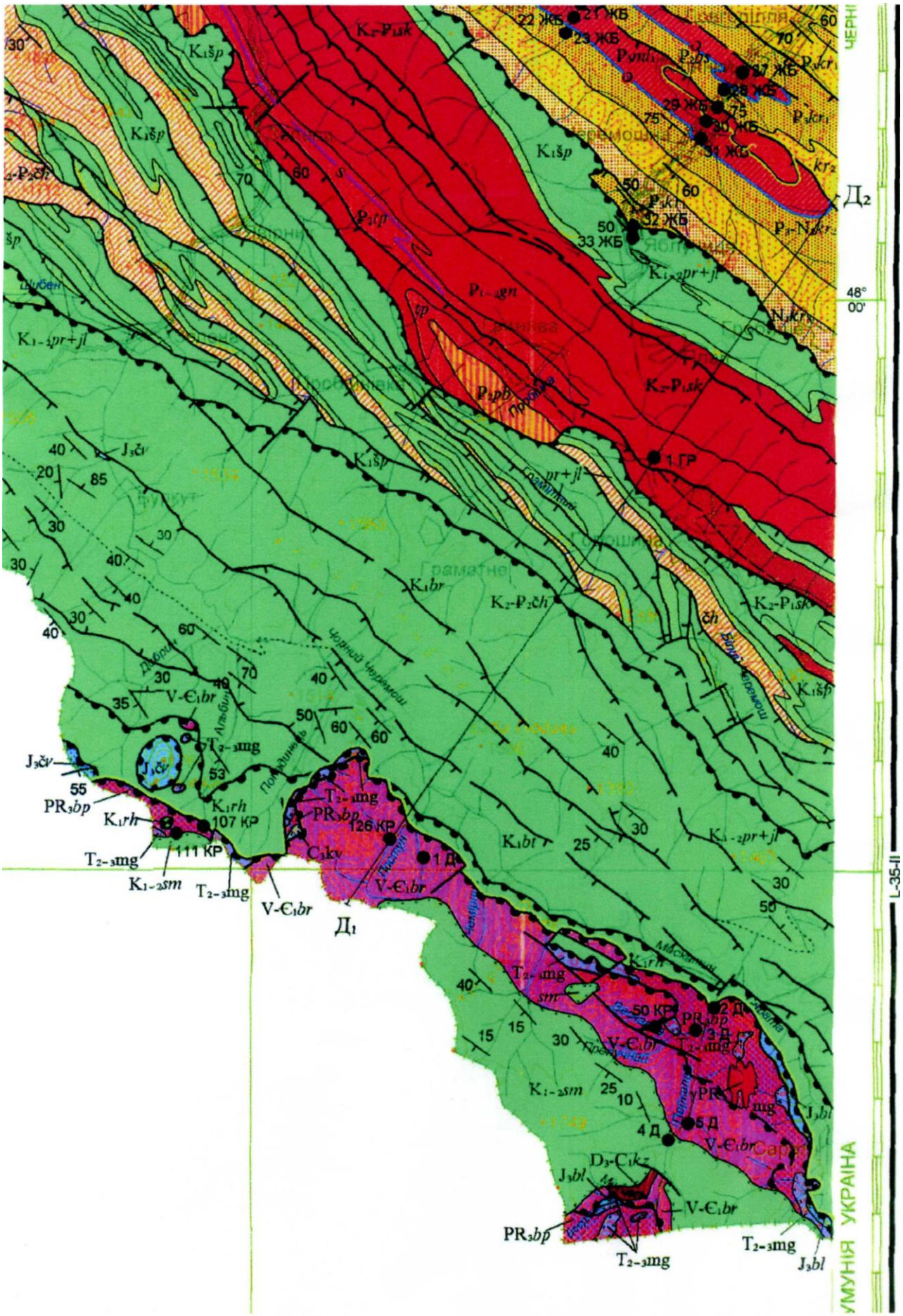


Рис. 5.5. Геологічна карта Верховинського району[70]



Продовження рис. 5.5

Умовні позначення до рис. 5.5

ВНУТРІШНІ КАРПАТИ

Монастирецький покрив Мармароської зони

Вежанський покрив Мармароської зони

Діловецький покрив Мармароського масиву

Білопотоцький покрив Мармароського масиву

ЗОВНІШНІ КАРПАТИ

Кам'янопотоцький покрив

Рахівський покрив

Поркулецький покрив. Білотисенський (Буркутський) субпокрив: 5 – Тарасівська луска; 6 – Петроська луска; 7 – пакет безіменних лусок

Дуклянський покрив: 4 – пакет безіменних лусок Лужанського (Красношорського) субпокриву; 5 – пакет безіменних лусок Близницького (Свидовецького) субпокриву

Чорногорський покрив: 1 – пакет лусок Шепітського (Яловичорського) субпокриву; 2 – пакет лусок Скупівського субпокриву

Кросненська зона. Турківська підзона: 4 – Новоселицька луска; 5 – луска Ялинкувате; 8 – луска Брустуранська; 9 – луска Довжинська

Кросненська зона в межах Скибового покриву. Славсько-Верховинська підзона: 1 – скиба Рожанки; 2 – скиба Зелемянки

Скибовий покрив: 3 – скиба Парашки; 4 – Сколівська скиба; 5 – Орівська скиба; 6 – скиба Берегова

Бориславсько-Покутський покрив. Бориславська зона

Бориславсько-Покутський покрив. Рунгурська зона: 1 – луска Максимця; 2 – луска Плоского; 3 – луска Брусного; 4 – луска Карматури

Самбірський покрив: 1 – Ланчинсько-Петранківська луска; 2 – Саджавсько-Парищенська луска

Більче Волицька зона: 1 – Косівсько-Угерська підзона; 2 – Станіславська підзона

ЕЛЕМЕНТИ ПЛІКАТИВНИХ СТРУКТУР

Вісь антикліналі (а) та синкліналі (б): 10 – Яблуницька; 12 – Брустуранська; 14 – Грофи; 15 – Свидова; 16 – Турбатська; 17 – Довжинська; 18 – Бертянська; 19 – Конятинська; 20 – Довгопільська; 21 – Дар'ївська; 22 – Таушпирська; 23 – Сивуля; 24 – Ігровецька; 25 – Гутська; 26 – Буківська; 27 – Пасічнянська (Битківська); 28 – Стримбинська; 29 – Максимця; 30 – Плоского; 31 – Річанська (Космацька); 32 – Космача (Брусного); 33 – Прокуравська (Акрешорська); 34 – Карматури; 35 – Кам'янистого; 36 – Березівська (Ославська); 37 – Добротівська (Слободи Рунгурської); 38 – Шешорська

РОЗРИВНІ СТРУКТУРИ

Фронтальні насуви покривів (а) та субпокривів (б)

Границі зон (а) та підзон (б)

Насуви скиб та лусок (а); інші насуви (б)

Інші розломи (а), в т.ч. різнорангові передбачувані, які перекриті молодшими відкладами (б): IV – Тетерівський-I (Острозький); V – Тетерівський-II (Надвірнянсько-Монастирецький); VI – Манявський; VII – Луквинський; VIII – Старогорський; IX – Прутський; X – Слобода-Рунгурський; XI – Покутський; XII – Калуський; XIII – Косівський; XVI – Головний Карпатський; XVII – Рава-Руський

Границі: Передкарпатського прогину і Зовнішніх Карпат (а); Зовнішніх і Внутрішніх Карпат (б)

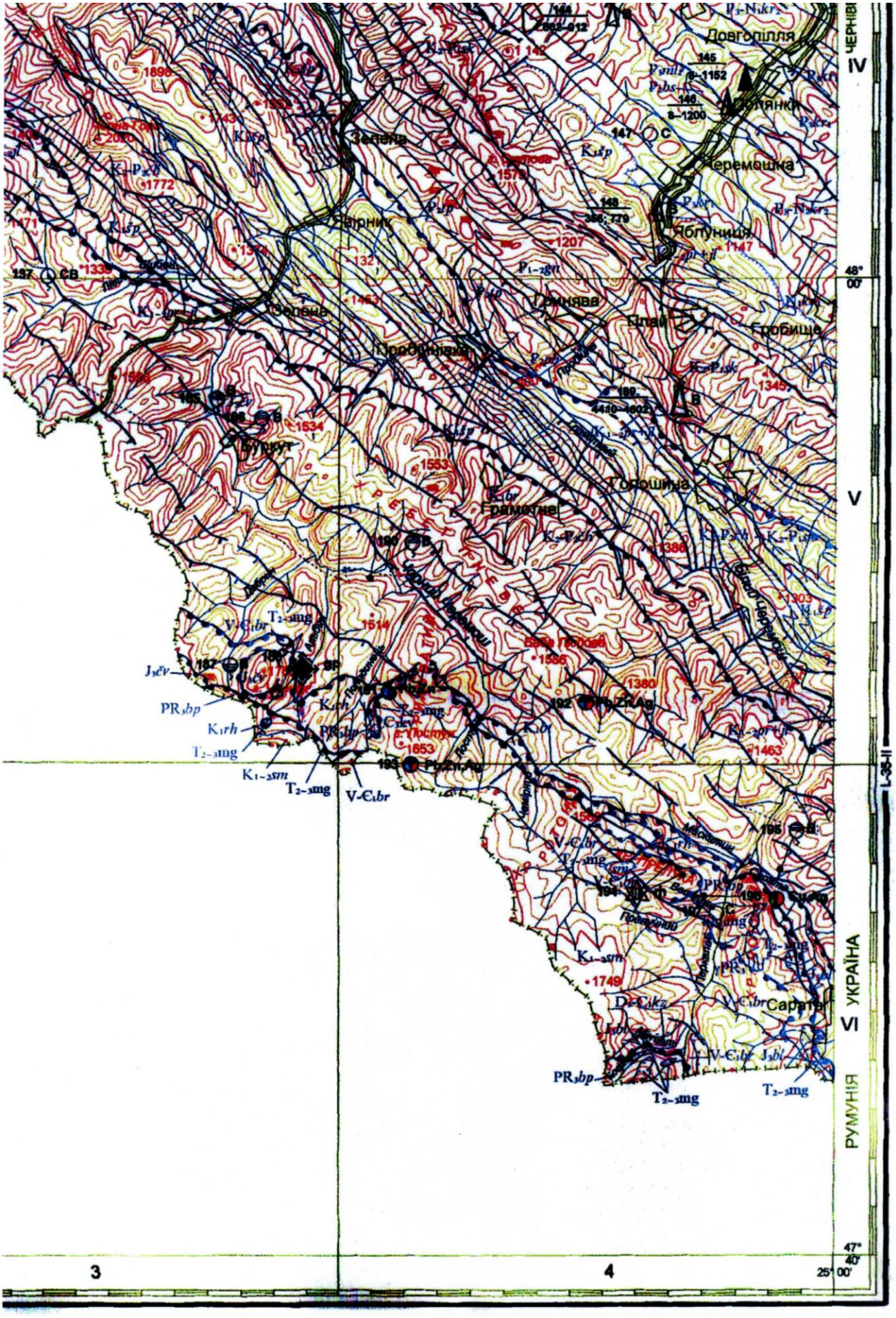
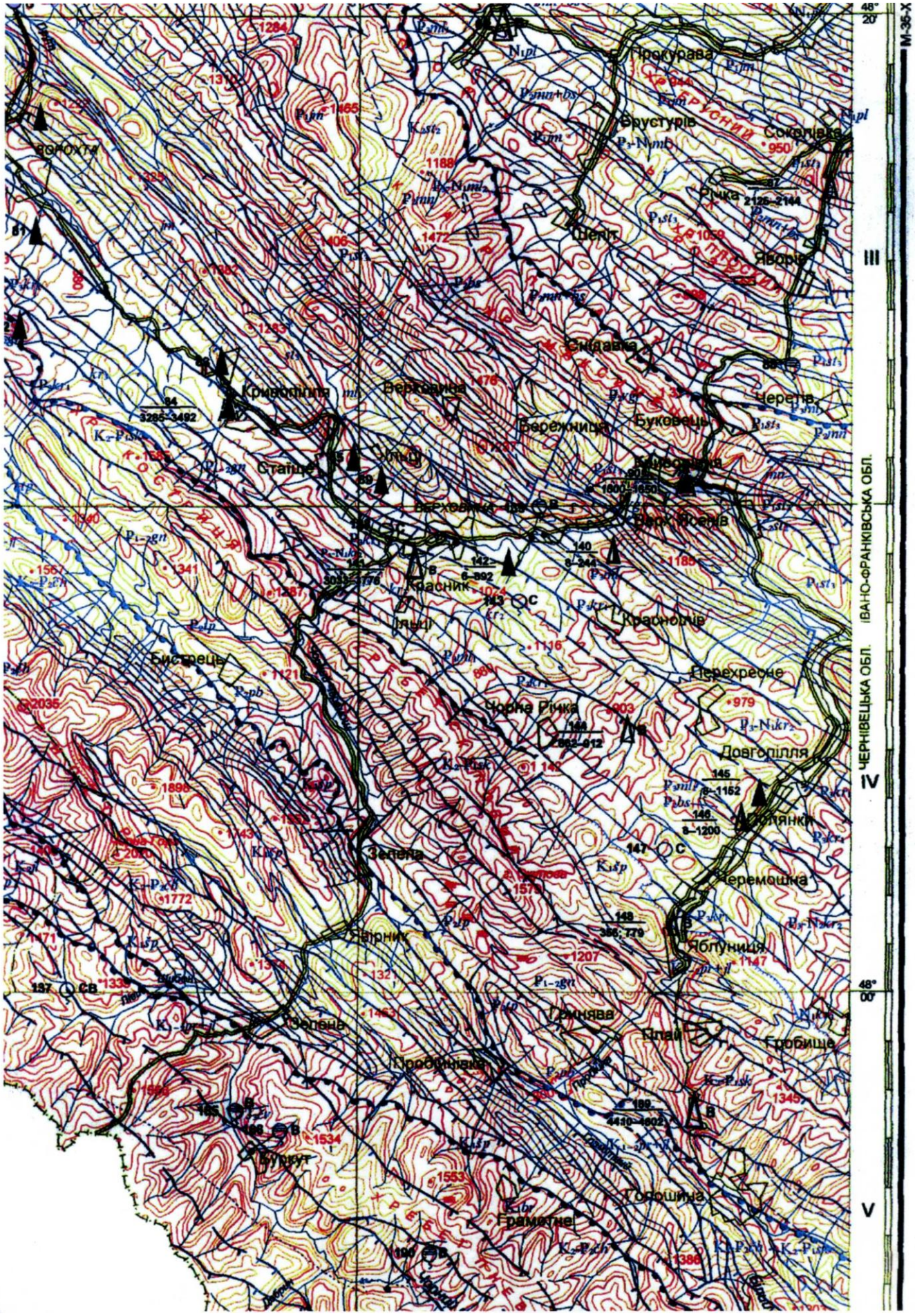


Рис. 5.6. Геолого-структурна карта Верховинського району [70]



Продовження рис. 5.6

родонітну, гідротермальні родовища халькопіриту, галеніту, сфалериту, золота та інших корисних копалин. На Чивчинському виступі збереглись мульди тріасових та юрських конгломератів, пісковиків, вапняків, туфів, які мають велике палеогеографічне значення для реконструкції давньої історії Карпат, виявлення епох континентального розвитку, вулканізму та гороутворення.

В Українських Карпатах найстародавніші метаморфічні утворення виходять на денну поверхню у Чивчинах, тобто на Марамуреському кристалічному масиві. Тут вони підрозділяються на дві частини: нижню – білопотоцьку і верхню – діловецьку. Вище розміщені кам'яновугільні, пермські, тріасові та юрські відклади – слабо метаморфізовані, розвинуті локально.

Білопотоцький комплекс представлений у нижній частині плагіогнейсами, очковими гнейсами, сланцями та амфіболітами (600-700 м), а у верхній – слюдяними та кварцитовими сланцями, плагіогнейсами (300 м).

Діловецький комплекс більш різноманітний за складом і має тричленний розподіл. Нижня частина розрізу – різноманітні сланці, рідше карбонати (650-1000 м); середня – метаморфізовані порфіроїди, порфіритоїди потужністю 350-650 м; а верхня – кварцити, серицит-хлоритові сланці з пачками порфіроїдів і туфоїдів (400-600 м).

На метаморфічних породах Мармароського масиву у Чивчинах (потік Боєрівка) залягає кузинська світа верхнього девону – нижнього карбону:філіти, філітовидні вуглисті сланці та кварцити, доломіти, вапняки мармуризовані з лінзами яшм загальною потужністю 360-550 м. Спори і пилок із філітів у 2 км південніше, у Румунії, свідчать про верхньодевонський-нижньокарбоновий вік [98].

Кам'яновугільні відкладення (300 м) Чивчин (потічок Попадинець) з відбитками флори, спорами і пилком представлені вуглистими аргілітами, туфами, кам'яним вугіллям, темно-сірими графітовими сланцями (кваснинська товща). Більш потужний пермський комплекс красноплесинської товщі (20 м) (потічок Стримба) починається базальними конгломератами, брекчіями, переходить у пісковики, алевроліти та аргіліти з туфолавами та пилком казанського ярусу нижньої пермі. Тріас характерний розвитком вапняків, конгломератів, гравелітів та доломітів (200 м) – (каменештинська товща) на межиріччі Сарата – Перкалаб. Нижньотріасовий вік (оленьокський ярус) визначений по знахідкам Ammodiscus incertiformis Efimova. У верхів'ях потічка Альбин розвинута маргітульська товща середньо-верхнього тріасу (100-130 м):вапняки, доломіти, конгломерати, пісковики. Вони вміщують фауну молюсків та форамініфер анізійського, ладинського та карнійського ярусів середнього-верхнього відділів тріасу.

Юрська система у Чивчинах (лівобережжя р. Сарата) представлена аргілітами з 1,5-2 метровим пластом бокситів, темно-сірими вапняками, пісковиками та алевролітами потужністю до 100 м (рударненська світа середнього відділу юри), з фауною пелеципод та белемнітів.

Верхньоюрська чивчинська світа складає вершину однойменної гори і представлена товщею до 1000 м потужності порфіритами, спілітами, діабазами, їх туфами з лінзами біогермних вапняків та яшм. За З.М. Ляшкевичем, А.П. Медведєвим [179], - це океанічні толеїти. На підставі знахідок коралів та тінтінід, світу відносять до верхньої юри. До того ж відділу віднесені також болтагульська

та довгорунська світи (верхів'я Чорного Черемошу, р. Сарата, потічок Боєрівка): строкаті пісковики, аргіліти, яшми, вапняки, конгломерати з фауною гастропод і брахіопод та радіолярій (яруси оксфорд та кімеридж). Потужність болтагульської світи до 100 м.

Залягаюча вище долгорунська світа (темно-сірі вапняки, конгломерати, прошарки сланців, пісковиків, філітів з фауною Perisphinctes aff. stenocycloides Scemer., Progeronia breviceps (Quenst) верхньої юри. Загальна потужність до 400 м.

Юрські, тріасові, пермські, кам'яновугільні відклади та метаморфічні утворення Мармароського масиву незгідно перекриваються соймульською світою нижньої-верхньої крейди (Чивчини, верхів'я рр. Сарати, Перкалабу, Чорного Черемошу): конгломерати до 400-800 м, пісковики до 400 м. У гальках конгломератів – майже усі метаморфічні породи Марамуреського масиву. Світа охарактеризована фауною іноцеран, гастропод, арбітолін аптсько-сеноманського ярусів. Загальна потужність 60-1000 м.

Вище за статиграфічним розрізом розповсюджені флішові утворення Перкулецької, Дуклянської та Чорногірської (Кросненської) структурно-фаціальних зон верхньої крейди, еоцену-олігоцену (великопанська, пробійненська, менілітова світи потужністю до 1000-2000 м) та моласові утворення міоцену, уже описані раніше.

Четвертинні відклади. Вони представленні широким літолого-генетичним «спектром» алювіальних, делювіальних, пролюевіальних, еолово-делювіальних, озерних, льодовикових, делювіально-колювіальних, делювіально-зсувних, біогенних, хемогенних та техногенних відкладів різної потужності – від 1-2 до 10-15 м (рис. 5.7, 5.8). Стратиграфія квартеру розроблена, в основному, на визначенні віку терасових рівнів у річкових долинах (табл. 5.2). Найдавнішим із них є пізньопліоценовий алювій Ясиня-Черемоської давньої долини [85-87, 142, 224, 250, 278, 324, 377, 390], історію якої висвітлювали Є. Ромер (1906), В. Буцура (1930), М. Єрмаков (1948), П. Цись (1951, 1934), Г. Раскатав (1957), І. Гофштейн (1964), Р. Сливка (2001), Я. Кравчук (2008), О.М. Адаменко [110] та ін. Але ще не вироблена узгоджена точка зору щодо формування цієї та інших повздовжніх долин у Карпатах. Більшість дослідників вважають, що первинний стік відбувався у південно-східному напрямку. У процесі пербудови річкової мережі у пліоцені та плейстоцені нові річки – витоки Бистриці Надвірнянської, Чорної Тиси, Пруту і Черемошу поділили давню долину на поперечні ділянки. Днище давньої долини нині перетворено у плоско-вершинне низькогір'я, що простягається від Ясині на Ворохту, Верховину, Путилу і до Селятина.

Віднесення I та II терас до голоцену неправомірно. У такому випадку змінюється нумерація III –VIII терас. Правильніше було б голоценові тераси нумерувати як висока та низька (В3, Н3) заплави, а I терасою нумерувати ту, що у таблиці 5.2 познвчена як III.

І. Гофштейн [87] вважає, що напрямок стану давньої долини міг бути північно-західним, а ріка була верхів'ями Пруту, Р.Сливка, проаналізувавши матеріали попередників та вивчивши детальну топооснову, прийшов до таких висновків [87, стор.72-73]:

а) середні позначки днища давньої долини на вододілах сучасних рік коливаються в межах 930-950 м. Так, на вододілі Чорна Тиса – Прут вони

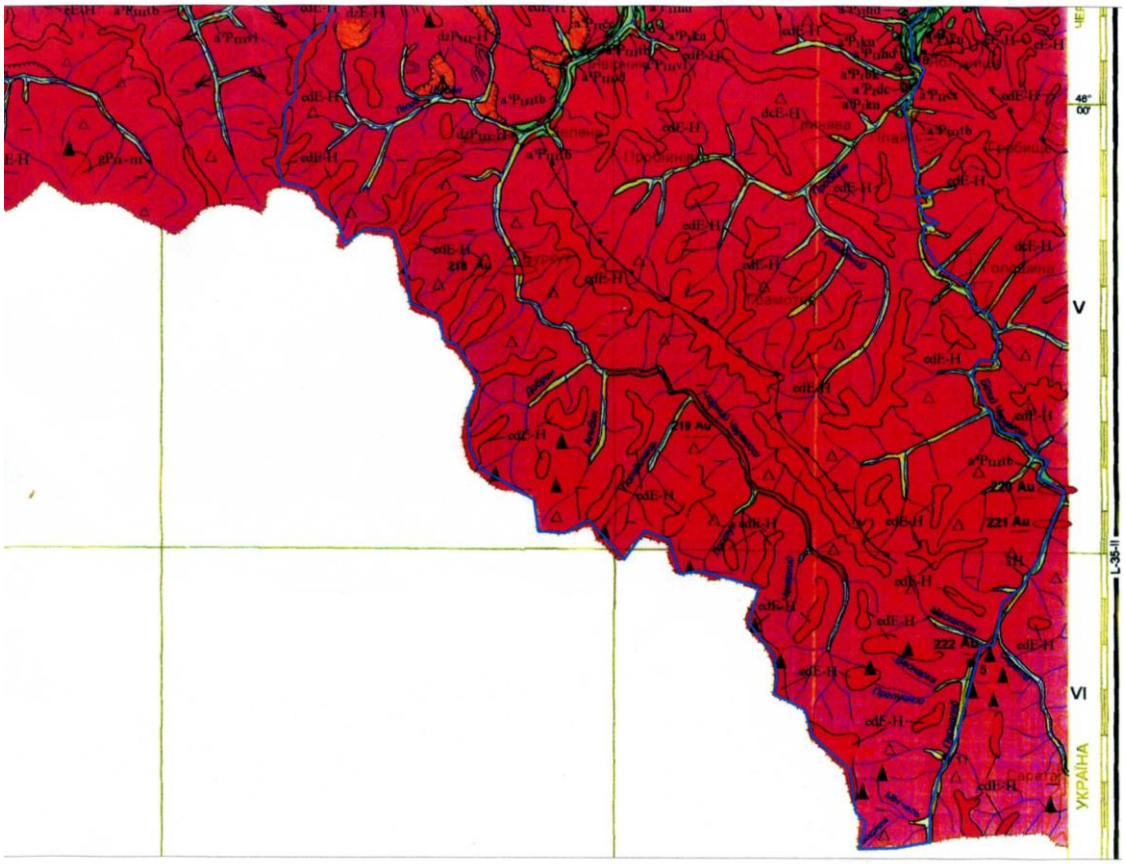
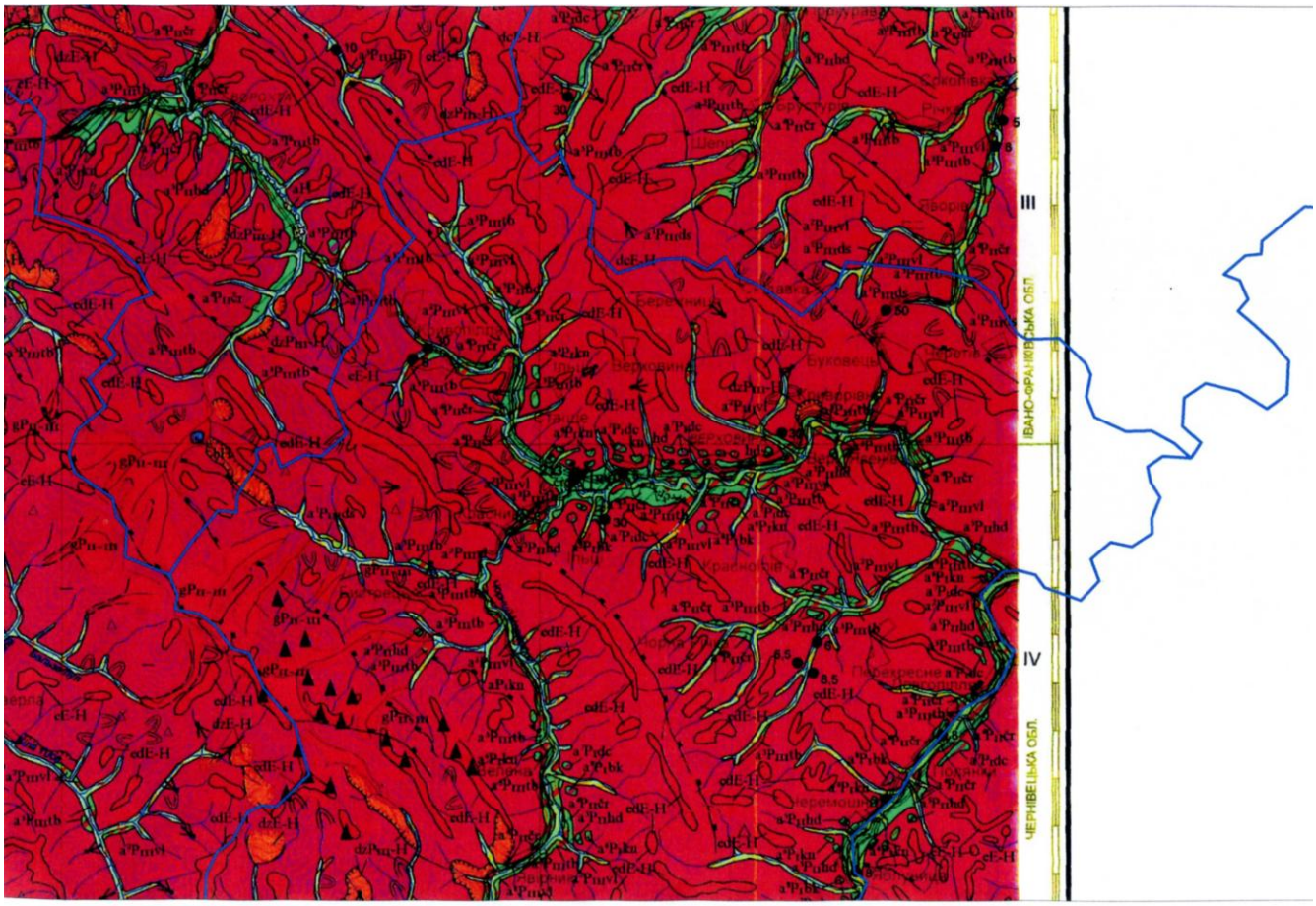


Рис. 5.7. Карта четвертинних відкладів Верховинського району



Продовження рис. 5.7

Рис. 5.8. Схема територій сільських і селищної Рад (центри позначені червоними кружками) у Верховинському районі

Таблиця 5.2

Висоти терасових рівнів головних рік Вододільно-Верховинських Карпат, за даними П. Цися, О. Скварчевської, Д. Стадницького, Ю. Єрмоленка, С. Трохимчука, Н. Красунської, Н. Куниці та Р. Сливки [98].

Вік	Голоцен				Пізній плейстоцен				Середній плейстоцен		Ранній плейстоцен		Плейстоцен			
	I		II		III		IV		V		VI		VII		VIII	
Ріки	Висота	Потужність алювію	Висота	Потужність алювію	Висота	Потужність алювію	Висота	Потужність алювію	Висота	Потужність алювію	Висота	Потужність алювію	Висота	Потужність алювію	Висота	Потужність алювію
Бистриця Надвірнянська	0,6-0,8	0,6-0,8	1,8-2,5	0,5-0,7	6	1,5-2	20-25	3-5	40	-	70	-	-	-	-	-
Чорна Тиса	1-1,5	1-1,5	4-5	3-4	10-12	3-4	25-30	4-5	40-42	2,5-3	66-78	сліди	110-120	сліди	150-200	Сліди
Прут	0,6-1	0,6-0,8	2-2,5	0,6-1	7	2,5-3	21-25	2,5-3	40	-	65-70	-	-	-	-	-
Чорний Черемош	05-1,3	0,5-1,3	2,2-2	1-1,5	5-5,6	2,5-5	15-20	3,5	40-50	3,5	100	сліди	110-165	сліди	200-220	-
Білий Черемош	1-1,5	1-1,5	3,5-4	2-3	8-11	4-6	20-25	3-5	50-55	3-5	100	сліди	150-170	сліди	175	-
Середнє	0,85		3,14		8,23		21-70		42-40		73-50		100,6		173,6	

змінюються в межах 870-915 м, сягаючи мінімальних позначок на вододілі потічків Зіміра і Пародчина.

На вододілі Прут – Черемош (район с. Кривопілля) абсолютні показники сягають 950-960 м; на вододілі Чорний Черемош з Путилою абсолютні показники становлять 950 м, а на вододіллі Путили-Сучави – 925 м.

б) вирівняні реліктові поверхні давньої долини зафіксовані геоморфологічним зніманням на всій ділянці від селища Ясіня до Селятина. Відносні перевищення цієї поверхні – 220-230 м;

в) давня долина на ділянці сучасного Білого Черемошу має два розгалуження – пра-Путильське і пра-Яблуницьке. Днища цих долин мають слабкий нахил в бік сучасної долини Білого Черемошу (М. Куниця, 1968 р.);

г) І. Гофштейн зазначає, що в межах Покутського відтинку Черемошу потужній алювій вкривав високі тераси і це свідчить про те, що пра-Черемош був потужною рікою, здатною переносити великі товщі алювію. Поверхня 120 метрової VII тераси в долині прориву Черемошу біля г. Синиця (околиця Верховини) збігається з рівнем давньої Багнетської долини на ділянці між Вишницею і с. Жадовим. В алювіальних відкладах І. Гофштейн (1964) знаходить гальку кристалічних порід із Чивчинського масиву.

д) аналіз морфології долин прориву Пруту показує , що за 2 км на північний схід від смт Ворохта ширина ущелиноподібної долини Пруту не перевищує 1 км, а ширина давньої долини на рівні найвищої тераси в районі Ворохти сягає 5 км» [87].

Р. Сливка [250] приходить до висновку, що первинний стік Ясиня-Черемоської долини відбувався на південний схід. В кінці пізнього пліоцену на рівні VIII тераси на північний схід від смт Верховина відбувся перехват.

Тектоніка. За даними Б.В. Мацьківа, Б.Д. Пукача, В.М. Воробковича та ін. [98], досліджувану територію пересікають наступні геотектонічні структури: на північному сході до Бориславсько-Покутської або Внутрішньої зони Передкарпатського прогину примикає Скибовий покрив, далі на південний захід прослідковуються Кросненьська зона, Кам’янопотоцький покрив зовнішніх Карпат та Білопотоцький, Діловецький покриви Марамароського масиву [98].

Зона – це термін, що вживається до структурно-фаціальних або тектонічних підрозділів.

Покрив – геологічне тіло крупних (регіональних) розмірів, яке переміщене від первинної локації на значну відстань і складене відкладами однієї, в окремих випадках двох структурно-фаціальних зон.

Скиба – частина покриву, що складається з декількох окремих лусок і обмежене криволінійними тектонічними поверхностями.

Луска – пачка гірських порід, обмежена двома насувами. Отже, загальна структура Карпат покривно-лускувата, з переміщенням мас з південного заходу на північний схід, у бік платформи. Цю структуру називають *моновергентний асиметричний мегапокрив*.

Мармароський покрив у Чивчинах включає два покриви – Білопотоцький та Діловецький, які обрамлені Кам’янопотоцьким, Рахівським та Поркулецьким покривами, що сформувались на корі океанічного типу. У межах масиву установлені прояви байкальської, салаїрської, судетської, астурійської,

заальської, пфальцької та австрійської фаз складчастості, які привели до надзвичайно складного тектонічного вузла у Чивчино-Гринявських горах [98].

Небезпечні екзогеодинамічні процеси: ерозійне лінійне розмивання, площинний змив, селі, обвально-осипні процеси, зсуви та ін. Лінійна ерозія берегів річок максимально активізується під час весняних повеней та літніх паводків. До форми лінійної ерозії належать ерозійні вибоїни, яри і балки. Вибоїни зустрічаються на схилах долин головних рік. Їх глибина 1-1,5 м, ширина 1,5-2 м, а довжина – від декількох до десятків метрів. Ярково-балкова ерозія, як правило, розвивається на крутих (до 20º) схилах, складених пухкими корінними породами, або алювієм терас. Від потужності еродованого алювію залежить глибина ярів. Найглибші досягають 3-6 м при довжині 200-300 м. Яри не мають постійного стоку і активізуються під час липневих дощів. Балки – це бувші яри, які припинили свою негативну діяльність. Вони розвинуті на поверхнях II та III надзаплавних терасах і були активними у пізньому плейстоцені [98, 142].

Для запобігання лінійній ерозії необхідно: 1) заліснювати прияркові ділянки швидко ростучими деревами та чагарниками; 2) заліснювати круті схили та днища ярів; 3) будувати земляні водостримуючі вали; 4) створювати бетонні загати, перепади, лотки та інші інженерні споруди на днищах ярів.

Площинні змиви пов’язані з лісовирубками та розорюванням схилів. Особливо виділяється Верховинський сильно розчленований, середньовкритий лісом низькогірний район з інтенсивним розвитком площинної ерозії з локальним проявом лінійних форм, де необхідні протиерозійні заходи. Середньорічний змив на орних землях з крутизною до 14,5º коливається від 124,8 до 171,7 м^3/га [142]. Особливо небезпечно насаджувати просапні культури вздовж розораних схилів, де ерозія змиває іноді до 400т/га за рік. Запобігаючими заходами протиплощинного змиву є: 1) травопільні сівозміни на незаліснених землях; 2) захисні насадження; 3) заборона насаджень вздовж схилу; 4) регулювання випасу худоби; 5) облаштування спеціальних водорегулюючих, наносозатримуючих споруд.

Селеві явища спостерігаються у верхів’ях малих водотоків з невеликими водозборами. Активізація відбувається при максимальних дощових опадах. Тип селей – водокам’яний, переважно турбулентний. Селі виносять велику кількість уламкового матеріалу, який відкладається у виді конусів винесення. Крутість тальвегів селевих потоків коливається від 20 до 42º. Рухаючись вниз, сель зриває дерева та чагарники, що сприяє утворенню заторів, тимчасових загат, водозборів, які потім проривають нові хвилі дощів і сель рухається небезпечними «порціями» валунно-глинистого матеріалу. Запобіганню селів сприяє: 1) їх моніторинг; 2) будівництво підпірних стінок, загат , селеспусків, лотків, труб, наносоуловлювачів та ін. [142].

Обвально-обсипні процеси проявляються на дуже крутих (30-45º) схилах з тріщинуватими породами. Кам’яні розсипи – куруми у вигляді потоків виникають біля скельних виходів пісковиків ямненської світи. Запобігати цим явищам необхідно: 1) залісненням оголених схилів з покриттям близько 1; 2) влаштуванням фашинніх перегородок та каменеутворюючих стінок; 3) висаджуванням лісових культур гніздами.

Зсуви активно проявляються в межах Ворохта-Путильського низькогір'я та Верховинської улоговини. Переважають давньозсувні схили у вигляді горбистих, закріплених травою поверхонь. Вони активізуються сучасними зсувами, особливо на пухких корінних породах та делювії. Іноді серед бугристих форм зсувів розвиваються малі озера та болота. Обсяги зсувних мас коливаються від декількох сотень до 3-5 мільйонів м^3. Наприклад, Верх-Ясенівський зсув 1968 р. зрушив 60 млн. м^3 породи правого схилу Чорного Черемошу вниз до його річища. Відбувались періодичні загати цієї ріки з утворенням крупних підпрудних озер, лімнічні осадки яких донині збереглись у розрізах заплавних терас Чорного Черемошу на схід від смт Верховина.

Для площ розвитку кросненського флішу характерні опливинно-зсувані форми розміром 200-300 м ^{x}1-1,5 км. Діючі зсуви з чітко вираженими стінками відриву висотою до 2-5 м розвиваються на еолово-делювіальних суглинках так званого лесового покриву у районі Путильського низькогір'я, у долині Білого Черемошу. Протизсувні заходи: 1) спорудження кам'яних прорізів, що перетинають сучасні активні зсуви, для дренування внутрізсувних вод; 2) будівництво поверхневих водовідводів – нагірних каналів; 3) спорудження глибокого дренажну з каптажними пристроями; 4) влаштування підпірних стінок та ін.

Корисні копалини досліджуваної території відносяться до складу Карпатської мінерагенічної субпровінції, яка охоплює Передкарпатську, Мармароську та Закарпатську структурно-мінерагенічну зони (СМЗ). Мармароська СМЗ характеризується наявністю золотого, поліметалічного, мідного, уранового та залізо-марганцевого зруденіння у метаморфозованій вулканічно-теригенній формації докембрію – раннього палеозою (табл. 5.3). Тут також поширені різноманітні будівельні матеріали, підземні прісні та мінеральні води.

Таблиця 5.3

Список родовищ та проявів корисних копалин,показаних на «Карті корисних копалин дочетвертинних утворень» аркушів M-35-XXXI (Надвірна), L-35-I (Вішшеу-Де-Сус) [98]

Індекс квадрата та NN на карті	Найменування об'єкта, його місцезнаходження	Стан експлуатації, коротка характеристика прояву	Геолого-промисловий тип, вік продуктивної товщі
1	2	3	4
Горючі корисні копалини. Газоподібні. Газ природній. Родовища			
IV-4-141	Верховинське, смт Верховина	Відпрацьоване	Склепінчасті поклади P_2Vg
V-4-189	Верховинське, сс. Біла Річка - Голошина	Не розробляється	Склепінчасті поклади P_2Vg
Прояви			
I-2-15	У свердловині 9БХТ, с. Зелене	Приплив газу в інт. 1255-2243 м у пісковиках менілітової світи	Склепінчастий поклад $P^3 - N_1ml$
I-2-16	У свердловині 9БХТ, с. Зелене	Приплив газу в інт. 2060-2243 м у пісковиках менілітової світи	Склепінчастий поклад $P^3 - N_1ml$

Продовження таблиці 5.3

IV-4-144	У свердловині 21ЖБ, у пот. Біла Річка	З глибини 862 і 890-912 м викиди газу	Склепінчастий поклад $₽^{3} - N_{1}ml$
1	2	3	4
Рідкі. Нафта. Прояви			
1	2	3	4
III-3-83	Перевали між смт Ворохта і с. Кривопілля	Бітумінозні пісковики з запахом нафти	Порово-тріщинні виділення $₽^{3} - N_{1}ml$
III-3-85	Ропенний, смт Верховина	У бітумінозних пісковиках сильний запах нафти	Порово-тріщинні виділення $₽^{3} - N_{1}ml$
III-4-89	Ільці, с. Ільці	У пісковиках різкий запах нафти і краплини по тріщинах	Порово-тріщинні виділення $₽^{3} - N_{1}ml$
IV-4-142	У свердловині 8ЖБ, смт Верховина	У пісковиках еоцену примазки нафти в інт. 6-802 м	Пластовий поклад $P_{2}Vg$
Рідкі та газоподібні. Супутні. Нафта і газ. Прояви			
IV-4-142	У свердловині 7ЖБ, смт Верховина	У пісковиках еоцену в інт. 8-244 м – примазки нафти, 46-60 м – приплив газу	Пластовий поклад $P_{2}Vg$
Металічні корисні копалини. Чорні метали. Марганець, цинк. Прояви			
V-1-152	Велико-банський, потічок Вел. Банський	Родоніт-родохрозитова лінза серед метаморфічних сланців	Пластовий поклад $V - \epsilon_{1}br$
Кольорові метали. Мідь, срібло. Прояви			
VI-4-196	Малахітовий, пот. Вел. Прелучний	У вуглистих кварц-хлорит-серицитових сланцях вкраплення халькопіриту	Субпластовий поклад $V - \epsilon br$
Мідь, свинець, цинк. Прояви			
V-1-171	Полонський, пот. Полонський	Вкраплене сульфідами кварцове тіло серед сланців	Субпластовий поклад $R_{3}dl$
Поліметали. Прояви			
V-4-191	Ласунець, пот. Попадинець	Вкраплені сфалеритом і галенітом гідротермально змінені кварц-хлоритові сланці	Субпластовий поклад $V - \epsilon br$
Поліметали, срібло. Прояви			
V-4-180	Обніж, пот. Білий	Кварц-карбонатні вкраплені сульфідами пологопадаючі поклади	Субпластовий поклад $PR_{1}bp$
V-4-192	Ластун-Малий, пот. Ластун	Вкраплені сульфідами охристі сланці	Субпластовий поклад $V - \epsilon br$
Золото. Прояви			
V-1-172	Білопотоцький, пот. Білий	Зруденілі кварцеві жили	Субпластові жильні зони $V - \epsilon br$
Уран. Прояви			

Закінчення таблиці 5.3

I-1-6	Салатрук, пот. Салатрук	Підвищений вміст урану у чорних аргілітах	Пластові поклади P_3ml_3
1	2	3	4
V-2-176	Берлебаський, пот. Берлабашка	Зруденілі лінзи у конгломератах і пісковиках пермі	Пластові поклади Pkp
V-2-177	Новоберлебаський, на схід від г. Берлебашка	Зруденілі піски у конглобрекчіях і пісковиках пермі	Пластові поклади Pkp
V-2-184	Явірниковий, пот. Явірниковий	Зруденілі лінзи у піднасувній зоні	Субпластовий поклад P_3d_l
Неметалічні корисні копалини. Електро- та радіотехнічні сировини. Графіт. Родовища			
V-3-188	Сулігул, пор. Альбин	Прогнозоване родовище, потребує довивчення	Пластові поклади c_3kv
Сировина ювелірно-виробна (напівдорогоцінне каміння). Родоніт. Прояви			
VI-4-194	Прелучний, пот. Вел. Прелучний	Лінзовидні поклади родоніт-розохронітові породи	Пластові поклади $V - C_1br$
Води. Підземні води. Вуглекислі. Прояви			
IV-4-139	Смт Верховина	Природне джерело	Пластово-тріщинний $Р_3ml_1$
V-3-185	р. Чорний Черемош, с. Зелена	Природне каптовине бетоном джерело солонуватої води	Пластово-тріщинний $Р_1br$
V-3-186	р. Чорний Черемош, с. Зелена	Природне джерело з дерев'яним каптажем солонуватої води	Пластово-тріщинний $Р_1br$
VI-4-195	р. Сарата, с. Сарата	Природне джерело каптоване дерев'яним зрубом	Пластово-тріщинний $Р_1br$
Сірководневі. Прояви			
IV-4-138	с. Ільці	Природне джерело	Пластово-тріщинний $Р_3Kr_1$
VI-4-197	пот. Прелучний	Каптажне дерев'яним зрубом джерело солонуватої води	Пластово-тріщинний PR_3bp
Сірководневі вуглекислі прояви			
IV-3-137	пот. Лівий Шибен, с. Зелена	Природне джерело солонуватої води	Пластово-тріщинний K_1br

Сировина піщано-гравійно-галечникова.

Широко поширена у алювіальних відкладах крупних водотоків на заплавах, високих заплавах і надзаплавних терас. У перших двох випадках розробка суміші заборонена з екологічної точки зору.

Сировина цегельно-черепична

Голятинське родовище (I-2-8) строкатих аргілітів верхньої крейди знаходиться на правому березі р. Голятинка. Розвідана частина покладу

потужністю 80-120 м займає площу 2 га. Аргіліти гідрослюдисті з незначною домішкою кварцу, з вмістом Al_2O_3 - 16,0-19,4% і барвників – 6,4-10,4%. Сировина легкоплавка з температурою спікання1200-1300ºС. Родовище не розробляється.

На території Верховинщини є родовища цегельно-черепичної сировини у делювіальних та еолово-делювіальних і пролювіальних відкладах, яка використовується для виробництва кераміки, цегли та черепиці.

У цілому ж територія Верховинського району, де створюється Верховинський НПП, є однією із найбагатших у Карпатах мінерало-сировинними ресурсами.

5.2.4. Геофізичні поля

Геофізсфера досліджувалась при геологічному зніманні середніх масштабів гравітаційними та геомагнітними методами (рис. 5.9, 5.10). Цікавим є наявність високоградієнтних гравітаційних ступенів у редукції Буге між основними геоструктурними елементами на території Верховинського району. Геофізичні поля вимагають від дослідників детальної розшифровки, яку ще необхідно виконати [110].

5.2.5. Геоморфологічні особливості

Згідно геоморфологічного районування Українських Карпат [277], виділяють три морфоструктури – Внутрішньокарпатську, Зовнішньокарпатську та Передкарпатську. Серед кількох морфоструктур 2 порядку у Внутрішньокарпатській морфоструктурі 1 порядку, нас цікавить Мармароська геоморфологічна область з трьома районами – Чивчинські гори, Гринявські гори та Ворохта – Путильське низькогіря (рис. 5.11, 5.12).

Чивчинські гори – орографічне продовження Чорногірського хребта. У геологічній основі Чивчин – північна околиця Мармароського кристалічного масиву. У межі Верховинського району входять тільки північно-східні схили Чивчин, а південно-західні знаходяться у Румунії. Рельєф глибоко розчленований витоками Чорного Черемошу. Головний гребінь гірської групи Чивчинських гір проходить через вершину Будийовська-Велика (1677 м н.р.м.), Чивчин (1766 м), Лостун (1653 м), Коман (1723 м), Гнятяся (1759 м). Амплітуда відносних висот 500-700 м. Переважають дуже круті і надзвичайно круті схили (20-35º). Чивчини складаються з древніх (докембрійсько-нижньопалеозойських) метаморфічних порід, хоча гору Чивчин пірамідальної форми утворюють мезозойські лави та вапняки.

Гринявські гори знаходяться у верхній течії рр. Чорного та Білого Черемошів, мають структурно-денудаційне походження і охоплюють Рахівський, Перкулецький і Чорногірський покриви. Майже усі межиріччя пасмово-сопкові, максимальна довжина їх 25-27 км (хребет Пневе, гори Баба Людова та ін.). Вони розчленовані гідромережею на окремі гірські масиви з висотами 1550-1400 м, на яких поширена Урдинська поверхня вирівнювання (рис. 5.13).

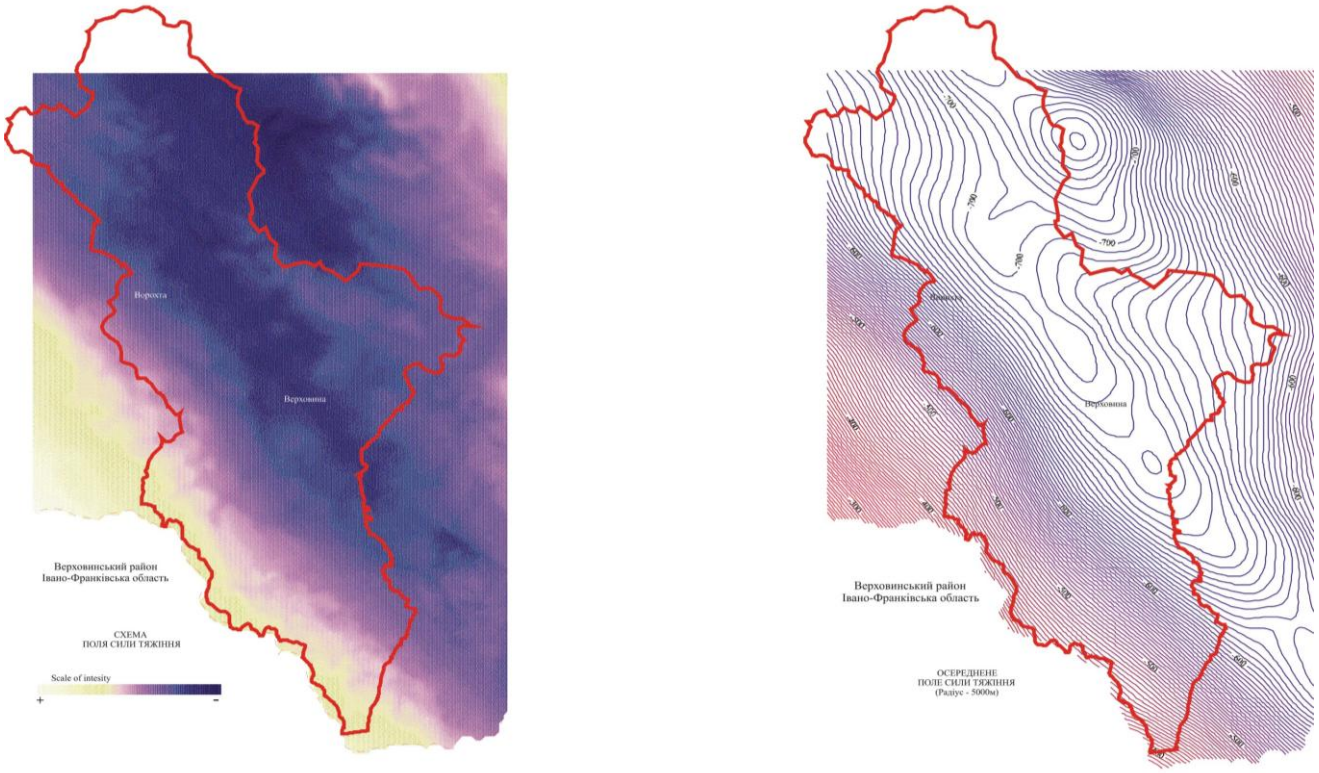


Рис. 5.9. Дослідження геофізсфери Верховинського району

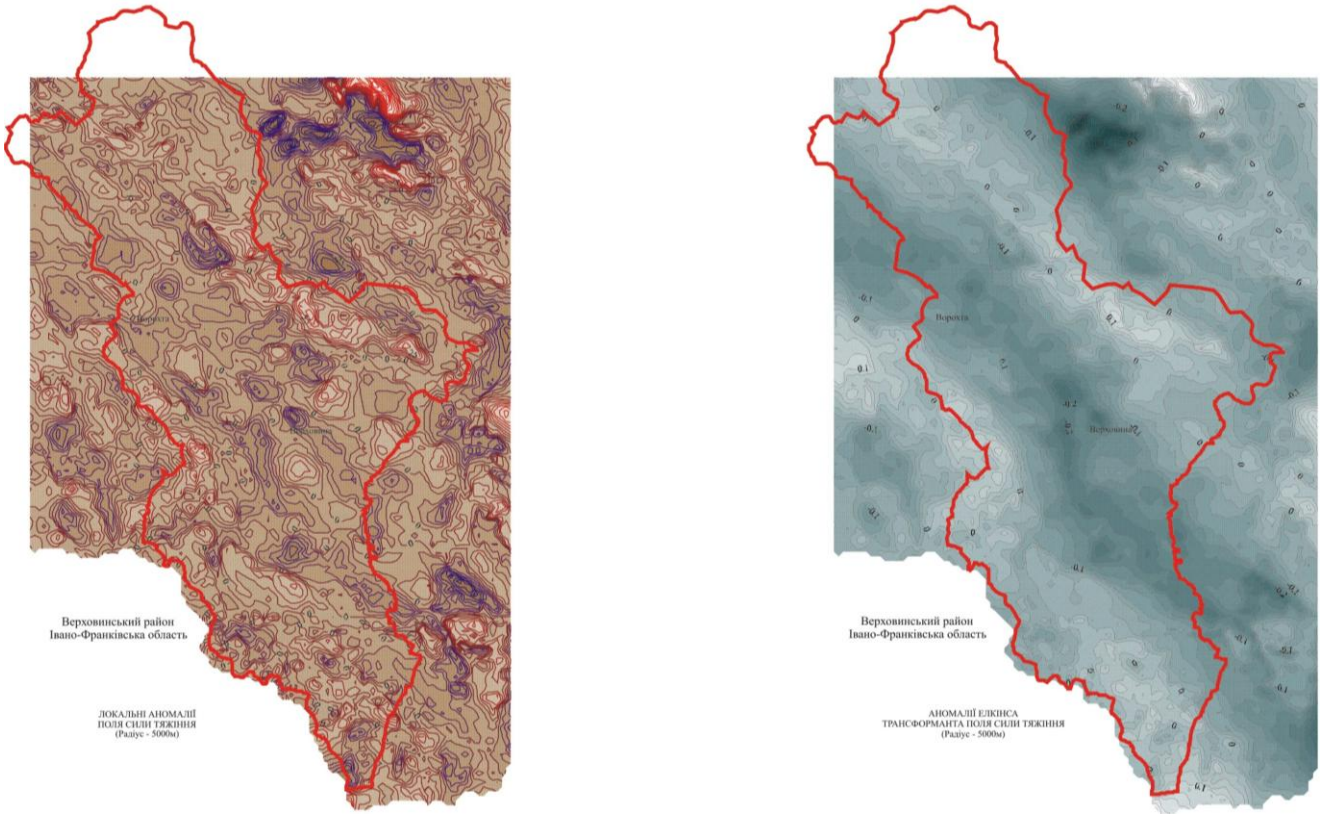


Рис. 5.10. Дослідження геофізсфери Верховинського району

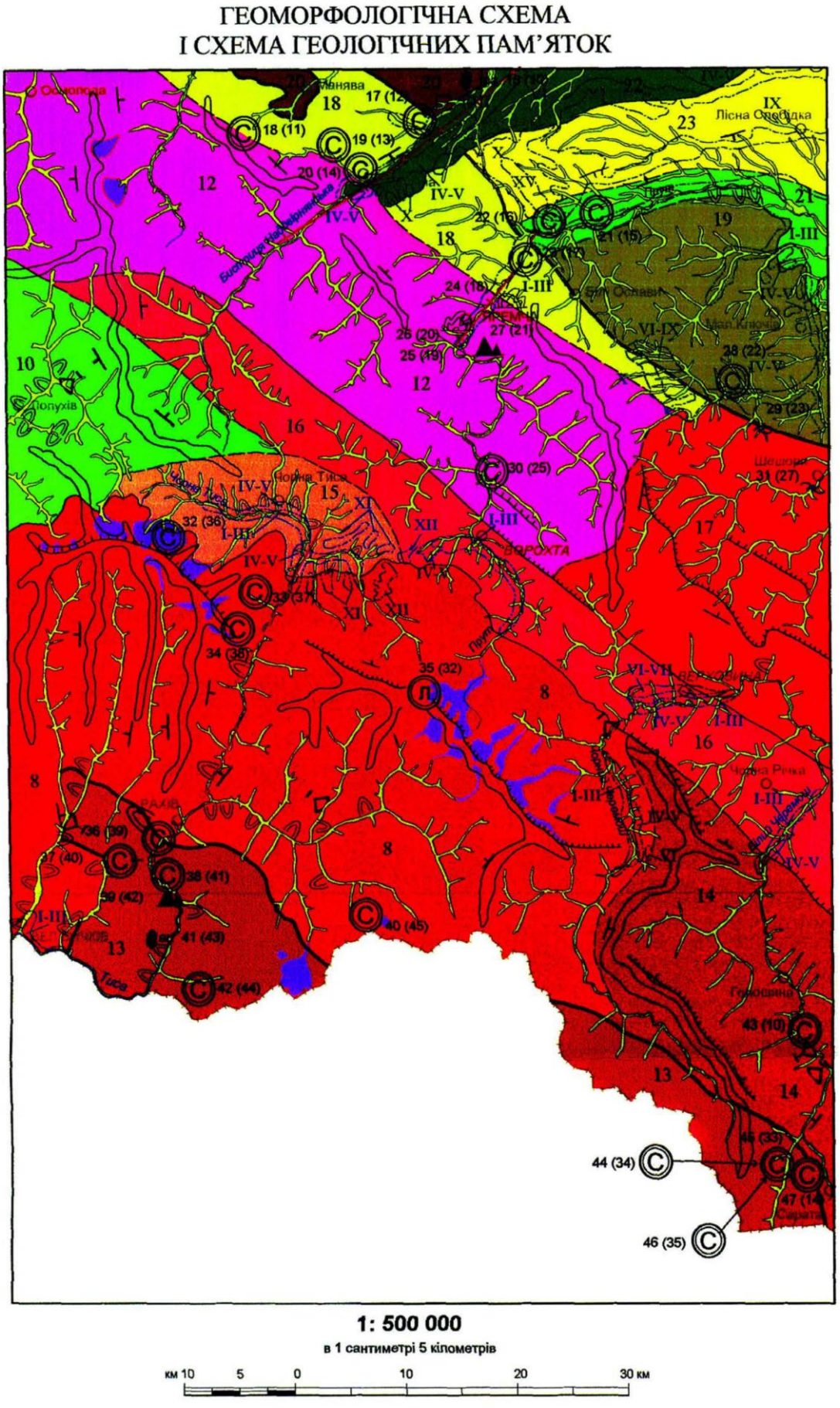


Рис. 5.11. Геоморфологічна схема та схема геологічних пам'яток [98]

Умовні позначення до рис 5.11

ВНУТРІШНЬОКАРПАТСЬКА МОРФОСТРУКТУРА

Мармароська геоморфологічна область

13 Район альпійського рельєфу Рахівської частини Мармарошу та Чивчинських гір

ЗОВНІШНЬОКАРПАТСЬКА МОРФОСТРУКТУРА

Полонинсько-Чорногорська область

8 Район альпійського та середньогірського рельєфу гірських груп Свидовця і Чорногори

14 Гринявський район середньовисотних гір

Вододільно-Верховинська область

10 Район середньовисотних гір Привододільних Карпат

15 Ясінянська улоговина

16 Район Ворохта-Путильського стародавньотерасового низькогір'я

Підобласть Покутсько-Буковинських Карпат

17 Покутський район середніх та низьких гір

Бескидсько-Горганська підобласть

12 Район середньовисотних Скибових Горган

18 Район низькогірного рельєфу крайових хребтів

ПЕРЕДКАРПАТСЬКА МОРФОСТРУКТУРА

Райони денудаційного рельєфу

19 Південно-Покутський (Тростянецький) район зі структурним низькогір'ям Слободи Рунгурської

20 Район акумулятивних межиріч та долин Міжбистрицької височини

Райони акумулятивного рельєфу

21 Коломийсько-Чернівецький район

22 Станіславська улоговина (Бистрицька низовина)

ПОДІЛЬСЬКО-КОДРИНСЬКА МОРФОСТРУКТУРА

23 Західноподільський район пагорбкової рівнини

ОСНОВНІ ЕЛЕМЕНТИ РЕЛЬЄФУ

Основні ділянки розвитку алювіальних відкладів

Межиріччя

IV-V Надзаплавні тераси та їх номери: комплекс пізньоеоплейстоценових (I-III), середньоеоплейстоценових (IV-V), раньоеоплейстоцен-еоплейстоценових (VI-IX) та більш древніх (X і більше) терас

Ділянки проявів гляціальних форм рельєфу

СУЧАСНІ ЕКЗОГЕННІ ПРОЦЕСИ

а б Ерозія: лінійна (а) та площинна (б)

а б Зсуви (а) та селі (б)

Уступи структурно-денудаційні

Лінеаменти, що ідентифікуються як розривні порушення в четвертинних відкладах

а б в Границі морфоструктур (а), геоморфологічних областей (б) та районів (в)

ГЕОЛОГІЧНІ ПАМ'ЯТКИ*

С Стратиграфічні

Тектонічні (складчасті структури)

Мінералогічні: ма – малахіт; ау – золото

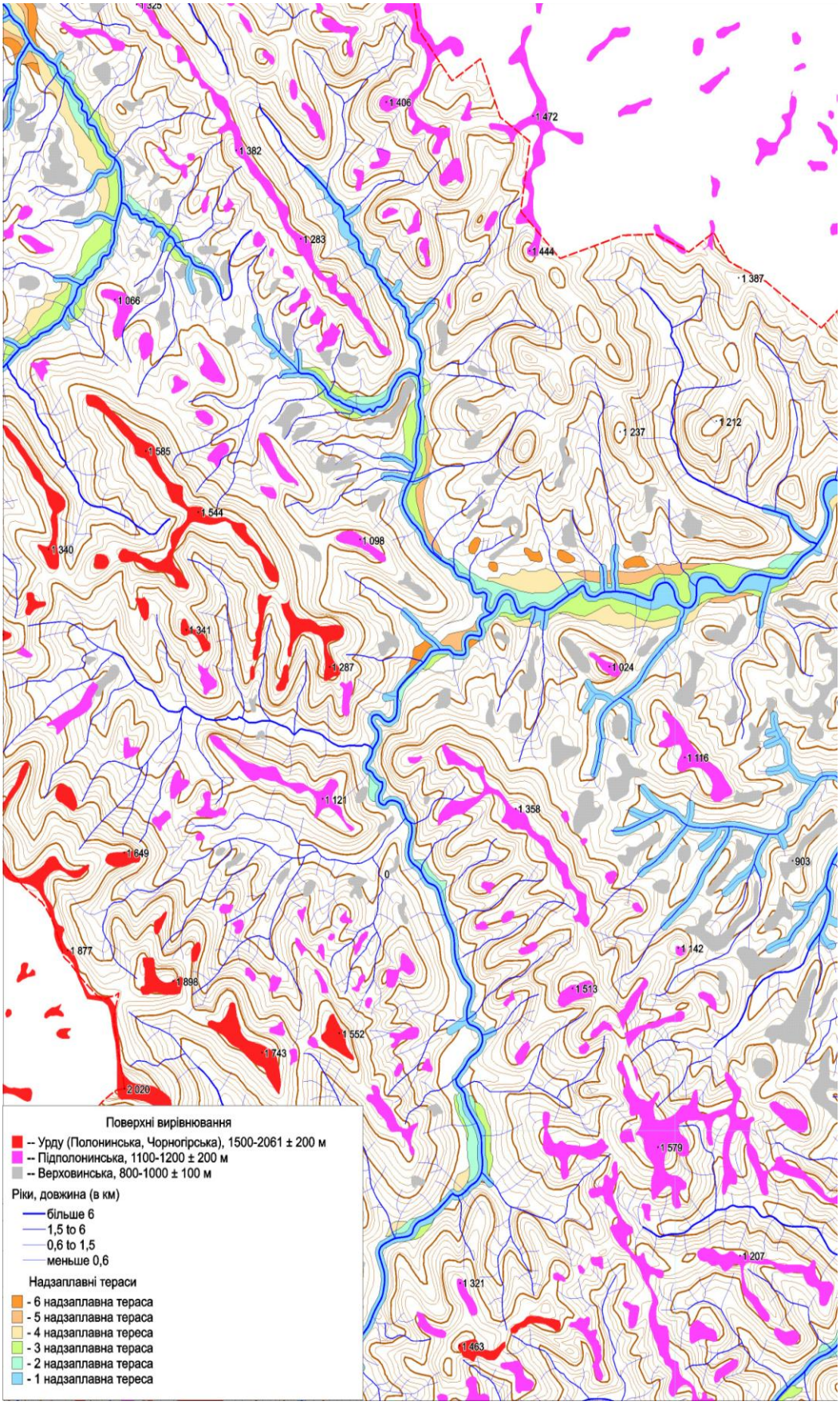
Останці вивітрювання

Водоспади

Л Місцезнаходження типових і унікальних ландшафтів

* Поруч зі знаком – порядковий номер пам'ятки, в дужках – номер згідно "Геологічних пам'яток України", т. 1, 2006 р.)

Рис. 5.12. Гринявські гори у Верховинському районі



М 1 : 50 000

Рис. 5.13. Геоморфологічна карта Верховинського району

Відносні перевищення складають 600-800 м. Вододільні поверхні тут переважно плоскі, шириною 100-250 м зі спокійним м'якоподібним обрисом, з хвилями плавних підвищень та понижень з перевищенням 50-100 м. Повздовжні та поперечні профілі вододілів переважно східчасті. Часто пригребневі ділянки та і самі гребні межиріч утворюють стійки породи фронтальних частин насувних структур, а моноклинальні південно-західні крила складені м'якішими породами. В результаті сформувались виразно асиметричні, часто куестоподібні профілі з крутими (до 40-45º) північно-східними схилами-уступами. Схили переважно осипні, а в нижній частині, в ущелинах – осипно-обвальні. В межах поширення дрібно - ритмічних глинистих товщ у мікрорельєфі схилів спостерігаються горбисті опливло-зсувні форми. Долини річок та потоків у загальному орієнтовані поперек простягання основних карпатських структур, схили долини круті, профіль їх V –подібний, рідше U-подібний, подекуди відмічають каньйони, а в руслах нерідкі водоспади. Терасовий комплекс розвинутий слабо, переважно це рівень низьких (I-V) цокольних терас з чітко вираженим уступами та незначною шириною (50-100 м) [142].

Ворохта-Путильське низькогір'я приурочено до розвитку флішових товщ Кросненської зони з висотами 800-1200 м, максимально до 1471 м. Характерні м'які, пологі форми рельєфу з абсолютними перевищеннями 200-500 м. Вважають, що це ерозійно-денудаційна поверхня з ділянками давньої акумуляції сарматського віку. У пліоцені між фронтальною частиною Чорногірського та Дуклятського і тиловими хребтами Скибового покриву існувала повздовжня Ясіння-Ворохта-Путильська гідросистема, про що вже говорилось при описі четвертинних відкладів. При активному неотектонічному піднятті цієї поверхні, що була майже пенепленоюм, та наступній її ерозії утворились широкі сучасні межиріччя з плоскими вододілами та окремими більш крутими вершинами – ерозійно-денудаційними останцями. Дуже рідко на ній збереглась окрема «галька карпатських порід», яку важко прив'язати до більш молодих поверхонь. Іноді тут виділяють рештки IX та X терас. Вони невиразні і більше схожі на структурно-денудаційні уступи. Аналоги їх у верхів'ях Чорного Черемошу належать до рівней XI-XVI терас (табл. 5.4). Більш молоді середні (VI-X) тераси утворюють ярус загальною шириною до 100 м. Вони-ерозійно-акумулятивні, бровки та тилові шви більше виразні, але алювій практично не зберігся. Поверхня часто перекрита колювіально-делювіальними утвореннями. Низькі тераси (I-V) тут виражені більш чітко і несуть відповідний алювій.

Спектр та інтенсивність розвитку сучасних небезпечних ендо- та екзогеодинамічних процесів (рис. 5.14-5.16) добре ув'язується з геолого-геоморфологічними умовами і характеризується морфологічною ярусністю. У найвищому ярусі (1400-1766 м) домінують гравітаційні, нівальні та лавинні процеси. Середній ярус (900-1400 м) характеризується процесами поверхневого зміщення матеріалу – гравітаційні та селеві явища. У нижньому ярусі (500-900 м) переважає лінійна та площинна ерозія, нагромадження акумулятивного матеріалу, серед якого переважає розмив та знос продуктів селевих та делювіально-пролювіальних явищ [110, 142].

5.2.6. Гідросфера

Поверхневі води представлені густою мережею гірських річок басейнів Чорного та Білого Черемошів, які у районі с. Устеріки утворюють річку Черемош. Кількість річок 1239, включаючи малі та потоки.

Таблиця 5.4

Співставлення терас головних рік Українських Карпат [142]

Вік тераси та її індекс	Номер тераси	Висота тераси, м поверхні цоколю (усереднена)			Висота поверхні тераси, м поверхні алювію, поверхні цоколю		Висота тераси, м поверхні цоколю (усереднена)				
		Передкарпаття					Закарпаття				
		Лімниця	Бистриця Солотвинська	Бистриця Надвірнянська	Прут	Черемош	Тиса	Тересва	Теребля	Ріка	Боржава
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
H	Заплава низька	0,5–1,8 -20,0	0,5–2,0 -16,0	0,5–1,5 -18,0	0,05 0,03 -20	0,5–1,0 0,5–1,0 0	0,5–1,0 -25,0	0,5–1,5 -18	0,5–1,5 -11,0	0,5–1,0 -17,0	0,5–1,0 -23
	Заплава висока	1,5–2,0 -10	0,5–2,0 -16,0	1,5–2,5 -15	0,5–1,5 0,3 –1,2 -15	1–2 0,5–1,5 3,0	1,5–2,0 -18	1,5–2,5 -15	1,5–2,0 -16	1,2–1,5 -17	1,0–1,5 -15
$P_{III}ds$	I	3,5–5,0 -7,5	2,5–3,0 -6,0	2,5 -5,5	5–6 4–5 -10	7–8 7 4–6	6–8 -8,0	7–9 -2 -4	7–9 -1 -5	6–7 -8 -10	5–6 -10
$P_{III}vl$	II	5–7 – 3,0+4,0	5–6 0+1,0	8–100 0+1,0	7–10 5–7 -7	12–15 10–12 6–9	10–15 -2,0	15–20 -2+5	152–17 0+7	10–15 2+7	10–15 5+10
$P_{III}tb$	III	20–25 +7	13–15 +5	15–16 +5	13–15 10–13 0	22–25 20–22 15–18	20–30 +6	20–30	20–30	20–30	20–30
$P_{II}\check{c}$	IV	30–35 35	30–35 30	25–35 30	18–24 15–20 6–8	30–35 25–30 22–26	40–45 35–40	35–40	35–40	40–50	40–50
$P_{II}hd$	V	–	35–40	–	25–30 20–25 14–20	45–50 43–47 40–45	50–55 40–45	50–60	50–60	50–60	50–60
$P_{I}kn$	VI	–	40–45	–	30–40 25–30 20–25	55–65 52–60 50–57	65–70	70–80	–	70–80	–
$P_{I}dc$	VII	55 53	50–55	–	40–45 30–35 25–30	65–70 62–65 60	70–80	80–100	–	80–90	–
$P_{I}bk$	VIII	60–65 58	–	–	45–50 35–40 30–35	75–80 72 70	80–90	–	–	90–100	–
$E_{II}ng$	IX				60–70 55–60 45–50	85–90 – 85	100–120	130–150	130–150	110–140	110–140
$E_{II}k$ 2	X				95–99 90–95 85	120 – 115	120–140	–	–	–	–
N_2^2	XI				115–118	165–170 – 165					
N_2^2	XII				120–125	185–197 – 165	180–200				
N_2^2	XIII					210 – –					
N_2^2	XIV					228 – –					
N_2^2	XV "Лосва"					240 – 238					
N_2^2	XVI "Красна"					268–270 – 268					

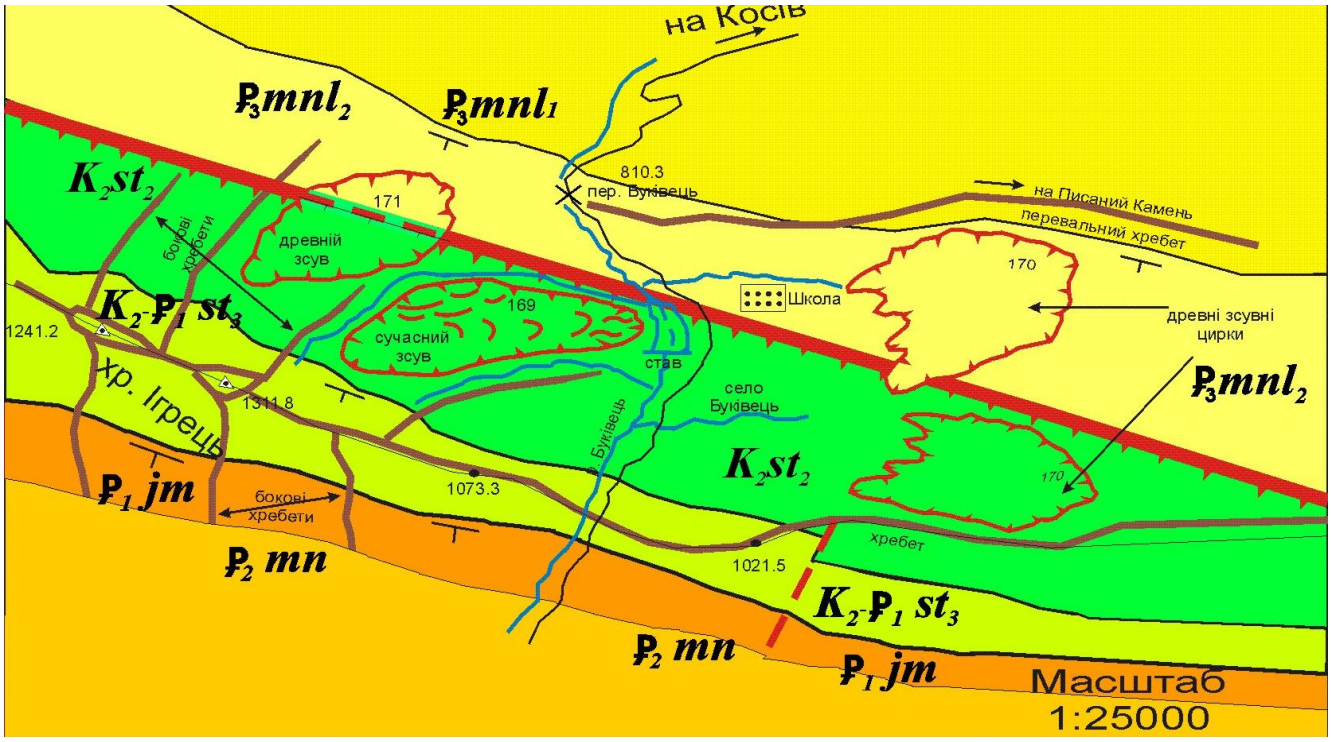


Рис. 5.14. Геолого–геоморфологічна ситуація активізації 24 листопада 2002 р. сучасного зсуву на місці древнього зсувонебезпечного схилу у с. Буківець Верховинського району

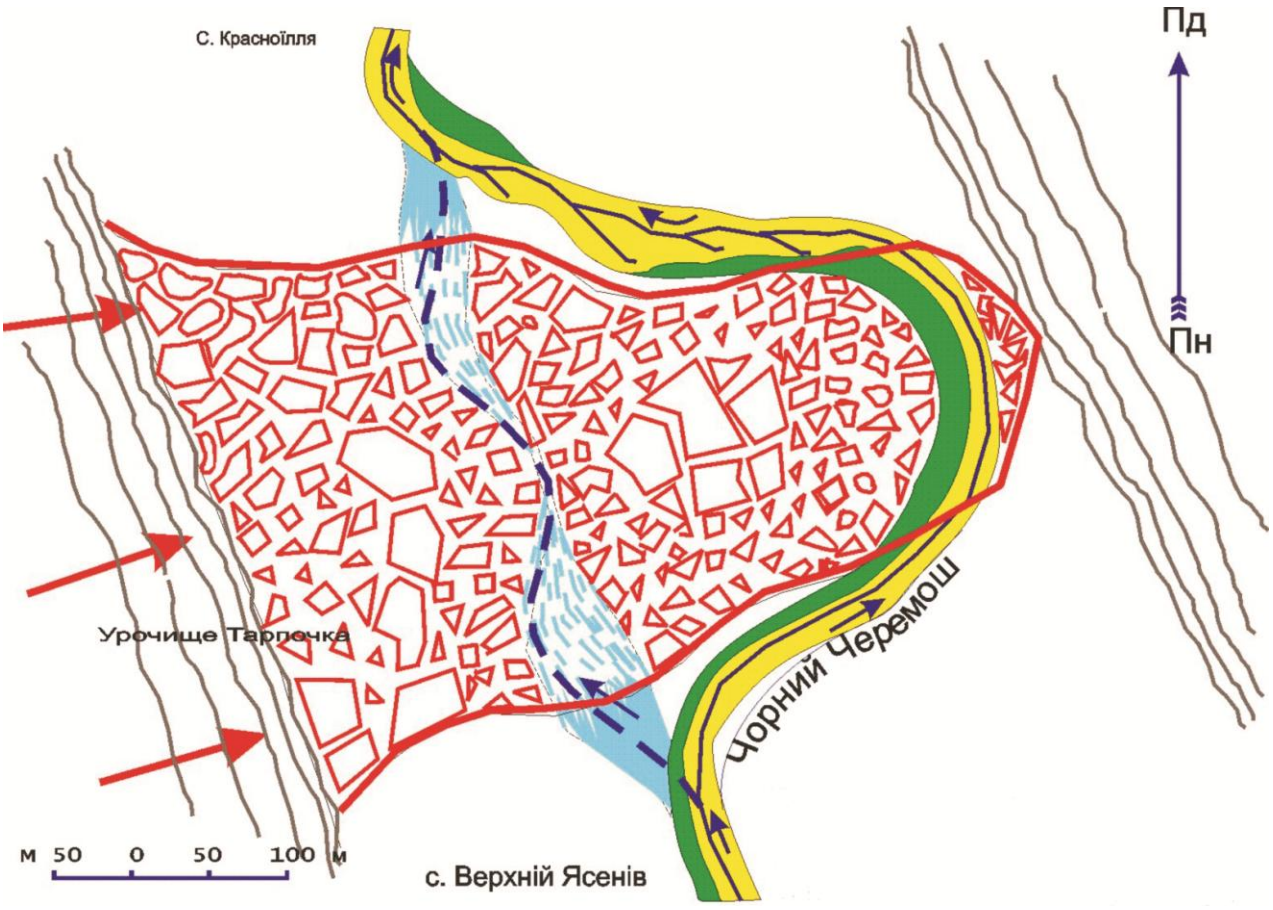
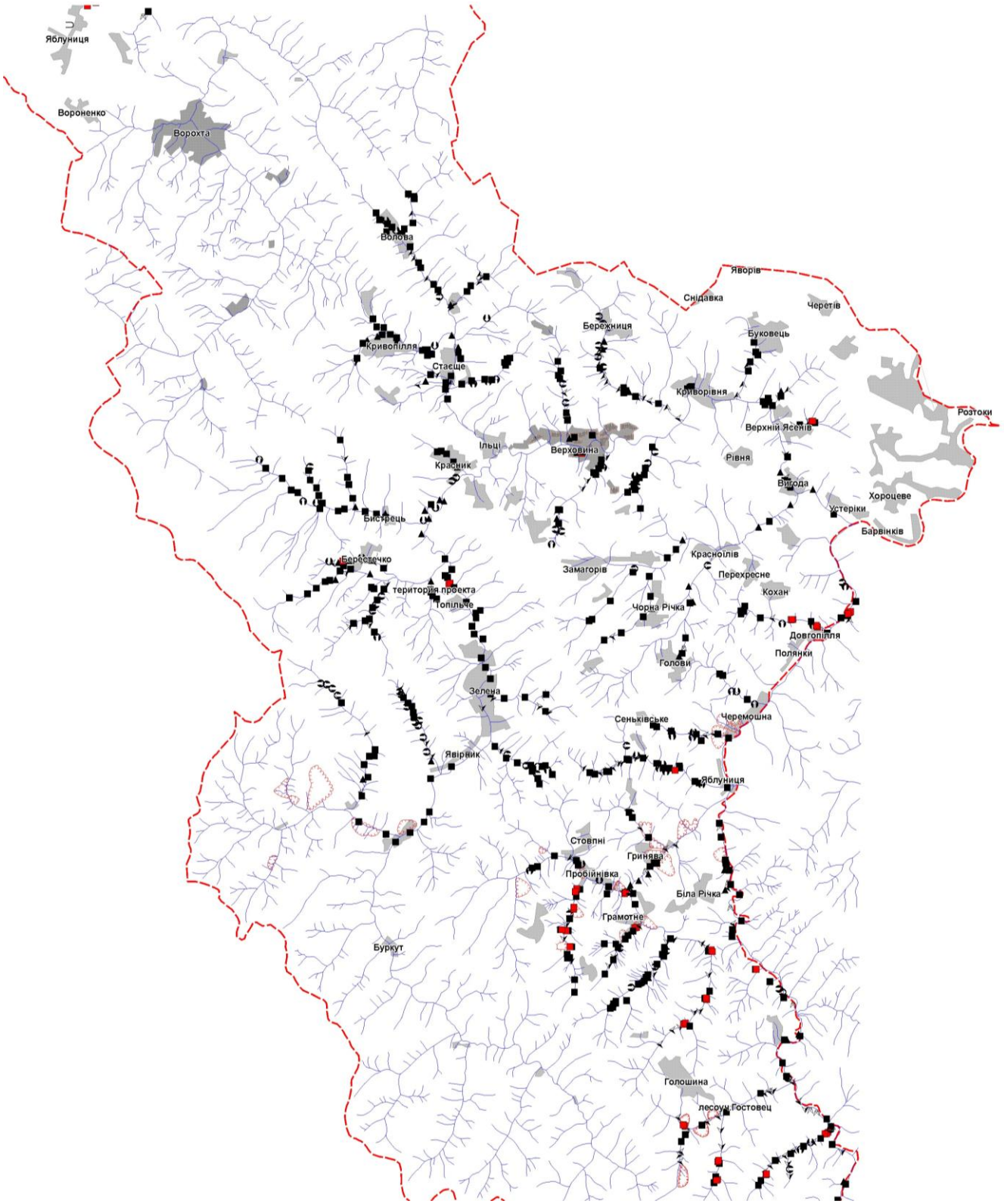


Рис. 5.15. Гігантський зсув–обвал в долині р.Чорний Черемош між сс.В.Ясенів та Красноїлля (О.М. Адаменко, М.М. Ілійчук, 2002 р.)



М 1 : 100 000

Рис. 5.16. Карта небезпечних екзогенних процесів

Долини мають вигляд ущелин, а іноді каньйонів, там де водотоки пересікають виходи вапняково-доломітових товщ. На південно-західних схилах найвищих вершин збереглися циркоподібні заглибини – кари гляціального походження, але постійних льодовикових озер немає.

Загальний об'єм місцевого стоку у середній за водністю рік становить біля 0,55 км^3, а у маловодні роки знижується до 0,28 км^3. Крім річок і потоків, на території Верховинського району знаходиться кілька штучних водосховищ, місцевого значення, а також мінеральні джерела «Чорногірка» та «Буркут». Основні ріки – Черемоші та Пробійна, Перкалаб, Сарата (табл. 5.4).

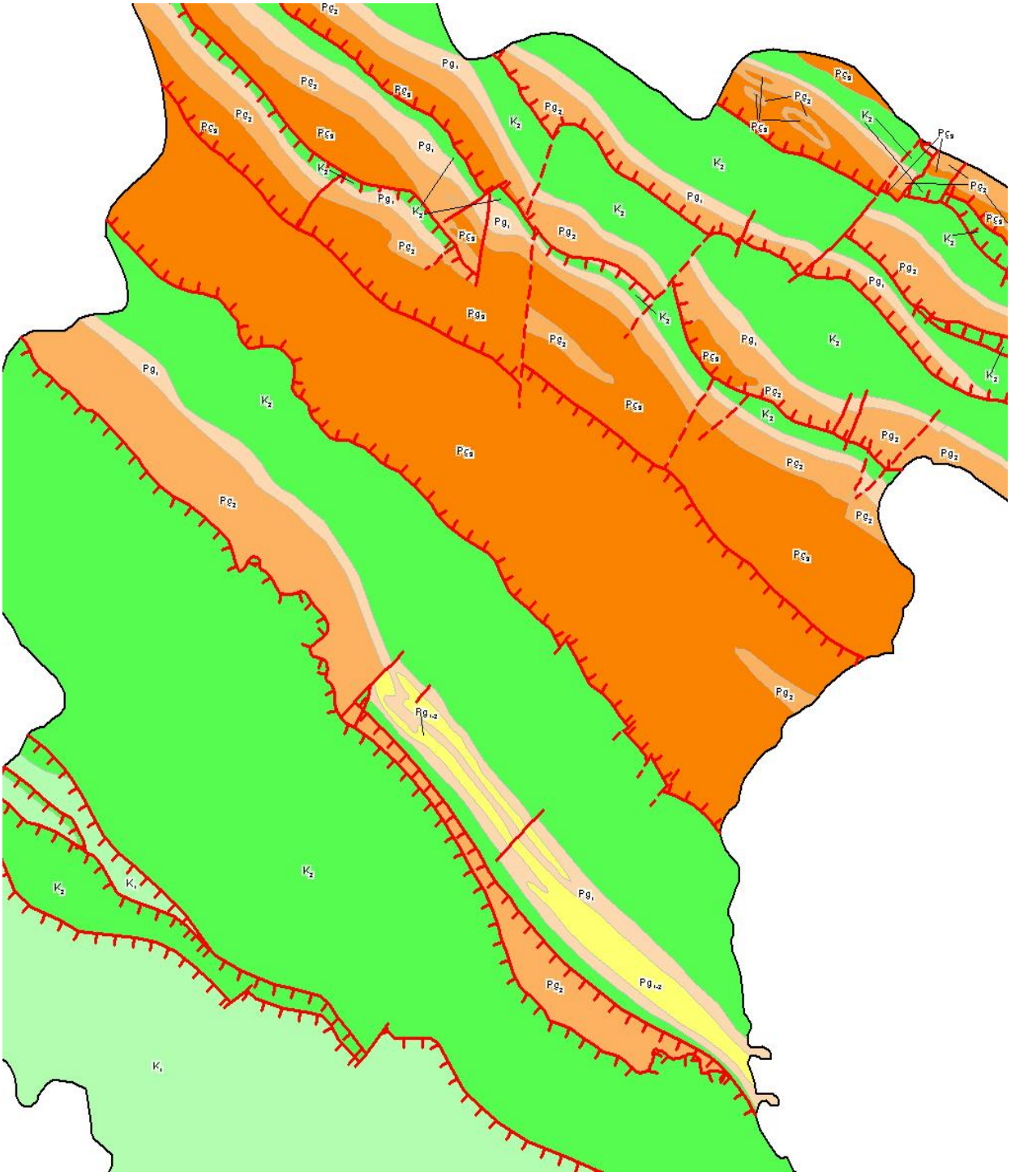
Ріка Білий Черемош утворюється злиттям річок Перкалаб (лівий берег, довжина 15 км) і Сарата (п. б. , 15 км). Правими притоками є річки Яловичара (18 км) і Лапушна (11 км), а лівими – Пробійна (19 км) і Кекача (10 км). Крім того у ріку впадає 389 приток довжиною менше 10 км, загальною протяжністю 502 км. Біля 62% площі басейну зайняті хвойними лісами з ялиці і рідко бука. Води ріки використовуються для питних і господарських потреб, а колись для лісосплаву. У верхів'ях збереглись сліди шлюзів-кляуз – штучних водосховищ, де вода накопичувалась протягом тижня, а потім шлюзи відкривались і вода несла вниз один за одним плоти з прекрасним карпатським лісом. Були цілі покоління плотогонів, які оспівані у гуцульських піснях, літературі та кінофільмах.

Кілька років дискутується проблема малих ГЕС на карпатських річках. На Пробійній уже працює така гідростанція. Але гідрологи, екологи та місцеве населення справедливо протестують проти будівництва малих ГЕС на карпатських ріках.

Ріка Чорний Черемош бере початок східніше гори Комоново, впадає у р. Черемош на 80-му км від гирла, біля с. Устеріки. Лівими притоками є річки Шибени (12 км), Бережниця (11 км), Дземброня (12 км), Бистрець (13 км), Ільця (17 км). Крім того у ріку впадає 519 приток довжиною менше 10 км та загальною протяжністю 658 км. Водозбір розміщений у південній частині Чивчинських та Гринявських гір. Ріка колись використовувалась для лісосплаву, а нині її води – для питних та господарських потреб.

Підземні води (рис. 5.17) є частиною Карпатського гідрогеологічного басейну. Складна геологічна будова, тектоніка, геоморфологічні умови та клімат території досліджень сприяють формуванню значної кількості водоносних горизонтів та комплексів [98, стор. 101]: «Але не зважаючи на велику кількість атмосферних опадів (800-1200 мм/рік) та значне поширення водотривких товщ, через інтенсивну розчленованість рельєфу, умови накопичення підземних вод для власне Карпат не дуже сприятливі. Враховуючи швидке розвантаження через поверхневий стік, вони є областю живлення для водоносних горизонтів і комплексів Закарпатського та Передкарпатського басейнів. Останні є зонами уповільненого водообміну, завдяки чому мінералізація підземних вод в них не рідко різко зростає. Цьому сприяє наявність у межах їх значних скупчень кам'яної солі у складі моласових відкладів».

Водоносний комплекс у відкладах буркутської, соймуської, чорноголовської та інших світ крейда-палеогену об'єднує потужні теригенні товщі флішових Карпат та Мараморoського масиву.



М 1 : 150 000

P_{ε_3} – водоносний горизонт олігоценових відкладів меніпітової, верховинської і головецької світ

P_{ε_2} – водоносний горизонт еоценових відкладів бистрицької, вигодської і манявської світ

P_{g_1} – водоносний горизонт палеоценових відкладів ямненської світи

$P_{g_{1-2}}$ – водоносний горизонт пліоцен-еоценових відкладів

K_2 – водоносний горизонт верхньокрейдових відкладів

K_1 – водоносний горизонт нижнькрейдових відкладів

J – юрський водоносний горизонт

T – тріасовий водоносний горизонт

PZ – палеозойський водоносний горизонт

– тектонічні нарушення

Рис. 5.17. Гідрогеологічна карта Верховинського району

Ці товщі найбільш водозбагаченні серед корінних порід території: численні джерела мають дебіт 0,1-3,5 дм³/с, а у свердловинах – 0,04-1,0 дм³/с. Води прісні, часто м'які, з мінералізацією 0,1-0,3 г/дм³, гідрокарбонатні-кальцієві з загальною жорсткістю 1-3мг-екв/ дм³. З ними часто зв'язані мінеральні води, особливо у породах буркутської світи по рр. Чорний Черемош, Буркут, Біла та ін. Вміст вуглекислоти у мінеральних водах 0,6-1,7 г/дм³, мінералізація 0,4-3,4м г/дм³, іноді визначається сірководень (1-2 мг/дм³) та залізо (до 8 мг/дм³). Як прісні, так і мінеральні води широко використовуються [98].

Водоносний комплекс у відкладах рахівської, поркулецької, яловичорської та інших світ нижньої та верхньої крейди зв'язаний з прошарками пісковиків серед водотривких аргілітів, алевролітів, мергелів. Вони виходять у джерелах на висотах 400-1200 м. Дебіти 0,001-0,4 дм³/с, води безнапірні, гідрокарбонатно-кальцієві або кальцієво-магнієві. Загальна мінералізація 0,08-0,2 г/дм³, жорсткість 10,0-4,4 мг-екв/ дм³. Іноді вміщують до 1-2 3мг/ дм³ сірководню.

Водоносний комплекс у тріщинуватих верхньопротерозойських, палеозойських та мезозойських відкладах поширений у чивчинській частині Мармароського масиву. Залягає у тріщинуватих сланцях, гнейсах, доломітах та мармуризованих вапняках, які водоносні тільки у зоні вивітрювання та тектонічних розломах насувних структур. Численні джерела мають дебіти 0,001-1,2 дм³/с, вміст вуглекислоти до 0,5-1,0 г/дм³. Води гідрокарбонатно-кальцієво-магнієві, прісні, м'які. Іноді зустрічається сірководень (нижня течія потічка Прелучного, лівий берег р. Перкалаб). Води використовуються місцевим населенням як питні та для господарських потреб.

Основним для водозабезпечення є водоносний горизонт у алювіальних пісчано-гравійно-галькових відкладах річкових терас. Він перекритий суглинками, які ізолюють від зовнішнього забруднення.

Регіонального виснаження або забруднення підземних вод не встановлено [98, 110]. Існують локальні забруднення, до яких відносять господарські та побутові стоки, нафтопродукти та бітуми на територіях нафтобаз та автомобільних заправок та ін.

5.2.7. Атмосфера і клімат

Метеокліматичні умови на досліджуваній території визначаються атмосферною циркуляцією, термічним режимом, орографією та іншими клімато-формуючими чинниками. Атмосферна циркуляція та вітровий режим виявляються у переносі атлантичних, континентальних і арктичних повітряних мас, а також у циклонічній та антициклонічній діяльності. Клімат території характеризується як перехідний від помірно теплого західноєвропейського до континентального східноєвропейського [13].

Вітровий режим певною мірою відображає умови циркуляції повітряних мас над місцевістю. Тому частково з напрямком вітру пов'язані температура і вологість повітря. Напрям вітру залежить від розподілу атмосферного тиску та характеру орографії. У зв'язку з цим, у вітрах одного і того напрямку може бути вторгнення повітряних мас різного типу. І, навпаки, повітряні маси одного

якогось типу можуть поширюватись на місцевості при вітрах різного напрямку. На Верховинщині у розрізі року переважають північно-східні вітри.

Термічний режим – це зміни температури повітря у часі та просторі, які виражені у багаторічних середніх місячних і середніх річних її коливаннях та абсолютних максимумах та мінімумах. У серпні, найтеплішому місяці, середня температура повітря становить +17ºС, у найхолоднішому місяці січні вона знижується до мінус 5ºС (рис. 5.18). У січні вертикальний градієнт температури у два рази менший, ніж у липні. Найбільш різкі пониження температури пов'язані з вторгненням холодного повітря з північних широт і з подальшим охолодженням при антициклональному режимі.

Зима порівняно м'яка, з чистим повітрям, похмурої погоди, відносно підвищеною температурою та вологістю повітря. Літо тепле, тривале і вологе.

Основні характеристики режиму зволоження – це середні місячні і річні суми атмосферних опадів, а також їх сума за теплий (IV-X) і холодний (XI-III) періоди. На території Верховини річні суми опадів залежно від висоти місця коливаються у межах 760-2000 мм і навіть більше. У горах їх приріст на кожні 100 м підняття становить 11% від кількості опадів на рівні 300 м. Переважаюча частина опадів випадає у липні місяці. У середньому за холодний сезон (листопад-березень) випадає 480 мм опадів, а за теплий – 1580 мм (рис. 5.19). Найбільш дощові місяці – це червень, серпень і листопад [13].

Проте зволоження місцевості не визначається лише кількістю опадів, оскільки вони можуть значно випаровуватись. Тому для оцінки зволоження користуються коефіцієнтом зволоження (К=О/Е), який являє собою відношення кількості опадів (О) до величини можливого за даних умов випаровування (Е). У межах Верховини величина коефіцієнта зволоження для року становить 5, що є надмірним.

Важлива характеристика температурного режиму за теплий період – дати весняного та осіннього переходу середньої добової температури через певні межі, а саме через 0°, +5°, +10°С. Вони визначають початок, кінець і тривалість важливих для сільського господарства періодів: теплого (понад 0°С), загального періоду вегетації (понад +5°С) і періоду активної вегетації сільськогосподарських рослин (понад +10°С).

Розподіл цих характеристик по території району нерівномірний, що пов'язано із впливом висоти місця і форм рельєфу. Весняний період температури через 0° і 5°С запізнюється з підняттям у гори на кожні 100 м на два дні, а початок періоду активної вегетації – на чотири. Зі зворотнім переходом температури для цих градацій спостерігається випередження переходу на кожні 100 м висоти відповідно на два і чотири дні. Це спричинює до скорочення теплого періоду і загального періоду вегетації на кожних 100 м підняття на чотири дні, а періоду активної вегетації – на вісім.

У теплий період виділяється безморозний етап, який обмежений датами останнього весняного і першого осіннього приморозків. Останні пов'язані з неперіодичними вторгненнями арктичного повітря, що викликає похолодання. У Верховинському районі вони припиняються навесні пізніше, а восени починаються раніше. На висотах 600-750 м припинення весняних приморозків затягується у середньому до третьої декади травня, а восени вони починаються

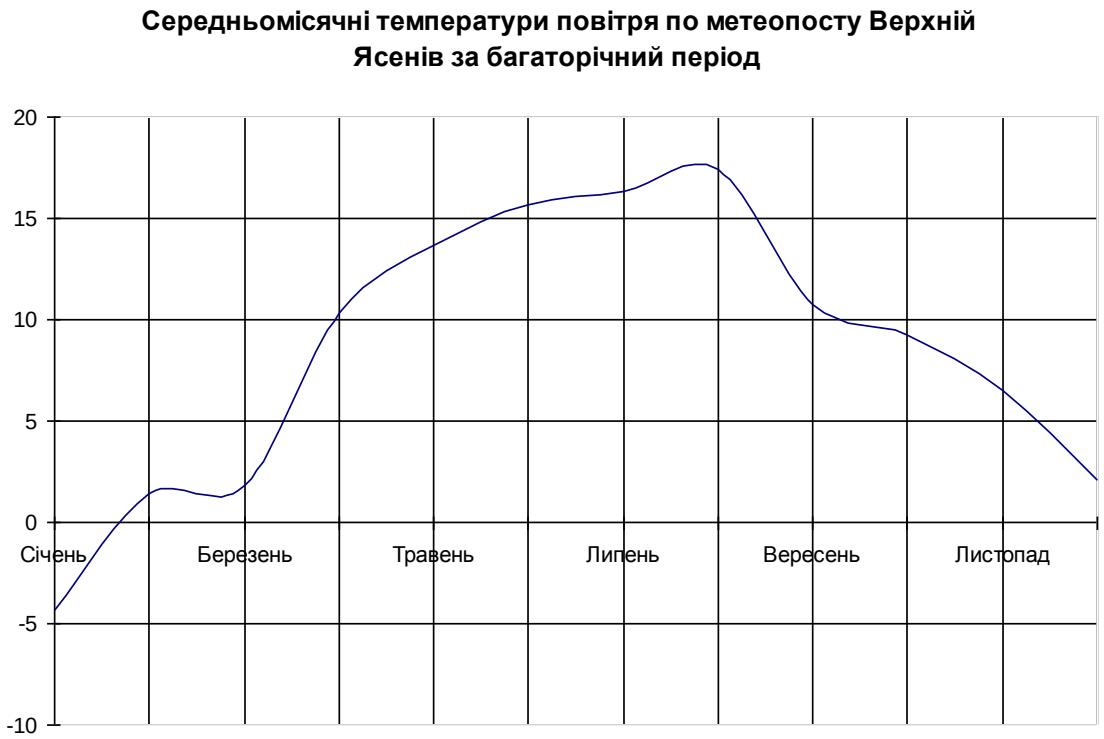


Рис. 5.18. Динаміка середньомісячної температури повітря у Верховині

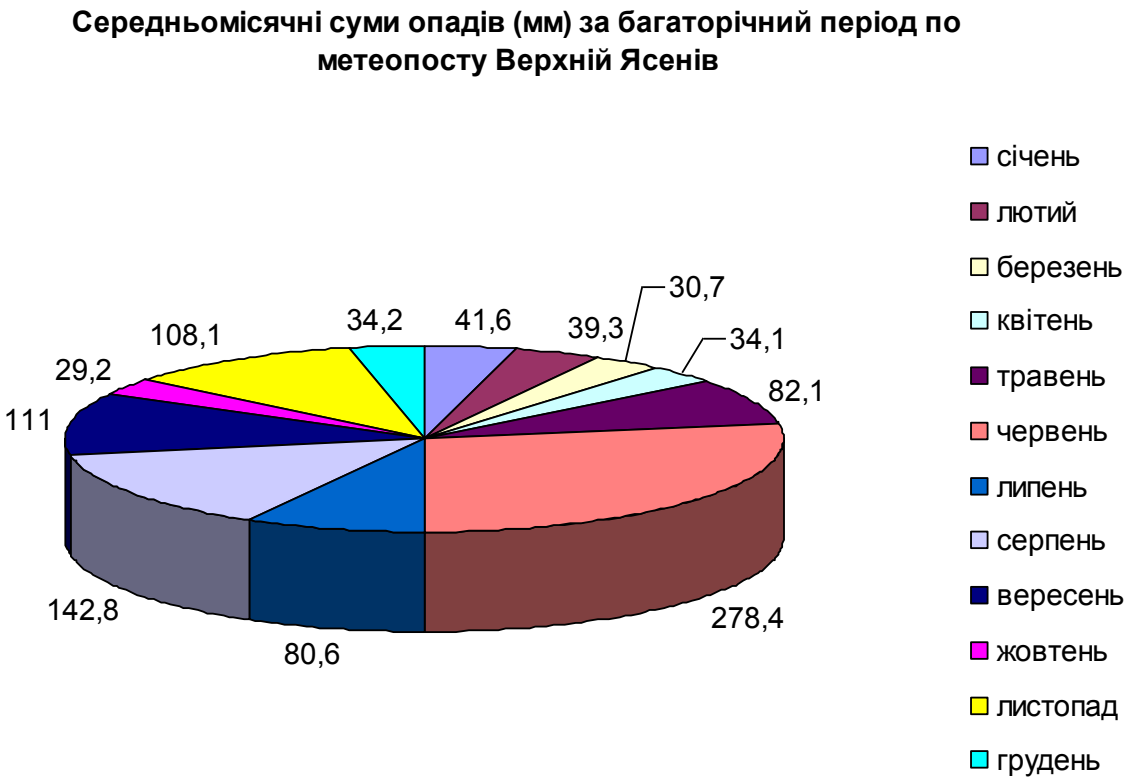


Рис. 5.19. Динаміка середньомісячної кількості опадів у Верховині

тут з другої і третьої декади вересня, отже, безморозний період на цих висотах триває 110-130 днів.

До холодного або зимового періоду належить частина року з негативною середньою добовою температурою повітря. На території Верховинського НПП, зима є короткою і відносно теплою. Загальна її тривалість 105-150 днів (у межах висот 500-1500 м). Для холодного періоду дуже характерні чисті, довгі та інтенсивні відлиги, що є наслідком частих вторгнень у цей район теплого атлантичного повітря. У середньому, навіть у найхолоднішому місяці – січні – майже половина днів буває з відлигою.

Важлива особливість холодного періоду – утворення сніжного покриву. Поява його припадає в середньому на кінець листопада, і тільки за місяць (у кінці грудня) наступає його стійке залягання. Руйнування снігового покриву затягується до третьої декади березня, а у лісі – до початку травня. Тривалість періоду зі стійким сніговим покровом у горах наближається до 115 днів. Глибина промерзання ґрунту по максимуму може досягати 97 см.

На жаль якість атмосферного повітря на Верховинщині до цього часу не оцінена.

5.2.8. Педосфера – ґрунтовий покрив

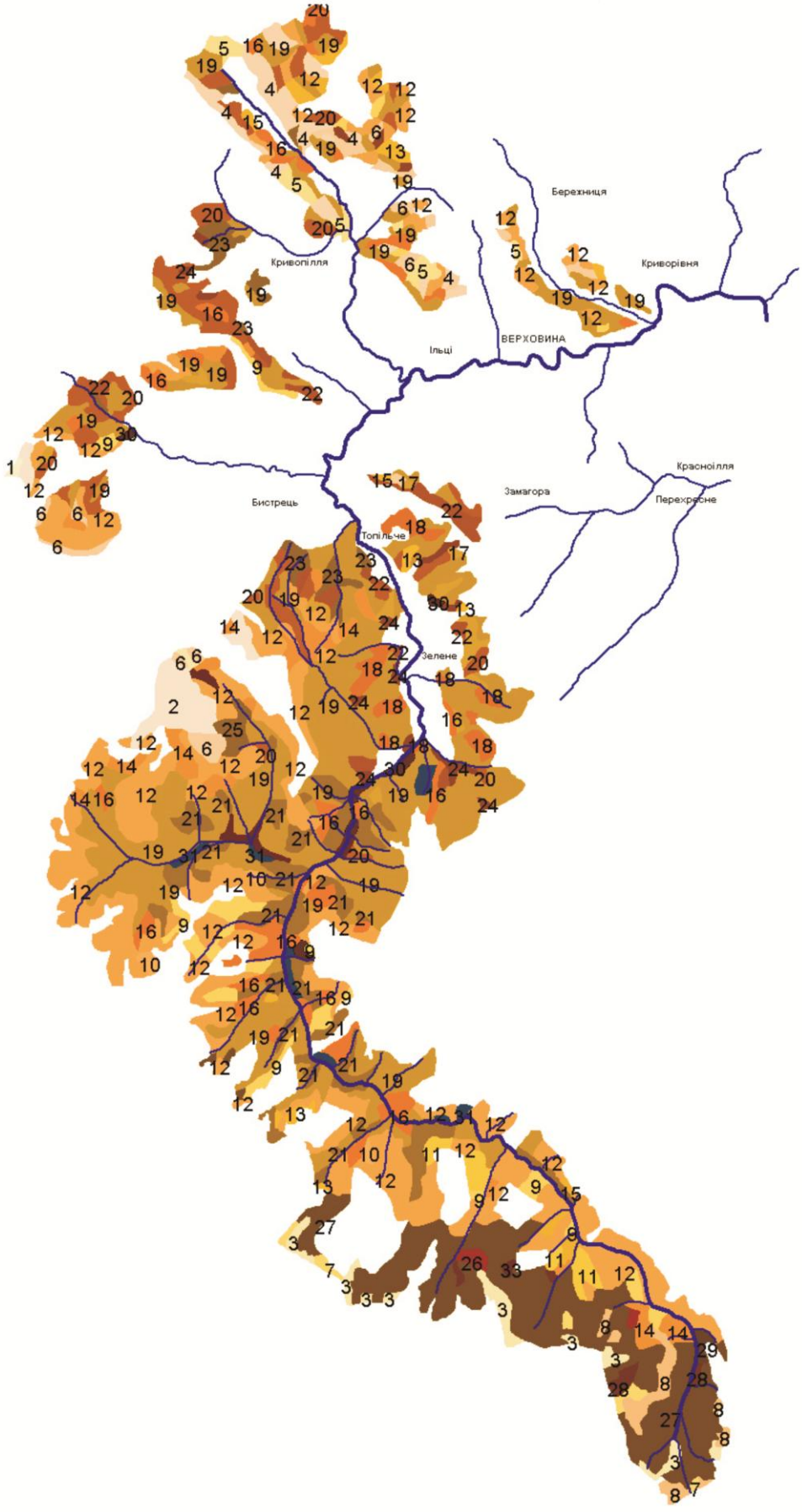
Ґрунти на території Верховинського НПП (рис. 5.20) поділяють на три групи: гірсько-підзолисті (1 підтип), бурі гірсько-лісові (13 підтипів) і дерново-глеєві (3 підтипи) [110].

Гірсько-підзолисті ґрунти займають невелику площу і формуються в умовах холодного вологого високогірного клімату під трав'янисто-болотною рослинністю. Розповсюдженні у переважній більшості на заплавах річок та болотистих ділянках пологих схилів або гребенях передгірських висот.

Буроземи, бурі гірсько-лісові ґрунти характеризуються промивним та періодично промивним водним режимом, забарвлення профілю від жовтувато-палевого до бурого. Структура грудкувата або горіхувата. Формуються під лісовою рослинністю в умовах помірно холодного клімату на елювіально-делювіальних відкладах щільних порід. Серед буроземів виділяють опідзолені, звичайні та дерново-буроземні підтипи, які поділяються на модальні, кислі, залишково насичені, карбонатні, оглеєні, еродовані та скелетні роди ґрунтів.

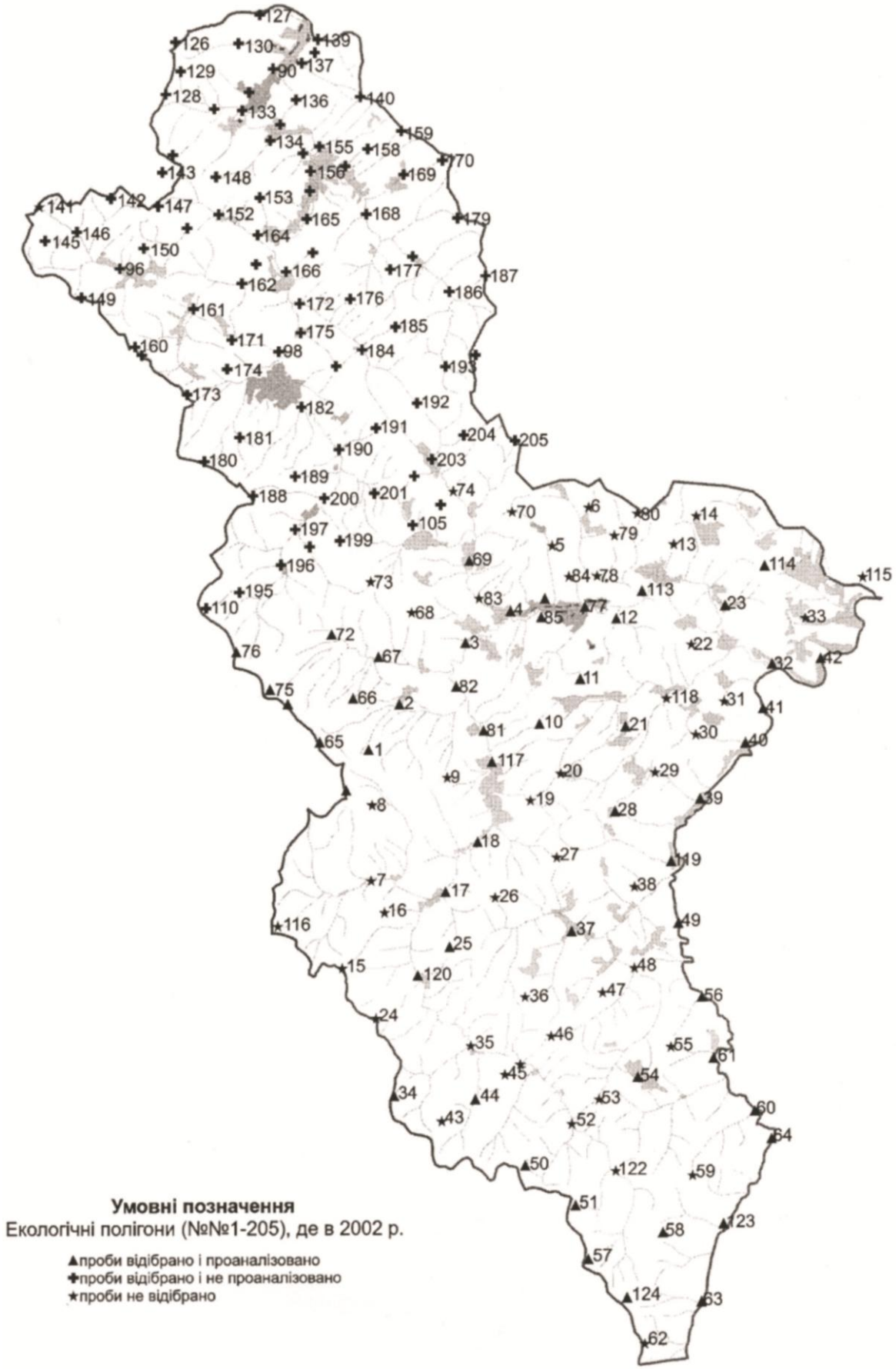
Дерново-глеєві ґрунти характеризуються акумулятивним типом профілю. Формуються в умовах надмірного зволоження під трав'яною рослинністю. Приурочені до знижених елементів рельєфу вододільних і терасових ділянок Верховинського НПП.

З метою екологічної оцінки сучасного стану ґрунтів у липні-серпні 2002 р. перший раз, а потім у травні-червні 2017 р. другий раз, повторно, були відібрані проби ґрунтів на 160 геоекологічних полігонах (рис. 5.21). Атомно-адсорбіційний спектрофотометричний аналіз проб на вміст As, Hg, Cd, Pb, Cu, Zn, Ni показав, що регіональний геохімічний фон лише у 1,5-2 рази перевищує значення кларків цих елементів. Вище фону виявлено лише незначну кількість аномальних ділянок, де у окремих точках досягнуті гранично допустимі концентрації.



М 1 : 250 000

Рис. 5.20. Карто-схема ґрунтів. Автор М.М.Приходько (молодший) (2003)



М 1 : 150 000

Рис. 5.21. Ландшафтно-геохімічні полігони – точки відбору проб

Це – смт Верховина, околиці сс. Криворівня, Ільці, Голошина, Зелена.

Можливо джерелами забруднення тут є підприємства, житлово-комунальні господарства, лісопереробки та ін.

5.2.9. Ландшафти

Ландшафтна структура території Верховинського НПП є результатом довготривалої взаємодії таких основних ландшафтоутворюючих чинників: геолого-геоморфологічних, гідролого-метеорологічних та біотичних. Ведуча роль у гірських умовах належить геолого-геоморфологічному фактору, на дію якого впливають кліматичні характеристики – режим зволоження, вітрових процесів, коливання температури та ін. Велику роль відіграють особливості рослинного та тваринного світу і підстилаючої поверхні ґрунтів. Домінуюче положення займає висота місцевості, крутизна схилів, ерозійно-денудаційне розчленування лісистого низькогір'я та середньо- і високогір'я (900-1600 м над р. м.). На контактах з пенепленізованим високогір'ям ландшафтні місцевості мають острівне поширення у вигляді середньогірних відрогів від головного хребта. Характерним є розвиток урочищ випуклих гребенів, відрогів, сідловин та крутих схилів. У конкретних ландшафтних стриях домінують певні групи урочищ: 1) круті пригребеневі щебнисті схили північно-східної експозиції у головах пластів; 2) куполоподібні крутосхилі вершини, щебнисто-осипні водозбори, звори; 3) круті зсувні схили різних експозицій, слабо випуклі сідловини, зсувні водозбори, конуси винесення; 4) круті схили південно-західної експозиції, узгоджені з напрямком падіння пластів, водозбірні лійки, звори та ін.

Місцевості терасованих днищ річкових долин займають відносно незначні площі у долинах рр. Чорний та Білий Черемоші та їх приток. Вони формувались у голоцені та пізньому плейстоцені, тому що до них прив'язані рівні заплавних та I, II, III надзаплавних терас. Домінують урочища рівних поверхонь терас, крутих та обривистих урвищ терас, заплав та галькових русел. Для цих місцевостей характерні процеси заболочування та бокової ерозії. Освоєність населенням незначна, постійні населені пункти відсутні, дороги прохідні тільки для тракторів та позашляховиків.

Таким чином, на території Верховинського НПП домінують ландшафти гірських лісів на крутих схилах річкових долин. Переважають ялинові ліси, а вище 1600 м домінують чагарникові угрупування сосни гірської та полонини (рис. 5.22).

5.2.10. Техносфера

У Верховинському районі діє 30 підприємств, які мають зареєстровані джерела викидів. Антропогенний вплив на природні геосистеми незначний, тому що відвідуваність обмежена відсутністю нормальних доріг. Отже територія вважається екологічно чистою [110].

Об'єми викинутих за останні роки забруднень коливається від 26 до 52 т/рік (у середньому 40), що є показником практично незначним. Серед інгредієнтів викидів переважає діоксин сірки, а на другому місці – тверді речовини.

У 90 ті роки XX ст. були відмічені радіаційні забруднення на обмежених за площею ділянках до 1 кюрі на 1 км^2 від Чорнобильської катастрофи. А на початку XXI ст. таких забруднень не установлено.

Об'ємом скиду зворотних вод у водні об'єкти Верховинщини також незначні – згідно даних статистичної звітності у середньому скидається до 13 тис. м^3/рік. Це стоки зареєстровані тільки у смт Верховині. Кількість відходів, що утворились на підприємствах – до 2700 т/рік. Серед відходів переважають кускові відходи деревини (65%) та тирси (35%). Відходи зареєстровані у 3 населених пунктах. Загрозу для довкілля представляють неконтрольовані накопичення тирси на лісопилках по Білому Черемошу, де тонни тирси бульдозером зсовують прямо у воду річок нечемні лісопромисловці.

5.2.11. Оцінка сучасної екологічної ситуації

На ландшафту основу були нанесені основні ділянки забруднення грунтів, відображені основні напрямки переносу забруднювальних речовин переважаючими вітрами-атмоміграційними потоками та поверхневими водами – гідроміграційними потоками (рис. 5.22). І перші і другі пропонуються ними вперше, як важливі чинники переносів забруднень, особливо у гірських умовах, при глибокому розмежуванні рельєфу. У річкових долинах виникають вітрові коридори, а річища з бурхливими водними потоками стають основними транспортними системами розповсюдження забруднень.

5.2.12. Еколого-технологічна модель екологічного менеджменту національних природних парків

Аналіз інформаційного забезпечення екологічних станів компонентів довкілля 9-ти національних природних парків Західного регіону України (табл. 5.5) показав, що частка забезпеченості становить 75% від необхідного. Тобто для наявної характеристики екологічного стану та екологічної ситуації не вистачає 25% інформації від уже отриманої. Найбільшу проблему складають відсутність або дуже слабу вивченість геофізичні поля, підземні водоносні горизонти, забрудненість атмосфери, частково ґрунтового та рослинного покривів, майже повна відсутність даних стану соціосфери, особливо стану здоров'я дорослого та дитячого населення та його професійні захворювання.

Для розвитку типової еколого-технологічної моделі багатошарової змінно-компонентної відкритої ГІС сучасної екологічної ситуації, прогнозу її змін та екологічної безпеки ми обрали Верховинський національний природний парк (табл. 5.6). По двох причинах: по-перше – він в інформаційному плані найбільш забезпечений у розрізі усіх компонентів довкілля, а по-друге – Верховинський НПП найбільш від інших 9-ти забезпечений публікаціями і тому буде цікавим для дослідників.

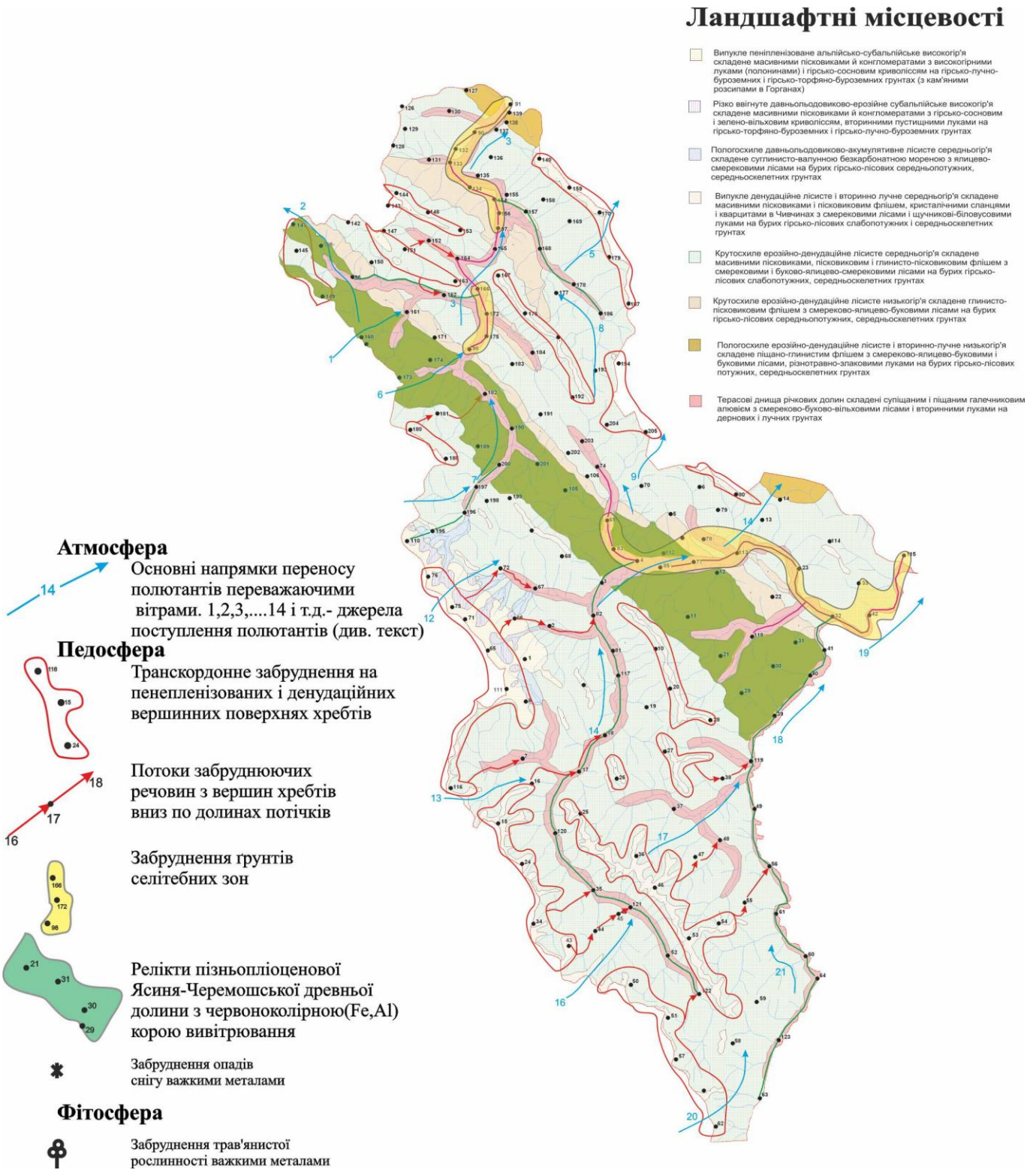


Рис. 5.22. Ландшафтна структура та сучасна екологічна ситуація на території Верховинського району

Таблиця 5.5

Інформаційне забезпечення компонентів довкілля (геосфер) у національних природних парках

Національні природні парки / Геосфери		Верховинський НПП	Карпатський НПП	Галицький НПП	НПП «Кременецькі гори»	Вижницький НПП	НПП «Сколівські Бескиди»	НПП «Синевір»	Яворівський НПП	Ойцовський парк народовий
Геологічне середовище		+	+	+	+			+		+
Геофізичні поля		+		+						
Геоморфосфера		+	+	+	+	+	+	+	+	+
Гідросфера	поверхнева	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	підземна	+	+	+	+					
Атмосфера		+	+	+	+			+		
Клімат		+	+	+	+	+	+		+	+
Педосфера		+	+	+	+	+		+	+	
Фітосфера		+	+	+	+	+	+	+	+	+
Зоосфера		+	+	+	+	+	+	+	+	+
Соціосфера		+	+	+						+
Техносфера		+	+	+						

Таблиця 5.6

Еколого-технологічна модель багатошарової змінно-компонентної відкритої ГІС сучасної екологічної ситуації, прогнозу її змін та екологічної безпеки території Верховинського національного природного парку

Геологічне середовище	Геофізичні поля	Геоморфосфера	Гідросфера поверхнева	Гідросфера підземна	Клімат	Атмосфера	Педосфера	Фітосфера	Зоосфера	Соціосфера	Техносфера
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Геологічні карти	Гравітаційні поля	Топокарта	Гідродинамічний режим	Грунтові та підземні води	Карта клімату	Хімічний склад	Грунтова карта	Геоботанічне районування	Зоогеографічне районуваняя	Густота населення	Основні техногенні об'єкти
Карта четвертинних відкладів	Магнітні поля	Геоморфологічна карта	Гідрохімічний склад	Гідрогеологічні карти	Небезпечні метеопроцеси	Фон і забруднення	Забруднення важкими металами	Забруднення важкими металами	Рідкісні види	Захворювання дорослих	Транскордонні переноси
Тектоніка	Електрозондування	Морфоструктура	Хімічні забруднення	Еколого – техногеохімічні карти	Мікроклімат	Хімізм опадів дощу, снігу	Нафтопродукти	Нафтопродукти	Мисливство	Дитячі захворювання	Регіональні переноси
Неотектоніка	Електромагнітні поля	Морфоскульптура	Радіаційні забруднення	Запаси	Агрокліматичне районування	СПЗ	Радіація	Інші забруднення	Забруднення тваринних продуктів	Професійні захворювання	Транспортні забруднення
Сучасна геодинаміка	Радіаційні поля	Небезпечні ендогеодинамічні процеси	Нафтопродукти	Скиди забрудненої води			Феноли та ін.	СПЗ			Сільськогосподарські забруднення
Сейсмічність	Акустичні поля	Зсуви	Феноли, пестециди	СПЗ			СПЗ	Ліхеноіндикатори			Забруднення від ЖКГ
Мінерально-сировинні ресурси	Геотермальні поля	Селі	Категорії та класи якості	Використання				Санітарний стан			Наявність екологічних відділів

Закінчення таблиці 5.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Небезпечні ендогеодинамічні процеси	Сонячна радіація	Бокова ерозія	Використання								Природоохороні заходи
Мережа моніторингу та природних змін довкілля											
Контроль через 5-10 років	Повторні вимірювання	Контроль щороку	Чотири рази в рік	Мережа із профілів та полігонів	Контроль на метеостанції	Мережа із профілів та полігонів	Мережа із профілів та полігонів	Мережа із профілів та полігонів	Ветеринарна служба	Обласне управління здоров'я	Екологічна інспекція
Карта сучасної екологічної ситуації											
Карта екологічної безпеки											
Рекомендації природоохоронним органам та місцевому самоврядуванню з оптимізації та покращення екологічної ситуації. Довгострокові екологічні програми та оперативні природоохоронні заходи											

Висновки до розділу 5

Опорним типологічним для категорії «Національні природні парки» природно-заповідного фонду Західного регіону України пропонуємо визнати Верховинський НПП.

1. За адміністративним поділом він розташований в південно-західній частині Івано-Франківської області, повністю у Верховинському районі. Останній характеризується максимальною в області лісистістю (біля 70%) та найбільшими висотами над рівнем моря. Раціональне поєднання природоохоронних, лісогосподарських та рекреаційно-оздоровчих підприємств має стати основою сталого розвитку району.

2. Природні умови парку є унікальними для Українських Карпат. Територія парку стикується з румунським біосферним резерватом «Гори Мармарощини». Це підкреслює актуальність створення тут НПП «Верховинський». На його території тваринний світ є багатим і різноманітним. Основним представником флори є ялина, на найнижчих гіпсометричних рівнях у складі деревостанів трапляються ялиця та бук, а на горі Великий Камінь (хребет Чорний Діл) – сосна кедрова європейська, яка утворює реліктові угрупування, занесені до Зеленої книги України. Чагарникове криволісся на території Чивчинських гір представлене заростями сосни гірської.

3. В складі Верховинського НПП з вилученням пропонується включити: Буркутське і Чивчинське лісництва Верховинського ДЛГ, Перкалабське лісництво Гринявського ДЛГ, полонини на площі біля 600 га. Разом площа парку складе 15,4 тисячі гектарів. В склад парку без вилучення пропонується включити: Шибенське і Явірницьке лісництва Верховинського ДЛГ, Яловичорське лісництво Гринявського ДЛГ, полонини на площі біля 200 га. Загальна площа парку складе 27,6 тис. га.

4. Розроблена схема попереднього функціонального зонування території НПП «Верховинський» дала можливість оцінити площі функціональних зон: на заповідну зону майбутнього парку буде припадати близько 35% території, на зону регульованої рекреації – біля 55%, на зони стаціонарної рекреації і господарську – приблизно 5% на кожну. Існуючий ландшафтний заказник «Чивчино-Гринявський» планується включити у заповідну зону.

5. Територія Верховинського НПП наразі використовується тільки для ведення лісового господарства, а в незначній мірі – також для ведення сільського господарства (випасання худоби). Постійних населених пунктів на цій території немає. Самим перспективним напрямком господарського її використання є збір грибів та ягід.

6. Екологічна цінність НПП «Верховинський» є дуже високою завдяки двом важливим факторам: чистоті навколишнього середовища; високим гідрологічним та середовищетвірним функціям місцевих ландшафтів. Біологічна цінність НПП в значній мірі визначається унікальністю високогірних ялинових лісів та інших рослинних, ґрунтових і водних місцевих екосистем.

7. З більше як 900 видів флори до офіційних созологічних переліків внесено 70 видів. В їх числі 4 види до Світового Червоного списку. При цьому слід зазначити, що в інших районах Українських Карпат ростуть всього 7 видів з цього

списку. З хребетних тварин на території НПП відмічено 139 видів, з яких 76 видів занесено в офіційні охоронні списки. Безумовно, різноманіття фауни і флори НПП «Верховинський» потребує більш детального вивчення.

8. Верховинський район, де створюється Верховинський НПП, є центром Гуцульського краю. У всіх 43 селах району переважає гуцульське населення. Кількість його за останні роки коливається біля 30 тис. жителів, але з негативною тенденцією до зменшення. Основна маса жителів працює в лісовому господарстві, але в останні роки збільшується чисельність людей, які зайняті у сферах малого бізнесу, обслуговування та туризму. На території Верховинського району нараховується 20 об’єктів природно-заповідного фонду, з них: 2 загальнодержавного та 18 місцевого значення. Створення та нормальне функціонування Верховинського НПП буде запорукою стабільності гірсько-лісових екосистем Українських Карпат.

РОЗДІЛ 6
ПРОРОДНО-ЗАПОВІДНІ ТЕРИТОРІЇ КАТЕГОРІЇ «ПРИРОДНІ ЗАПОВІДНИКИ»

6.1. Визначення термінів

Природні заповідники – природоохоронна, науково-дослідна установа загальнодержавного значення, створена для збереження у природному стані типових або унікальних для певної ландшафтної зони природних комплексів з усією сукупністю їх компонентів, вивчення природних процесів і явищ, що відповідають в них розробленням наукових засад охорони навколишнього природного середовища, ефективного використання природних ресурсів та екологічної безпеки; одна із категорій *природно-заповідного фонду України* [38, стор. 147].

За даними Н.Р. Малишевої [111], Закону України «Про охорону навколишнього природного середовища» (1991), Закону України «Про природно-заповідний фонд України» (1992), положення про природні заповідники, ділянки землі та водного простору з усіма природними ресурсами повністю вилучають з господарського використання і передають природному заповіднику. Основним завданням цих утворень є:

- збереження природних комплексів та об’єктів на їх території;
- проведення наукових досліджень і спостережень за станом навколишнього природного середовища;
- розроблення на їх основі природоохоронних рекомендацій;
- поширення екологічних знань;
- сприяння у підготовці наукових кадрів і фахівців у галузі охорони навколишнього природного середовища та заповідної справи.

На природні заповідники покладена також задача про наукові дослідження на територіях заказників, пам’яток природи, заповідних урочищ у своєму регіоні. Режим природних заповідників – єдиний на усій території України. Як пише Н.Р. Малишева [38], «… забороняється будь яка господарська або ін. діяльність, що суперечить цільовому призначенню, порушує природній розвиток процесів та явищ або створює загрозу шкідливого впливу та його природні комплекси та об’єкти… Установлюються охоронні зони, в межах яких не допускається будівництво промислових та інших об’єктів, розвиток господарської діяльності,

яка може счиняти негативний вплив на території заповідника. Оцінка такого впливу здійснюється на основі експертизи екологічної» [38, стор. 148].

Створення природних заповідників відбувається за Указом Президента України. Станом на 1 січня 2008 р. в Україні було 17 природних заповідників загальною площею 164 286,3 га, а у Західному регіоні України їх – 3 (табл. 6.1) площею 17 945,4 га.

Таблиця 6.1

Природні заповідники Західного регіону України

Назва	Район	Площа, га	Рік створення
Івано-Франківська область			
Горгани	Надвірнянський	5 344,2	1996
Львівська область			
Розточчя	Яворівський	2 084,5	1984
Тернопільська область			
Медобори	Гусятинський, Підволочиський	10 516,7	1990

Раніше до категорії «природні заповідники» відносилися також «Кременецькі гори» (Тернопільська область) і «Гуцульщина» (Івано-Франківська область), але вони були переведені у категорію «національні природні парки».

6.2. Опорна типологічна природно-заповідна територія – природний заповідник Медобори

6.2.1. Вступна інформація

«Природний заповідник Медобори» у Гусятинському та Підволочиському районах Тернопільської області заснований у 1990 р. на площі 10 521 га. За даними М.Я. Музика та В.А. Онищенка [111, Том 2- стор. 278-279], «… це переважно товтрове пасмо, що являє собою залишок бар'єрного рифу, що сформувалось на дні сарматського моря 15-20 млн років тому. На вершинах пасма багато мальовничих скель, кам'яних полів, карстових лійок, колодязів, є вертикальні печери «Перлинка» та «Христинка». Східна межа … проходить по р. Збруч, що має тут вузьку і глибоку долину з відносними висотами до 180 м» (рис. 6.1-6.4). 90% територій займають ліси дубово-грабові, ясенові, грабові, грабово-дубові, кленово-ясенові, чисто дубові, грабові, букові. Серед трав'яних розвинуті зеленчук жовтий, яглиця, рідше осока волосиста, анемон діброва і жовтецева, рівноплідник рутвицелистий, рідше цибуля медвежа.

Близько 200 га займає лучна рослинність, 60 га – степова. Виявлено 123 види лишайників, 160 – мохів, понад 900 – вищих судинних рослин, із них до європейського червоного списку занесені відосник осотовий, зіновать Білоцького та подільська, шавлія кременецька, шимверекія подільська, до ЧКУ – 37 видів (сон великий, зозулині черевички справжні, бруслина карликова, ясенець білий).

Рис. 6.1. Медоборський краєвид

Рис. 6.2. Перші весняні квіти у Медоборах

Рис. 6.3. Скелясті схили гори Богит

Рис. 6.4. Куниця лісова у медоборських лісах

Тваринний світ теж багатий: 1496 видів комах, 9 – риб, 11 – земноводних, 7 –плазунів, 187 – птахів, 49 – ссавців (із останніх 6 видів занесено до ЧКУ). Територія багата на історичні пам'ятки. Зберігається збруцький культовий центр X-XIII ст. з городищами-святилищами: Звенигородка, Богут (Бохут) та Говда.

6.2.2. Із історії природничих досліджень

Науково-природничі дослідження західного Поділля розпочались з XVII ст. [263-265, 275]. Як пише Л.П. Царик [276], це був «… етап збору і накопичення відомостей, отриманих у процесі картографічного знімання території французьким військом картографом В. Бопланом. Вони набули неабиякої цінності в сучасних умовах …» [275, с. 18]. З 1772 по 1918 р. досліджувана територія, як і вся Західна Україна, знаходилась у складі Австро-Угорської імперії. Тому серед дослідників найбільше австрійських вчених, до яких у XIX ст. приєднались польські, чеські, а згодом і російські та українські природознавці. М.Я. Сивий і В.М. Кітура [245] указують, що після відкриття у 1819 р. Кременецького ліцею почались геологічні дослідження Поділля та Прикарпаття. У 1830 р. Е. Ейхвальд писав про подільські товтри у крейдяних відкладах. У 1867-1869 рр. М. Барбот-де-Марні [25] установив рифову природу Товтрової гряди.

В. Бессер (1880-1832) та А. Анджейвський (1855-1869) заложили початок вивчення подільської флори. Особлива заслуга у різнобічному вивченні природи Поділля належить І. Верхратському. Отже етап природничих досліджень XVII ст. – 1918 р. хоча і характеризується лише окремими площинними вивченнями території, але важливим було те, що розпочались геологічні знімання (В.Ласкарєв, В.Тессейре).

Після приєднання у 1939 р. західних земель до України почалось вивчення силуру та девону по Дністру та його доплавах – рр. Серету, Нічлави, Збручу та ін. З'явились роботи по геології рифового утворення Товтр у Гусятинському районі та на території нинішнього природного заповідника «Медобори». Ще в кінці XIX ст. польський дослідник В. Шафер підняв питання про заповідання цих унікальних природних об'єктів. Він виконав детальний аналіз флори і ландшафтів та вперше запропонував геоботанічний поділ та завдання охорони природи Західного Поділля. Польська природоохоронна комісія на чолі з В. Шафером, при участі Б. Павловського, Ш. Вердика, П. Контини, а також підтримки наукового товариства ім. Т. Шевченка у Львові на чолі О. Мрія, В.Левицького, Б. Лучаковського, М. Мельника протягом 1934-1935 рр. обґрунтували і створили резервати природи у Гусятинському, Борщівському та Заліщицькому районах. Активну роль в цьому відіграла греко-католицька церква на чолі з митрополитом Андрієм Шептицьким – почесним членом НТШ.

Вивчення флори і рослинності багато уваги приділяють ботаніки Тернопільського національного педагогічного університету ім. В. Гнатюка, Львівського національного університету ім. І. Франка та Інституту ботаніки НАНУ Б.В. Заверуха, Г.В. Козій, М.І. Косець, Г.О.Кузнецова. Слід відмітити також дослідження рослинного покриву Товтрового кряжу І.І. Мороз, Г.С. Куковиці та ін. [111]. Дослідження грунтів узагальненні С.А. Онопрієнком [180]. Ці роботи опирались на перші дослідження флори Подільських товтр В. Шафера, який описав численні види у Медоборах, на її галявинах і луках, у

лісових та долинних біотопах. Узимку В. Шафер проводив дослідження розсіювання насіння снігом. Завдяки його дослідженням, питання охорони Товтрового кряжу почало розглядатись на державному рівні, що і привело у 1990 р. до створення природного заповідника «Медобори».

Нижче подаємо характеристику природних умов на території заповідника «Медобори»

6.2.3. Геологічне середовище

Геологічне середовище – «це залишок, - пишусь М. Музика і С. Сторожук [180, стор. 55], бар'єрного рифу, що існував приблизно 15-20 млн років тому в прибережних водах теплого Сарматського моря, що знаходилось вздовж зовнішнього краю Карпат. Як і всі внутрішні альпійські середньо-міоценові моря, Сарматське море характеризувалось нормально-морськими умовами солоності і пишним розвитком фації, було населене багатою фауною середньоземноморського типу. Вздовж його східного берега на відстані 15-30 км і тягнувся бар'єрний риф, завдовжки 170 км. У Сарматському віці на літотамнієвому фундаменті надбудовувались моховатково-серпулеві рифи. У цей час море перебувало на північному заході від Товтр, які представляли його берегові рифи, розташовані вздовж західного берега теж на відстані 25-30 км. Таким чином, кряж представляють рифові побудови двох епох: середньоміоценової середньоземноморської і верхньоміоценової сарматської, відповідно, двох переважаючих родів рифоутворювачів-літотамнієвих водоростей і моховатково-серпулевих будівників. Форма витягнутих паралельно до берега валоподібних рифів виникла в першу з цих епох» [180, стор.55].

Наростання рифових споруд у сарматську епоху не мало дуже витягнутої форми, а було окремими горбами на вершині кряжу. Іноді вони створювали атоли. Висоти таких горбів від 8 до 90 м. Вони і стали основними формами сучасних Товтр.

Глибинна будова територій установлена за геофізичними та буровими даними. Структурно Товтровий кряж розміщений на Волино-Подільській плиті Східноєвропейської платформи. Фундамент платформи похило, зі сходу на захід, опускається з глибини 1000-1500 (на меридіані р. Збруч) до 2500-3000 м на заході Тернопільської області.

На розмитій поверхні гранітів та грнодіоритів архею-середнього протерозою залягає кількасотметрова товща слабометаморфізованих осадків волинської (темно-сірі базальти, туфи і туфіти, що перешаровуються з пісковиками та гравелітами абсолютного віку 538 млн р. по свердловині Хмелівка-1 Теребовлянського району) та валдайської (аргіліти, пісковики, конгломерати) світ.

Вище залягає кембрій – балтійська (аргіліти, амфіболіти, пісковики потужністю у свердловині Хмелівка – 1 до 300 м) та бережанківська (алевроліти та пісковики – 400 м) серії. Силур виходить на поверхню у південній частині області і представлений карбонатними і глинистими породами з багатою фауною брахіопод, граптолітів та острокод, які вище по розрізу змінюються доломітами та мергелями з колоніями строматопор та водоростей, менше – брахіопод та острокод. Вище залягає девон – червоноколірні пісковики, алевроліти та аргіліти

потужністю, як і силуру, до 600 м. Розрізи є кращими на території Європи як за непреривністю, так і за багатством органічних решток. Ряд відслонень у Придністров'ї взято під охорону як цінні геологічні пам'ятки [276].

Потім наступив тривалий континентальний режим протягом кам'яновугільного, пермського і тріасового періодів.

Мезозой представлений юрським (різнобарвні аргіліти, алевроліти, пісковики, конгломерати, вапняки та доломіти потужністю 100-200 м) та крейдовими (мергелі, вапняки, крейда, аргіліти, пісковики до 500 м потужності) відкладами.

Палеоген поширений мало (зелені глауконітові піски, мергелі потужністю до 12 м).

Неоген (середній і верхній міоцен) – це Товтровий бар'єрний риф сарматського віку, складений, як уже відмічалось вище [180], багряними водоростями, вермитусами, моховатками, коралами та молюсками. Загальна потужність неогену 60-80, рідше до 100-120 м.

Четвертинні відклади майже суцільним «плащем» покривають усю територію Гусятинського району. Вони підрозділяються на нижньо- (проблематичні, у глибоких врізах долин), середню- та верхньоплейстоценові та голоценові загальною потужністю до 20-30 м. Типовими є леси та лесоподібні суглинки і супіски з лінзами пісків та щебеню, які складають покривний комплекс середнього-верхнього плейстоцену. У річкових долинах Збруча, Тайни, Рудки, Глини та інших закартовані низькі – I, II і III надзаплавні тераси висотою відповідно 3-5, 10-12 і 15-20 м, які складені однотипно: внизу, іноді на цоколі, залягають руслові гальковики, піски та суглинки з лінзами старичних намулів, а завершується розріз заплавними тонкошаруватими суглинками та покровними лесами. У прошарках останніх зустрічаються молюски, які свідчать про холодні (тундрові) умови відкладення лесів.

Елювій покриває вапнякові вершини Товтр та накопичується у западинах між скелями. У делювіальному шлейфі із лесів на схилах вершин зустрічаються один-два горизонти викопних (похованих) грунтів, можливо додніпровських потеплінь. В.М. Триснюк [263] описав краснянський викопний грунтовий покрив, який у Медоборах підстрелює майже десятиметрову товщу дніпровських лесів. У верхній частині розрізу леси однорідні, жовтувато-сірі, іноді з зеленуватим відтінком, макропористі, карбонатні. У нижній частині – вони оглеєні, озалізнені, з великою кількістю залізо-марганцевих «горошин», більш важкого гранулометричного складу, плитчасті, інтенсивно гумусовані.

У верхньоплейстоценових лесах іноді спостерігаються мерзлотні деформації – псевдоморфози по повторно-жильних льодах глибиною до 3-4 м з розмірами полігональної сітки 20×30 м. Це свідки останнього (вюрмського) кріогенного етапу. На схилах долин зустрічається так звані яблунівські травертини з фауною молюсків тепло- та вологолюбивих видів лісової та лісостепової формації, які датуються микулинським міжльодовиків'ям.

Голоценові відклади покривають 2-3 рівня заплавних терас і представлені пісками, гравієм, валунами, перекритими торфами та перевіяними еоловими пісками.

Тектоніка характеризується полого похилим (1-2º) у західному напрямку моноклінальним заляганням осадових порід, іноді ускладнених широкими

складками та розривними порушеннями. Останні виявлені геофізичними дослідженнями на великих глибинах і представлені крутопадаючими складками та підкидами, що розсікають кристалічний фундамент на окремі блоки [254]. Напрямки розломів – взаємно перпендикулярні: ПнЗх-ПдСх та ПдЗх-ПнСх. В осадовому чохлі окремим блокам фундамента, залягаючим на різних гіпсометричних рівнях, відповідають депресії та підняття. Уся товща платформового покриву – Волино-Подільської плити –розчленована густою мережею переважно вертикальних тектонічних тріщин з гратками від 15ˣ20 до 4ˣ5м. Переважають тріщини двох основних напрямків: 315-325º і 55-65º.

Плікативні дислокації виражені дуже пологим валоподібним підняттям та брахіатиклинальними складками, розділеними широкими депресіями. Деяки розломи і складки успадковані неотектонічними рухами, а у тортонських пісковиках зустрічаються гравітаційні складки. Неотектонічні структури також мають закономірні північно-західну та північно-східну орієнтацію, яка часто збігається з розломами у кристалічному фундаменті. Внаслідок карстово-ерозійних процесів над порожнинами виникають просідання верств не тектонічного, а екзогенного походження. Це характерно для тортонських відкладів, у яких такі псевдоскладки мають розмах крил до 15-17 м, а висоту до 6-8 м. Швидкість сучасних неотектонічних піднять від 1-2 до 3-4 мм на рік, що сприяє розвитку площинної ерозії грунтів.

Мінерально-сировинні ресурси представлені в основному будівельними матеріалами: камінь будівельний, пилові вапняки, цегляно-черепичні глини і суглинки, пісок будівельний, гравійно-піщані суміші та ін. Розробляються Старонижбірківське, Оришковецьке, Коцюбинське, Товстенське та Сидорівецьке родовище цегельних порід. На Сидорівецькому родовищі добуваються камінь будівельний, щебінь та ін. для дорожнього та житлового комунального будівництва. Є перспективи розробки терасових покладів та багатих мінеральних вод.

6.2.4. Геоморфологія і неотектоніка

Медобори розташовані у межах *Подільської морфоструктури* другого порядку, підпорядкованого Волино-Подільській морфоструктурі першого порядку. Остання відповідає монокристальному схилу Українського кристалічного щита, зануреного під верхньопротерозойські, палеозойські, мезозойські та палеоген-неогенові породи плитного покриву Східноєвропейської платформи. У сучасному рельєфі Подільська морфоструктура – це високо підняте, глибоко розчленоване верствувате плато інверсійного (зворотнього) походження. Обернена морфоструктура плато (підняття на місці попереднього опускання) почала розвиватися в кінці раннього сармату, коли море покинуло цю територію. Сумарна амплітуда неотектонічних піднять досягла 400-440 м.

Західно-подільське плато на захід від Товтрової гряди має менші амплітуди піднять – 330-360 м і відповідає блоку фундамента, обмеженого з північного заходу Теребовлянським глибинним розломом. Він контролює розподіл фацій тортону і сармату.

Морфоструктура на території Гусятинського району сформувались з початком континентального режиму після регресії моря. Поступово звільняючись

від моря, морфоструктури попадали під вплив екзогенних процесів, оброблялись ними і таким чином сформувалась сучасна морфоскульптура – річкові долини, балки, яри, схили.

Товтрова горбиста рифова гряда витягнута з північного заходу на південний схід від с. Підкамінь Львівської області і через Збараж – Скалат – Гримайлів і далі через Збруч до Кам'янець-Подільська, Чернівецької області, Молдови і Румунії. У морфології Товтр чітко виділяється головна група та бічні гряди і горби, віддалені від неї на кілька км. Загальна ширина гряди 3-15 км, а протяжність в межах України 170 км. Абсолютні висоти 380-400, подекуди до 430 м. Над поверхнею рівнини на захід та схід від головної гряди вона піднімається на 50-60 м, а на ділянці прориву Збруча – висоти до 100 м. Поперечний профіль Товтр асиметричний: південно-західний макросхил крутий, а північно-східний – пологий. Чітку лінійність гряди пояснюють приуроченістю її до глибинного розлому. У міоцені він контролював межу глибоководної (західної) та мілководної (східної) частини морського басейну. Нині із зони цього розлому піднімаються потужні мінеральні води, на базі яких функціонують курорти Збруч та Сатанів.

Для Товтр характерні ущелисті долини та скелясті урвища над якими нависають окремі вершини: гори Бохіт (413 м), Янцова (410, 2 м). Окрасою Товтр є унікальні вапнякові печери «Перлина», «Христина» та «Пуша Відлюдника». Карстовий рельєф досить розповсюджений. Це – ніші, гроти, лійки з карстовими озерами-вікнами. Біля с. Вікно є два таких озерця з чудовою прохолодною водою. Печера «Перлина» біля с. Крутилів утворилась вздовж розлому, тому вхід у печеру – вертикальна щілина-колодязь глибиною до 12 м.

6.2.5. Гідросфера

Поверхневі води представлені гідромережею річок, водосховищ та ставків. Густина мережі 0,44 км/км^2. У Гусятинському районі налічується більше 100 річок та струмків, переважно невеликих – до 10 км. Найбільша річка Збруч має довжину 244 км (167 км в межах Гусятинського району) від витоків із джерела поблизу с. Ульянове Хмельницької області і до впадіння у р. Дністер. Долина Збруча різна: до Товтрової гряди і після неї – звичайна рівнинна ріка, врізана у Подільське плато, з річищем глибиною 1,5-2 м та не широкою слабо терасованою долиною. При пересіченні Товтрової гряди Збруч сформував глибоко врізану ухилисту долину (до 100 м) з крутими скелястими берегами. Інші річки – Нічлава (довжина 11 км), Рудки Мала (12 км) і Велика (6 км), Гнила (48 км), Черниця (13 км), Тайна (36 км), Голодні Ставки (24 км), Слобідка (18 км), Чабарівка (12 км) – мають глибокі долини, з вузькими заплавами і малою глибиною (до 1-1,5 м), зі змішаним типом живлення (весною – талі води снігового покриву, влітку – дощем, весь рік – підземними водами). Найвищий рівень на річках – у березні та квітні, а також на початку літа, коли випадає велика кількість дощу. Межень наступає у серпні – вересні та грудні – лютому. Кригою річки вкриваються на 60-65 днів, льодостав з другої декади грудня до березня. Після цього можливі повені, а влітку дощові паводки. Один із них – катастрофічний – проявився 23-28 липня 2008 р. на Дністрі та його притоках.

Грунтові води першого від поверхні підземного водоносного горизонту залягають на глибинах 1,5-8-15 м, мають незначні дебіти (до 0,5 дм^3/с, іноді до 1-2) та середню якість. Їх використовують у сільській місцевості для питного водоспоживання, але засоленість,каламутність, іноді підвищений кислотний показник pH знижує придатність цих вод для використання. При дослідженнях екологічного стану компонентів довкілля для їх екологічного моніторингу, на жаль, опробувались лише грунти, атмосферне повітря та рослинність [235], а грунтові води залишились не вивченими.

Підземні води. Гусятинський район належить до Волино-Подільського артезіанського басейну – одного із найбільших в Україні (23% експлуатаційних запасів). Якість підземних вод у досліджувальному районі краща, ніж поверхневих чи грунтових, тому вони широко використовуються для питних та господарських потреб. Фактичний водозбір підземних вод значно менший порівняно з експлуатаційним та прогнозним ресурсами [276].

Широко відомі лікувальні мінеральні види двох розвіданих родовищ – Збручанського (м. Сатанів) і Новозбручанського (м.Гусятин). Останнє приурочене до пологозалягаючих відкладів силуру. Волинський горизонт напірний і залягає на глибинах 17-69 м. Запаси 40 м^3/добу.

На Збручанському родовищі, у 18 км північніше, затверджені запаси становлять 257 м^3/добу.

Отже поверхневі, грунтові та підземні води Гусятинщини є великим багатством, яке необхідно оберігати.

6.2.6. Атмосферне повітря і клімат

Клімат товтр формується під впливом сонячної радіації, атмосферної циркуляції та інших географічних факторів. Радіаційний баланс для Гусятина складає 41,4 ккал/с^2, а для Тернополя 39,8, тобто відповідає помірному поясу. Найбільш теплим місяцем є липень (+18,5-18,8 ºС), а найбільш холодним – січень (мінус 5,1-5,4 ºС). Холодний період (з середньодобовими температурами нижче 0 ºС) триває більше 30 днів, з морозами та промерзлим грунтом до 63-75 см. Сніговий покрив появляється у січні і має середню глибину 9-13 см.

Теплий період триває 256-259 днів. Із загальної кількості опадів (550-580 мм/рік) 75% припадає на теплий період. Переважаючі вітри західні та північно-західні, їх швидкість від 0-3 до 6-9 м/с.

Атмосферне повітря в основному чисте, тому що немає крупних промислових підприємств. Головну роль грають регіональні та трансграничні переноси забруднюючих речовин із західного напрямку. Забруднення від передвижних джерел становить понад 170 т/рік (оксиди вуглецю та азоту, альдегіди, сажа і бензопірен). Екологічний стан атмосферного повітря вивчав В.М. Триснюк [263], про що буде йти мова нижче. Відбиралися проби, у яких визначався вміст O_2, N_2, CO_2, CO, SO_x, NO_x, пилу, бензину, толуолу, ксилому, ацетону, формальдегіду, хлору, а також важких металів. Оцінка якості повітря виконувалась розрахунками СПЗ – сумарного показника забруднення:

$$СПЗ = \sum_{n=1}^{n} \frac{Ci}{k \cdot Сф}, \quad (6.1)$$

де *Ci* - концентрація забруднювачів у конкретних пробах; k - коефіцієнт класу токсичності; *Сф* - фоновий вміст речовин.

За цією методикою виділені зони з різним ступенем забрудненя: сприятливий (СПЗ = від 0до 10); задовільний (10-15); напружений (15-30). Склад атмосферного повітря становить: кисень – від 77,47% до 79,61%; вуглекислий газ – від 0,191 до 0,0011%. Важкі метали знайдені у обмеженій кількості проб біля смт Гусятин, м. Копичинці, м. Хоростків, смт Гримайлів. Вміст іноді перевищує фон і ГДК від 1,5 до 3-4 разів. Отже, забруднюючі поки що істотно не впливають на якість атмосферного повітря.

6.2.7. Педосфера – грунтовий покрив

Грунти у ПЗ «Меобори» представлені темно-сірим лісовим (85% площі), чорноземом (5%), а лучно-чорноземні, лучні, лучно-болотні та болотні зустрічаються лише на окремих ділянках.

В.М. Триснюк [263] виконав педохімічне опробування грунтового покриву з визначенням важких металів Hg, Be, Cd, Co, Pb, Ma, Sr, Se, Cu, Cr, Zn, Ni, а також СПЗ за формолую (6.1). В результаті установлено, що забруднення грунтів на території ПЗ «Медобори» і Гусятинщини відноситься до категорії слабо забруднених (СПЗ=0-10). Лише на окремих ділянках овальної форми фіксується середньо забруднені грунти. Овали орієнтовані у меридіональному напрямі і корелюються з розташуванням населених пунктів (смт Гримайлів, долина р. Тайна, м. Копичинці, с. Коцюбинці, долина р. Нічлави). Ці забруднення В.М. Триснюк [263] пов’язує з викидами Чортківського промислового вузла та автомагістралі Тернопіль-Чернівці.

Таким чином, грунтовий покрив поки що слабо забруднений, перевищення фону і ГДК у 1,5-3 рази установлено лише в окремих точках.

6.2.8. Фітосфера-рослинний покрив

Рослинність представлена лісовими, степовими, чагарниковими, лучними, лучно-степовими та наскельно-степовими фітоценозами. Найбільше за площею – лісових угрупувань (91,7%). Це широколисті мішані деревостани грабово-дубові, дубово-грабові-ясенові, грабово-букові, чисто дубові, букові та грабові.

На території Гусятинського району В.М. Триснюк [263] виконав моніторингові дослідження рослинного покриву, відібравши у 79 точках зразки різнотрав’я, які були проаналізовані на вміст важких металів. Були побудовані відповідні бази даних та еколого-техногеохімічні карти, які показали незначну забрудненість території.

6.2.9. Зоосфера – тваринний світ

Фауністичний комплекс Медоборів відноситься до Подільсько-Придністровського зоогеографічного району. Тут – велике різноманіття різних

видів та родин. Так, наприклад, комах більше 1200 видів, із них 15 занесено до Червоної Книги: махаон, мнемозина, переливниця велика, жук-самітник, жук-олень, сатурія руда, ксилокопа звичайна та ін. Хребетні теж дуже різноманітні. З клану риб виявлено 9 видів, що становить 20% усіх видів, відомих на Тернопільщині. Зустрічається усі 11 видів земноводних і стільки ж плазунів.

Орнітофауна нараховує 182 види: коробчасті, соколоподібні, совоподібні, дятлоподібні. Цікаву групу становлять водно-болотні птахи: їх аж 47 видів, із яких 14 занесені до Червоної Книги: лелека чорний, скопа, підорлики малий та великий, лунь польовий, пугач, сипуха, сова довгохвоста, гоголь, поручайник, сапсан, журавель сірий, орел-карлик.

Ссавці нараховують 44 види, із них 6 – червонокнижні. Із звірів у Медоборах можна зустріти сарну європейську, свиню дику, лисицю, борсука, куницю, оленя благородного, кілька видів гризунів.

6.2.10. Історико-культурні пам’ятки

Багаті пам’ятки X-XIII ст. виявили археологи. Це язичницькі святилища. У той період одночасно існувало три їх типи: городища Богит, Звенигород та Говда. Найкраще збереглось капище на горі Богит, де стояв всесвітньо відомий Збручський ідол (Святовид), що відображав божество слов’ян. Цю унікальну історико-культурну пам’ятку було знайдено у руслі Збруча поблизу с. Личківці у 1848 році і перевезено до музею у Кракові.

На території городищ-св’ятилищ знайдено та досліджено хлібні печі, жертовні колодязі та довгі будинки-контини, де виконувались язичницькі обряди. Обслуговувались святилища розташованим поблизу селищем-супутником, яких знайдено 15. Усе це разом археологи називають «Збручський культовий центр». Важливу роль у його діяльності відігравали цілющі джерела, які існують і тепер.

6.2.11. Техносфера

Техногенний (антропогенний) вплив на природу екосистеми ПЗ «Медобори» здійснює кілька чинників. Це – дороги, несанкціоновані рубки лісів, регіональні переноси забруднювачів від Чортківського промислового вузла, компресорних станцій Гусятин-1 і Гусятин-2 на трансконтинентальних газопроводах «Союз» та «Прогрес», а також радіація від Чорнобильської катастрофи. Розглянимо їх по-порядку.

У заповіднику є велика кількість доріг загальною довжиною, разом з просіками і трасами, 520 км, у тому числі і твердо покритих 161 км. У порушенні Закону у заповіднику встановлюються пасіки, заготовляють шипшину і на трьох плантаціях вирощують для реалізації новорічні ялинки. Після втручання громадськості ці порушення були припинені [265].

Проводяться активно санітарні та інші види рубок, що негативно позначається на збереженні лісового біорізноманіття. Так, наприкінці 1990-х років рубалося до 10% території ПЗ (при цьому з 1 га вилучалось до 1,4 м^3 деревини, а у господарських лісах Укрїни ця норма 1,5 м^3).

Охорона заповідника недостатня , тому тут багато відвідувачів, які палять багаття, залишають сміття, рубають молодняк для установки наметів і т.п. За

офіційними даними, заповідник щорічно відвідують до 64 тис. осіб, що створює занепокоєння для диких тварин. Щорічно різними пастками відловлюються до 200 дрібних звірів.

Згідно «Дозиметрической паспортизации населенних пунктов Украины, подвергшися радиоактивному загрязнению после Чернобыльской аварии» (збірник 5. – Київ, 1995 – 312 с.), у Гусятинському районі протягом 1992 р. було обстежено 59 подвір'їв і виявлені аномальні значення радіації від Cs, Sr та Pu у грунті, молоці, картоплі. Так, наприклад, у сс. Боднарівка, Васильківці, Вільхівчик, Вигода, Жабинці, Котівка, Красне, Сидорів, Старий Нижбірок, Теклівка, Чагари, Шулівці у грунтах вміст цезію -137 досягає 5-8 кюрі на 1 км^2 [265]. Були розроблені відповідні заходи зі зниженням забруднень глибокою оранкою та ін. Але про цей техногенний чинник потрібно постійно пам'ятати.

6.2.12. Захворюваність населення

За даними Тернопільської ОДА, демографічна ситуація в області мало чим відрізняється від всеукраїнської. З початку 90-х років почала переважати смертність над народжуваністю. Остання зменшилась з 14,4% у 1990 р. до 9,2% у 2012 р. Найкращі показники народжуваності на Гусятинщині у сс. Старий Нижбірок, Жабинці, Коцюбинці, Самолусківці. У структурі смертності перше місце займають хвороби системи кровообігу (90,1 особин на 10 тис. населення), ішемічної хвороби серця, церебральних хвороб, інфарктів мітокардо, органів дихання.

Із загальної кількості населення більше (на 2-3%) помирає жінок, але їх середній вік на 10 років більше, ніж у чоловіків. Рівень смертності дітей віком до 1 року пов'язана з соціально-економічним та санітарним станом населення, якістю медичного обслуговування.

Ситуація з туберкульозом у Гусятинському районі погіршується з 1990 р. і досягла максимуму у 1996 р., потім стала покращуватись. Захворюваність злоякісними новоутвореннями також зростає (за рахунок новоутворень трахеї, бронхів та легенів, молочної залози, прямої кишки та сечового міхура). За останні роки (починаючи з 2011 р.), ситуація зі станом здоров'я населення трохи покращилась. Можливо це пов'язано зі зменшенням викидів забруднень у атмосферне повітря та поліпшенням медичного обслуговування.

6.2.13. Методологія визначення геохімічного фону та побудови екологічної карти (на прикладі ПЗ «Медобори» та Гусятинського району)

Із праць Ю.Е. Саєта, Ю.Г. Щербакова, В.М. Гуцуляка та ін. [73, 91, 227, 236] відомо кілька методів визначення геохімічного фону. Це – класичні статистичні методи, як розрахункові так і графічні, методи середніх величин та ін. Усі вони стосуються визначення загального геохімічного фону C_{ϕ}, без поділу його на природні $C^{П}_{Ф}$ і техногенний $C^{Т}_{Ф}$. Маючи великі обсяги аналізів кількох компонентів довкілля О.М. Адаменко [5, 233] розробив роздільне визначення $C^{П}_{Ф}$ і $C^{Т}_{\phi}$ програмно-комп'ютерним методом.

Статистичні методи визначення загального геохімічного фону складається із наступних кроків:

- ґрупування аналізів у вибірки;
- перевірка гіпотез розподілу вмістів речовин у вибірці;
- розрахунки статистичних величин розподілу речовин у компонентах (табл. 6.2);
- оцінка середніх величин (табл. 6.2).

Для розрахунків були використані матеріали Ю.Г. Щербакова [227] та Г.Д. Гуцуляка [91] (рис. 6.5, табл. 6.3), які дозволили виявити регіональний геохімічний фон і аномалії для сірих лісових опідзолених грунтів Поділля та Карпатського регіону.

Роздільне визначення загального, природного та техногенного фонів ґрунтується на оптимальній мережі геоекологічних полігонів, де відбирались проби (рис. 6.5), після аналізу яких будують бази даних (табл. 6.4) та поелементні еколого-техногеохімічні карти розповсюдження забруднювальних речовин (рис. 6.6).

Для оцінки загального $C_ф$, природного $C_ф^П$ та техногенного $C_ф^Т$ геохімічних фонів необхідно враховувати особливості геохімії ландшафтів різних територій Карпатсько-Подільського регіону, у межах якого виділяється кілька класів геохімічних ландшафтів (рис. 6.7, табл. 6.5, 6.6)

Зрозуміло, що визначити природний геохімічний фон на конкретному полігоні – це складна задача, тому що на даний час майже не збереглись не модифіковані техногенезом ландшафти. Лише на територіях природних заповідників, національних природних парків та біосферних заповідників зміни ландшафтів мінімальні. Тому ці категорії природно-заповідних територій і були обрані для визначення $C_ф^П$ для Карпатского НПП, ПЗ «Медобори», Галицького НПП, НПП «Кременецькі гори», НПП «Дністровський каньйон», ПЗ «Розточчя» (табл. 6.5, 6.6).

Ще більш проблематична задача – це визначення техногенного забруднення $C_ф^Т$ на конкретному геоекологічному полігоні. Але маючи унікальний практичний матеріал з 1441 полігону [110] Західного Поділля та Карпатського регіону, була можливість вирішити таку задачу на прикладі Гусятинського району (рис. 6.8, 6.9, табл. 6.7-6.10), на території якого Сф ПЗ «Медобори» є природним геохімічним фоном, а більшу частину території району займають техногенно змінені ландшафти.

На території Гусятинського району – 79 геологічних полігонів [265], із них у ПЗ «Медобори» - 25. З усіх середовищ біло відібрано та проаналізовано 632 проби. Розрахунки природного фону $C_ф^П$ виконувались шляхом ґрунтування c_i в інтервалах (0;0-0,1; 0,1-1,0) для визначення ізоконцентратів ik. При цьому враховувались тільки $^{2/3}$ (66,6%) від загальної кількості проб, а $^{1/3}$ найменших вмістів – min (не характерних) і найбільших – max («ураганних») із розрахунків

Таблиця 6.2

Формули для статистичних розрахунків [227]

Статистичні параметри	Розрахункові формули
Середнє:	
арифметичне	$\bar{\chi} = \sum \chi_i / N$
логарифмів	$\lg \bar{\chi} = \sum \lg \chi_i / N$
максимально правдиве	$C = 10^{\lg \chi + 1{,}1513 S^2_{\lg}}$
Дисперсія розподілу:	
вмістів	$S^2 = \sum (\chi_i - \bar{\chi})^2 / N - 1$
логарифмів вмістів	$S^2_{\lg} = \sum (\lg \chi_i - \lg \bar{\chi})^2 / N - 1$
Середньоквадратичне відхилення:	
середнє логарифмів вмістів	$S_{\lg} = \sqrt{\sum (\lg \chi_i - \lg \bar{\chi})^2 / N - 1}$
максимально правдиве	$S = \sqrt{\frac{(C_1 - C)^2}{4}(10^{2{,}3026 S^2_{\lg}} - 1)}$
відносне, %	$S_r = 100\sqrt{10^{2{,}3026 S^2_{\lg}} - 1}$
Коефіцієнт асиметрії	$A = \sum (\chi_i - \bar{\chi})^3 / N \cdot S^3 \sqrt{6(N+3)^{-1}}$ $A\lg = \sum (\lg \chi_i - \lg \bar{\chi})^3 / N \cdot S^3 \sqrt{6(N+3)^{-1}}$
Коефіцієнт ексцесу	$\acute{y} = \sum \frac{(\chi_i - \bar{\chi})^4}{N S^4} - 3 / \sqrt{25(N+5)^{-1}}$ $\acute{y}\lg = \sum \frac{(\lg \chi_i - \lg \bar{\chi})^4}{N S^4} - 3 / \sqrt{25(N+5)^{-1}}$
Коефіцієнт Пірсона	$\chi^2 = \sum (n_j - n_j)^2 / n_j$
t-критерій Ст'юдента	$t_c = (\chi_1 - \chi_2) / - \sqrt{\frac{S^2 \chi_1}{N_1} + \frac{S^2 \chi_2}{N_2}}$
t-критерій Родіонова	$t_r = \frac{\lg \chi_1 - \lg \chi_2 + 1{,}153\left(S^2_{\lg \chi_1} - S^2_{\lg \chi_2}\right)}{\sqrt{\frac{S^2_{\lg \chi_1}}{N_1} + \frac{S^2_{\lg \chi_2}}{N_2} + 2{,}65\left[\frac{S^4_{\lg \chi_1}}{N_1 - 1} + \frac{S^4_{\lg \chi_2}}{N_2 - 1}\right]}}$
Фоновий вміст	$x_ф = 50\%$ *частоти зустрічання*
Флуктуація фону	$x_{фн.} \div x_ф = x_ф \div mS$
Кларк концентрації	$K = x_ф(C_ф) \times кларк$
Коефіцієнт концентрації	$K_к = x(C_ф) виборки / x_ф(C_ф) рег.$
Коефіцієнт аномальності, %	$K_{ан} = 100 N_{ан} / N$

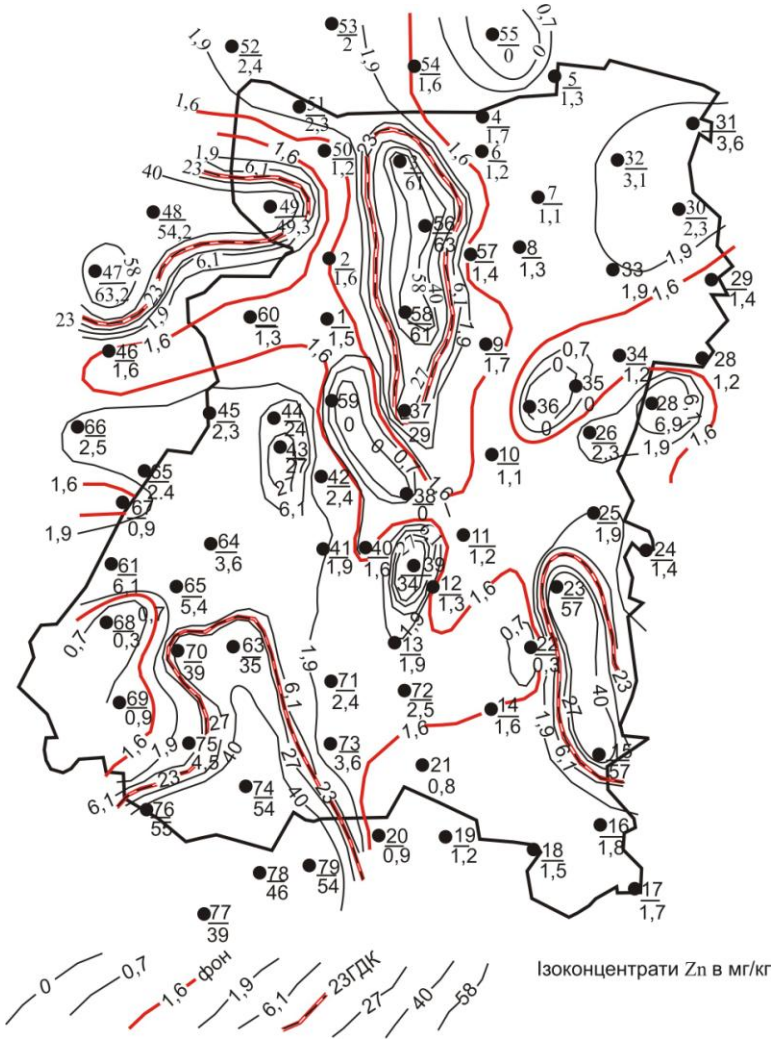


Рис. 6.5. Техногеохімічна картосхема вмісту цинку (C_i, мг/кг) у ґрунтах Гусятинського району, складена методом тріангуляції [263]

Таблиця 6.3

Розподіл елементів в ґрунтах лісостепової зони (В.П.Ковалев та ін., 1996)

Елемент	N вибірки	Вміст, мг/кг			Статистичні параметри				
		X_{min}	X_{max}	$\overline{X}$	S	A	E	$X_ф$	K
Li	278	6.7	47.4	26.5	8.2	0.5	-1.1	270	0.9
V	273	11.1	8.0	68.2	30.2	0.45	-1.4	69.2	0.7
Cr	307	16.6	2000.0	92.3	67.0	37.7	143	77.5	0.39
Mn	307	180	80.0	773	215	3.0	10.6	774	0.91
Co	307	1.5	10000	9.2	5.2	2.1	2.3	10.0	1.0
Ni	307	4.0	155.5	35.7	18.2	11.6	13.4	32.0	0.8
Cu	333	2.0	775.0	25.5	9.9	2.3	2.8	25.1	1.26
Zn	316	10.0	4400	78.4	38.6	28.6	77.1	71.4	1.43
As	325	1.29	33.0	20.8	12.7	1.2	-4.2	21.1	4.22
Rb	273	16.8	142.8	122	173	14.6	29.5	10.6	1.8
Sr	278	80.0	60.0	185	71.9	15.2	43.6	175	0.6
Cd	424	0.01	334.0	0.18	0.15	37.7	157	0.14	0.28
Cs	226	0.4	40.0	4.1	1.5	0.1	-0.6	3.9	0.8
Ba	278	42.0	55.1	420	85.6	2.8	3.0	411	0.8
Hg	470	0.003	945.4	0.23	0.84	68.2	291	0.065	6.5
Pb	289	102.8	4.0	19.1	8.1	3.0	2.7	20.2	2.0

Таблиця 6.4

База даних з хімічного забруднення атмосферного повітря Гусятинського району Тернопільської області*

№ проб	Склад атмосферного повітря, % об.			Забруднювачі, мг/м³, та клас їх небезпеки									
				I	II				III			IV	
	O_2	N_2	CO_2	CO	SO_2	NO_2	Пил неорга-нічний	Бензин C_4-C_{12}	Толуол C_2H_8	Ксилол C_8H_{10}	Ацетон C_3H_6O	Формальдегід CH_2O	Хлор Cl_2
ГДК	21,87 середнє	78,08 середнє	0,033-0,0135	3	0,05	0,04	0,15	1,5	0,6	0,2	0,35	0,012	0,03
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	21,92	78,06	0,0131	0,03	0,001	0,001	0,01	2,16	0,001	0,007	0,001	0,001	0,001
2	21,85	78,07	0,0175	0,07	0,003	0,003	0,07	1,71	0,007	0,001	0,003	0,001	0,002
3	21,79	78,08	0,0321	3,6	0,011	0,081	0,31	1,09	0,001	0	0	0	0
4	21,89	78,06	0,0032	0,03	0,011	0,013	0,03	0,03	0,003	0	0	0	0,007
5	22,31	77,47	0,0031	0,04	0,001	0,001	0,01	0,01	0,004	0	0	0	0
6	20,91	79,01	0,0071	0,001	0,041	0,003	0,03	0,02	0,001	0	0,003	0	0,011
7	22,03	77,95	0,0051	0,002	0,003	0,003	0,01	0,01	0,003	0	0	0	0
8	21,85	78,07	0,0017	0,02	0,016	0,009	0,01	0,03	0,001	0,003	0,005	0,003	0,001
9	21,86	78,06	0,0031	0,16	0,021	0,001	0,03	1,81	0,004	0,001	0,001	0,011	0,002
10	20,92	78,01	0,0019	0,21	0,003	0,003	0,01	2,15	0,007	0,013	0,003	0,003	0,002
11	20,75	79,11	0,0054	0,31	0,001	0,011	0,03	0,01	0,003	0,009	0,016	0,004	0,017
12	20,73	79,08	0,0051	0,09	0,007	0,017	0,01	0,02	0,001	0,017	0,021	0,005	0,003
13	21,86	78,06	0,0037	0,17	0,003	0,022	0,07	0,07	0	0,007	0,071	0,017	0
14	21,87	78,05	0,0013	0,08	0,009	0,013	0,01	2,41	0	0,009	0,009	0,037	0
15	21,85	78,07	0,0016	3,4	0,061	0,051	0,39	1,85	0,935	0,077	0,941	0,021	0,065
16	21,87	78,05	0,0041	3,6	0,075	0,054	0,41	0,02	0	0,021	0	0,009	0,009
17	20,81	78,07	0,0033	0,03	0,003	0,0016	0,02	0,03	0,003	0,037	0	0,008	0,001
18	20,51	79,21	0,0035	4,1	0,071	0,061	0,28	0,01	0,007	0,001	0,003	0,017	0
19	20,8	78,08	0,0037	3,9	0,085	0,071	0,25	0,07	0,006	0,007	0,017	0,021	0
20	21,87	78,05	0,0016	3,8	0,051	0,055	0,31	0,08	0,001	0,003	0,019	0,031	0
21	21,88	78,04	0,0018	4,5	0,061	0,064	0,18	0,11	0,003	0,005	0,021	0,009	0

*Всього 79 точок відбору проб

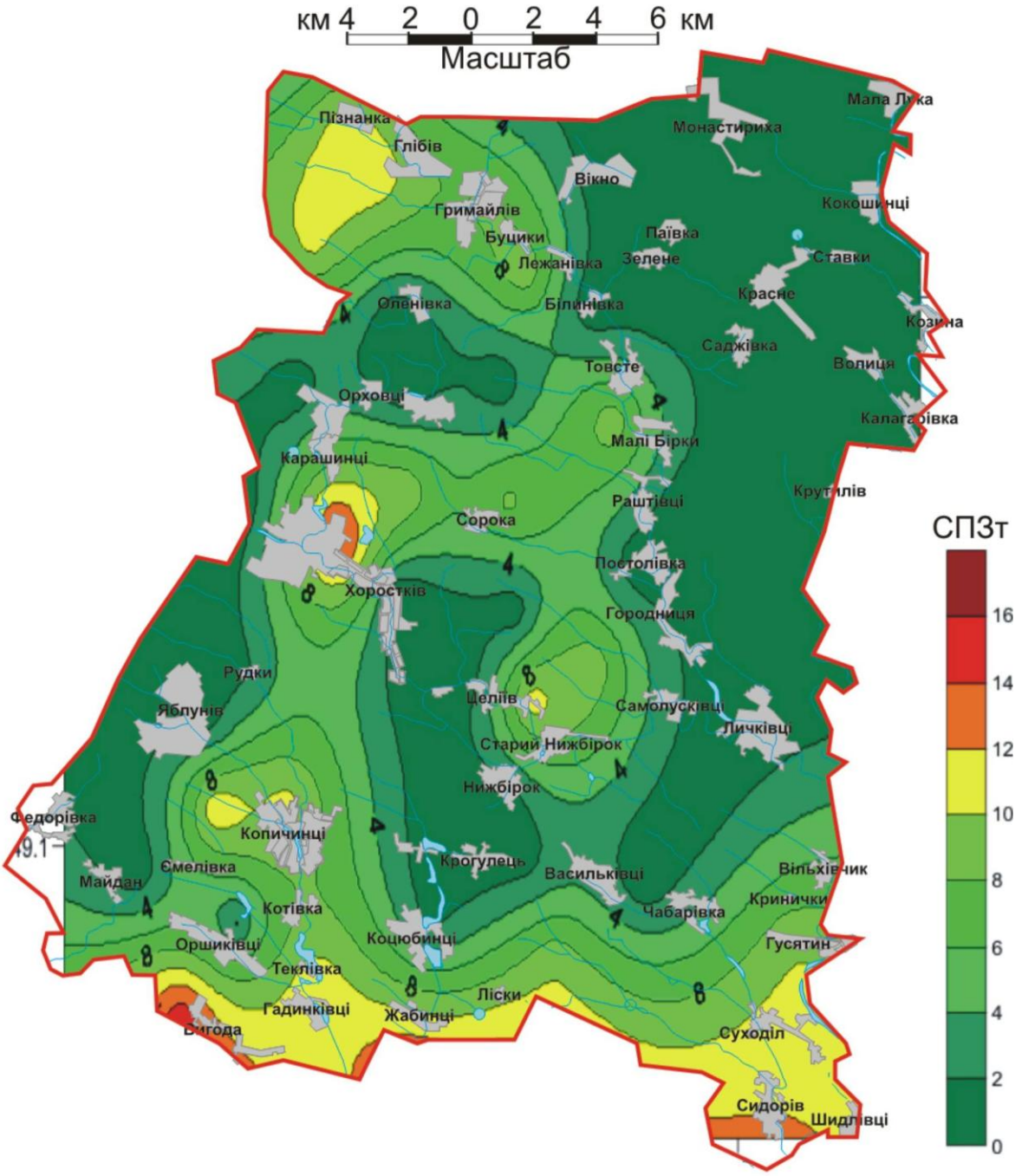
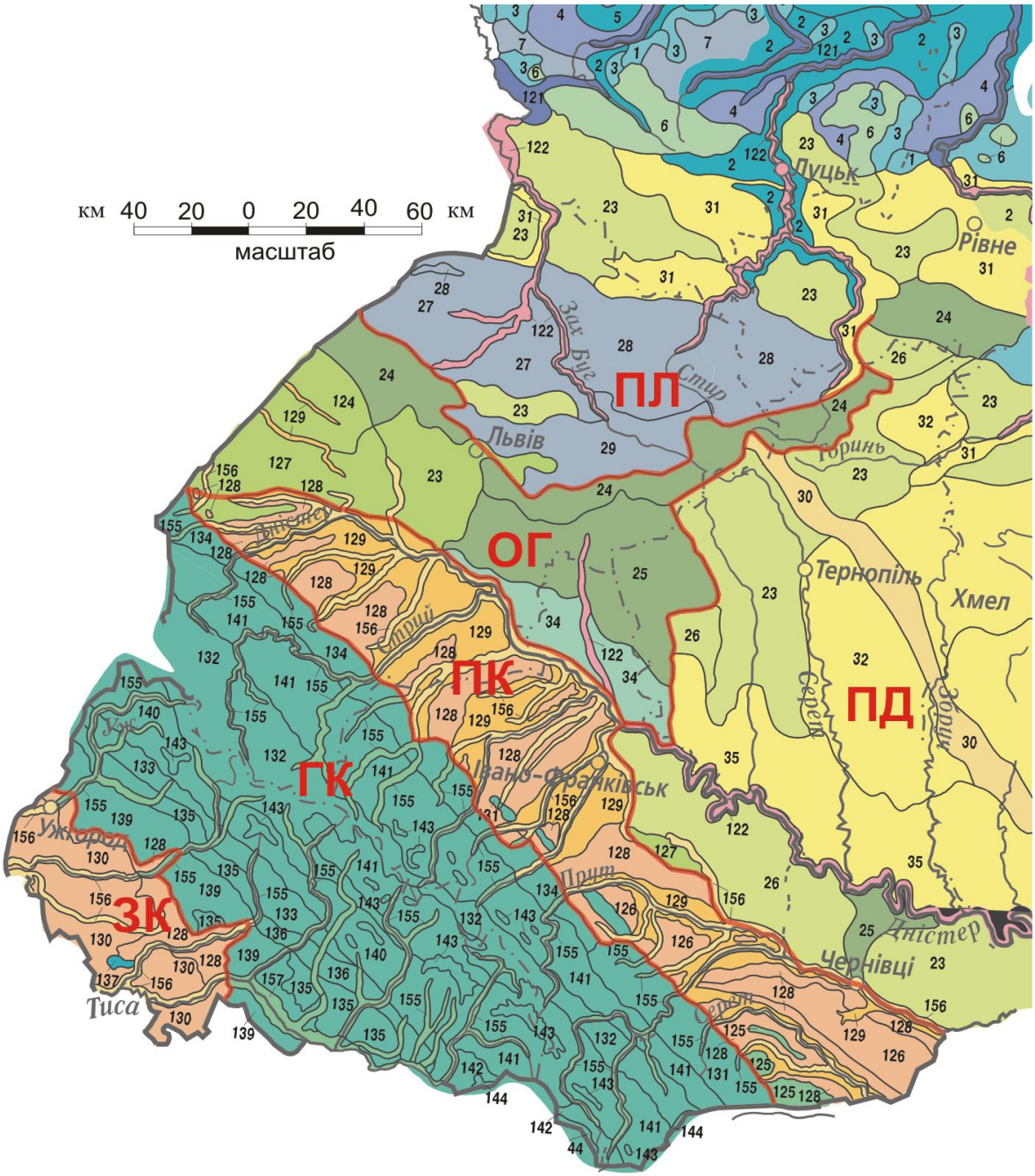


Рис. 6.6. Техногеохімічна картосхема сумарного показника техногенного забруднення (СПЗ^{т}) атмосферного повітря на території Гусятинського району



Класи ландшафтно – геохімічних систем: кальцієвий Са(ЗК – Закарпаття і ПК –Прикарпаття) з поєднанням Н і Н – Fe з Н – Са типами; водневий Н (ГК – Гірські Карпати) з Н – Fe типом; воднево – кальцієвий Н – Са (Західне Поділля та Прут – Дністровське межиріччя) з поєднанням Са з Н – Са типами; воднево – кальцієвий Н – Са (Опілля і Гологори) з $\frac{\text{Si Ca}}{\text{Mo Mn Co}}$ типом; воднево – кальцієвий Н – Са (Полісся) з $\frac{\text{Si Ca}}{\text{Mo Mn}}$ та $\frac{\text{Si Ca}}{\text{Mo Mn Co}}$ типами ландшафтно геохімічних систем

Рис. 6.7. Геохімія ландшафтів Західного регіону України [183]

Таблиця 6.5

Геоекологічні полігони Карпатського регіону і Західного Поділля та поділ їх за класами геохімічних ландшафтів відносно фонових значень

Карпатсько-Подільський регіон	Класи і типи геохімічних ландшафтів
Прикарпаття	Кальцієві Ca з поєднанням H і H-Fe з H-Ca типами
Гірська частина Карпат	Водневий H клас з H-Fe типом
Поділля	Воднево-кальцієвий H-Ca клас з поєднанням Ca і H-Ca типами
Прут-Дністровське межиріччя	Воднево-кальцієвий H-Ca клас з поєднанням Ca і H-Ca типами
Гірська частина Карпат	Водневий H клас з H-Fe типом

Таблиця 6.6

Регіональні геохімічні фони розповсюдження цинку (Zn) на територіях розвитку різних класів геохімічних ландшафтів Карпатського регіону і Західного Поділля

Території	Клас ландш-афтів	Геохімічний фон Zn			
		$C_ф$	$C_ф^п$	$C_ф^т$	$ГДК_{Zn}$
Гірська частина Карпат	H	8,4	6,2 – Карпатський НПП	2,2	23
		8,8	6,0 – НПП «Гуцульщина»	2,8	
		8,7	5,3 – ПЗ «Горгани»	3,4	
Прикарпаття	Ca	12,7	8,5 – НПП „Галицький”	4,2	
Опілля і Гологори	H-Ca	8,9	6,4 – НПП «Кременецькі гори»	2,5	
		8,7	6,34 – ПЗ «Розточчя»	2,4	
Прут-Дністровське межиріччя і Західне Поділля	H-Ca	9,0	7,2 – ПЛП «Дністровський каньйон»	1,8	
		8,8	7,1 – ПЗ «Медобори»	1,7	

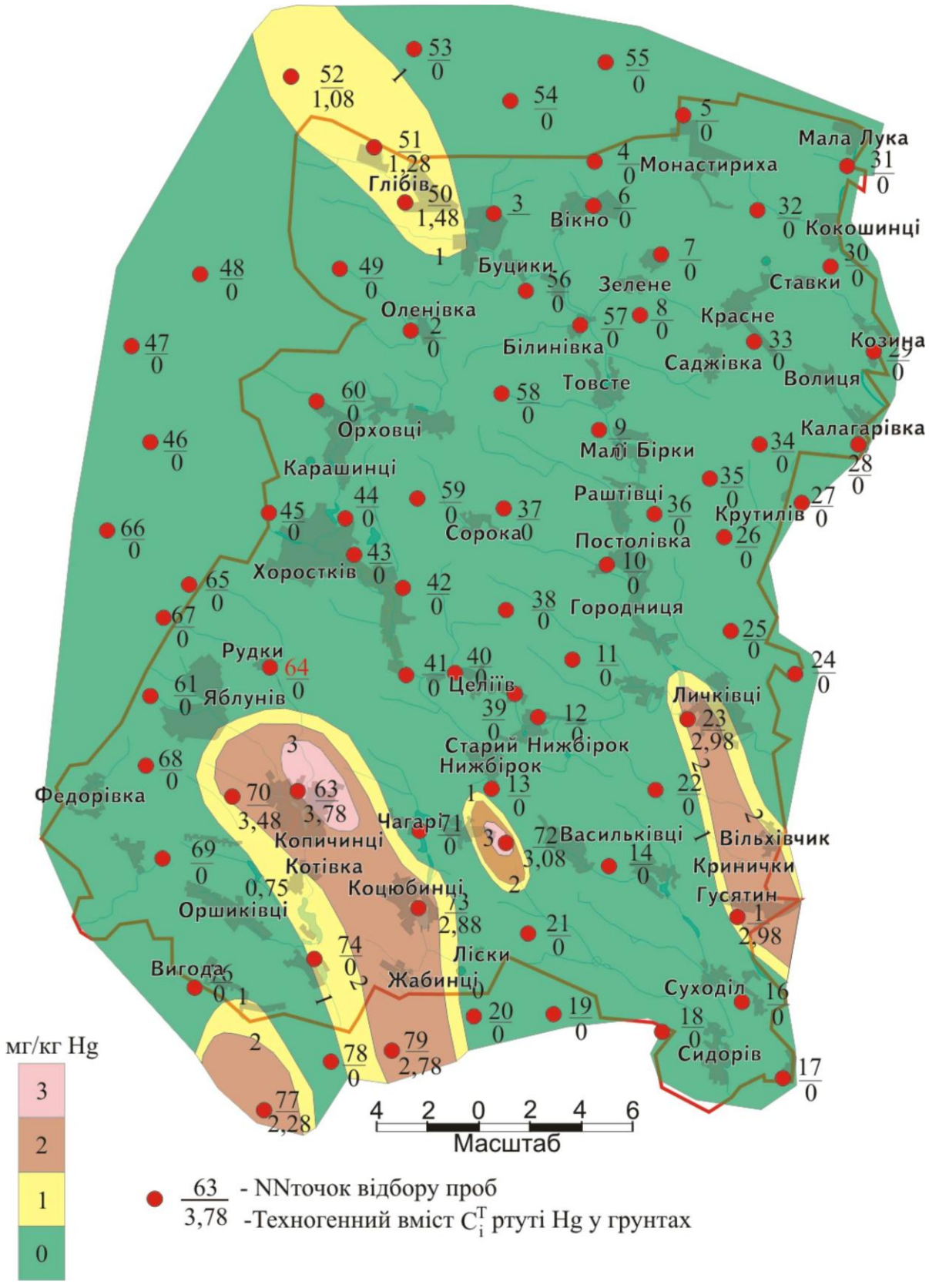


Рис. 6.8. Техногеохімічна картосхема техногенного вмісту ртуті (C_i^T, мг/кг) у ґрунтах на території Гусятинського району

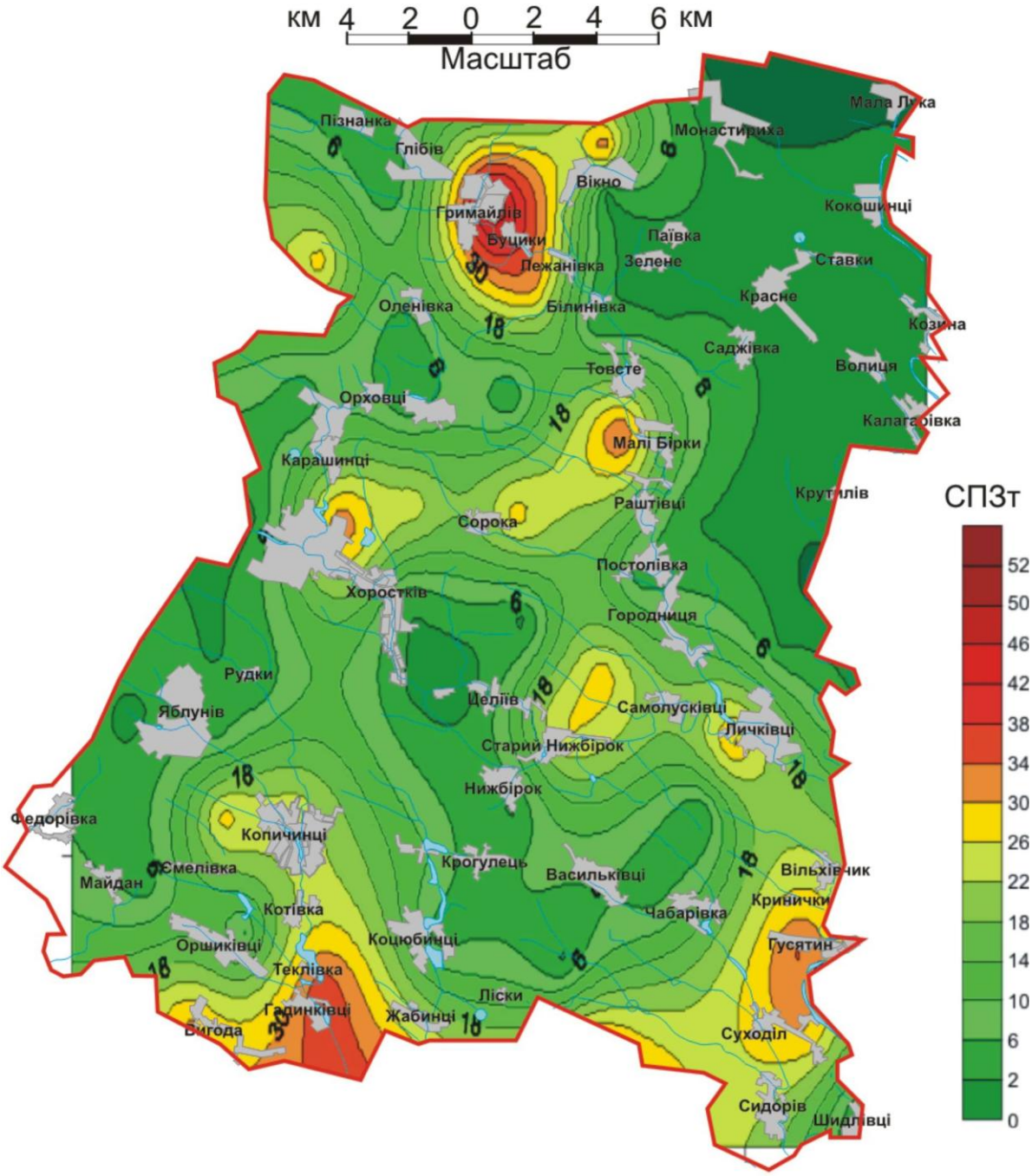


Рис. 6.9. Техногеохімічна картосхема сумарного показника техногенного забруднення (*СПЗ*^{m}) золи трав'янистої рослинності на території Гусятинського району

Таблиця 6.7

База даних з забруднень атмосферного повітря Гусятинського району Тернопільської області важкими металами*

№ проб	Вміст елементів, мг/кг, та клас їх небезпеки											
	I						II					III
	Hg валовий	Be валовий	**Cd** валовий	**Pb** валовий	Se валовий	**Zn** рухомі форми	Co Валовий	Mo валовий	**Cu** рухомі форми	CrVI рухомі форми	**Ni** рухомі форми	Sr Валовий
ГДК →	$2*10^{-5}$	$1*10^{-4}$	$7*10^{-4}$	$1*10^{-5}$	$1*10^{-5}$	$38*10^{-4}$	$2*10^{-5}$	$1*10^{-5}$	$15*10^{-2}$	$2*10^{-4}$	$1*10^{-4}$	$2*10^{-4}$
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**
1	0	0	0	0,1	0	2,1	0,01	0,01	3,4	0	0,01	0,03
2	0	0	0	0,2	0	3,5	0	0	3,6	0	0,03	0,2
3	2,6	0,1	9,2	2,3	0,1	50,5	2,2	1,3	16,3	0,3	1,3	2,3
4	0	0	0,1	0,6	0	4,2	0	0	4,5	0	0,02	0,6
5	0	0	0,1	0,9	0	1,9	0,01	0	4,8	0	0	0,9
6	0	0	0,2	0,7	0	4,4	0,02	0	1,9	0	0	0,2
7	0	0	0,1	0,3	0	3,6	0,09	0	2,3	0	0	0,9
8	0	0	0	0,1	0	2,5	0,07	0	3,3	0	0	0,8
9	2,9	0,1	9,7	3,5	0,2	49,5	2,3	1,2	19,2	0,6	1,4	2,5
10	0,1	0,01	0	0,6	0	3,6	0	0	4,6	0	0,01	0,7
11	3,1	0,3	8,4	2,9	0,6	39,4	3,6	0,9	15,6	0,3	0,6	3,2
12	2,4	0,6	7,5	1,8	0,7	44,5	1,9	0,8	21,4	0,9	0,9	4,5
13	0,1	0,03	0	0,4	0	4,3	0	0	4,3	0	0,02	0,4
14	0,1	0,02	0	0,1	0	1,9	0	0	4,5	0	0,07	0,5
15	2,3	0,3	7,4	4,3	1,2	61,3	0,3	0,7	16,4	0,1	0,7	4,6
16	3,1	0,7	9,1	3,6	1,3	65,3	0,6	1,3	21,6	0,6	0,5	5,2
17	3,4	1,1	8,5	2,9	1,9	48,5	0,9	1,5	32,4	0,7	0,4	3,6
18	2,1	1,2	14,2	1,8	0,9	51,4	0,7	2,5	33,5	1,1	0,3	3,4
19	2,3	1,5	13,2	2,5	0,7	58,7	1,4	2,9	16,4	1,3	0,6	2,9
20	2,4	0,9	11,5	3,9	1,1	39,4	2,2	3,6	15,9	0,6	0,7	2,6
21	3,6	0,6	10,8	1,2	0,6	45,8	2,3	1,1	21,3	0,4	0,9	4,1
22	0,1	0,02	0,1	0,7	0	2,3	0,07	0,01	3,5	0	0,03	0,3

*Всього 79 точок відбору проб

Таблиця 6.8

База даних з хімічного забруднення дерново-підзолистих ґрунтів Гусятинського району Тернопільської області*

№ проб	Вміст елементів, мг/кг, та клас їх небезпеки											
	I						II					III
	Hg валовий	Be валовий	**Cd** валовий	**Pb** валовий	Se валовий	**Zn** рухомі форми	Co валовий	Mo валовий	**Cu** рухомі форми	Cr VI рухомі форми	**Ni** рухомі форми	Sr Валовий
ГДК →	2,1	1	0,6	32	0,2	23	5	0,2	3	0,05	4	0,7
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**
1	0,05	0,001	0,1	65	0,01	1,5	0,1	0,1	0,5	0	0,7	0
2	0,06	0,002	0,1	68	0,01	1,6	0,3	0	0,6	0	0,4	0
3	3,6	0	1,4	74	0,01	61	0,7	0,1	7,4	0,01	0,3	0
4	0,07	0	0,2	3,4	0,03	1,7	0,2	0	0,6	0	0,5	0,011
5	0,09	0	0,7	3,6	0,04	1,3	0,7	0	0,5	0	0,1	0,013
6	0	0	0,1	1,6	0,07	1,2	0,2	0,3	0,7	0,01	0,2	1,16
7	0	0	0,6	1,7	0,01	1,1	1,3	0,2	0,1	0,03	0,1	1,04
8	0	0,001	0,1	1,9	0	1,3	1,4	0	0,3	0	0,3	1,07
9	0	0,003	0,2	71	0	1,7	0,9	0	0,3	0	0,6	0
10	0,01	0,004	0	39	0	1,1	0,7	0,1	0,2	0	0	0
11	0,03	0,001	0	2,3	0,03	1,2	0	0,7	0	0	0	0
12	0,07	0	0	2,9	0,01	1,3	0	0,6	0,1	0	0	0,019
13	0,01	0	0	3,6	0,06	1,9	0	0,3	0,3	0	0,1	0,007
14	0	0	0	68	0,07	1,6	0,1	0	0,2	0,01	0,7	0,009
15	3,1	0,15	1,3	61	0,03	57	10,3	0,6	6,5	0,17	8,1	0,24
16	0	0,007	0,1	1,7	0,04	1,8	0,3	0	0,3	0,02	0,9	0,001
17	0	0,009	0,7	1,4	0,07	1,7	0,5	0,7	0,7	0,01	0	0
18	0,01	0	0,3	1,3	0,01	1,5	1,4	0,3	0,1	0,01	0	0
19	0,07	0	0	0,9	0	1,2	1,5	0,6	0,2	0,07	0	0
20	0,01	0	0	0,1	0	0,9	0	0	0	0	0	0
21	0,01	0	0	0,1	0	0,8	0	0	0	0	0	0
22	0	0	0	0	0	0,3	0	0	0	0	0	0
23	3,1	0,12	0,9	66	0,03	57	10,3	0,6	6,1	0,12	8,1	0,17

*Всього 79 точок відбору проб

Таблиця 6.9

База даних з хімічного забруднення рослинності важкими металами у Гусятинському районі Тернопільської області *

№ проб	Вміст елементів, мг/кг, та клас їх небезпеки											
	I						II					III
	Hg	Be	**Cd**	**Pb**	Se	**Zn**	Co	Mo	**Cu**	Cr VI	**Ni**	Sr
Середній вміст	0,0188734	0,00077	0,014684	0,100253	0,001078	0,718101	0,012696	0,011203	0,17278	0,001	0,014304	0,001078
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**
1	0	0	0,001	0,2	0	0,01	0,001	0	0,01	0	0	0
2	0	0	0,002	0,3	0	0,02	0,002	0	0,04	0	0	0
3	0,023	0,002	0,03	0,4	0,01	1,2	0,09	0,02	0,4	0,002	0,12	0,01
4	0,018	0,002	0,04	0	0,003	1,6	0,06	0,03	0,5	0,003	0,09	0,003
5	0	0	0,001	0,03	0	0,03	0,004	0	0,03	0	0	0
6	0	0	0,003	0,01	0	0,07	0,003	0	0,04	0	0	0
7	0	0	0,001	0,04	0	0,01	0,005	0	0,05	0	0	0
8	0	0	0,003	0,07	0	0,03	0,003	0	0,01	0	0	0
9	0,112	0,003	0,03	0,2	0,002	1,4	0,05	0,04	0,6	0,003	0,03	0,002
10	0	0	0,002	0,3	0	0,02	0,003	0	0,07	0	0	0
11	0,067	0	0,04	0	0,003	1,7	0,03	0,03	0,4	0,004	0,04	0,003
12	0,072	0	0,05	0	0,002	2,3	0,02	0,02	0,4	0,003	0,05	0,002
13	0	0	0,007	0,03	0	0,03	0,001	0	0,07	0	0	0
14	0	0	0,003	0,3	0	0,07	0,004	0	0,09	0	0	0
15	0,032	0,004	0,06	0,4	0,003	2,1	0,04	0,02	0,3	0,002	0,04	0,003
16	0,064	0	0,07	0	0,004	2,3	0,03	0,03	0,3	0,002	0,03	0,004
17	0,001	0	0,004	0,04	0	0,04	0,003	0,001	0,01	0	0,004	0
18	0,039	0,003	0,03	0	0,003	1,6	0,02	0,02	0,2	0,003	0,02	0,003
19	0,082	0,004	0,04	0	0,004	1,7	0,03	0,01	0,6	0,004	0,03	0,004
20	0,045	0	0,03	0	0,002	1,9	0,04	0,02	0,4	0,002	0,02	0,002

*Всього 79 точок відбору проб

Таблиця 6.10

База даних з вмісту хімічних елементів (C_i), їх природного фону ($C_ф^п$) та техногенного вмісту ($C_i^т$), коефіцієнтів концентрації ($K_к^т$) та сумарного показника техногенного забруднення ($СПЗ^т$) у ґрунтах Гусятинського району та природного заповідника "Медобори" (2013 р.)

№	№ проби	Вміст елементів (мг/кг) та клас їх небезпеки (I-II)																						
		I												II										
		Hd валовий, ГДК= 2,1				Cd валовий, ГДК= 0,6				Pb рухомий, ГДК= 32				Cu рухомий, ГДК= 3				Zn рухомий, ГДК= 23				Ni рухомий, ГДК= 4				СПЗт
		C_i	$C_ф^п$	$C_i^т=C_i-C_ф^п$	$K_к^т$	C_i	$C_ф^п$	$C_i^т$	$K_к^т$	C_i	$C_ф^п$	$C_i^т$	$K_к^т$	C_i	$C_ф^п$	$C_i^т$	$K_к^т$	C_i	$C_ф^п$	$C_i^т$	$K_к^т$	C_i	$C_ф^п$	$C_i^т$	$K_к^т$	$СПЗ^т$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
Природній заповідник "Медобори"																										
1	3	3,6	0,12			1,4	0,3			74	3,5			7,4	0,3			61	1,7			0,3	0,12			
2	4	0,07	0,12			0,2	0,3			3,4	3,5			0,6	0,3			1,7	1,7			0,5	0,12			
3	5	0,09	0,12			0,7	0,3			3,6	3,5			0,5	0,3			1,3	1,7			0,1	0,12			
4	6	0	0,12			0,1	0,3			1,6	3,5			0,7	0,3			1,2	1,7			0,2	0,12			
5	7	0	0,12			0,6	0,3			1,7	3,5			0,1	0,3			1,1	1,7			0,1	0,12			
6	8	0	0,12			0,1	0,3			1,9	3,5			0,3	0,3			1,3	1,7			0,3	0,12			
7	9	0	0,12			0,2	0,3			71	3,5			0,3	0,3			1,7	1,7			0,6	0,12			
8	24	3,1	0,12			0,2	0,3			3,4	3,5			0,1	0,3			1,4	1,7			0,011	0,12			
9	25	0	0,12			0,4	0,3			6,5	3,5			0	0,3			1,9	1,7			0,03	0,12			
10	26	0	0,12			0,6	0,3			4,9	3,5			0	0,3			2,3	1,7			0,09	0,12			
11	27	0,4	0,12			0	0,3			7,1	3,5			0,2	0,3			6,9	1,7			0,07	0,12			
12	28	0,6	0,12			0	0,3			6,2	3,5			0,3	0,3			1,2	1,7			0	0,12			
13	29	0,3	0,12			0	0,3			1,4	3,5			0	0,3			1,4	1,7			0	0,12			
14	30	0,1	0,12			0	0,3			1,9	3,5			0	0,3			2,3	1,7			0,01	0,12			
15	31	0,2	0,12			0,1	0,3			2,3	3,5			0	0,3			3,6	1,7			0,09	0,12			
16	32	0	0,12			0,2	0,3			2,2	3,5			0,1	0,3			3,1	1,7			0	0,12			
17	33	0,3	0,12			0,6	0,3			3,1	3,5			1,6	0,3			1,9	1,7			0	0,12			
18	34	0	0,12			1,2	0,3			3,9	3,5			1,4	0,3			1,2	1,7			0	0,12			
19	35	0	0,12			1,4	0,3			4,3	3,5			1,5	0,3			0	1,7			0	0,12			

Закінчення табл. 6.10

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
20	36	0,9	0,12			0	0,3			4,6	3,5			1,2	0,3			0	1,7			0	0,12			
21	53	0	0,12			0	0,3			73	3,5			1,3	0,3			2	1,7			1,06	0,12			
22	54	0	0,12			0	0,3			1,2	3,5			1,2	0,3			1,6	1,7			0	0,12			
23	55	0	0,12			0	0,3			0	3,5			0	0,3			0	1,7			0	0,12			
24	56	0,03	0,12			1,8	0,3			54	3,5			9,8	0,3			63	1,7			1,5	0,12			
25	57	1,4	0,12			0	0,3			1,2	3,5			1,2	0,3			1,4	1,7			0	0,12			
Гусятинський район (за межами ПЗ "Медобори")																										
26	1	0,05	0,12	0	0	0,1	0,3	0	0	65	3,5	62	18	0,5	0,3	0,2	0,6	1,5	1,7	0	0	0,7	0,12	0,6	4,8	22,9
27	2	0,06	0,12	0	0	0,1	0,3	0	0	68	3,5	65	19	0	0,3	0,3	1	1,6	1,7	0	0	0,4	0,12	0,3	2,3	22,3
28	10	0,01	0,12	0	0	0	0,3	0	0	39	3,5	38	11	0,2	0,3	0	0	1,1	1,7	0	0	0	0,12	0	0	11,3
29	11	0,03	0,12	0	0	0	0,3	0	0	2,3	3,5	0	0	0	0,3	0	0	1,2	1,7	0	0	0	0,12	0	0	0
30	12	0,07	0,12	0	0	0	0,3	0	0	2,9	3,5	0	0	0,1	0,3	0	0	1,3	1,7	0	0	0	0,12	0	0	0
31	13	0,01	0,12	0	0	0	0,3	0	0	3,6	3,5	0,1	0,3	0,3	0,3	0	0	1,9	1,7	0,2	0,1	0,1	0,12	0	0	0
32	14	0	0,12	0	0	0	0,3	0	0	68	3,5	65	18	0,2	0,3	0	0	1,6	1,7	0	0	0,7	0,12	0,6	5	0,4
33	15	3,1	0,12	2,98	25	1,3	0,3	1	0,3	61	3,5	58	17	6,5	0,3	6,2	21	57	1,7	55,3	33	8,1	0,12	7,9	66	23
34	16	0	0,12	0	0	0,1	0,3	0	0	1,7	3,5	0	0	0,3	0,3	0	0	1,8	1,7	0,1	0	0,9	0,12	0,8	6,5	142,9
35	17	0	0,12	0	0	0,7	0,3	0,4	1,3	1,4	3,5	0	0	0,7	0,3	0,4	1,3	1,7	1,7	0	0	0	0,12	0	0	6,6
36	18	0,01	0,12	0	0	0,3	0,3	0	0	1,3	3,5	0	0	0,1	0,3	0	0	1,5	1,7	0	0	0	0,12	0	0	2,6
37	19	0,07	0,12	0	0	0	0,3	0	0	0,9	3,5	0	0	0,2	0,3	0	0	1,2	1,7	0	0	0	0,12	0	0	0
38	20	0,01	0,12	0	0	0	0,3	0	0	0,1	3,5	0	0	0	0,3	0	0	0,9	1,7	0	0	0	0,12	0	0	0
39	21	0,01	0,12	0	0	0	0,3	0	0	0,1	3,5	0		0	0,3	0	0	0,8	1,7	0	0	0	0,12	0	0	0
40	22	0	0,12	0	0	0	0,3	0	0	0	3,5	0	0	0	0,3	0	0	0,3	1,7	0	0	0	0,12	0	0	0
41	23	3,1	0,12	2,98	25	0,9	0,3	0,6	2	66	3,5	62	12	6,1	0,3	5,8	29	57	1,7	55,3	33	8,1	0,12	7,9	66	167
42	37	0	0,12	0	0	1,2	0,3	0,9	3	16	3,5	13	3,8	7,7	0,3	7,4	25	29	1,7	27,3	17	3,6	0,12	3,5	29	77,8
43	38	0	0,12	0	0	0	0,3	0	0	1,2	3,5	0	0	0	0,3	0	0	0	1,7	0	0	0	0,12	0	0	1
44	39	3,6	0,12	0	0	0,9	0,3	0,6	2	19	3,5	16	4,4	6,3	0,3	6	20	34	1,7	32,3	19	3,1	0,12	3	25	99,4
45	40	1,4	0,12	0	0	0	0,3	0	0	1,2	3,5	0	0	0	0,3	0	0	1,6	1,7	0	0	0,01	0,12	0	0	10,7
46	41	1,6	0,12	0	0	0	0,3	0	0	1,4	3,5	0	0	1,4	0,3	1,1	4	1,9	1,7	0,2	0,1	0,02	0,12	0	0	16,12
47	42	1,3	0,12	0	0	0	0,3	0	0	1,9	3,5	0	0	0	0,3	0	0	2,4	1,7	1,5	0,8	0,07	0,12	0	0	9,08
48	43	0	0,12	0	0	1,6	0,3	1,3	4	69	3,5	66	18	6,3	0,3	6	20	27	1,7	25,3	15	3,1	0,12	3	25	92
49	44	0	0,12	0	0	1,4	0,3	1,1	0,3	73	3,5	70	18	6,9	0,3	6,6	22	24	1,7	22,3	13	3,6	0,12	3,5	29	81,1

Всього у базі даних 79 проб

виключались (табл. 6.11). В ПЗ «Медобори» $^{1/3}$ - це 8 проб: 4 min і 4 max вмістами – виключались, а розрахунки проводились по 17пробах (табл. 6.11).

Визначивши спочатку $C_{ф}^{П}$, потім було вирахувано техногенну складову $C_{ф}^{Т}$ для кожного полігону за формулою:

$$C_i^T = C_i - C_ф^П \tag{6.1}$$

Коефіцієнт концентрації кожного елемента $Кк$, тобто його накопичення та відношення до природного фону, визначався за формулою:

$$Кк = \frac{C_i^T}{C_ф^П} \tag{6.2}$$

Сума коефіцієнтів концентрації для кожного хімічного елемента – забруднювача складали сумарний показник техногенного забруднення СПЗ^{т} у кожній точці відбору проб усіх 6 елементів разом:

$$СПЗ^{т} = \sum_{n=1}^{6} Кк \tag{6.3}$$

Для побудови еколого-техногеохімічних карт використовувалась програма Surfer (рис. 6.10), основою якої було прозоре накладання поелементних та покомпонентних карт (рис. 6.11), карт сумарного показника забруднення (рис. 6.12) на ландшафтну карту (рис. 6.13). Таким чином створювалась карта сучасної екологічної ситуації на досліджувальній території (рис. 6.14).

Таблиця 6.11

Розрахунки природного фону (Сфп) ртуті у ґрунтах природного заповіднику «Медобори»*

Інтервали вмісту (мг/кг)				
0	**0–0,01**	**0,01–1,0**	**1,0–2,0**	**2,0–4,0**
0 **0** **0** **0** **0** **0** **0** **0**	**0,09** **0,03** **0,07**	**0, 4** **0,6** **0,3** **0,1** **0,2** **0,3**		
$\sum_{n=1}^{8} = 0$	$\sum_{n=1}^{3} = 0{,}19$	$\sum_{n=1}^{6} = 1{,}9$		
Середній вміст: $\bar{x} = \frac{0}{8} = 0$	**Середній вміст:** $\bar{x} = \frac{0{,}19}{3} = 0{,}06$	**Середній вміст:** $\bar{x} = \frac{1{,}9}{6} = 0{,}3$	**Середній вміст:**	**Середній вміст:**
Ік = 0	**Ік = 0,06**	**Ік = 0,3**		
Фон (Сф) (66,6% проб) = $\frac{0+0{,}19+1{,}9}{8+3+6} = 0{,}12$				

Виключено 33,3% проб: 4 – min вмістом і 4 – max вмістом

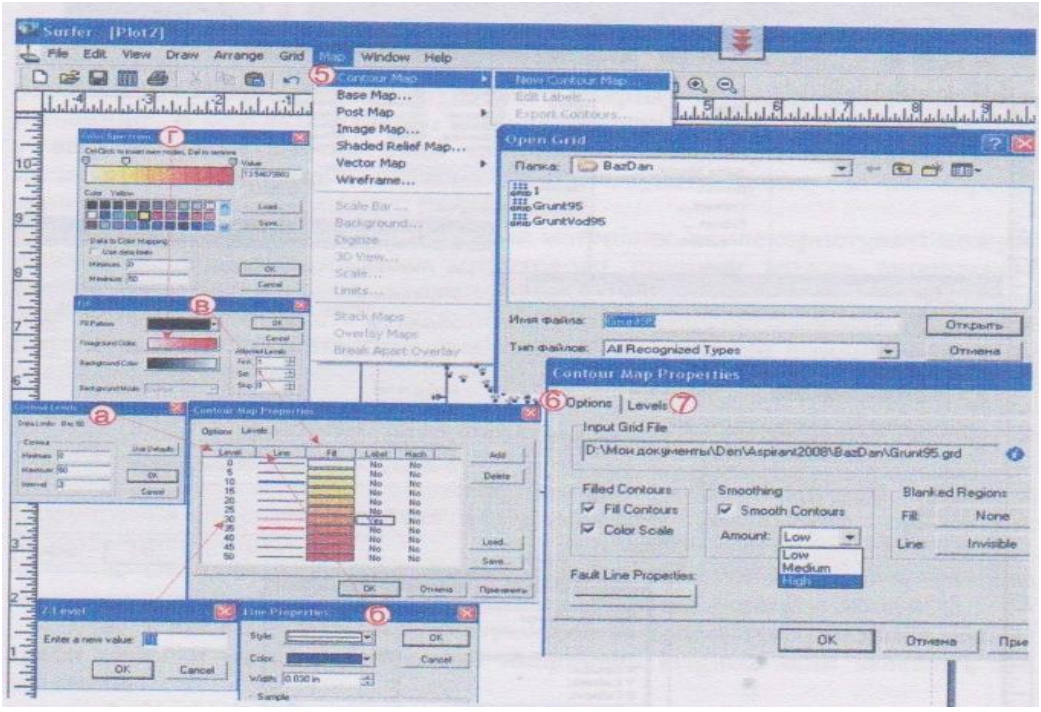


Рис. 6.10. Робочі панелі Surfer для побудови техногеохімічних карт

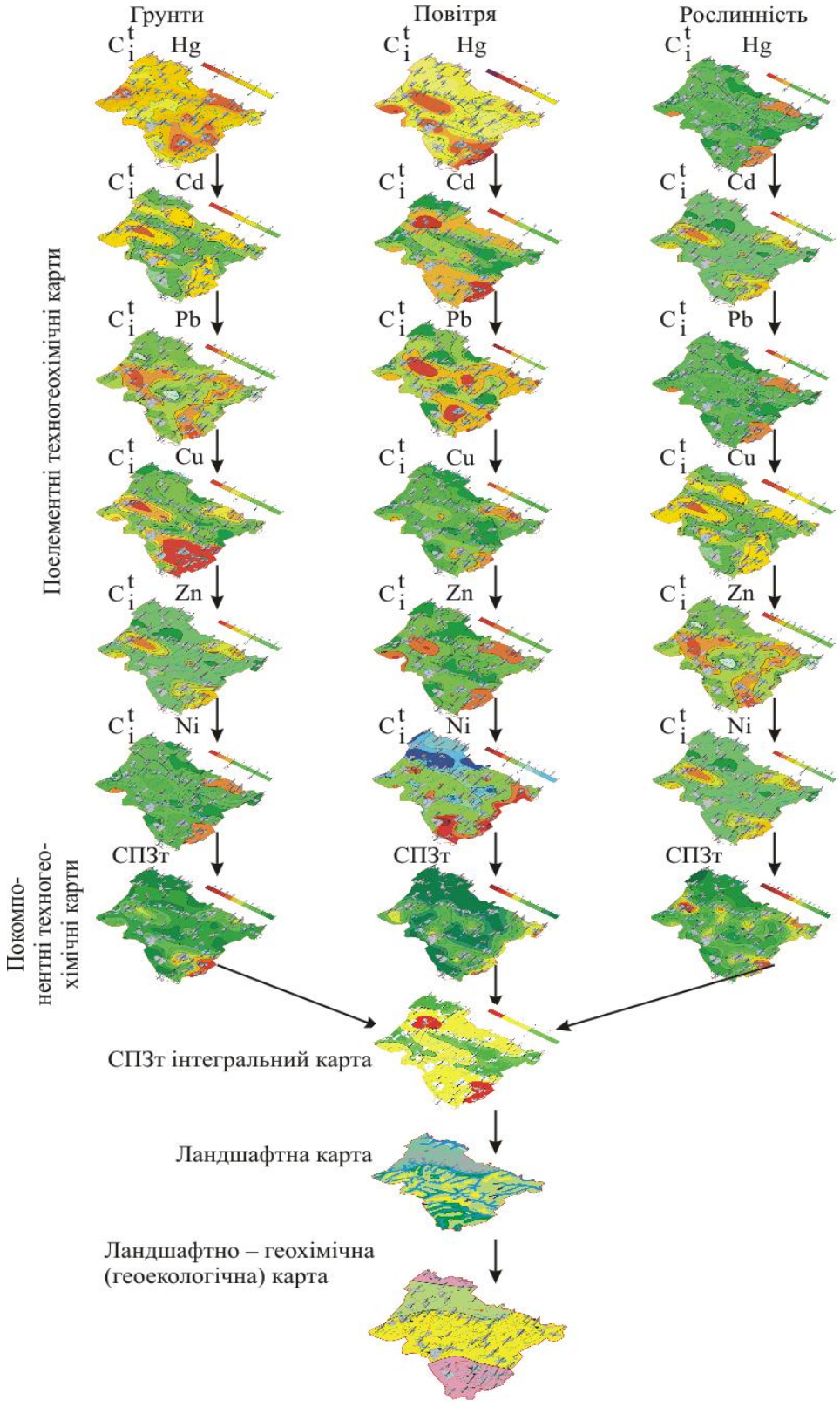


Рис. 6.11. Прозоре накладання поелементних та покомпонентних карт → побудова карти сумарного показника техногенного забруднення (інтегрального) → накладання на ландшафтну карту → побудова карти сучасної ландшафтно-геохімічної ситуації для оцінки природно-техногенної безпеки

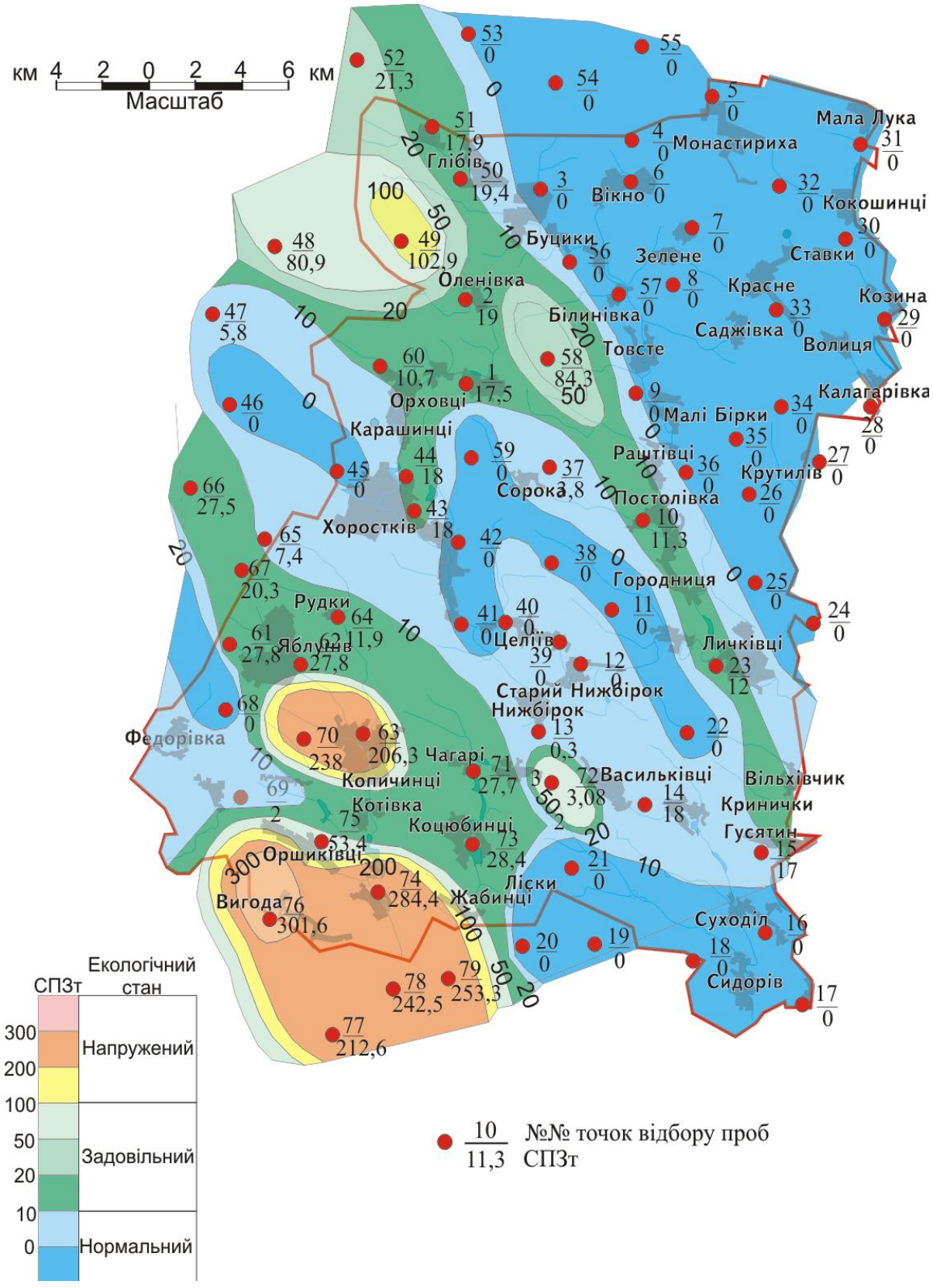
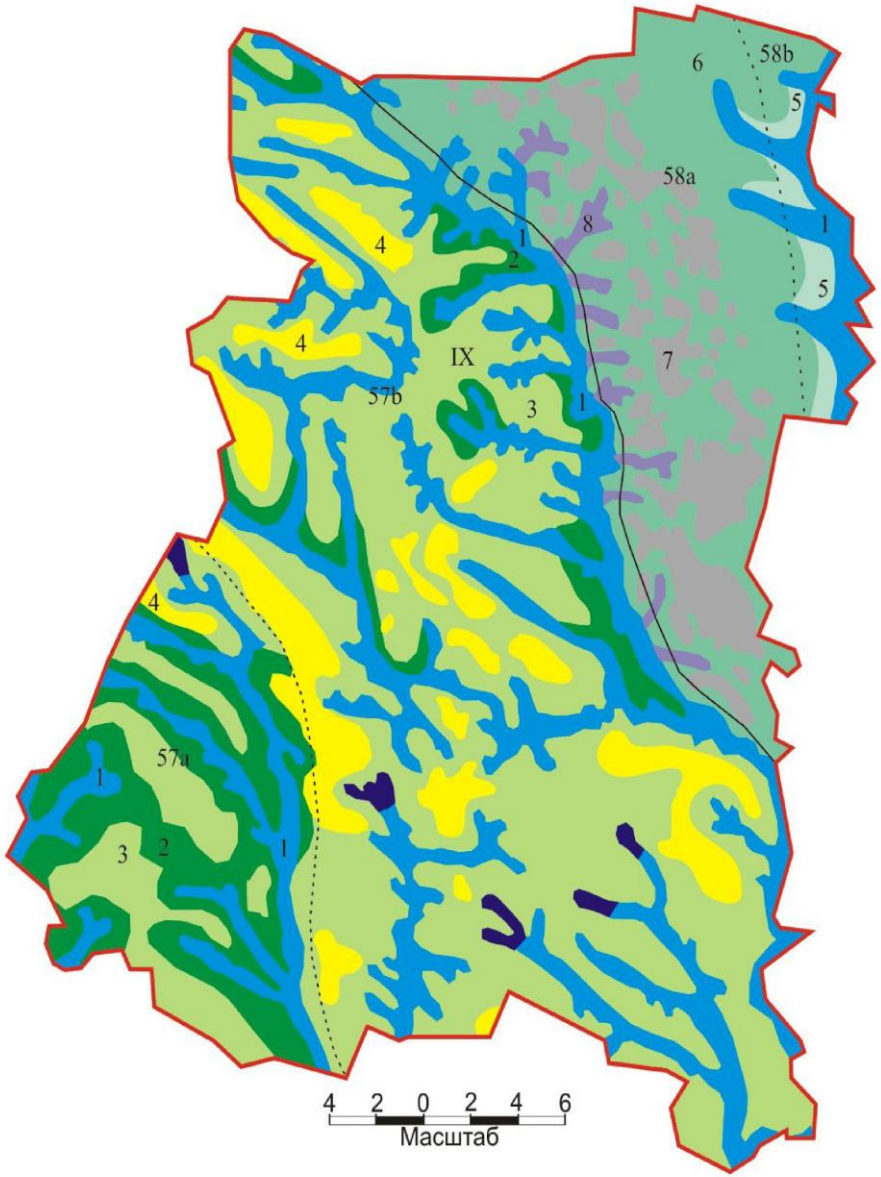


Рис. 6.12. Техногеохімічна картосхема сумарного показника техногенного забруднення (*СПЗ$_m$*) ґрунтів на території Гусятинського району



I Західно-Подільська височина область (за О. М. Мариничем, 2003)

Фізико-географічні райони (за О. М. Мариничем та ін., 2003)
1 – Гримайлівсько-Густинський;
2 – Збаразько-Смотрицький (Товтровий);
Ландшафти:
1a – Нічлавський;
1b – Тайненський.
Місцевості:

1 Днищ річкових долин, представлених заплавними і нижніми (1-3) надзаплавними терасами, складеними алювіальними суглинками і супісками з різнотрав'янистими луками на дерново-лукових ґрунтах, розорані, частково – під сінокосами і пасовищами

2 Придолинних схилів на лесовидних суглинках, частково заняті дубово-грабовими лісами, з лучною рослинністю на еродованих чорноземах і сірих лісових ґрунтах, зайняті переважно пасовиськами

3 Хвилястих межиріч, складених потужними (до 20 м) лесовидними суглинками, зайнятими переважно дубово-грабовими лісами на опідзолених чорноземах і чорноземах звичайних. В минулому ці місцевості були зайняті дібровами зі степовими ділянками, нині – розорані

4 Плоских плакорів, складених легко суглинистими лесовидними суглинками з лучним різнотрав'ям на глибоких мало гумусних чорноземах, з численними у минулому невеликими озерами і болотами, нині – розорані

2a – Медоборський
2b – Збручанський
Місцевості:

5 Давніх алювіальних верхньопліоценових-нижньочетвертинних високих (4-7) терас з дубово-грабовими лісами на чорноземах опідзолених, частково еродованих і розораних

6 Схилів скелястих гряд і товтрових острівних пагорбів, перекритих вапняковими глибами і щебнем з фрагментарним покровом лесовидних суглинків з кущовою ксерофільною різнотрав'янистою рослинністю на чорноземах карбонатних, частково розораних та під пасовиськами

7 Витягнуті привершинні поверхні скелястих гряд і товтрових пагорбів з максимальними абсолютними висотами, утвореними рифовими вапняками з малопотужним (1-2м) покривом елювіально-делювіальних суглинків, покритих буково-грабовими і сосновими лісами, на розмитих щебинуватих перегнійно-карбонатних ґрунтах, використовуються як заповідні, рекреаційні, мисливські угіддя і пасовиська

8 Днищ малих річкових долин, складених алювіальними суглинками, з дуже вузькими заплавами на заболочених і евтрофних луках, лучно-чорноземних ґрунтах, розчленованих ярами і балками, зайнятими сінокосами і пасовиськами

границі між фізико-географічними (ландшафтними) районами

границі між ландшафтами

Рис. 6.13. Ландшафтна карта Гусятинського району Тернопільської області [265]

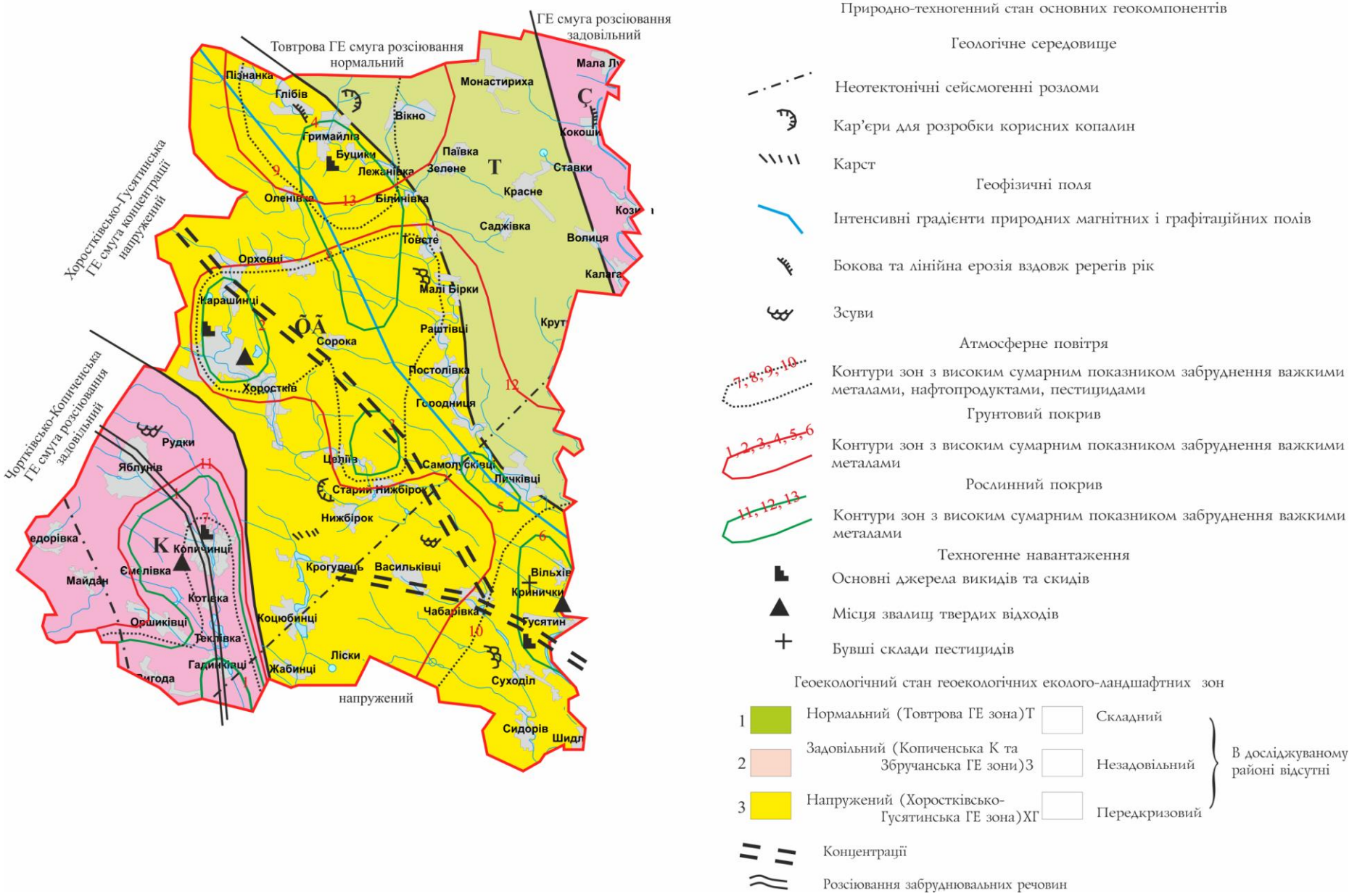


Рис. 6.14. Ландшафтно-геохімічна карта Гусятинського району Тернопільської області

6.3. Природний заповідник «Горгани»

6.3.1. Вступна інформація

«Горгани» розташований у Надвірнянському районі Івано-Франківської області (рис. 6.15), площею 5344,2 га, створений у 1996 р. За даними П.М. Устименко [417-420], для гірського масиву Горган характерні гострі вершини північно-східного та пологіші південно-західного напряму (рис. 6.16). Найвищі вершини – Довбушанка (1754 м) та Ведмежик (1736 м). Характерні кам'яні осипища типу курумів із крупних брил пісковиків ямненської (пасічницької) світи. 84% площі займають ліси, серед яких переважають ялинові з домішками ялиці, берези, явора, сосни кедрової. У трав'янисто-чагарниковому ярусі – чорниця, щитник австрійський, куничник очеретяний, ожинка лісова. Зустрічаються ділянки букових лісів, а у травостої – зубниці залозистої, переліски багаторічної та ін. На кам'янистих осипищах росте сосна звичайна. У межах висоти 965-1580 м сформувались угрупування ялиново-соснових лісів чорницевих і чорницево-сфагнових, занесених до Зеленої книги України. Вище 1300-1400 м ростуть сосна гірська із сфагновими покривами, а ще вище – кам'янисті осипища з мохово-лишайниковою рослинністю.

Трапляються післялісові луки, переважно щучникові, біловусові, тонкомітлицеві. Зафіксовано 400 видів судинних рослин, 45 – ссавців ,104 – птахів, 6 – плазунів, 9 – земноводних, 12 – риб, 188 –комах, 1 – круглоротих, 2 – кільчастих червів. До Зеленої книги України занесено 7 синтаксонів, а до Червоної – 20 видів рослин (журавлина дрібноплідна, лунарія оживаюча, сосна кедрова європейська, баранець звичайний, булатка великоквіткова та ін.) і 22 види тварин (сова довгохвоста, тинівка альпійська, снігова полівка та ін.). До Європейського червоного спису занесено 3 види тварин. Заповідник має важливе значення природоохоронне, ґрунтозахисне та водорегулююче.

В адміністративно-господарському відношенні територія заповідника розділена на два природоохоронних науково-дослідних відділення – Горганське і Чорниківське. З північного заходу рікою Мізунська підрайон відмежований від Східних Бескид, з південного заходу – межує з Полонинським хребтом, з півночі від Горганів розташовані масиви Свидовець і Чорногора, зі сходу річкою Прут відділений від Покутського-Буковинських Карпат, і тільки з північного сходу Горгани виходять на Передкарпатський прогин-височину. Відповідно поділяються на низькогірні Зовнішні (Берегові, Скибові) та вищі Внутрішні (Центральні, Привододільні) Горгани. ПЗ «Горгани» є еталоном недоторканості діяльністю людини центральної частини Українських Карат і містить єдиний масив пралісу – релікту ранньоплейстоценового етапу – сосни кедрової європейської у Європі і світі. Він охоплює безперервним масивом три кліматичні зони і п'ять вертикальних ступенів пралісової, реліктової ендемічної рослтності, біотопів і популяцій тваринного світу. Заповідник містить єдину неперервну у горизонтальному і вертикальному напрямі смугу п'яти субформацій пралісів і демонструє стадії розвитку первинної рослинності з раннього голоцену.

Рис. 6.15. Фізико-географічна карта Надвірнянського району з контурами природного заповідника «Горгани»

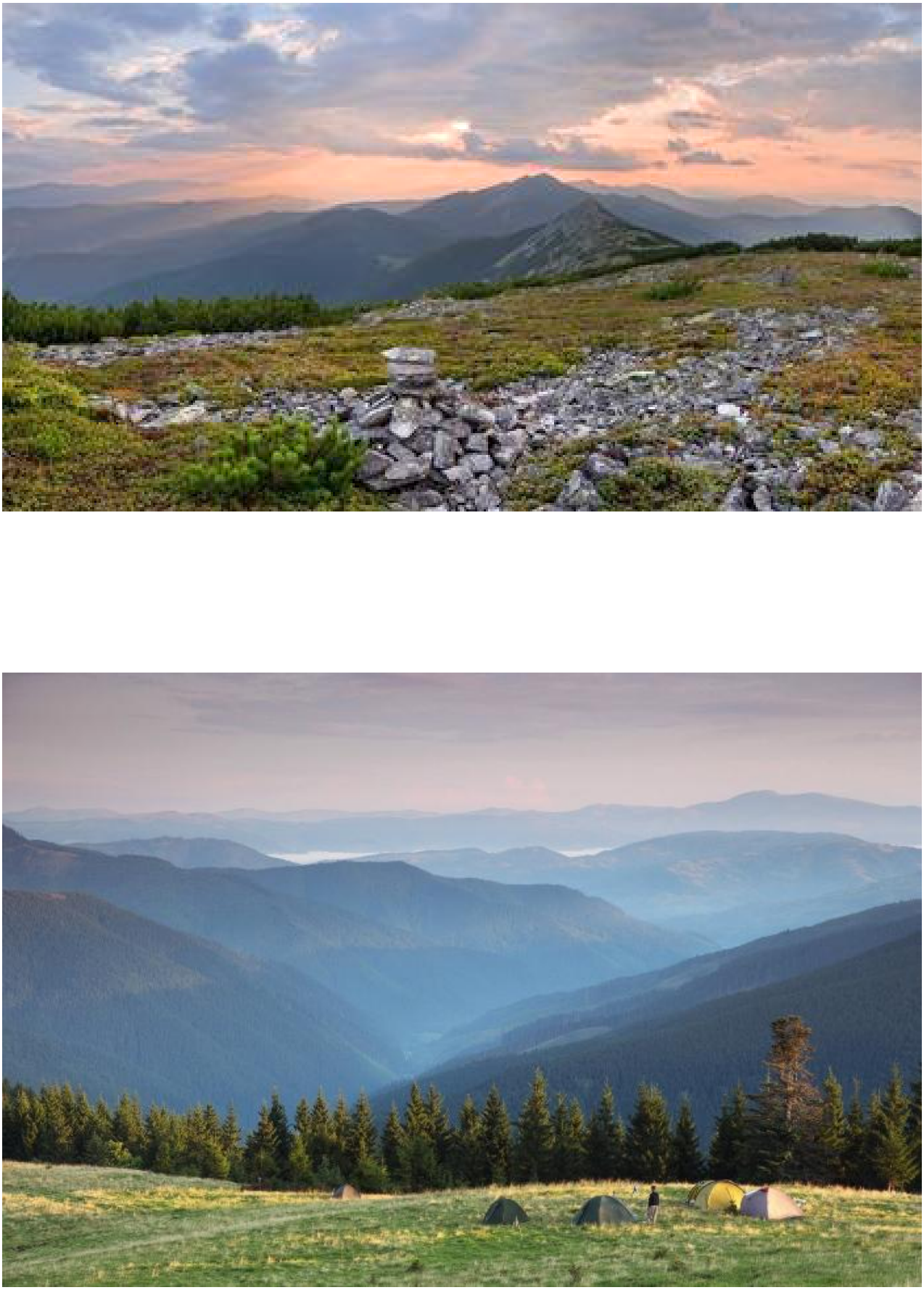


Рис. 6.16. Гірський масив Горгани

Історичною пам’яткою є перевал Легіонів (1110 м), що отримав свою назву після події Першої світової війни. Тут у 1914 році польські легіони, що складались переважно з молодих людей віком 16-20 років, ціною своєї гибелі знищили наступ російських військ на Закарпаття.

Біля с. Зелена в урочищі Черник знаходиться криївка, яка зберігає пам'ять про відносно недавні події. Тут 17 травня 1954 р. загинув командир УПА – Захід Микола Твердохліб, відомий під псевдо «Прім». Бойові дії УПА втратили централізоване керівництво і боротьба поступово припинилась.

Цікавим є оліготрофне болото Глуханя з сферичною поверхнею. Подібних у Карпатах немає. У торфах закодовано літопис природи краю. На болоті ростуть 15 рідкісних і зникаючих видів рослин, що занесені до Червоної книги України. Серед них кілька північних видів – мешканців тайги і тундри, які дуже рідко зустрічаються у Карпатах.

ПЗ «Горгани» веде активну просвітницьку діяльність серед молоді та місцевого населення. При заповіднику створено музей кедра і природничий клуб «Кедрина», який об’єднує літераторів, працівників бібліотек, художників та природолюбів і проводить регулярно акції – «Марш квітів», «Памяті дерева», посадки дерев у міському парку Надвірної, літературні конкурси, конкурс екомалюнків серед дітей. Школярі Надвірнянської СШ №4 проходять у заповіднику літню навчальну практику, живуть протягом тижня у лісництві, працюють на дослідних ділянках та відпочивають у горах.

На території заповідника прокладено науково-пізнавальну стежку «Полєнський схил» довжиною 5 км із 20 оглядовими точками, яка демонструє високогірні ландшафти, кедрово-смерекові, смерекові ліси і зарості гірської сосни. Стежка починається від лісової луки Кливки Березовецької, з якої відкриваються мальовничі краєвиди на урочище Чоник (вершини Козій Горган і Полонинський) та на центральні Горганські хребти – Сивулю (1818 м), Вишку (1805 м) та ін. З окремих точок стежки мажна побачити вершини (зліва направо): Стеришору (1723 м), Руську (1650 м), Братківську (1709 м), а іноді навіть Говерлу (2061 м). У лісових масивах можна натрапити на сліди оленя благородного, козулі, кабанів диких, рідко ведмедя бурого та рисі.

6.2.3. Із історії заповідника

Природний заповідник «Горгани» розташований у Скибовій зоні Карпат, яка, разом з Бориславсько-Покутською (Внутрішньою) зоною Передкарпатського прогину, є основними нафтоносними зонами Українських Карпат. Тому геологічне середовище Скибових Карпат досліджували у процесі нафтогазопошукових та геологорозвідувальних робіт видатні геологи та геофізики Г.Н. Доленко [103], В.В. Глушко [78, 79], О.С. В’ялов [65], М.М. Іванюта [22], Н.Р. Ладиженський [152], В.С. Буров [42], С.С. Круглов [147], Я.О. Кульчицький [66, 148], А.А. Богданов [30, 31], Ю.З. Крупський [149], О.М. Снарський, О.П. Булмасов, О.О. Орлов [192], Д.Д. Федоришин [268], Б.Й. Маєвський [161], С.С. Куровець [137], В.Р. Хомин [271], М.І. Павлюк [194], Ю.М. Пущаровський [220].

Стосовно історії створення природного заповідника «Горгани», нагадаємо про такі факти [97]. Ще в кінці XIX ст. зародився рух за охорону пам’яток

природи Карпат. Ініціаторами були німецькі природознавці Гуго Конвент та Гауль Саразін. За Австро-Угорської імперії резерватами стали Стузіца (331, 8 га), Тиха (14,9 га) у басейні р. Уги, Піп Іван (221,9 га) і Кадрачі біля витоків р. Лімниці. У 1933 р. львівський лісівник А.П. П'ясецький ставить питання про охорону кедрового масиву у Чорногорах. У квітні 1935 р. на V з'їзді природоохоронників у Львові привітали митрополита Андрія Шептицького, який заснував перший Кедровий заповідник «Горгани». У 1936 р. в Горганах на землях метрополії з'являється Український парк природи площею 18 км^2.

За Польської держави (1918-1939 рр.) було організовано біля 70 резерватів і 2 національні парки – Чорногірський (1534 га) та той же Український парк природи у верхів'ях р. Лімниці (1800 га). Після входження Західної України до складу СРСР 21 грудня 1940 р. вийшла постанова українського уряду «Про організацію державних заповідників «Чорногора» (66 тис. га) і «Горгани» (50 тис. га), але Друга світова війна зупинила їх створення.

У повоєнні роки природозаповідна справа в Україні спочатку пожвавилась, але міністерство лісового господарства не підтримувало цей процес. А у 1951 р. Рада Міністерств СРСР значно скоротила заповідні території: із 12,6 млн га (0,6% території СРСР) залишилось тільки 1,384 млн. га (0,06% площі СРСР). Україна втратила 33 тис. га заповідних земель.

Але вчені та природолюби боролись і у 1957 р. на нараді по охороні природи у Львові було вирішено взяти під охорону 300 га деревостанів у Карпатах, у тому числі урочище «Джурдиші», що зараз у складі ПЗ «Горгани». Найбільша заслуга у цій справі належить Юрію Юркевичу, який з 1939 р. працював лісничим Надвірнянського лісгоспу. За його представленнями Рада Міністрів УРСР у 1974 р. затвердила перші чотири заказники площею 2289 га. Тоді ж було створено Горганське заповідне лісництво. У 1992 р. ухвалено рішення про Горганський державний заповідник, а 12 вересня 1996 р. Указом Президента України за № 831/96 було створено ПЗ «Горгани».

6.3.3. Геологічне середовище

ПЗ «Горгани» знаходяться у межах Скибової зони Карпат, розташованої на південний захід від Бориславського-Покутської (Внутрішньої) зони Пердкарпатського прогину, а межує вона з Вододільно-Верховинською зоною [97]. Скибова зона – це насувно-покривна структура, що складається з перекритих антиклінальних складок, південно-західні крила яких по площинних розломах насунуті на північний схід приблизно на 20 км. У складі Скибового покриву виділяють шість великих скиб (з ПнСх на ПдЗх): Берегову, Орівську, Сколівську, Парашки, Зелем'янки, Роганки. Безпосередньо через територію заповідника проходять скиби Зелем'янки, Парашки та на незначній площі Сколівська (рис. 6.17).

У склепіннях частинах лусок-антиклиталей виходять верхньокрейдяні відклади стрийської світи (вапнисті пісковики з кривошаровою текстурою, аргіліти та алевроліти – типовий карпатський фліш). Вище стратиграфічно залягає палеоген. Це ямненська (палеоцен), манявська, вигодська, бистрицька та поляницька (олігоцен) світи.

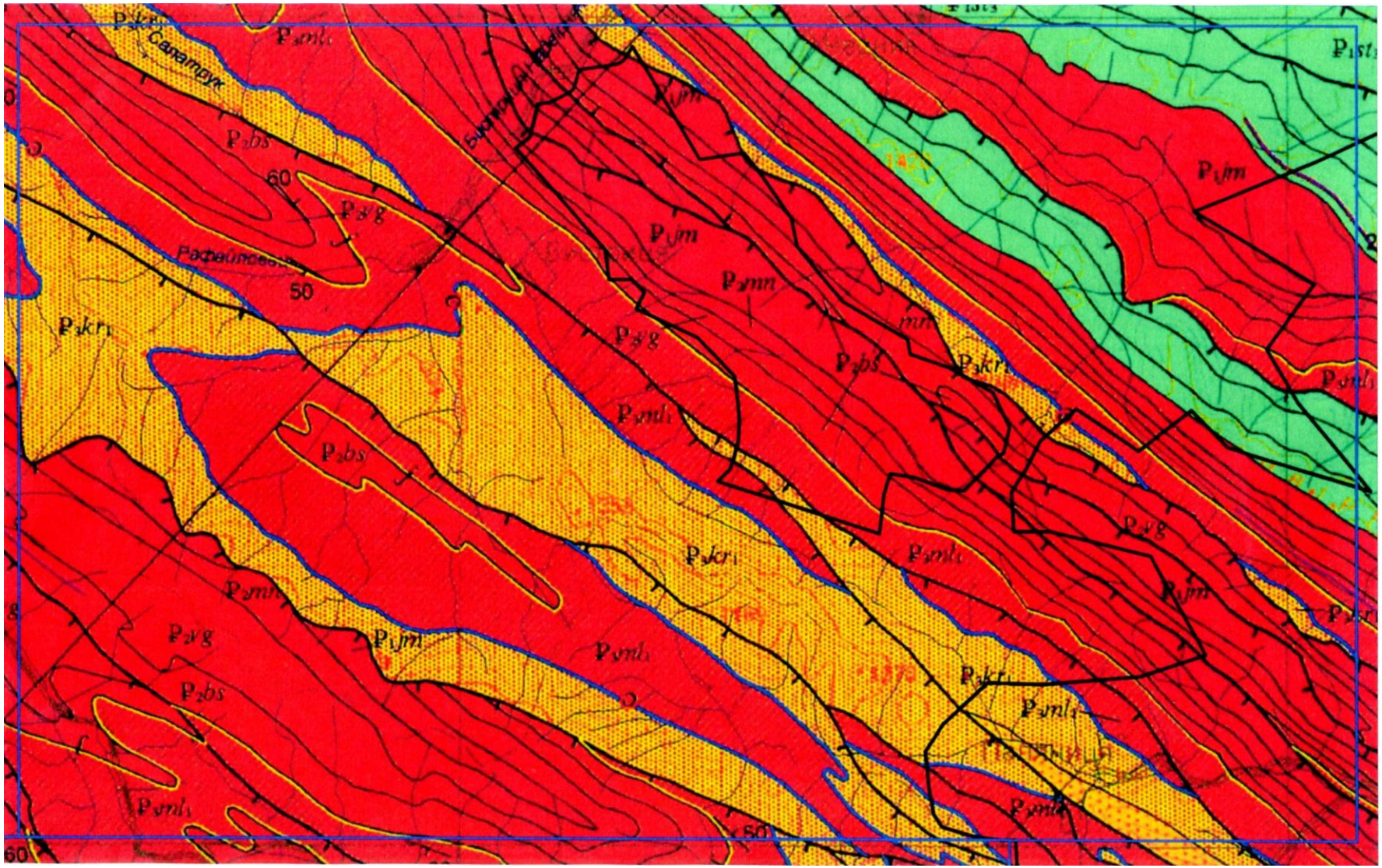


Рис. 6.17. Геологічна карта [98]

ВНУТРІШНІ КАРПАТИ

Монастирецький покрив Мармароської зони

Вежанський покрив Мармароської зони

Діловецький покрив Мармароського масиву

Білопотоцький покрив Мармароського масиву

ЗОВНІШНІ КАРПАТИ

Кам'янопотоцький покрив

Рахівський покрив

Поркулецький покрив. Білотисенський (Буркутський) субпокрив: 5 – Тарасівська луска; 6 – Петроська луска; 7 – пакет безіменних лусок

Дуклянський покрив: 4 – пакет безіменних лусок Лужанського (Красношорського) субпокриву; 5 – пакет безіменних лусок Близницького (Свидовецького) субпокриву

Чорногорський покрив: 1 – пакет лусок Шепітського (Яловичорського) субпокриву; 2 – пакет лусок Скупівського субпокриву

Кросненська зона. Турківська підзона: 4 – Новоселицька луска; 5 – луска Ялинкувате; 8 – луска Брустуранська; 9 – луска Довжинська

Кросненська зона в межах Скибового покриву. Славсько-Верховинська підзона: 1 – скиба Рожанки; 2 – скиба Зелемянки

Скибовий покрив: 3 – скиба Парашки; 4 – Сколівська скиба; 5 – Орівська скиба; 6 – скиба Берегова

Бориславсько-Покутський покрив. Бориславська зона

Бориславсько-Покутський покрив. Рунгурська зона: 1 – луска Максимця; 2 – луска Плоского; 3 – луска Брусного; 4 – луска Карматури

Самбірський покрив: 1 – Ланчинсько-Петранківська луска; 2 – Саджавсько-Парищенська луска

Більче Волицька зона: 1 – Косівсько-Угерська підзона; 2 – Станіславська підзона

ЕЛЕМЕНТИ ПЛІКАТИВНИХ СТРУКТУР

Вісь антикліналі (а) та синкліналі (б): 10 – Яблуницька; 12 – Брустуранська; 14 – Грофи; 15 – Свидова; 16 – Турбатська; 17 – Довжинська; 18 – Бертянська; 19 – Конятинська; 20 – Довгопільська; 21 – Дар'ївська; 22 – Таушпирська; 23 – Сивуля; 24 – Ігровецька; 25 – Гутська; 26 – Буківська; 27 – Пасічнянська (Битківська); 28 – Стримбинська; 29 – Максимця; 30 – Плоского; 31 – Річанська (Космацька); 32 – Космача (Брусного); 33 – Прокуравська (Акрешорська); 34 – Карматури; 35 – Кам'янистого; 36 – Березівська (Ославська); 37 – Добротівська (Слободи Рунгурської); 38 – Шешорська

РОЗРИВНІ СТРУКТУРИ

Фронтальні насуви покривів (а) та субпокривів (б)

Границі зон (а) та підзон (б)

Насуви скиб та лусок (а); інші насуви (б)

Інші розломи (а), в т.ч. різнорангові передбачувані, які перекриті молодшими відкладами (б): IV – Тетерівський-I (Острозький); V – Тетерівський-II (Надвірнянсько-Монастирецький); VI – Маняв-ський; VII – Луквинський; VIII – Старогорський; IX – Прутський; X – Слобода-Рунгурський; XI – Покутський; XII – Калуський; XIII – Косівський; XVI – Головний Карпатський; XVII – Рава-Руський

Границі: Передкарпатського прогину і Зовнішніх Карпат (а); Зовнішніх і Внутрішніх Карпат (б)

Ямненська світа вздовж річки Бистриці Надвірнянської виражена міцними товстоплитчатими пісковиками (із них вивітрювання створило «Камені Довбуша»), тонко шаруватим чергуванням алевролітів та аргілітів, що зливаються з манявською світою. Остання починається горизонтом червоних і зелених аргілітів, які переходять у глинистий фліш. Вигодська світа представлена масивними світло-жовтими пісковиками (інколи з гравелітами), що дуже нагадують ямненські. Її потужність, як і попередніх світ, 100-200, рідше до 350 м. Еоценовий розріз завершується бистрицькою світою, яка складається з чергування зелених аргілітів та пісковиків. Олігоцен представлений чорними невапняковистими аргілітами менілітової серії, в яких знайдено багато решток риб. Верецька світа є перехідною до краснянської і складена чорними менілітовими та вапняковими аргілітами.

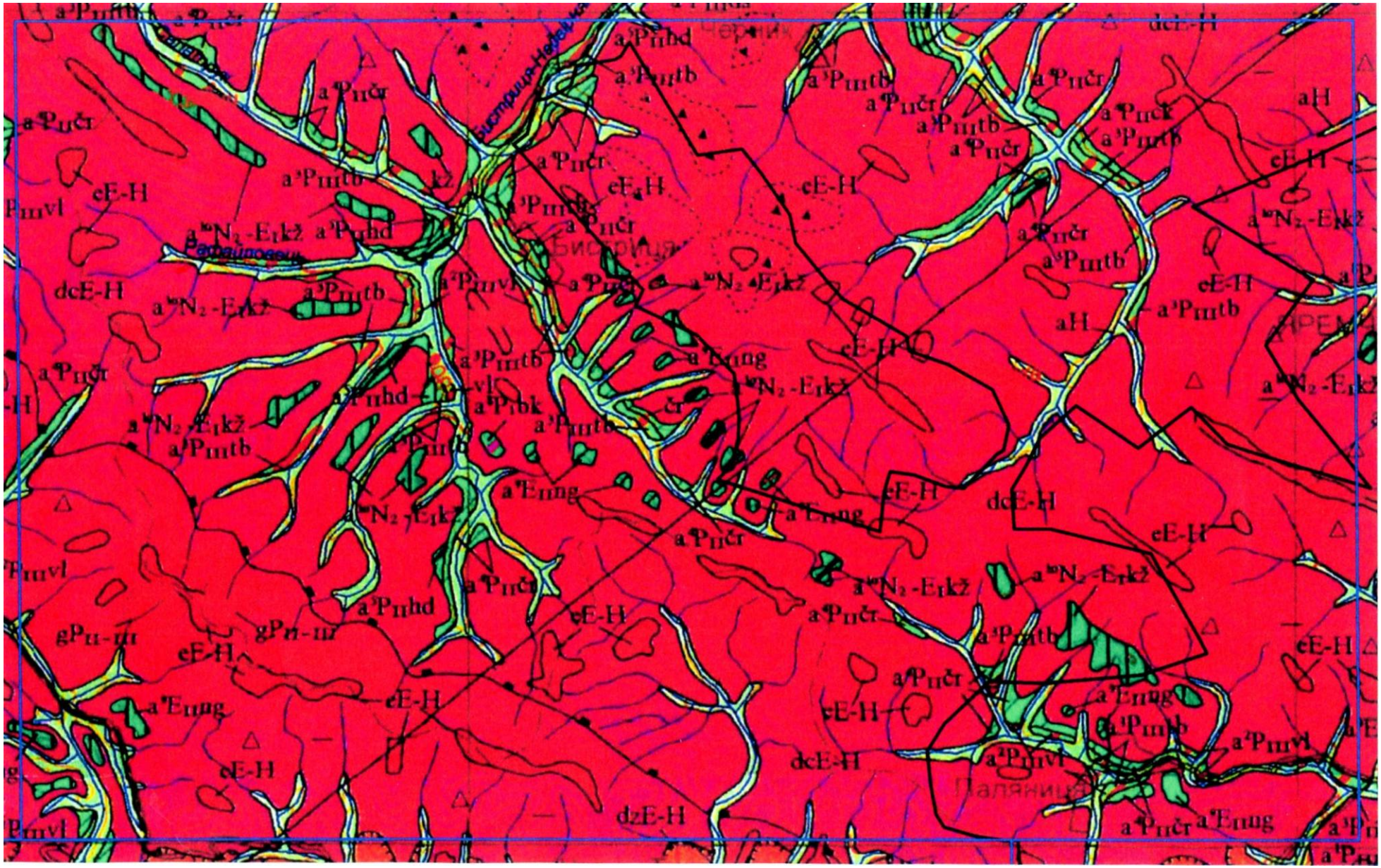
Кременецька (сірі і попелясті вапняки і аргіліти і хвилясто шарові пісковики) та поляницька (темно-сірі аргіліти з прошарками голубовато-сірих пісковиків) світи завершують палеогеновий розріз Скибових Карпат.

Четвертинні відклади (рис. 6.18) на схилах і пологих вершинах представлені покривними еолово-делювіальними та делювіально-пролювіальними суглинками і глинами з лінзами щебня, а у долинах – алювієм кількох надзаплавних терас, складених гальковиками з валунами, піском, суглинком. У долині р. Бистриці Надвірнянської, нижче від заповідника за течією, між сс. Пасічна, Битків та м. Надвірна, розвинутий комплекс із шести надзаплавних терас, починаючи з рівня Лоєвої до першої надзаплавної та високої, середньої і низької заплав.

Тектоніка (рис. 6.19), як уже було відмічено, є характерною для Скибової зони: це –насунуті одна на одну у північно-східному напрямі луски-скиби, та лежачі антиклінальні складки, розбиті розломами, виповнені верхньокрейдовими відкладами стрийської світи. Між ними – вузькі смуги синкліналей із порід палеогену. Контакт Скибової зони з Передкарпатським прогином по всій довжині тектонічний. Покрив має крутий нахил біля денної поверхні (50-80º) і поступово виположується до основи (15-30 º) [98]. Це зумовило моноклинальне залягання пісчано-глинистих товщ флішу і формування асиметричних хребтів з крутими ПнСх схилами. До синклінальних знижень потім окремими скибами найчастіше приурочені повздовжні долини. Кожна скиба ускладнена також складками нижнього порядку (лусками), які також відображені у рельєфі. Наприклад, у Береговій скибі виділяється чотири луски – Геї, Емілія, Софії, Фортуни, у Орівській – Першу, Другу, Третю і Четверту [98], в Сколівській скибі – дві луски, у скибі Зелем'янки –теж дві луски.

Скибові Карпати з ПнЗх на ПдСх поділяються поперечними розломами на три поперечно бокові масиви: Бескиди, Горгани і Покутсько-Буковинські Карпати. Для Горганів характерна не така прямолінійна, як у Бескидах, форма лусок-чребтів. Відроги хребтів, які під різними кутами відходять від панівного ПнЗх-ПдСх напрямку, бувають довшими від головних.

Мінерально-сировинні ресурси Горганів небагаті (рис. 6.20). Безпосередньо на території заповідника є тільки будівельні матеріали,


a²Pшtb
a²Pшčr
a²Pшhd
a²Pшvl
cE-H
dcE-H
aH
a²Pшtb
a²Pшčr
a²Pшtb
a²Pшčr
a²Pшtb
a²Pшčr

Умовні позначення до рис. 6.18

* В умовних позначеннях показані лише ті стратиграфічні підрозділи, що відображені на карті та розрізах.

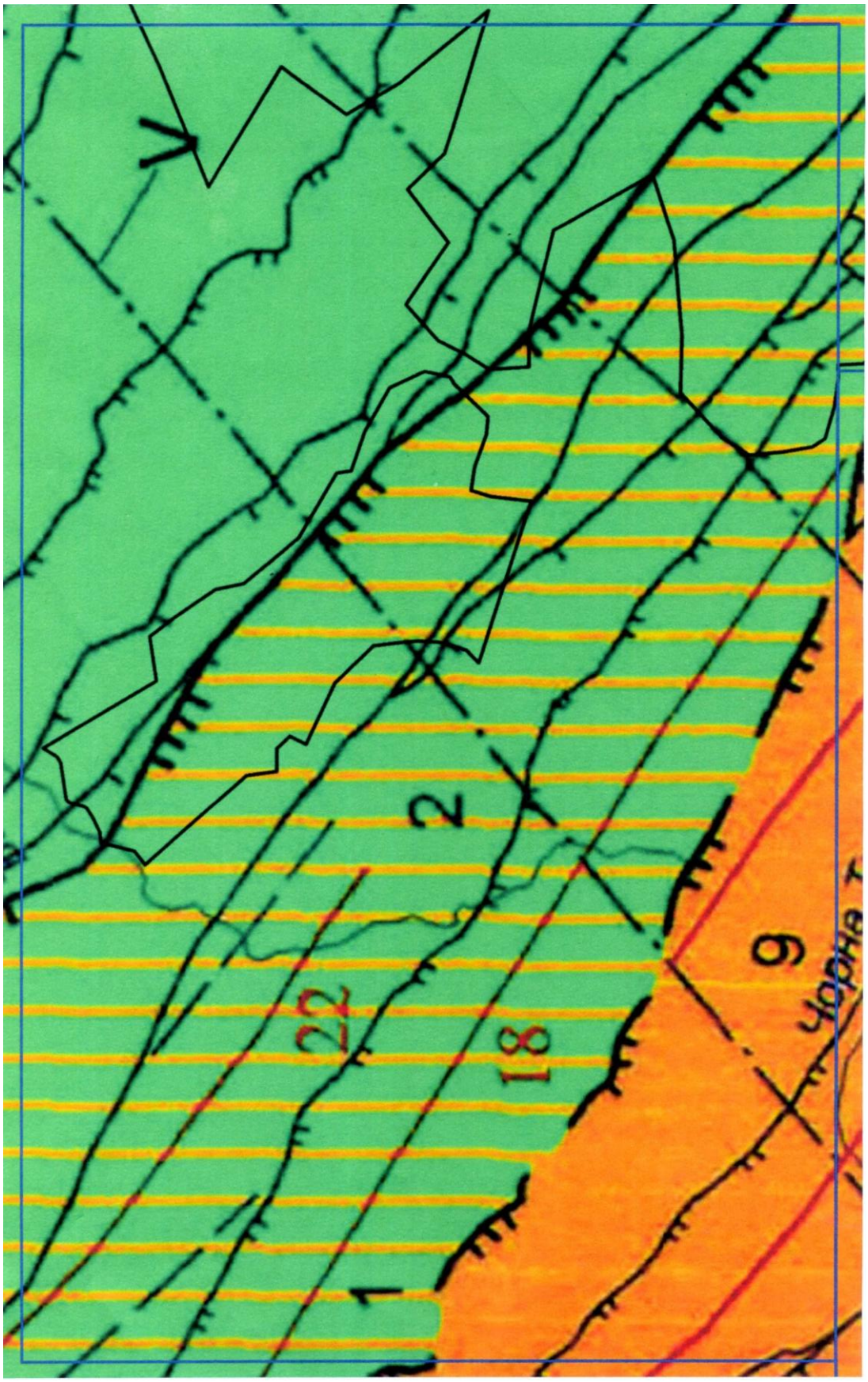


Рис. 6.19. Тектонічна карта [98]

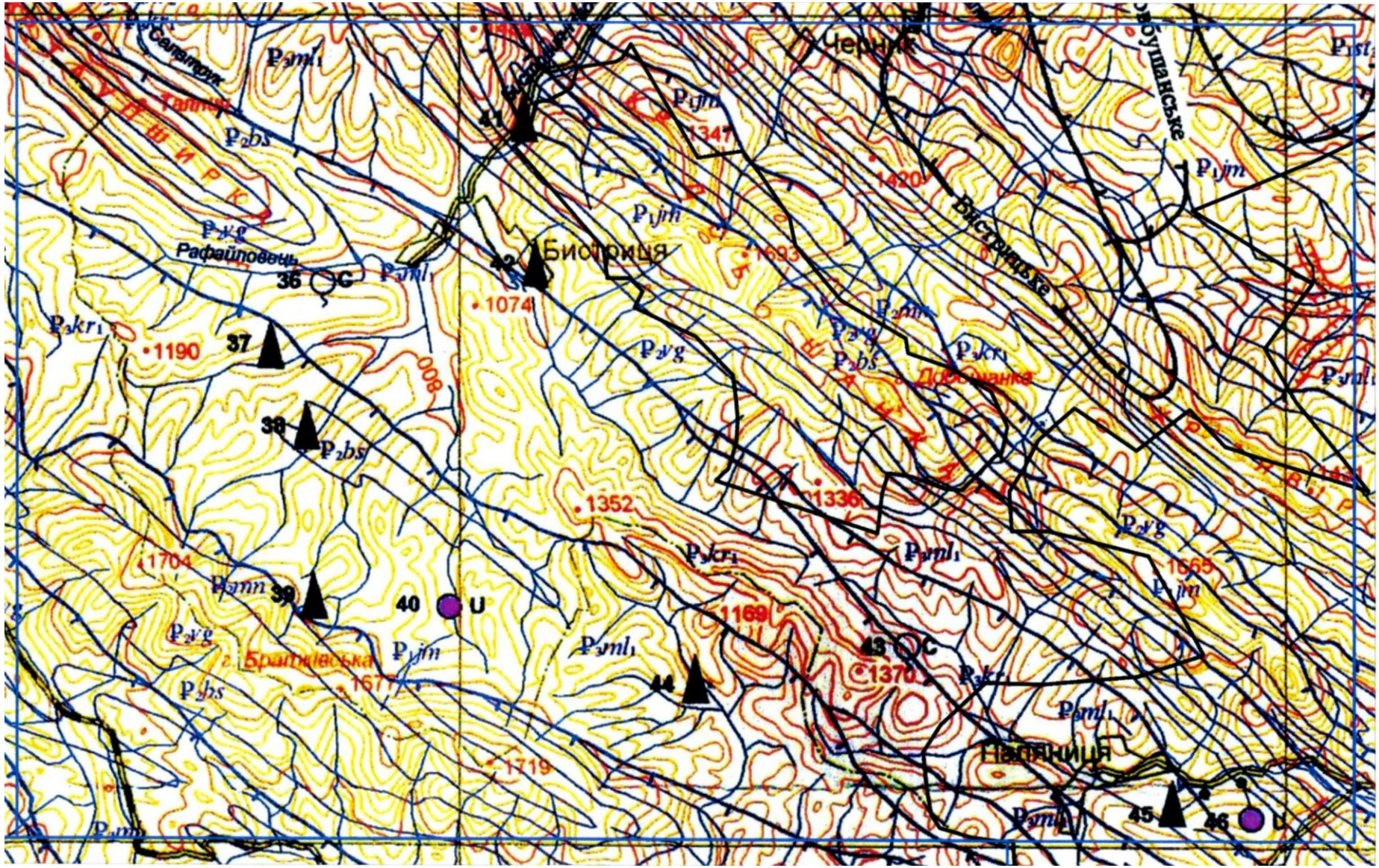
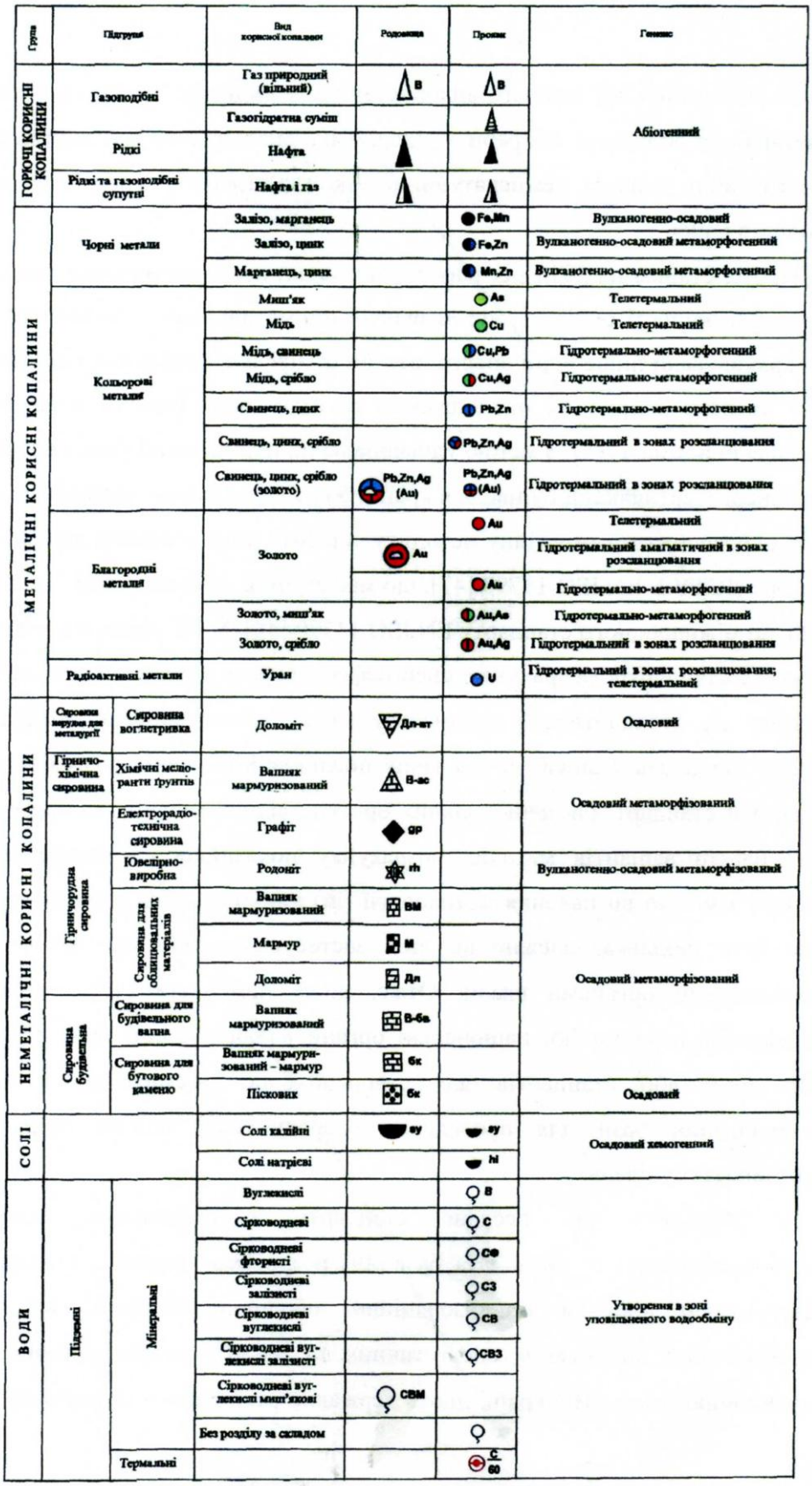


Рис. 6.20. Корисні копалини [98]

Умовні позначення до рис. 6.20



Примітка. Зліва від знаку родовища (прояву) вказані його номер за "Списком родовищ...", під ним для розкритих свердловинами – глибини залягання корисної копалини. Справа в чисельнику – якісна характеристика, символи провідних металів або газовий і мікрокомпонентний склад підземних вод; в знаменнику для термальних вод – їх температура (°С) на усті свердловини

розробка яких заборонена. У безпосередній близкості (сс. Бистриця, Поляниця) є нафтопрояви та невеликі родовища нафти у менілітовних відкладах (№№ 37, 38, 39, 41, 42, 44, 45 на карті корисних копалин – рис. 6.20). На сусідньому Братківському хребті виявлено уранову мінералізацію (№40) непромислового значення.

6.3.4. Геофізичні поля

Дослідженнями гравітаційного поля у редукції Буге [98] масштабу 1:200 000 виявлена аномалія до 2 мілігал безпосередньо під ПЗ Горгани (рис. 6.21), яка відповідає позитивній структурі – антиклінальній складці-лусці (рис. 6.17). Такі ж антиклінальні структури є під Братківським хребтом і на північ від гірсько-лижного курорту Буковель. На південь від нього є глибока аномалія до – 6 мілігал, що відповідає Чорнотисецькій депресії.

Магнітне поле (рис. 6.22) спокійне, з аномальними значеннями 160-240 нанотесл, які підкреслюють карпатський напрямок регіональних структур.

6.3.5. Геоморфологія

Виходячи з геотектонічного положення Скибових Карпат, його поділу на окремі скиби, а останніх – на луски, рельєф ПЗ Гогргани дуже тісно пов'язаний з тектонікою. Я.С. Кравчук [141] виділяє кілька морфоструктур першого порядку та поділяє їх на другий і третій порядок.

Морфоструктурою першого порядку є Скибові Карпати, яка сформувалась на Скибовому покрові (зовнішня антиклінальна зона або Скибова зона). Морфоструктури другого порядку – це гірські хребти і ланцюги, приурочені до окремих скиб – Берегової, Орівської, Сколівської, Парашки, Зелем’янки і Рошанки. В межах цих скиб виділяють складки нижнього порядку (луски), які також відображені у рельєфі (хребти, повздовжні долини) і є морфоструктурами третього порядку (рис. 6.23).

Отже, у геоморфологічній регіоналізації виділяється підобласть Б. Скибові Горгани, яка поділяється на два регіони – 1) низькогірських Скибових Горган та 2) середньогірних Скибових Горган. ПЗ Горгани належать до другого регіону, його підрайонів Сивулянського та Довбушанського.

Сивулянський підрайон розташований на ПнЗх від заповідника, займає найвищу частину Скибових Горган, приурочений до скиб Парашки і Зелем’янки на межиріччі Лімниці і Бистриць Солотвинської та Надвірнянської. Максимальні висоти Сивулянського хребта – гора Лопушна (Велика Сивуля) – 1836 м і Мала Сивуля – 1818,5 м. На ПнСх розміщений хребет Матахів, що підвищується до г. Висока – 1803,6 м і г. Ігровець – 1804,3 м. Пригребневі поверхні і схили покриті кам’яними розсипами. Вершини мають різноманітну, іноді причудливу форму. Гора Висока нагадує піраміду, що піднімається над вирівняною поверхнею на 200 м.

Гора Мала Сивуля загромаджена брилами ямненського пісковика у формі конуса. На схилах г. Ігровиця є заглибини з урвистими схилами, які вважають льодовиковими карами. На південних схилах Сивулянського хребта спостерігаються численні безводні улоговини, засипані уламками скель.

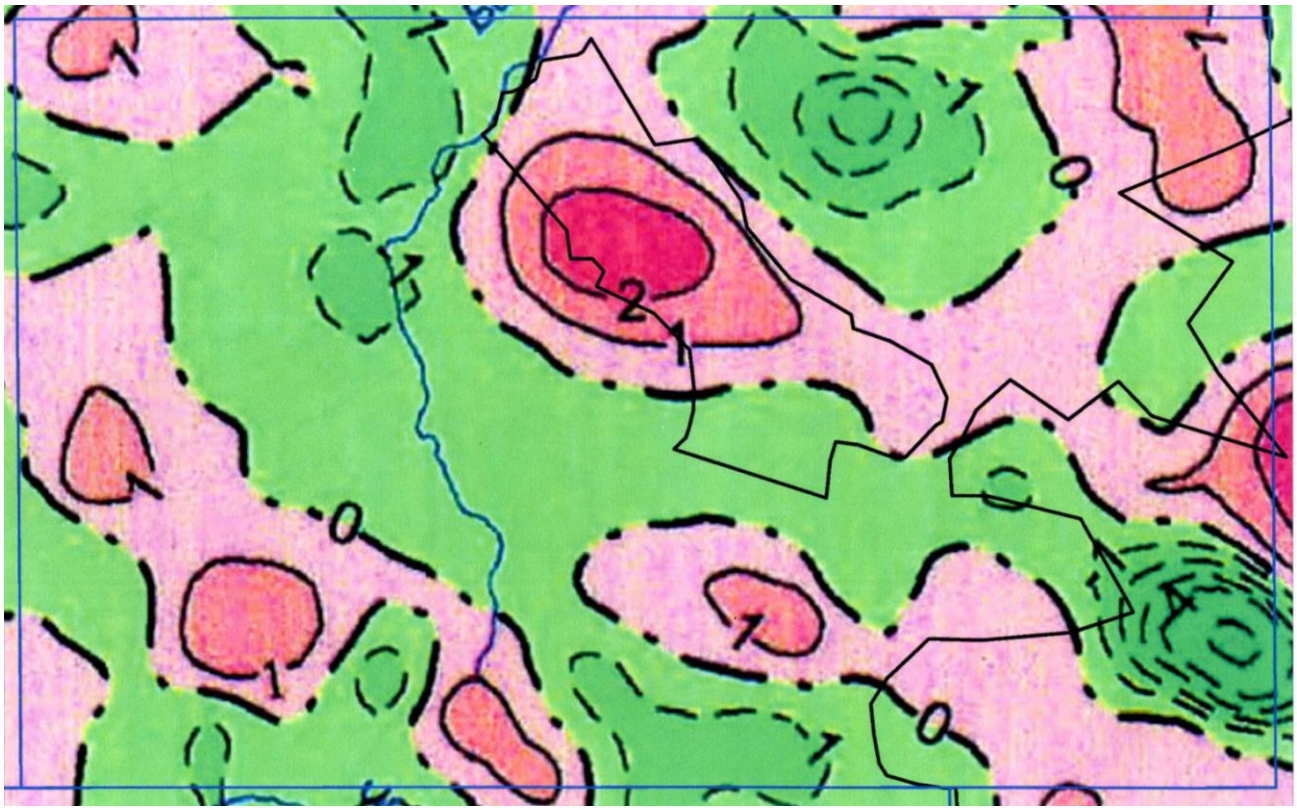
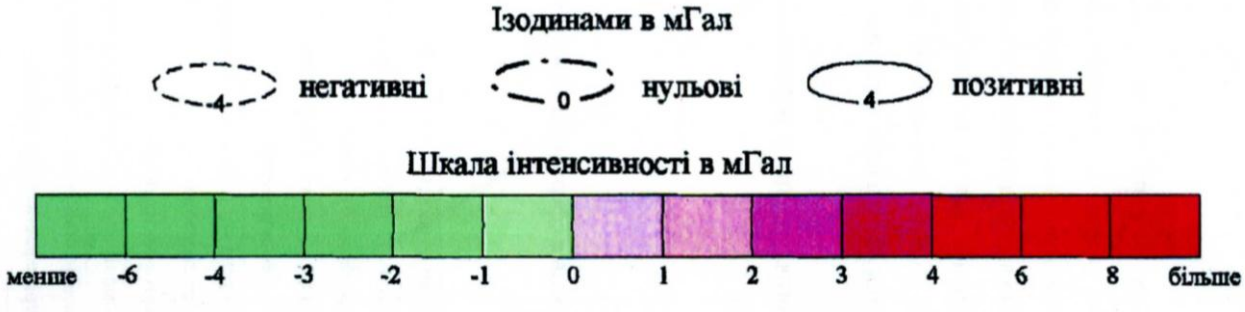


Рис. 6.21. Аномальні гравітаційні поля [98]

Умовні позначення до рис. 6.21



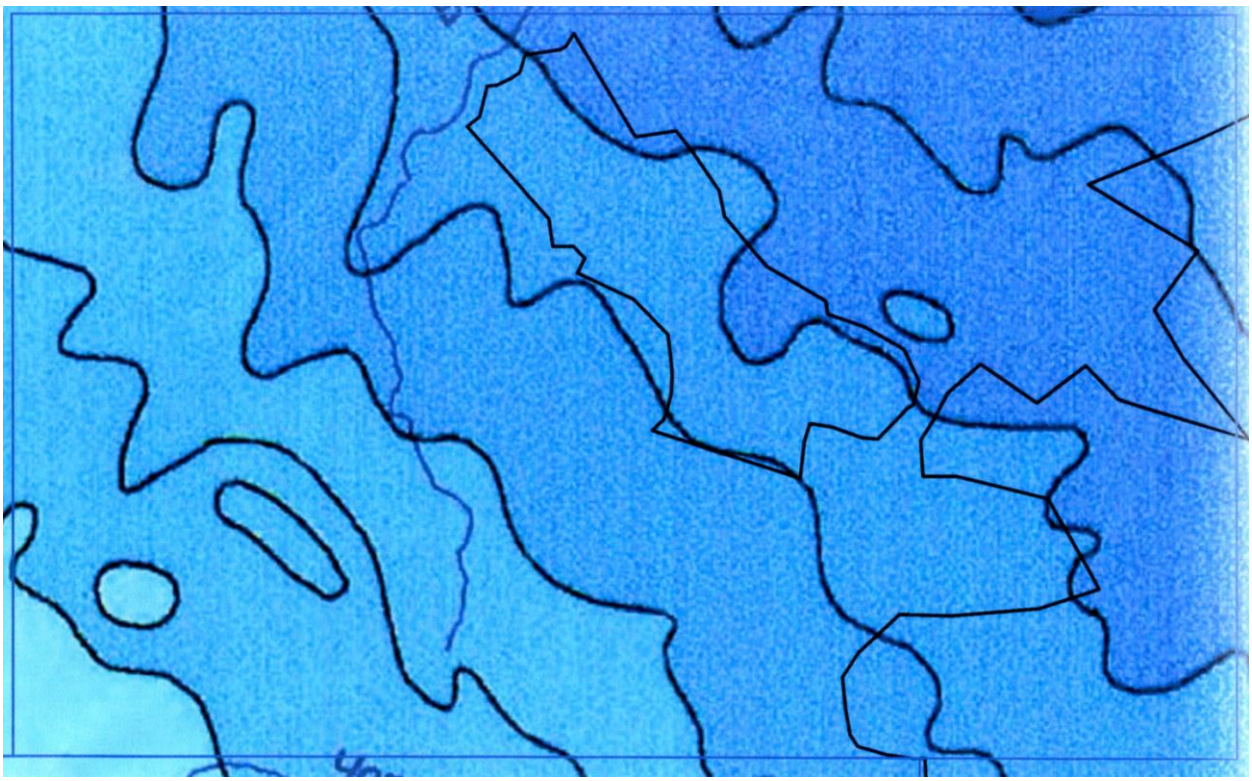


Рис. 6.22. Аномальні магнітні поля [98]

Умовні позначення до рис. 6.22

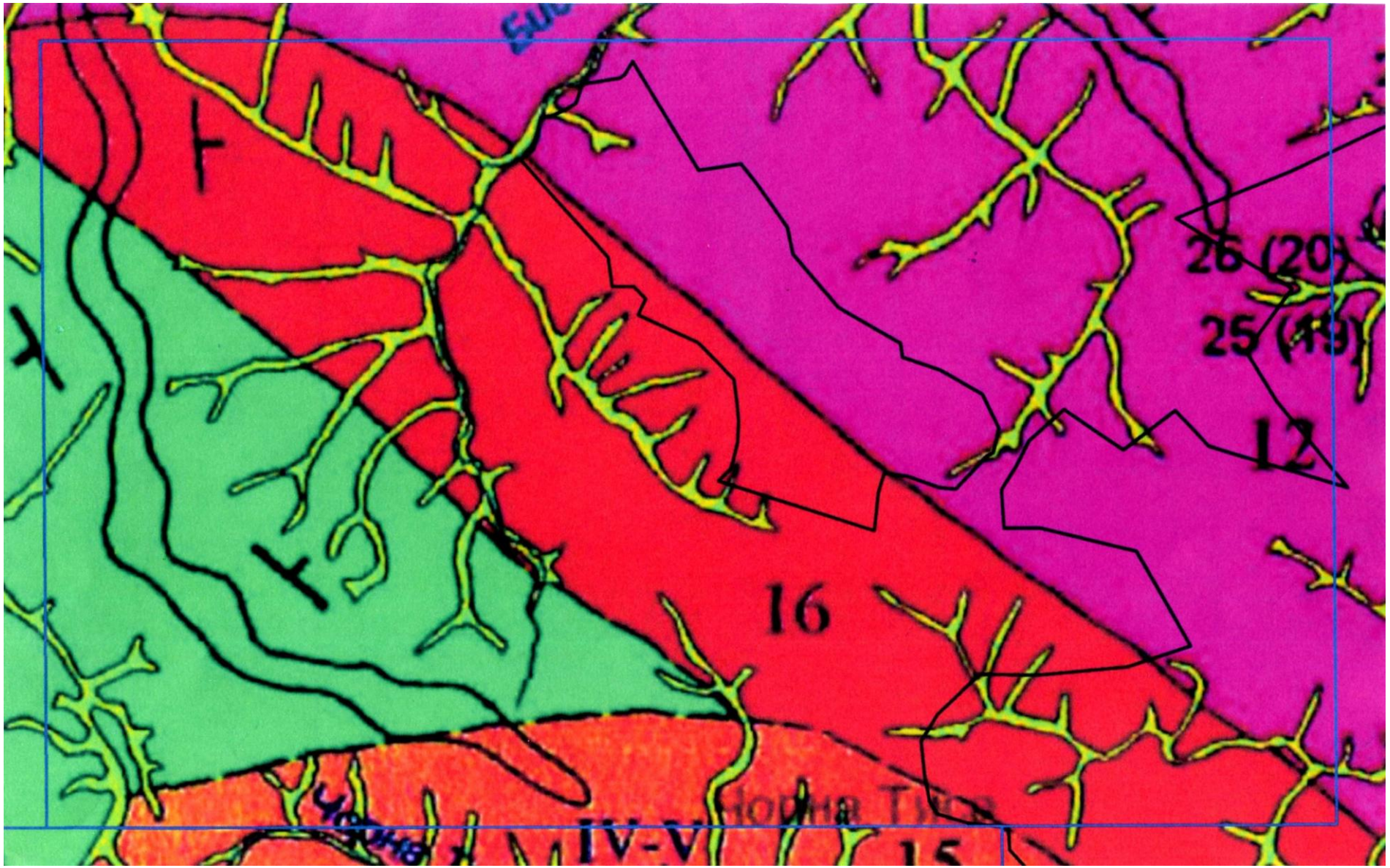


Рис. 6.23. Схематична карта геоморфологічного районування [98]

Умовні позначення до рис. 6.23

Є. Ромер [377] пов’язував їх з морозним вивітрюванням у періоди плейстоценових зледенінь.

Продовженням Сивулянського хребта на межиріччі обох Бистриць є хребти з вершинами Негрова – 1602,4 м, Короткан – 1675,4 м, Говір – 1551,4 м, Максимець – 1489 м. Їх схили усіяні кам’яними розсипами. Більшість вершин заняті полонинами.

Південну частину Сивулянського підрайону займають хребти Кінець Горган – 1580 м і Таупширка – 1499,6 м, приурочені до скиби Зелем’янки. Характерна наявність на цих хребтах вирівняних пригребневих поверхонь шириною до 700-800 м. Окремі вершини підняті над цією поверхнею висотою 1450-1550 м на 40-50 м. Поверхня і схили хребтів вкриті кам’яними розсипами та криволіссями. Долини потоків мають V – подібну, місцями ущелиноподібну форму. У верхів’ях р. Салатрук до русла підходить урвище – урочище Пекло.

Довбушанський підрайон охоплює межиріччя Бистриці Надвірнянської – Пруту в межах Сколівської і Парашки морфоструктур. ПЗ Горгани повністю розташований у цьому підрайоні. До Сколівської скиби належать масивні вершини Козя – 1430 м, Товста – 1399,6м та ін. Вони вкриті кам’яними розсипами із ямненських пісковиків. У підрайоні домінує найтиповіший горганський хребет Довбушанка (найвищі вершини Довбушанка – 1754,6 м та Ведмежик -1736 м). Характерні структурні уступи, урвища, великі поля розсипів. На ПнЗх розміщені великі масиви Скалки Нижні та Верхні, а також конусоподібні вершини Поленських – 1693 м. Підрайон глибоко розчленований притоками Бистриці Надвірнянської, які є селенебезпечними.

Планується у верхів’ях Бистриці Надвірнянської створити новий гірськолижний курорт Бистриця по типу Буковеля.

Морфоскульптура формується при взаємодії екзогенних процесів. На території Скибових Горганів збереглись реліктові форми рельєфу-поверхні вирівнювання, сліди плейстоценових зледенінь – кари та кам’яні розсипи, повздовжні річкові долини.

Поверхні вирівнювання у Горганах фіксують на висоті 1300-1400 м, а у найбільш високих горах, у верхів’ях рр. Лімнмці, Бистриць Солотвинської та Надвірнянської – на висотах 1600-1700 м (хребти Сехліс, Гриньків і Чортка). Фрагменти вирівняних поверхонь простежуються у Береговій та Орівській морфоструктурах, де розвинутий дрібно ритмічний фліш. З морфоструктур Парашки і Зелем’янки, де розвинуті потужні товщі пісковиків (хребти Аршиця, Матохів, Довбушанка, Тоупширка), пригребнева поверхня не збіглася з віссю антикліналі, породи залягають моноклінально, тому топографічна поверхня зрізає геологічну.

Більш низька вирівняна придолинна поверхня – долинний педімент – спостерігається у долині р. Прут, в околицях Яремчі – Дори, у долині Прутця-Чемеговського, біля Микуличина та в інших локаціях [140-140]. Вважають [87], що ці педименти «спираються» на денудаційно-акумулятивний рівень Лоєвої, тобто шостої надзаплавної тераси, і мають відносну висоту від 70-80 до 100-120 м. Отже, вік придолинної поверхні вирівнювання, пізньоплейстоценовий. Я.С. Кравчук [141] пише, що з більш високим рівнем Красної теж пов’язані природні педименти на межиріччі обох Бистриць, біля вершин Бжовач, Цепцюра, Городище з відносними висотами 145-185 м.

Повздовжні долини збереглись між хребтами, а також вздовж краю Скибових Карпат, на межі з Передкарпатським прогином.

*Сліди плейстоценового зледеніння з*береглись біля вершини Парашка, Грофа, Сивуля, Лопушна та ін. Біля цих вершин є цирки і кари некласичного вигляду, на відміну від цирків і картів Чорногори та Свидівця. Пояснюється це літологічним складом порід, які не сприяли фірноутворенню і тому не відбулося формування великих льодовикових язиків. Найкраще сліди зледенінь збереглись північно-східніше гори Довбушанка, де протягом 500 м прослідковується вертикальний уступ заввишки близько 150 м, який утворює неправильної форми трикутник – бувший кар. Такі ж циркоподібні форми є також на північно-західному схилі Козі-Гори.

Великий нівальний цирк заввишки 300 м виявлено на південно-східному схилі г. Сивулі. Днище його виположене (10-15º), має численні дрібні заглибини, покрите крупними брилами. У 1,2 км вверх від гирла потока Лопушного поверхня 20-метрової четвертої тераси покрита товщею (4-5 м) великих брил із ямненських пісковиків, зв'язаних суглинковим заповнювачем. Довжина цього конусоподібного утворення 750-1000 м при ширині 250 м. Я.С. Кравчук [141] припускає, що це робота льодовика, хоча цирків-карів у верхів'ях потока Лопушного не виявлено.

Кам'яні розсипи, так характерні для Скибових Горганів, теж пов'язують з суровим кліматом плейстоцену. Вони утворились при морозному вивітрюванні ямненських пісковиків. Розсипи, як правило, закріплені заростями гірської сосни. Типові розсипи-куруми покривають привершинні схили гір Аршиця, Сивуля, Довбушанка, Поленська та ін.

Річкові долини Скибових Горганів (Музика, Свіча, Лімниця, Бистриці Солотвинська і Надвірнянська) – глибоко врізані, зі стрімкими схилами, ухилисті, з V – подібними поперечними профілями. Долина р. Бистриці-Надвірнянської формується двома витоками ріки з північних схилів гори Горган Клеви (Привододілні Горгани) на висоті 1700 м). Головне русло утворюється біля с. Бистриця після злиття потоків Ричка, Довжинець, Гропинець, Рафелівець і Салатрук. На злитті цих річок сформувалась Бистрицька улоговина шириною до 1 км, що має ерозійно-тектонічне походження і приурочене до древньої повздовжньої долини, по якій нині протікають Довжинець і Салатрук. Я.С. Кравчук [142] пише, що «… на північно-східній околиці с. Бистриця долина покидає зону Кросно (район Привододілних Горган Вододільно-Верховинських Карпат), перетинаючи під прямим кутом скиби Парашки, Сколівську, Орівську і Берегову. Долина річки тут звужується і поступово набуває V – подібної форми. Круті схили покриті кам'яними розсипами, трапляються ділянки обвально-осипних схилів. Біля с. Максимець долина дещо розширена, а на лівобережжі між гирлами потоків Максимець - Хрепулів є терасові комплекси із шести терас… Перша і друга тераси акумулятивні, їхні висоти відповідно, - 0,7-1,0 і 1,5-2,5 м, ширина не перевищує декількох десятків метрів. Ширше представлена третя тераса. Ширина її в околицях с. Зелениця перевищує 500 м, висота – 6-7 м, місцями близько 10 м. Корінний цоколь тераси перекритий потужним шаром гальковиків і суглинків (до 2,5-3,0 м). На поверхні цієї тераси розміщені більша частина села, прокладені дороги. Правий берег р. Бистриці-Надвірнянської на цій ділянці дуже крутий. Схили вкриті кам'яними розсипами, трапляються обвали й

осипища. Більшість потічків, які витікають з правобережних схилів, є селенебезпечними» [142, стор. 118].

Далі вниз за течією, зліва впадає р. Хрепулів з добре сформованою долиною, схили якої східчасті. Розвинуті чотири тераси з висотами: перша – 0,8-1,0 м, друга – 2,5 м. Третя тераса піднімається до 8-10 м і має ширину до 250 м. Зустрічаються також вузькі смуги четвертої (18-20 м) тераси, з корінним цоколем і малопотужним гальково-щебнистим алювієм, перекритим суглинками.

Найбільшою притокою р. Бистриця Надвірнянська є Зеленица. Її долина з численними притоками – типова для Скибових Горганів, Витоки Зеленици знаходяться на схилах гори Синяк та хребта Явірник. Повздовжній відтинок річки збігається з надвигом Парашки на Сколівську скибу. Круті схили долини є скелеподібними. Зеленица приймає приток Зубрівку, що починається на схилах Довбушанки і перетинає контакт масивних хребтів-скиб Парашки і Сколівської. Нижче гирла Зубрівки Зеленица використовує синклінальне зниження на контакті Сколівської та Орівської скиб. Там, де у Зеленицю впадають бічні притоки, її долина розширяється і має низькі та середні тераси. На такому розширенні при впадінні у Зеленицю потоків Ситний (лівий берег), Зубричний (правий) спостерігаються перша (0,8 м) і друга (2,5 м) тераси вузькою смугою до 150 м ширини. Третя тераса висотою 5-8 м і шириною до 300 м ерозійно-акумулятивна, з прошарками галечників та суглинків до 1,5 м. На правобережжі збереглись четверта (20 м) і п’ята (35-38 м) тераси шириною до 300 м. Лівий берег – крутий з обвалами і розсипами.

Між гирлами потоків Сипінний і Козя долина Зеленици перетинає пласт ямненських пісковиків, що спускається з хребта Козя. Від гирла Козі і до впадіння у Бистрицю Надвірнянську долина Зеленици поступово розширюється. Спостерігається п’ять терас: перша (0,1-1,0 м) і друга (2,5-3,0 м) акумулятивні, складені гальковиками. Третя тераса (8-10 м) обривається до русла, а на правому березі складена гальковиками і суглинками потужністю до 1,5-2,0 м. Четверта тераса (15-17 м) шириною до 150 м поширена на лівобережжі Зеленици. П’ята (30-35 м) відрізняється досить потужним шаром гальковиків, і є спільною для Зеленици та Бистриці Надвірнянської.

Остання між селами Зелена і Пасічна перетинає Орівську скибу, яка у рельєфі представлена двома паралельними хребтами з масивними куполоподібними вершинами; на лівобережжі між потоками Хрепулів і Бухтовець – це гори Горгани (1239,8 м) і Лускавець (1032 м), на правобережжі – гори Пасічанка (1212,8 м) і Студена Клева (1046,7 м). Русло ріки підмиває то лівий, то правий берег, утворюючи іноді 50-70 м урвища. Терасовий комплекс представлений чотирма терасами, з домінуванням третьої (5-6 м)шириною до 1,5 км. Північно-східніше с. Пасічна долина розширяється, перетинаючи вузьку смугу Берегової скиби і біля сіл Пнів і Білозорина виходить та Передкарпатський прогин. На правобережжі з’являється високі тераси, до рівня Лоєвої включно.

Підводячи підсумки геоморфологічній характеристиці, зауважимо, що глибоко розчленований рельєф Скибових Карпат сприяв також розвиткові широкого спектру небезпечних екзогеодинамічних процесів – площинній та лінійній ерозії, осиповим та обвальним процесам, кам’яним розсипам, зсувам та селям.

6.3.6. Гідросфера

Поверхневі води представлені річкою Бистриця Надвірнянська (Бистриця Чорна) довжиною 94 км, площа басейну 1580 км^2, яка бере початок на північному схилі гори Чорна Клева. Водний режим нестійкий, бувають паводки. Притока Зелениця має довжину 26 км, площу водозбору 138 км^2, він має грушоподібну форму. Вздовж Зелениці та її приток (Зеленичка, Сітний, Брицька, Чернику) простежуються різновисотні ділянки від 1120 до 620 м н.р.м., які є селенебезпечними. Цьому сприяє наявність гірських порід, що легко руйнуються під впливом площинної та бокової ерозії, крутих схилів, звужень і розширень русла, сприяє транспортуванню і накопиченню уламкового матеріалу, який під час зливових дощів захоплюється швидким водним потоком, утворюючи водокам'яний сель. Найбільш селеносною зоною є басейни потоків Сітний і Брицька, де є значні площі вирубаного лісу і найбільша кількість відслонених (оголених) схилів.

На жаль, якість вод у заповіднику поки що недосліджена.

6.3.7. Атмосфера і клімат

Територія заповідника відноситься до континентально-європейського клімату з переважанням атлантичних та трансформованих континентальних повітряних мас. Виділяється три кліматичних зони: прохолодна, помірно-холодна та холодна. Значний вплив мають не тільки висота місцевості, а й експозиція схилів та їх крутизни.

Середня багаторічна температура липня становить 13-16,5ºС. На привершинних ділянках температура знижується на 0,7 ºС на кожні 100 м підняття. У січні середня температура мінус 7,6ºС. Градієнт у два рази менший, ніж у липні. Кількість посушливих днів (з вологістю менше 30%) – 10-14 випадків на рік. Добовий максимум опадів 150 мм. Сніговий покрив триває у середньому 79 днів, а його висота досягає 44 см, а іноді до 120 см. Запаси води у снігу 71 мм, глибина промерзання грунту – до 70 см.

Переважаючими вітрами є північно-західні з середньою швидкістю 3,8 м/с. бувають урагани, що викликають вітровали і буреломи у лісах.

Кількість опадів 700 мм у посушливі роки, а у горах – до 800-1000 мм. На кожні 100 м підйому кількість опадів зростає на 11%, починаючи з 300 м висоти. Максимум опадів – у червні-липні. У теплі роки випадає до 73% річної норми.

В цілому кліматичні умови сприятливі для розвитку лісової рослинності.

6.3.8. Педосфера-грунтовий покрив

Ґрунти ПЗ «Горгани» сформувались під впливом літології корінних порід, розчленованості та абсолютної висоти рельєфу, атмосферних опадів, господарської діяльності, що обумовило значну його строкатість. Ґрунтоутворюючими породами є аргіліт та пісковики флішу і делювіально-пролювіальні відклади схилів.

У гірській частині сформувались гірські бурі (буроземи) суглинистого механічного складу. Легкосуглинисті різновиди зустрічаються на усіх висотах,

частіше у межах пісковикових світ. Лісові підзолисті грунти, що утворились в умовах промивного режиму, широко розповсюджені на схилах, покритих лісом. У межах Бистрицької улоговини розповсюджені дернові опідзолені легкосуглинкові та лучні легкосуглинкові грунти.

На жаль, до цього часу грунтовий покрив заповідника не досліджений педогеохімічними методами. Про його забруднення та сучасний екологічний стан можемо судити лише по одному профілю, який опробував В.С. Скрипник вздовж правого схилу долини Бистриці Надвірнянської від с. Бистриця до сс. Максимець-Пасічна. Проби були відібрані з делювіально-пролювіальних суглинків і при атомноадсорбаційному аналізі показали вмісти, нижче фонових для Надвірнянського району. Рівня ГДК не було досягнуто ні в одній пробі. Із 54 проаналізованих проб виявлені вмісти Cd, Cu, Pb, Zn та нафтопродукти тільки між сс. Максимець-Пасічна, а у зоні заповідника ці елементи не відмічені. Тому можна вважати, що грунтвий покрив поки що екологічно чистий і сприяє розвитку «здорової» рослинності.

6.3.9. Фітосфера – рослинний покрив та 6.3.10. Зоосфера – тваринний світ коротко охарактеризовані у підрозділі 6.3.1, тому повторюватись немає сенсу. Ще раз підкреслимо багаття флори ПЗ «Горгани», особливо квіткових рослин (рис. 6.24).

6.4. Еколого-технологічна модель ГІС екологічної безпеки природних заповідників

В результаті аналізу усього спектру компонентів навколишнього середовища природного заповідника «Медобори» стало зрозумілим, що характеристика екологічного стану кожного із десяти компонентів у цій категорії ПЗФ є найбільш повною. Але деякі важливі компоненти (табл. 6.12) досліджені не повністю. Наприклад, у характеристиці геологічного середовища ПЗ «Медобори» відсутня карта четвертинних відкладів, карта небезпечних ендогеодинамічних процесів та повільних тектонічних рухів. А це важливо, тому що південніше «Медоборів» проходять два трансконтинентальних газопроводи Північ Сибіру – Західна Європа « Союз» і «Прогрес», які зазнають впливу указаних компонентів і самі порушують стан екологічної ситуації [7, 208, 241].

Геофізичні поля в районі ПЗ «Медобори» теж поки що не вивчені. Те ж саме можна сказати про гідросферу ПЗ «Горгани», де поки що є тільки аналіз стану поверхневих вод, а еколого-техногеохімічні карти грунтів до цього часу не побудовані. Занадто повні характеристики флори та рослинності ПЗ «Горгани» [69, 70] збіднюють цю характеристику, тому що до цього часу не досліджений еколого-техногеохімічний стан рослинного покриву, як це зроблено на територіях регіональних ландшафтних парків чи геологічної пам’ятки «Старуня».

Але не зважаючи на ці недоліки, у загальному природні заповідники вивчені найбільш повно, що дало нам змогу побудувати еколого-технологічну модель ГІС сучасної екологічної ситуації та екологічної безпеки і запропонувати цю модель як типологічну, опорну для інших природних заповідників (табл. 6.12).

Анемона дібровна (Anemone nemorosa)

Чемерник червонуватий (Морозник красноватий) – Helleborus purpurascens

Пшінка весняна, маслянка (Чистяк весняний, лютик весняний) – Ranunculus ficaria

Медунка лікарська, щемелина звичайна Pulmonaria officinalis L., лікарська та медоносна рослина

Іван-чай, хаменерій вузьколистий (Epilobium angustifolium L.), їстівна рослина

Королиця звичайна – Leucanthemum vulgare

Чорниця, борівка, афина, (Vaccinium myrtillus L.)

Дзвоники розлогі (Campanula patula L.)

Рис. 6.24. Флора ПЗ «Горгани»

Таблиця 6.12

Еколого-технологічна модель багатошарової зміно-компонентної ГІС сучасної екологічної ситуації, прогнозу її змін та екологічної безпеки природних заповідників

Геологічне середовище	Геофізичні поля	Геоморфосфера	Гідросфера	Атмосфера і клімат	Педосфера	Фітосфера	Зоосфера	Соціосфера	Техносфера
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Геологічна карта	Гравітаційне	Геоморфологічна карта	Поверхневі води	Хімічний склад повітря	Грунтова карта	Геоботанічне районування	Зоогеографічне районування	Демографія	Розмір підприємств
Карта четвертинних відкладів	Магнітне	Морфоструктура	Підземні води	Температурні режими	Забруднення важкими металами	Рідкісні види	Червонокнижні види	Народжуваність	Техногенні навантаження
Корисні копалини	Електрозондування	Морфоскульптура	Гідродинаміка	Вологість	Забруднення нафтопродуктами			Смертність	Лісогосподарства
Небезпечні ендогеодинамічні процеси		Річкові тераси	Гідрохімія	Вітер	Екологічний стан			Професійні захворювання	Меблева галузь
Тектоніка		Небезпечні екзодинамічні процеси	Озера, водосховища	Мікроклімат	Еколого-геохімічні карти			Рекреація	Добування газу
Повільні тектонічні рухи		Геоморфологічне районування	Небезпечні гідропроцеси	Кліматичне районування	Карти СПЗ			Туризм	Легка та харчова промисловості
Сейсмічність								Історико-культурні традиції	Дороги

Закінчення таблиці 6.12

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Мережа моніторингу та прогноз змін довкілля									
Контроль через 5-10 років	Повторні вимірювання	Контроль щороку	Чотири рази в рік	Мережа геокологічних полігонів	Мережа геокологічних полігонів	Мережа геокологічних полігонів	Ветеринарна служба	Медичне обслуговування	Екологічна інспекція
Карта сучасної екологічної ситуації									
Карта екологічної безпеки									
Рекомендації природоохоронним органам та місцевому самоврядуванню з оптимізації та покращення екологічної ситуації. Довгострокові екологічні програми та оперативні природоохоронні заходи									

Висновки до розділу 6

Із матеріалів найбільш досліджених природних заповідників «Медобори» та частково «Гаргани» можемо зробити наступні висновки.

1. Як і у попередніх категоріях природно-заповідного фонду (розділи 2, 3, 4, 5) у природних заповідниках найбільш повно вивченими є біотичні компоненти – фітосфера та зоосфера. Це пояснюється тим, що природні заповідники створювались на базі лісгоспів і керують ними фахівці лісівничої сфери. Інші компоненти вивчались попутно, або характеризувались за попередніми даними, які як правило, були не площадними, а точковими. Тому найперша рекомендація подальшим дослідженнями природних заповідників – довивчити абіотичні компоненти (геологічне середовище, геофізичні поля, геоморфоструктуру, гідро- та атмосферу), а грунтовий покрив дослідити педохімічним опробуванням.

2. Дістала подальший розвиток методологія оцінки сучасної екологічної ситуації та визначення екологічного стану території шляхом комп'ютерного інтегрування поелементних та покомпонентних ландшафтно-техногеохімічних карт, отриманих при опробуванні у польових експедиційних умовах грунтового та рослинного покривів, атмосферного повітря, опадів дощу та снігу, поверхневих та грунтових вод і дощових опадів. Цей перспективний метод добре проявив себе на території природного заповідника «Медобори», тому необхідно розповсюдити на інші об'єкти – природні заповідники «Горгани» та ін.

3. Удосконалені кількісні розрахунки роздільного визначення природної і техногенної складових геохімічного фону, завдяки використанню природного фону «Медобори» та решти території Гусятинського району, де слабо розвинуте техногенне навантаження на природно-антропогенні геосистеми.

РОЗДІЛ 7
ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНІ ТЕРИТОРІЇ КАТЕГОРІЙ «БІОСФЕРНІ ЗАПОВІДНИКИ» ТА «МІЖНАРОДНІ БІОСФЕРНІ РЕЗЕРВАТИ»

7.1. Вступні зауваження

«Біосферний заповідник – 1)територія природно-заповідного фонду України загальнодержавного значення. Створюється з метою збереження у природному стані типових природних комплексів, здійснення фонового екологічного моніторингу, вивчення навколишнього природного середовища, його змін під дією антропогенних факторів. 2) Державна природоохоронна установа, створена для виконання зазначених завдань» [111 – Том 1, стор. 98].

Виділяють зони: заповідну, регульованої заповідності, буферну, антропогенних ландшафтів. Заповідна зона аналогічна «природним заповідникам». Буферна включає ділянки для зменшення негативного впливу на заповідну зону. Зона антропогенних ландшафтів охоплює ділянки для господарювання без значних обмежень.

Біосферні заповідники є національним аналогом біосферних резерватів. Станом на 1 січня 2006 р. в Україні є 4 біосферних заповідники, в тому числі 1 –у Західному регіоні України – Карпатський.

«Біосферний резерват – територія, яка є частиною світової мережі біосферних резерватів у рамках *Програми ЮНЕСКО «Людина і біосфера»*. Біосферний резерват виконує такі функції: природоохоронну (збереження генетичних ресурсів, видів, екосистем і ландшафтів), розвитку (сприяння сталому розвиткові суспільства) і логістичному (підтримка демонстраційних проектів, екологічна освіта, наукові дослідження з питань охорони природи і сталого розвитку)» [274, стор. 89].

У межах біосферних резерватів, за даними В.А. Онищенка [111], виділяють: 1) *ядро-заповідну зону* суворої охорони; 2) *буферну* та 3) *перехідну (транзитну) зони.* У буферній зоні – слабший ступінь охорони, зменшення впливу на ядро, екологічна освіта, рекреація, екотуризм. У перехідній зоні можлива господарська діяльність на принципах сталого розвитку.

Станом на 1 січня 2005 р. у світі налічувалось 440 біосферних резерватів у 97 країнах. В Україні є 6 біосферних резерватів. До польсько-словацько-українського біосферного резервату «Східні Карпати» з українського боку

належить Ужанський НПП і Надсянський РЛП. Карпатський біосферний заповідник (Виноградівський, Рахівський, Тячівський, Хустський райони Закарпатської області) має площу 53630 га і був створений у 1993 р.

7.2. Опорна типологічна природно-заповідна територія – Карпатський біосферний заповідник

7.2.1. Загальні положення

Карпатський біосферний заповідник – це територія природно-заповідного фонду України загальнодержавного значення, у межах Рахівського, Тячівського, Хустського та Виноградівського районів Закарпатської області, площею 53 630 га, охороняється з 1968 р., а з 1993 р. має статус біосферного заповідника (рис. 7.1).

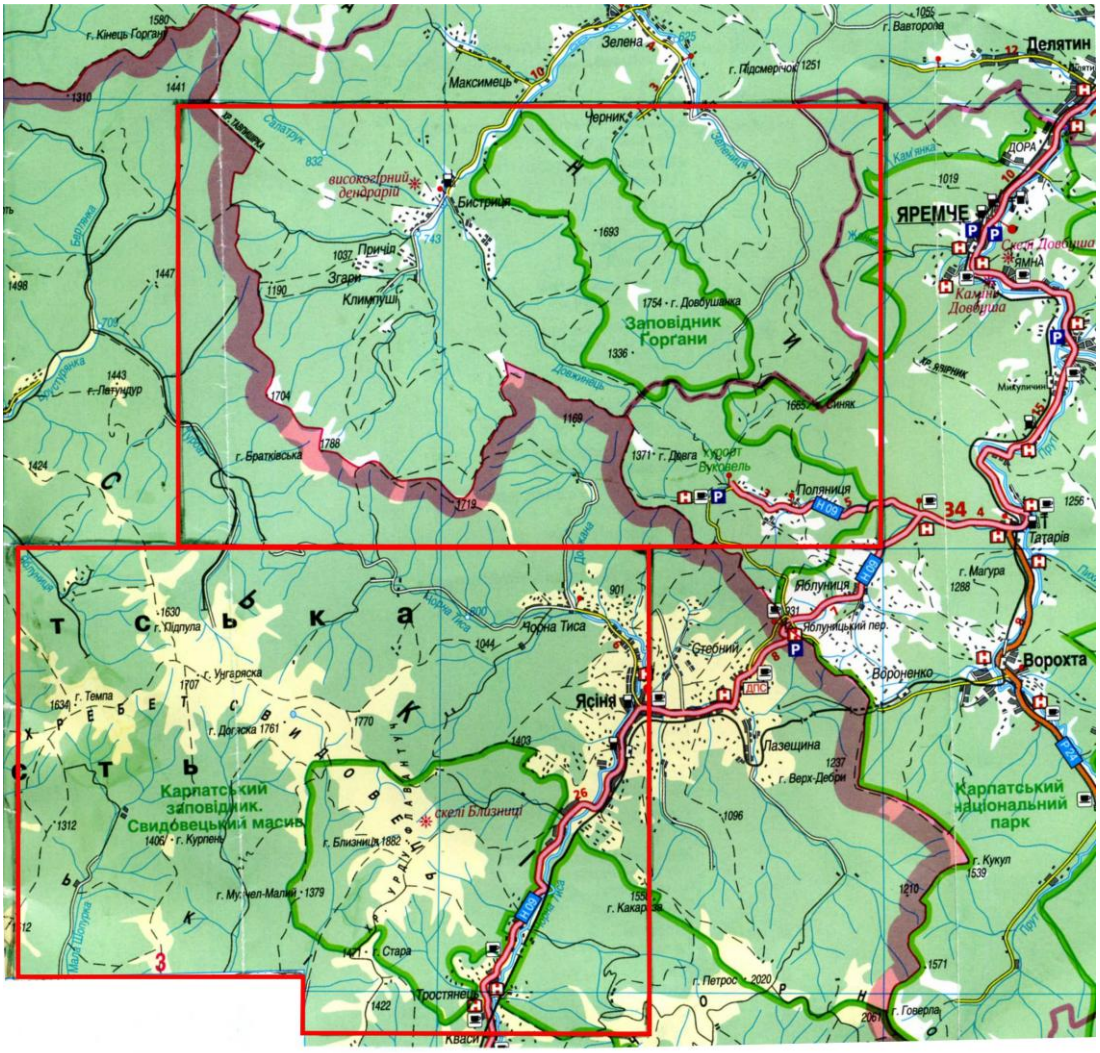
За даними Ф.Д. Гамора [67], у складі заповідника – шість відокремлених масивів та ботанічні заказники загальнодержавного значення – Чорна гора та Юлівська гора. На території заповідника – мало порушені лісові та високогірні лучні екосистеми з 1 288 видами вищих судинних рослин, 64 видами ссавців, 13 – земноводних, 23 – риб, 15 тисяч безхребетних. До Червоної книги України занесено 112 видів рослин та 72 види тварин. Під охороною перебувають 38,8% зникаючих у Європі видів ссавців, 21,4% видів риб та ін. Звичайними є ведмідь бурий карпатський, рись звичайна, кіт дикий, вовк, беркут, полоз лісовий, а з рослин – тис ягідний, медунка Філярського та ін. 44 тис. га вкрито лісами (14,6 тис. га – праліси). Цікавими є букові праліси Угольсько-Широколужанського масиву, а також Чорногірські, Кевелівські, Свідовецькі та ін. ділянки дикої природи, де ніколи не було господарської діяльності. У Долині нарцисів охороняється унікальна популяція нарциса вузьколистого (рис. 7.2). Чорна і Юлівська гори з реліктами степової рослинності та низькорослих дубових фітоценозів.

Впроваджено довгостроковий екологічний менеджмент (згідно Севільської конвенції ЮНЕСКО). Заповідник має функціональні зони: заповідну (33,7% території), буферну (31,9%), антропогенних ландшафтів (29,7%) та регульованого заповідного режиму (4,8%). Карпатський біосферний заповідник – авторитетна наукова установа, має у своєму складі кілька лабораторій, видає свій журнал «Зелені Карпати», організовує міжнародні конференції, виконує грантові проекти, дає можливість студентам проходити практику, а науковцям – різнопланові дослідження, має моніторингову мережу ділянок, музеї екології гір та історії природокористування Карпат. Рада Європи нагородила заповідник Європейським дипломом. Карпатський біосферний заповідник (КБЗ) складається з кількох відокремлених масивів: Мармароського, Кузівського, Чорногірського, Свидовецького, Угольсько-Широколужанського, Долини нарцисів (рис. 7.1). Більш детально зупинимось на характеристиці Свидовецького масиву, розташованого у центрі та на півночі Рахівського району.

7.3. Свидовецький масив

7.3.1. Географічне положення

Рахівський район Закарпатської області площею 1 892 км^2 межує з Тячівським, Надвірнянським, Верховинським районами та Румунією.


Заповідник Горгани
Карпатський заповідник. Свидовецький масив
Карпатський національний парк
Ясіня
Ворохта
Яблуниця
Татарів
Делятин
ЯРЕМЧЕ
Поляниця
Бистриця
Чорна Тиса
Тростянець
Кваси
Говерла
г. Петрос
г. Близниця
г. Братківська
г. Довгошанка
г. Кукул
г. Магура
г. Верх-Дебри
г. Кінець-Горган
г. Підсмерічок
г. Ділок
г. Ужгаряска
г. Курпень
г. Стара
г. Лазещина
г. Вороненко
г. Яблуницький пер.
г. Стебний
г. Ділок
г. Темпа
г. Довжанка
г. Мужиєл-Малий
г. Кам'янка
г. Ділок
г. Ділок
г. Ділок

Тут розташований географічний центр континентальної Європи (урочище Круглий біля с. Ділове) з координатами 47º56'03' пн. ш. та 24º11'30" сх. д. (рис. 7.3). Рахівщина займає найбільш високогірну частину Карпат: на півночі височіють Привододільні (Внутрішні) Горгани, на заході – хребет Свидовець, на північному сході – Чорногора, а на півдні – Рахівські гори. За 40 км від Рахова знаходиться найвища вершина України – гора Говерла (2061 м) (рис. 7.4) у Чорногірському хребті. Там же є ще цілий ряд вершин – двотисячників: Бребенескул (2036 м), Піп Іван-Чорногірський (2026 м), Петрос (2022 м), Гутин-Томнатик (2016 м), Ребра (2007 м). Цікавими є високогірні озера – сліди давнього плейстоценового зледеніння (Несамовите, Апшинець, Догяска, Бребенескул, Ворожеське та ін.). На території Рахівського району зароджуються ріки Чорна та Біла Тиса. Є цікаві водоспади, десятки цілющих мінеральних джерел. За фізико-географічним районуванням, Рахівщина відноситься до Карпатської гірської ландшафтної країни, Карпатсько-Українського гірсько-лісового краю, включає фрагменти Вододільно-Верховинської (Міжгірсько-Верховинської), Полонинсько-Чорногірської та Рахівсько-Чивчинської областей.

Свидовецький масив заповідника розміщений на схилах однойменного хребта, який вінчає гора Близниця (1883 м). Заповідна територія площею 10 093 га лежить у межах висот 350-1883 м.

Поряд з високогірними ділянками, де велетенські прямовисні скелі нависають над льодовиковими карами та озерами, на території масиву представлені значні площі пралісів з великою різноманітністю флори і фауни. Дуже мальовничими є високогірні озера. Безперечно найкрасивішим із них є Орать під горою Герешаська, розташоване на висоті 1560 м. З озера витікає струмок, що дає початок р. Кісві – правій притоці Чорної Тиси.

На північних схилах Свидівця протікає потік Труфанець, що витікає з-під гори Близниці на висоті 1720 м. Майже десята частина його (230 м) протікає під землею серед дрімучого лісу, а перед впадінням його у Чорну Тису він утворює мальовничий водоспад – каскад висотою 36 м.

7.3.2. Із історії досліджень

Після початку геологічного вивчення Карпат, яке пов’язують з працями С. Сташіца (1805-1815) [387], який видав геологічну карту Польщі у масштабі 1:118 000 (1806), слід відмітити дослідження К. Пауля і Е. Тітце (1876-1878), які перші описали сліди давнього зледеніння у Чорногорі та Свидівці. Тоді ж на льодовикові форми в цій частині Карпат звернули увагу англійські дослідники Р.Л. Джек та Дж. Хорн (1877). Після цього проблемами зледенінь у Полонинсько-Чорногірському регіоні займались О. Зубер (1882, 1886), Г. Генсіровський (1906), Є. Ромер (1906), Г. Запилович (1912), С. Павловський (1915), Ф. Вітасєк (1922, 1924), С. Рудницький (1925) [228, 368, 369, 377, 411].

Важливу роль мали дослідження Є. Ромера [377] (1904, 1909) на північно-східних та східних схилах Свидовецького масиву. Він дав досить детальний опис давньольодовикових форм – карів та трогів – і прийшов до висновку про двократне зледеніння на Свидівці. Морфометричний аналіз хребтів дозволив Є. Ромеру писати про давню поверхню вирівнювання. Проблемам пенепленізації рельєфу Карпат присвячена також праця Г. Тейссейра (1928) [398].

Рис. 7.3. Географічний центр Європи

Рис. 7.4. Попереду найвища вершина України – гора Говерла

С. Рудницький (1927) [228] опублікував геолого-геоморфологічну характеристику та історію розвитку Карпат. Особливу увагу приділив високогір'ю, перебудовам долинних систем, давнім поверхням вирівнювання. Ці ідеї далі розвивав Б. Свідерський (1938), який на основі геоморфологічних карт масштабу 1:25 000 підтвердив дворазове зледеніння та проаналізував зв'язок молодих тектонічних рухів з процесами ерозії та денудації [389-391].

Після Другої світової війни Карпати, у тому числі Чорногора і Свидівець, неодноразово покривались геологознімальними роботами різних масштабів – від 1:1 000 000 до 1:25 000, результати яких узагальнювались фахівцями Укр НДГРІ, Львівського національного університету ім. І. Франка, Інституту геології та геохімії горючих копалин НАНУ, Інституту геологічних наук НАНУ та ін. (Г. Алфер'єв, М. Єрмаков, Г. Раскатов, О. Спиридонов, П. Цись, В. Іванов, М. Жуков, І. Гофштейн, О. В'ялов, С. Круглов, В. Глушко, Т. Піотровська та ін.) [11, 65, 79, 87, 147, 224, 225, 256, 277, 375]. У 1965-1966 рр. геоморфологічна партія Львівського університету виконала геоморфологічне знімання Чорногори та Свидівця. Уточнено положення багатьох льодовикових карів, закартовані релікти поверхонь вирівнювання та повздовжних долин, оцінені сучасні екзо- та ендогенні геодинамічні процеси. Ця робота до цього часу актуальна, як у науковому, так і практичному значенні. Кафедра геоморфології ЛНУ ім. І. Франка (Я. Кравчук, В. Шушняк, Р. Гнатюк) у 1988-1990 рр. організувала стаціонарне вивчення небезпечних рельєфоутворюючих процесів у басейні р. Свідовець. Працівники кафедри В. Брусак, Р. Гнатюк, П. Горішній, Ю. Зінько, Д. Кричевська, Г. Чупило під керівництвом Я. Кравчука видали кілька монографій та підручників з геоморфології та заснували серію «Рельєф України», в якій протягом 1999-2013 рр. опублікували кілька карпатських монографій. Безпосередньо Свидівецький масив охарактеризовано у книзі Я. Кравчука «Геоморфологія Полонинсько-Чорногірських Карпат» [142], яка є найбільш цікавою з проблем розвитку рельєфу високогірної зони Карпат.

7.3.3. Геологічне середовище

Стратиграфія. Свидовець розташований у межах Центральної синклінальної зони Карпат [34, 41], складеної флішем крейди, еоцену та олігоцену. Найдавнішими породами є турон-сантонський фліш свидовецької світи K_2sv (рис. 7.5), в основі якої залягають червонуваті вапнякові аргіліти з прошарками сірих та сірувато-зелених алевролітів та кременів. Вище прослідковуються породи дрібно ритмічного флішу – аргілітів, алевролітів та пісковиків зеленувато-сірих кольорів. Загальна потужність світи близько 700 м. Вони насунуті на палеогенові відклади, утворюючи у рельєфі уступ, що обривається до витоків правих приток Чорної Тиси [225].

Палеоген представлений довжинською, менілітовою та кросненською світами еоцену та олігоцену.

Довжинська світа P_2^3dv верхнього еоцену складена пісковиками сірими товстошаруватими, різнозернистими, слюдистими з прошарками аргілітів та алевролітів потужністю до 250 м.

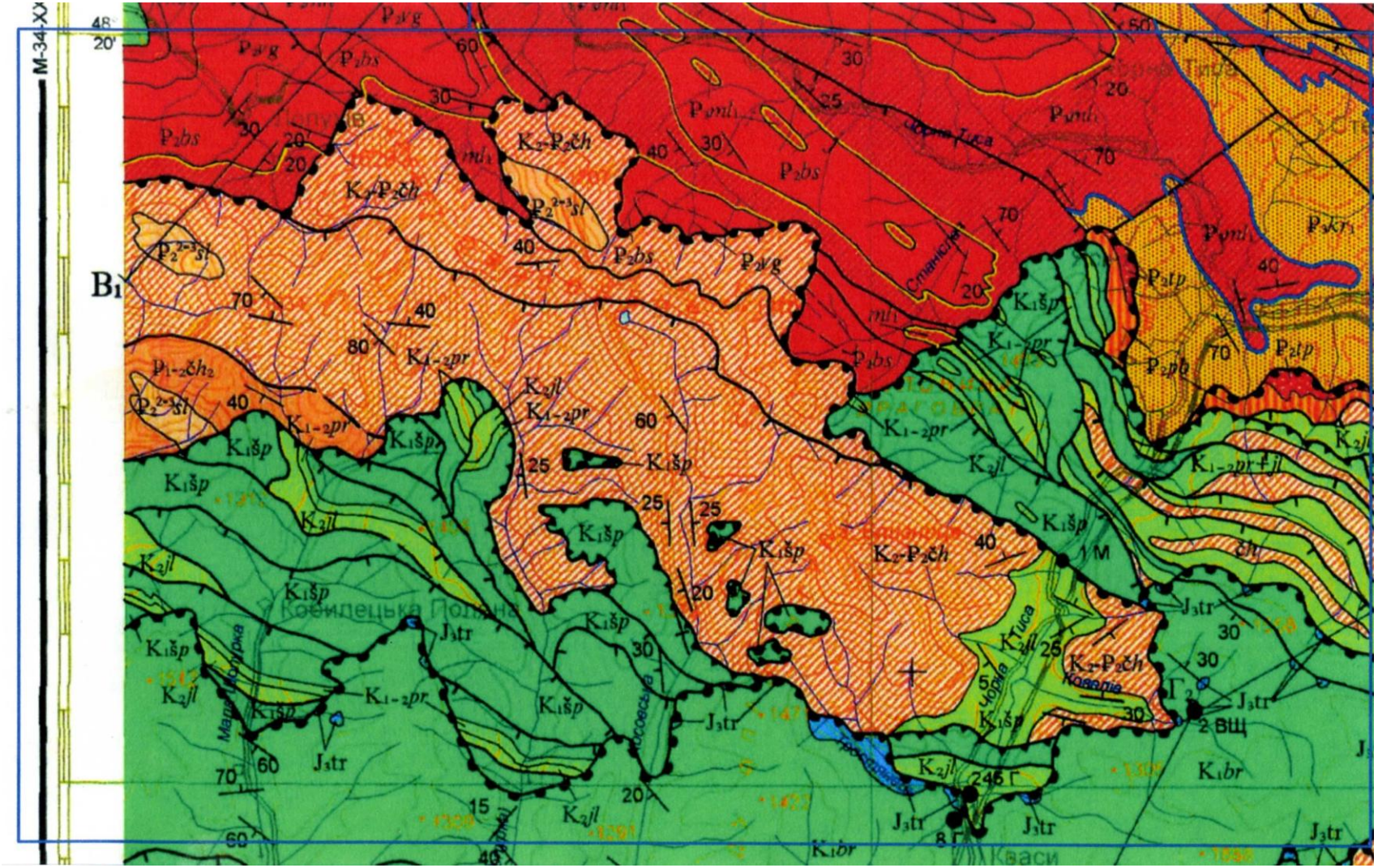


Рис. 7.5. Геологічна карта [98]

Вище залягають алевроліти вапнякуваті, блакитно-сірі з прошарками зеленувато-сірих аргілітів загальною потужністю 12 м. Ще вище – пісковики сірі, слюдисті – 10 м. Завершається розріз пісковиками вапнякуватими, дрібно- та середньозернистими з прошарками темно-сірих аргілітів – 58-60 м.

На довжанській світі залягають відклади менілітової світи олігоцену $P_3^1 ml$. В основі світи розвинуті пісковики, вище – алевроліти, що чергуються з чорними мергелями. Загальна потужність від 75 до 90 м.

Кросненська світа $P_3^2 kr$ складена трьома потужними шарами. Нижній (200 м) – це перешарування середньо- та товстошаруватих пісковиків із сірими аргілітами та алевролітами. Є прошарки жовтувато-сірих доломітів. Середній шар світи (100-200 м) представлений перешаруванням сірих пісковиків із темно-сірими аргілітами та темно-бурими сланцями. Верхній шар (до 300 м) представлений алевролітами та аргілітами блакитно-сірого кольору.

Четвертинні відклади – полігенетичні (табл. 7.1, рис. 7.6) та розчленовані згідно стратиграфічних схем М.Ф. Веклича [46-48] та Ю.М. Веклича [49, 50].

Таблиця 7.1

Генезис, вік та літологія четвертинних відкладів Свидовецького масиву [225]

Вік		Генезис, потужність	Літологія
Голоцен		Алювій заплавних 3-5 м терас, делювіальні, сельові, озерно-болотні відклади	Піски, гальковики, валуни, суглинки, торф
Верхній	ПЛЕЙСТОЦЕН	Алювій 7-14, 15-35, 40 м терас, делювіальні, сельові, льодовикові відклади	Піски, гальковики, валунні суглинки
Середній		Алювій 50-80, 100-140 м терас, делювіальні, сельові, льодовикові відклади	Піски, гальковики, валунні суглинки, торф
Нижній		Алювій 80-130, 160-170 м терас (смт. Ясіня), делювіальні, сельові, льодовикові відклади	Піски, гальковики, суглинки

Тектоніка характеризується наявністю ряда насунутих один на одного покровів – Перкулецького, Дуклянського та Кросненського або Чорногірського. Це – скиби з пологими південно-західними та крутими північно-східними схилами. Одна із скиб, складених крейдовими відкладами свидовецької світи у центральній частині хр. Свидовець насунута на палеоген (рис. 7.7) і круто обривається на північно-східному схилі хребта у долину Чорної Тиси [147, 225].

У колишній скибі розвинуті вузькі гребнеподібні антиклінальні складки, деформовані у склепінних частинах скибами низшого порядку – лусками і розломами. Іноді складки порушені поперечними і косими скидонасувами. Середньо- та високогірні ділянки хребтів – це неотектонічні підняття, а межуючі з ними улоговини відстають у підняттях. Так, наприклад, Ясінська улоговина, розташована на злитті Чорної Тиси з Лазещиною і Лопушною.

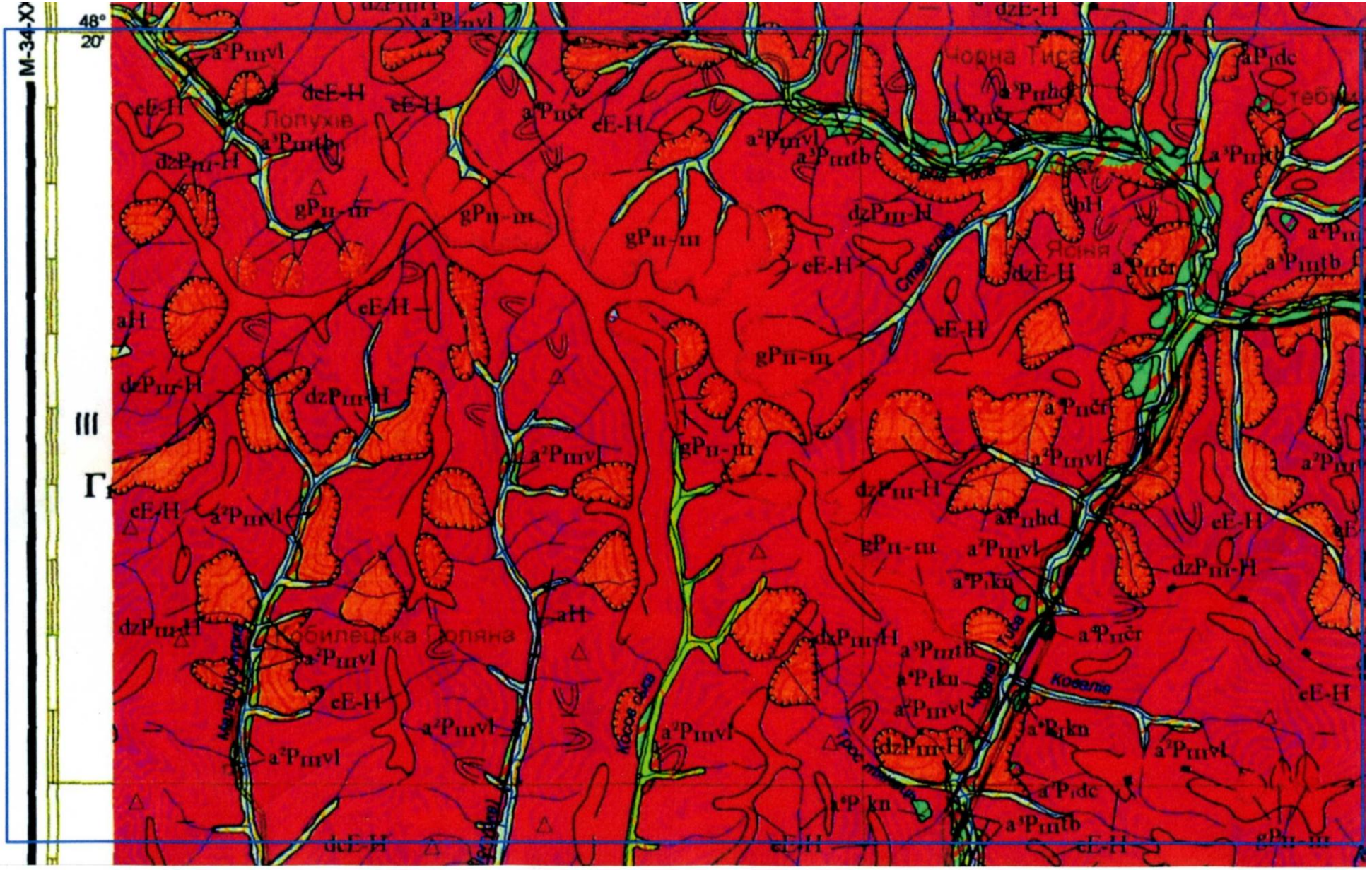


Рис. 7.6. Геологічна карта четвертинних відкладів [98]

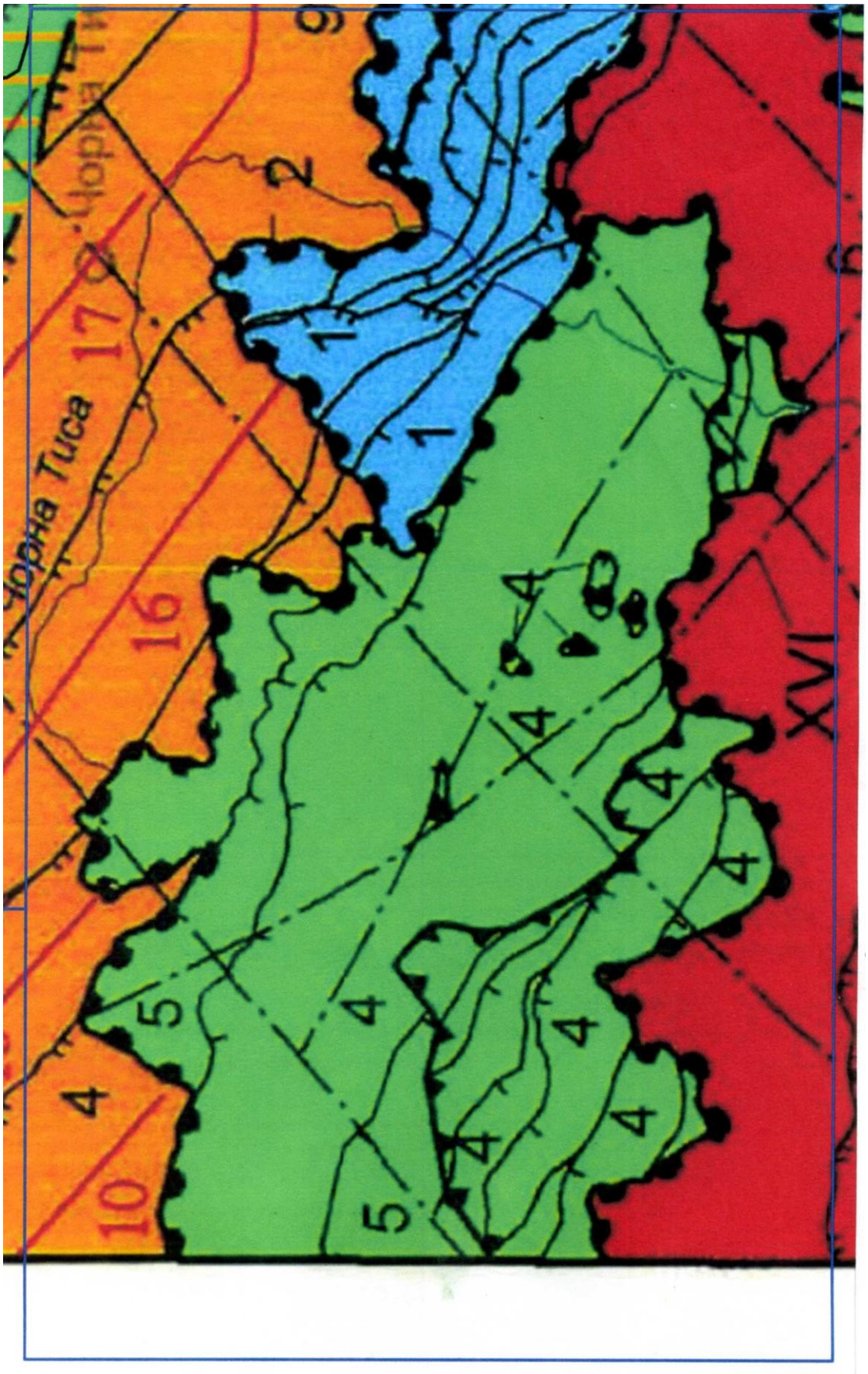


Рис. 7.7. Тектонічна карта [98]

Улоговина утворилась на перетині субмеридіонального розлому вздовж долини Чорної Тиси і Центральної синклінальної зони.

Дрібні розривні порушення ускладнюють Центральну синкліналь у верхів'ях Чорної Тиси. Біля витоків р. Апшинець проходить тектонічний контакт крейди та палеогена. Праві притоки Чорної Тиси закладені вздовж зон поперечних розломів, орієнтованих у напрямах: 310-335º та 45-60°. Найбільш інтенсивна складчастість притаманна кросненській світі. Складки розташовані паралельно, а іноді кулісоподібно одна одній [225].

7.3.4. Мінерально-сировинні ресурси

Мінерально-сировинні ресурси Свидовецького массиву представлені в основному нерудними корисними копалинами (рис. 7.8). Це будівельні матеріали – валунно-гальковикові та пісчано-гравійні суміші, які розробляти заборонено, тому що залягають у руслах сучасних рік. Іншу категорію складають суглинки та глини – покривні відклади на річкових надзаплавних терасах та пологих схилах меридіональних хребтів, що відділяються з півдня від головного хребта Свидівець.

При геологопошукових роботах на нафту і газ на глибинах понад 2 км виявлені непромислові притоки нафти у свердловинах (на карті корисних копалин –рис. 7.8 – це NN 68, 69, 70, 71) [98].

У ряді пунктів виявлена поліметалічна мінералізація (сфалерит, галеніт, халькопірит), яка не має промислового значення.

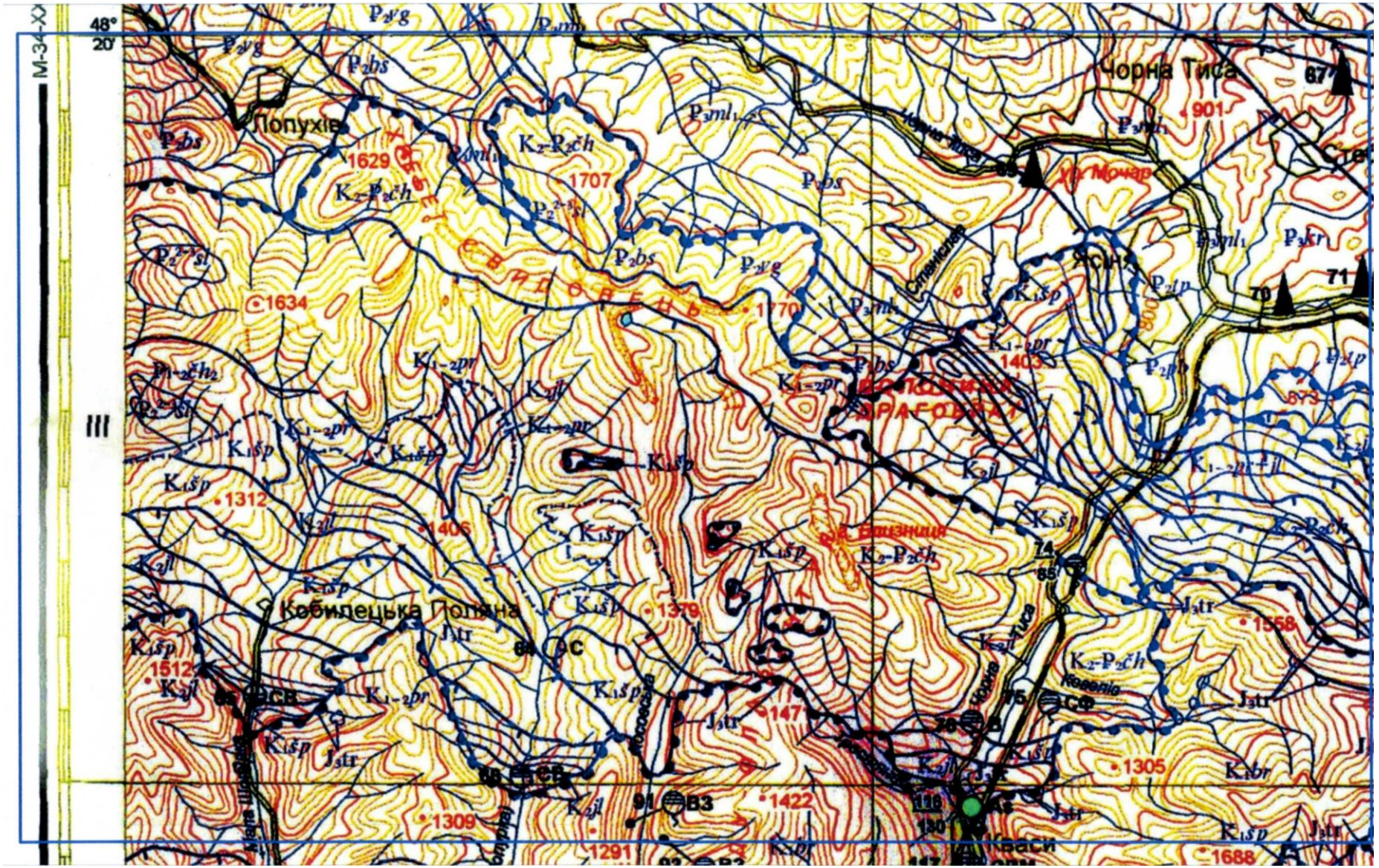
В цілому район хребта Свидівець не багатий на мінерально-сировинні ресурси.

7.3.5. Небезпечні ендогеодинамічні процеси

Небезпечні ендогеодинамічні процеси, до яких відноситься, згідно класифікації природних катастроф [35], землетруси, повільні тектонічні рухи та вулканізм, на досліджуваній території проявлялись (крім вулканізму), і не один раз.

Сейсмічність загрожує Свидівцю 6-7 бальними землетрусами (рис. 7.9), що надходять з їх джерела у горах Вранча (Румунія). Вони можуть, крім руйнувань будівель та загрози життю і здоров'ю населення, активізувати екзогеодинамічні процеси – зсуви, селі, снігові лавини, відсідання схилів, обвали, каменепади та ін. Директивні природоохоронні органи, управління з надзвичайних ситуацій та місцева влада повинні розробити та навчити територіальні громади запобіганню цим небезпечним процесам.

Повільні тектонічні рухи проявляються на території усього Західного регіону України (рис. 7.10), в тому числі і на Свидовецькому масиві, де швидкість піднять досягає 2-2,5 мм/р. Ця тектоніка не є небезпечною для населення, але повільні рухи постійно активізують та підсилюють процеси площинної ерозії ґрунтового покриву та лінійну і бокову ерозію вздовж річкових русел.


Попухів
Чорна Тиса
Кобилецька Поляна
Квасы
Мочар
Стеблівка
Косівська
Чорна Тиса
Косівська
Косівська
Косівська

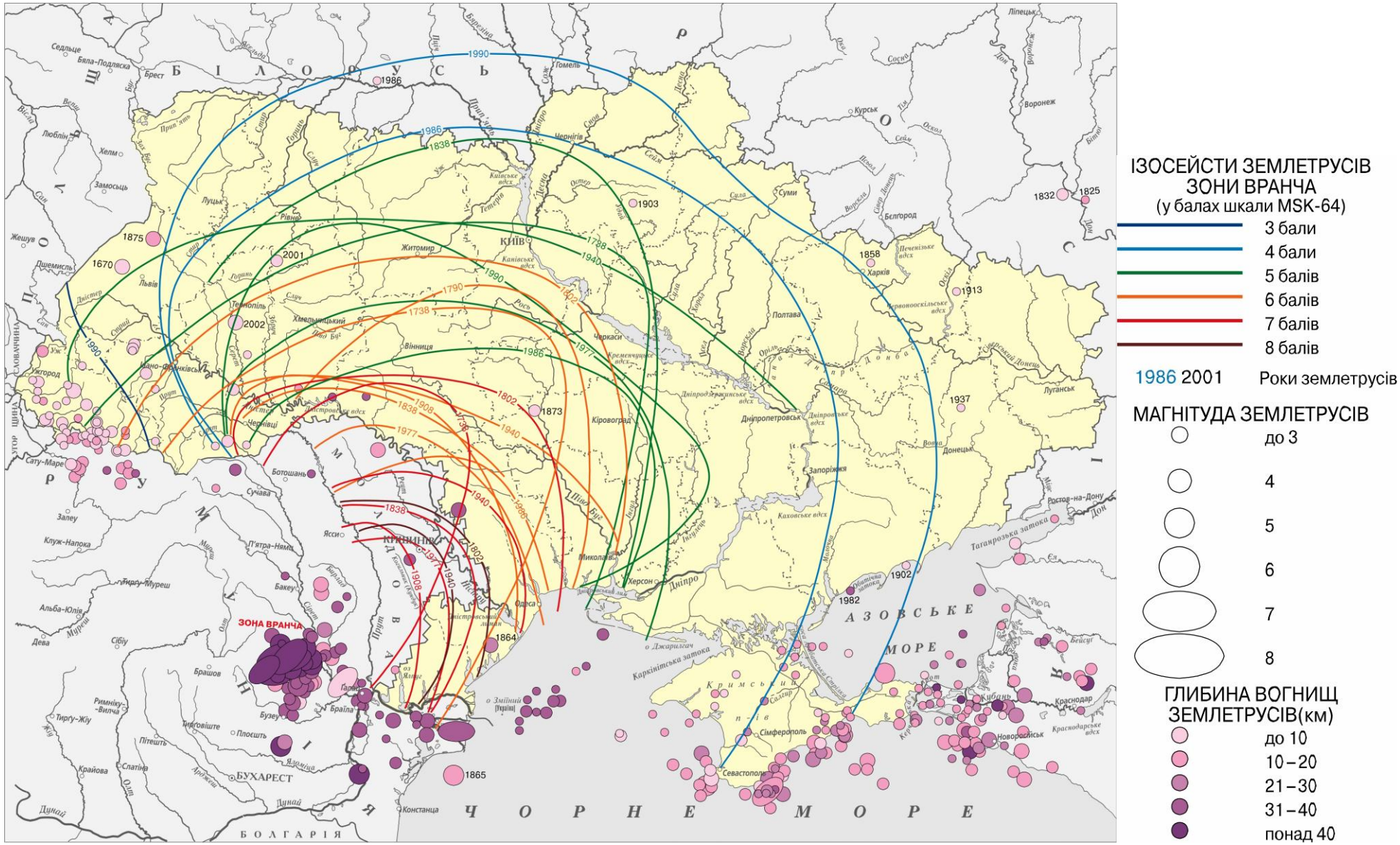


Рис. 7.9. Сейсмічність та землетруси на території України

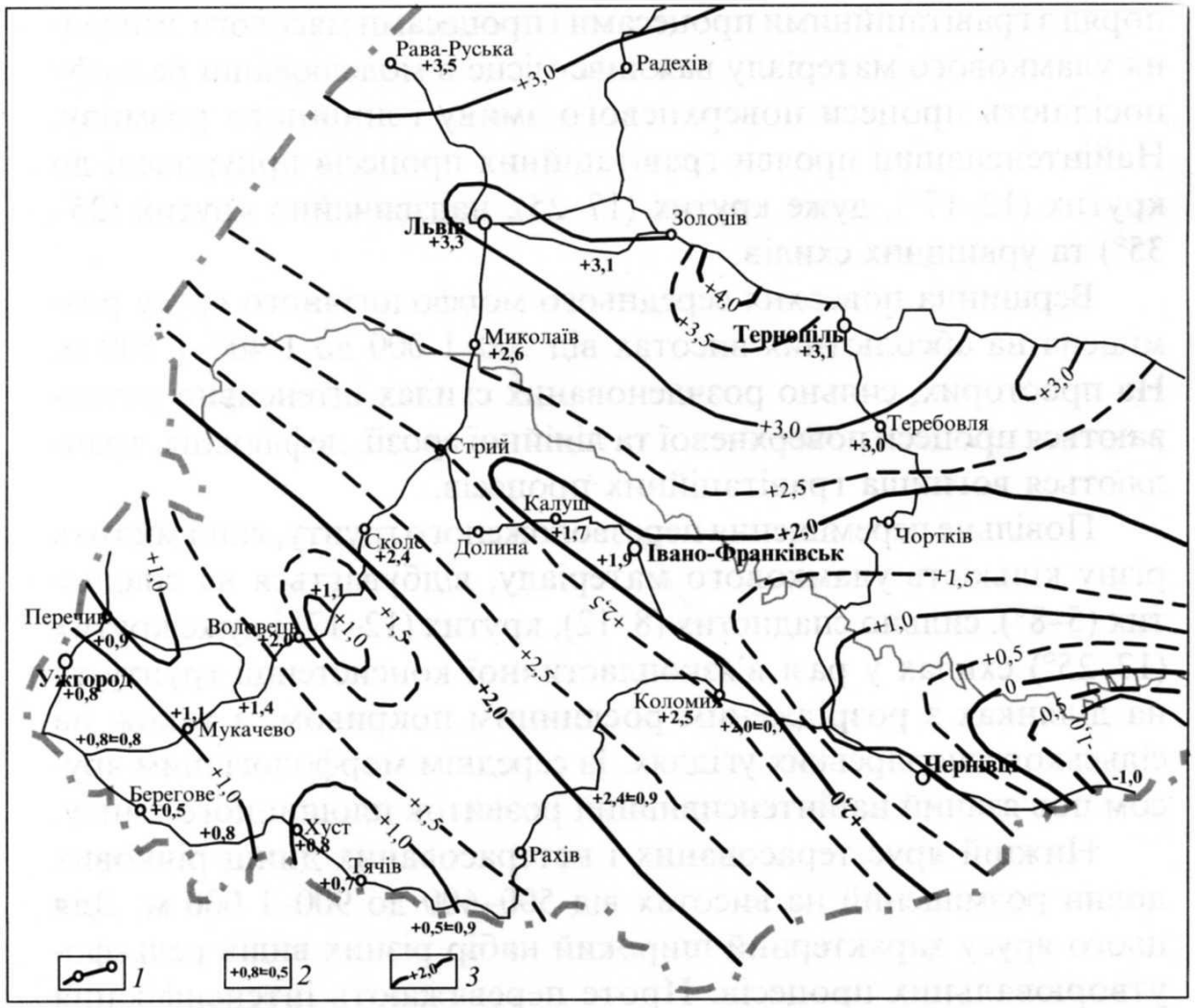


Рис. 7.10. Карта сучасних вертикальних рухів земної кори Українських Карпат, за В. І. Сомовим, І. Ш. Рахімовою, 1983:

1 – лінії повторного нівелювання; 2 – пункти з абсолютним значенням швидкостей, мм/рік; 3 – ізолінії швидкостей, мм/рік

7.3.6. Геофізичні поля

Виходячи із глибинної будови Карпат (рис. 7.11), яку змоделював С.С. Круглов [147], можна проінтерпретувати карти магнітних та гравітаційних полів (рис. 7.12, 7.13) досліджуваної території.

Позитивні поля сили тяжіння у редукції Буге описують субширотне положення хребта Свидівець, а також хребтів, що відходять від нього на південь у меридіональному напрямку. Напевно при проведенні більш детальних вимірювань поля сили тяжіння та мікрогравітаційних зондуваннях можлива подальша розшифровка складної покривно-насувної структури Свидівця.

Магнітні поля у масштабі 1:2 000 000 [98] лише фіксують карпатське простягання тектонічних структур, без їх деталізації.

7.3.7. Геоморфосфера

На геоморфологічній карті [142] Свидівецького масиву та його сусідніх територій чітко спостерігаємо субширотно-південно-західне простягання головного хребта та його меридіональні відгалуження на південь. Традиційно при аналізі особливостей рельєфу виділяють його морфоструктурну та морфоскульптурну складові.

Морфоструктура Свидівця сформувалась на Дуклянському (Лужанська та Близницька підзони) та Паркулецькому (Білотисенська підзона) покривах. Я. Кравчук [142] пише, що «… короткі крутосхилі хребти, які утворились на складках дислокованого флішу, альпійський реліктовий рельєф, фрагменти поверхонь вирівнювання, глибокі, місцями ущелоподібні долини створюють своєрідний, неповторний геоморфологічний краєвид» [142, стор. 35]. Рельєф північної частини Свидівця чітко відрізняється від такого у південній частині, тому виділяють дві менші морфоструктури – Свидівецько-Апшинецьку та Косівсько-Шопурську. У першій зосереджені найвищі висоти з витриманим карпатським напрямом простягання. У другій виділяється ряд морфоструктур четвертого-п’ятого порядків, що мають меридіональне простягання.

У північній частині Свидовецької морфоструктури Я.С. Кравчук [142] виділяє морфоструктуру четвертого порядку – Флавантучу, що сформувалась на Близницькій зоні Дуклянського покриву і складена шипотською (нижня крейда), яловицькою і тростянецькою світами верхньої крейди, а також палеогеновими відкладами.

Головний хребет Свидівця нагадує дугу, випуклу на північний схід,обумовлену насувом Близницького покриву на зону Кросно. На заході хребет починається горою Темпа (1634 м), а на південний захід відгалужується хребет Шанта. На схід розташовані масиви Великої Куртяски (1621 м) та Малої Куртяски (1644 м), які з півдня розчленовані верхів’ями Крайньої Ріки, а з півночі – верхів’ями Яблуниці. Для головного хребта Свидівця характерно збереження широтної орієнтації, реліктів найдавнішої поверхні вирівнювання, сліди двократного плейстоценового зледеніння Я.С. Кравчук [142] виділяє тут морфоструктуру п’ятого порядку Темпи-Куртяски. Східніше головний хребет увінчаний вершинами Трояська (1702 м), Догяська (1762 м), Котел (1771 м).

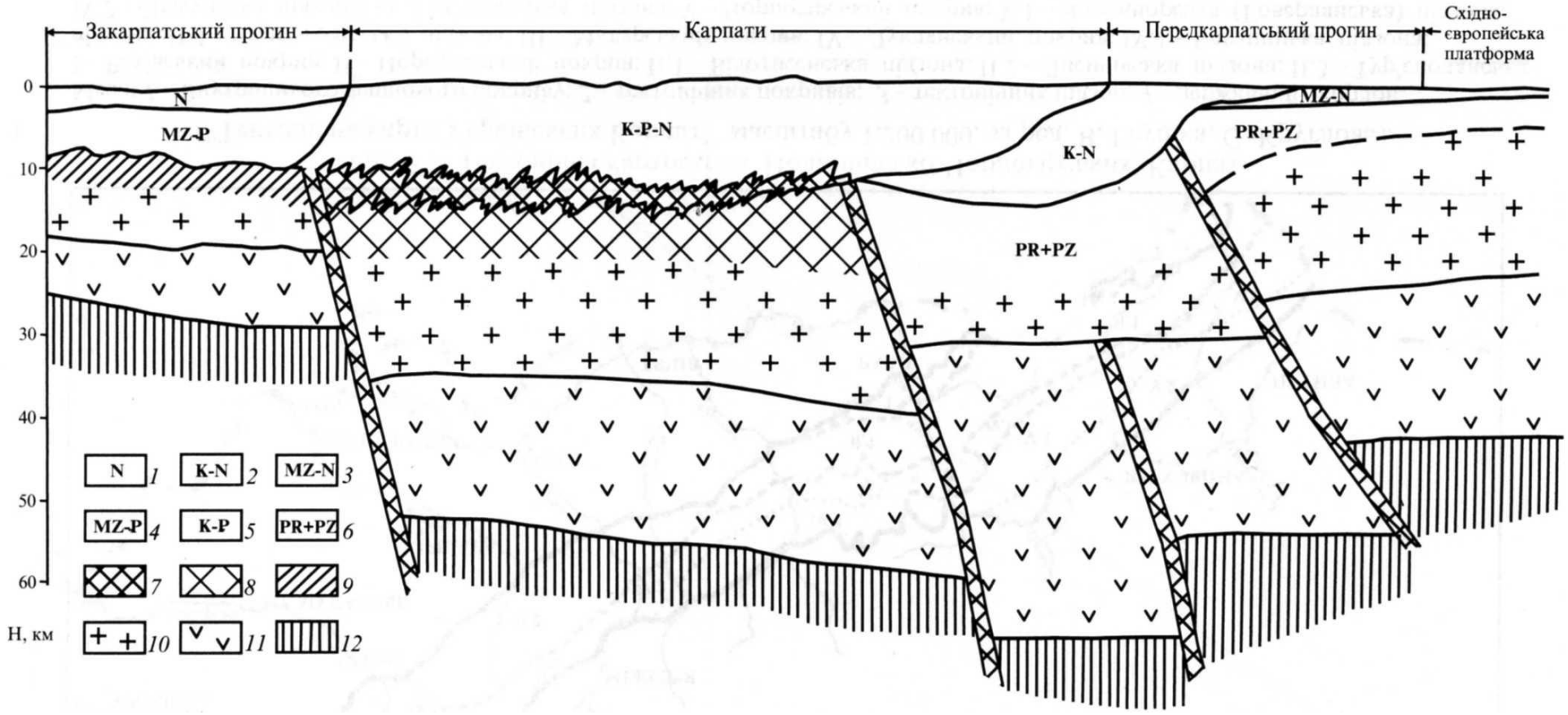


Рис. 7.11. Схема глибинної будови Українських Карпат, за С. Кругловим, 1986 [147] :
1 – неогенова моласа; 2 – крейдово-неогенові утворення Бориславсько-Покутського і Самбірського покривів; 3 – мезозойсько-неогеновий чохол Більче-Волицької зони Передкарпатського прогину і платформи; 4 – мезозойсько-палеогеновий фундамент Закарпатського прогину; 5 – крейдово-нижньоміоценові відклади Карпат; 6 – протерозойсько-палеозойські утворення платформного обрамлення; 7 – вірогідно автохтонний палеозойсько-мезозойський (дофлішовий) комплекс флішових Карпат; 8 – палеозойський комплекс флішових Карпат; 9 – домезозойський фундамент Закарпатського прогину; 10 – «гранітний шар»; 11 – «базальтовий шар»; 12 – верхня мантія

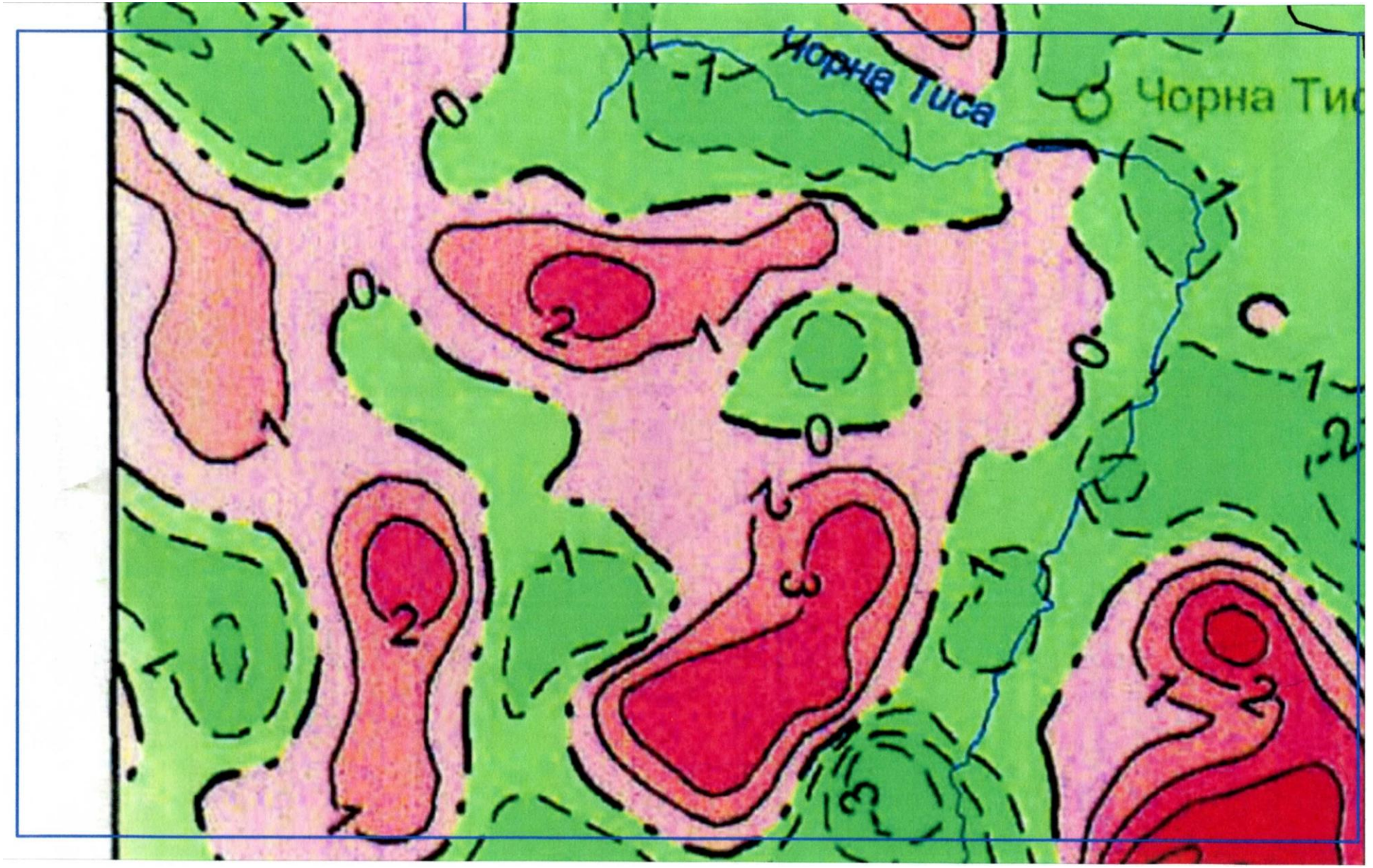


Рис. 7.12. Аномальні гравітаційні поля [98]

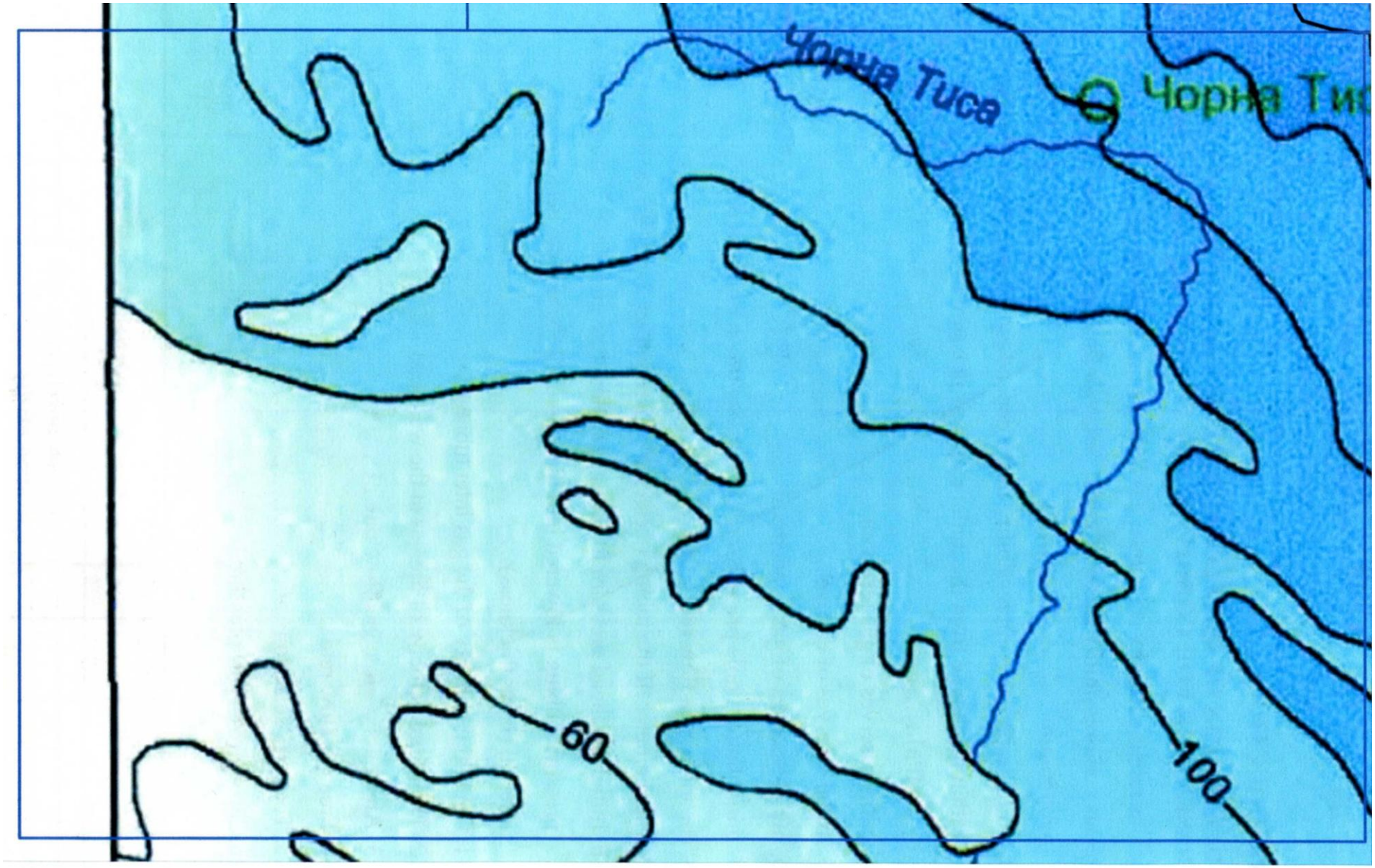


Рис. 7.13. Аномальні магнітні поля [98]

Хребет Флавантуч від гори Стіг (1704 м) повертає на південний схід. Тут – найвища вершина Свидівця – г. Близниця (1881 м).

Характерна асиметричність хребтів: північно-східні схили круті, а протилежні – пологі. Південна частина Свидівця розчленована меридіональними пасмами-хребтами, складеними флішем Білотисенської підзони Поркулецького покриву. На одному із таких пасм (г. Теренгину) І.Г. Гофштейн [87] виділив найвищу поверхню Урду за назвою хребта з відносними висотами 750-900 м, а нижче – Підполонинську поверхню з відносними висотами 500-600 м.

Морфоскульптура Свидівця створена не ендо-, а екзогенними процесами, які активізувались під впливом неотектонічних піднять. Особливості морфоскульптури є наслідком діяльності ерозійних, гравітаційних, нівальних, льодовикових та інших рельєфоутворюючих процесів, що підпорядковані вертикальній зональності. Її проявом є релікти поверхонь вирівнювання у верхньому ярусі гір (1500-1881 м), пологих денудованих верхньотерасових схилів у середньому ярусі (700-1500 м) і чітко виражених терасових, часто стрімких схилів у нижньому ярусі (400-700 м).

Такий поділ запропонував П.М. Цись [277]. Він відмічав, що над верхньою поверхнею вирівнювання («Полонинський пенеплен») підносяться банеподібні, округлі вершини останців з кам'яними розсипами. У середньому ярусі збереглись фрагменти нижчих денудаційних поверхонь і високих терас з крутизною схилів 15-20º. А нижній ярус характеризується спокійним, але глибоко розчленованим рельєфом з добре терасованими схилами. Круті уступи терас часто укриті обвалами, осипищами, іноді ускладнені силовими зсувами, конусами винесення. Я.С. Кравчук [142] виділяє реліктові форми: поверхні вирівнювання та льодовикові утворення.

Поверхні вирівнювання (ПВ) Свидівця як і усієї Полонинсько-Чорногірської геоморфологічної зони вивчали у різні роки Є. Ромер [377], С. Рудницький [228], Г. Алфер'єв [11], Г. Раскатов [224], М. Єрмаков, О. Спиридонов [256], П. Цись [278], І. Гофштейн [86], М. Демедюк [95], А. Богуцький [33], Я. Кравчук [142] та багато інших дослідників. Формування ПВ датують раннім міоценом, главетом, верхнім тортоном, нижнім сарматом [141]. Є. Ромер дав детальний опис їх на хр. Урду, південніше Свидівця, і назвав саму високу і саму древню – ПВ Урду. С. Рудницький першим ввів для Карпат поняття «пенеплен». Інші дослідники підтримали поняття «полонинського пенеплену» для найвищої ПВ. О. Спиридонов та П. Цись виділяли три денудаційні рівні, а І. Гофштейн найвищий рівень (750-900 м) називав Урду, а нижче його, на висотах 500-600 м, виділив Підполонинську ПВ. Окремі тектонічно підняті блоки цих поверхонь відмічаються на більших висотах на хр. Свидівець. Іноді усі ці елементи – ПВ Урду і Полонинська, а також їх підняті ділянки виділяють як фрагменти єдиної денудаційної ПВ – полонинського пенеплену. Такий «різнобій» пояснюється відсутністю синхронних акумулятивних відкладів певного стратиграфічного віку. Так, Я. Кравчук [142] шукає корелятні відклади у Закарпатському прогині і бачить їх у нижньотортонських солях теребовлянської та глинах і аргілітах солотвинської світ.

Отже, максимальна висота полонинської ПВ у Свидівці 1881 м (рис. 7.14) і вона піднята неотектонічними рухами на 200 м нижче Полонинського і на 180 м Чорногірського хребтів.

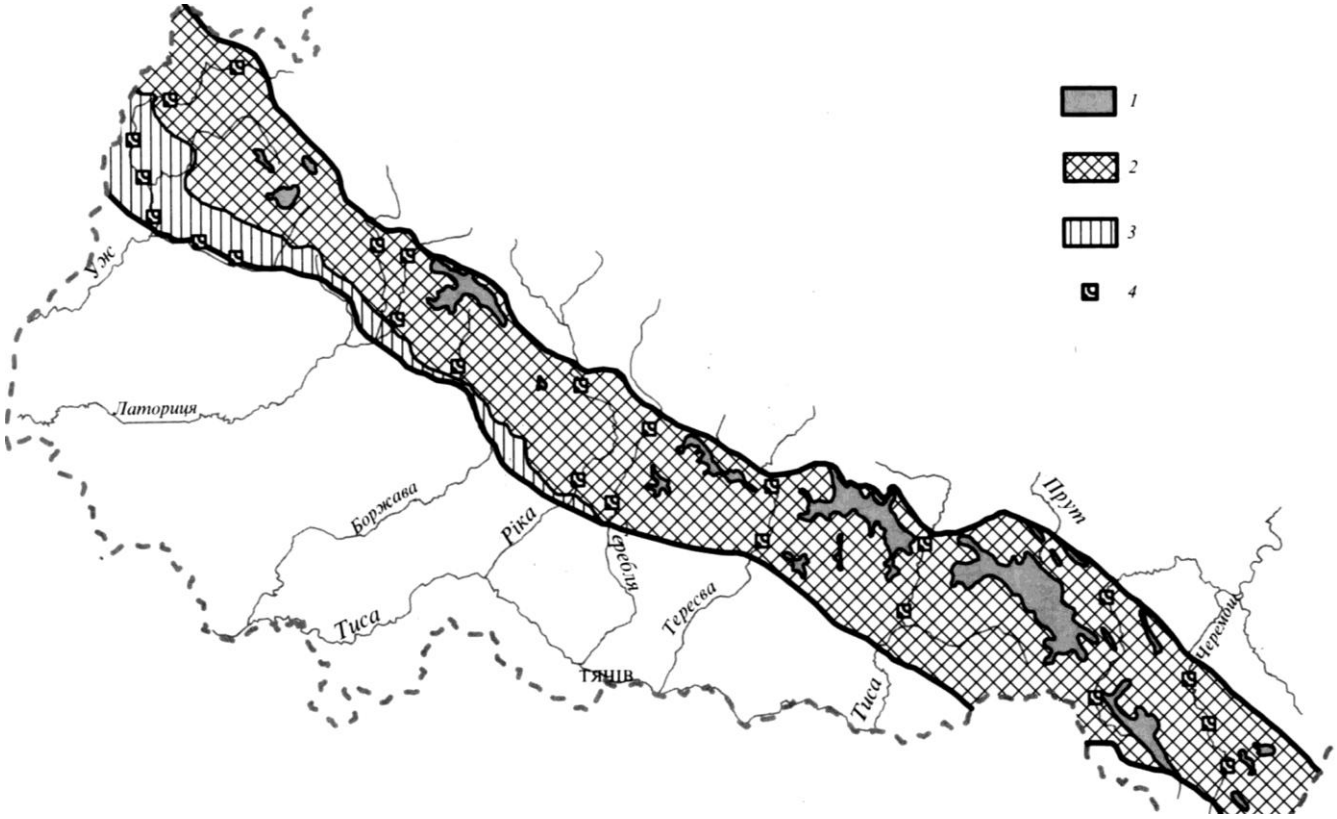


Рис. 7.14. Поверхні вирівнювання Полонинсько-Чорногірських Карпат [141]:
1 – полонинська; 2 – підполонинська; 3 панонська (кичерська); 4 – пліоцен-плейстоценова (прирічкова)

Нижче Полонинської (Урду) та Підполонинської ПВ О. Спиридонов і П. Цись виділяють пліоценовий денудаційний рівень з відносними висотами 150-250 м, який ув'язують з високою акумулятивною терасою р. Тиси – копаньською або шардинською [87]. Цей рівень формувався як прирічний і носить ознаки педіментів. М. Демедюк [95] виділяє навіть два різновікові рівні – прирічкову верхню (до 250 м) і прирічкову нижню (150-170 м) поверхні вирівнювання. Долинні педіменти виявлені на багатьох річках Закарпаття.

Релікти льодовикових форм Свідівця вперше описав Є. Ромер у 1906 р. у праці «Epoka lodowa na Swidowcu» [377], а пізніше Б. Свідерський [390] у «Geomorflogia Charnohory». Детальні геоморфологічні дослідження Чорногори та Свидівця у 1965-1968 рр. виконувала геоморфологічна партія ЛНУ ім. І. Франка [141], а у 1988-1990 рр. на Свидівці були організовані стаціонарні дослідження екзогенних процесів.

Давньольодовикові форми хр. Свидівець приурочені до Близницької підзони Дуклянського покриву (шипотська світа нижньої крейди, яловецька та тростянецька світи верхньої крейди та палеогеновий фліш). Головні форми льодовикового рельєфу – це кари, льодовикові долини, скелясті карові гребені, круті скелясті тилові й бокові стінки трогових долин[141].

Є. Ромер [377] обчислив висотне положення снігової межі під час останнього плейстоценового зледеніння Свидівця. Вона була на 1437 м (Апшинецькі льодовики), 1484 м (Ворожеські льодовики) і 1492 м (Близницькі

льодовики). Днища карів розташовані на висотах 1460-1475 м північних схилів і 1580-1600 м південних.

Я. Кравчук [141] пише, що «…льодовикові кари виявлені у західній частині головного хребта (басейн потоку Яблуниця) біля підніжжя вершин Темпа (1634м), Велика Куртяська (1621 м), Мала Куртяська (1644 м). Виділено два кари, сильно зруйновані процесами денудації. Більше зберігся західний кар з тиловою стінкою заввишки 150 м і крутістю близько 40º. На днищі карів простежено ригелі заввишки близько 30 м і один спільний заввишки 80 м. Ще один кар, також сильно зруйнований ерозійними процесами, розміщений на північно-західних схилах г. Мала Куртяська. Тилова й бокові стінки мають висоту від 90 до 110-120 м, крутість до 40º, з нівальними нішами, ерозійними водориями, дрібними осипищами. У карі є два ригелі висотою 10-12 і 50 м. На днищі кара – два невеликих озера діаметром до 30 м.

Інша група карів приурочена до підковоподібної водозбірної лійки у верхів'ях потоку Турбатського, що обмежена хребтом з вершинами Татарука (1707,4 м), Трояська (1702,6 м), Унгаряська (1707, 8 м), Подпул (1629,6 м). Ширина днища західного кара у верхів'ях потоку Турбатського досягає 500 м. Тилова і бокові стінки висотою 80-90 м і крутістю до 35º покриті осипищами. В напрямі до ригеля (висотою до 50 м) тягнуться два вали бокової морени. Днище кара вкрите валунами і брилами пісковику діаметром до 1,0-1,5 м.

На північних схилах г. Унгуряськи і Турбатської полонини виділено ще два кари, днища яких вкриті моренним матеріалом. Ерозійні процеси і нівальна обробка згладили стінки карів. Моренний матеріал у вигляді окремих горбів простежено в потоці Турбатський на довжині 3,5 км.

Апшинецький кар, розміщений на північно-східному схилі хребта Свидівець. Ширина кара – близько 700 м, висота тилової стінки – близько 100 м, поблизу неї розміщене озеро завширшки 100-150 м із максимальною глибиною близько 3 м… На злитті двох льодовиків утворилися дугоподібні вали стадіальної морени. Стадіальний ригель обох карів заввишки 35-40 м, масивний, має велику крутість. Добре зберігся також вал серединної морени.

Ворожеські кари відділені від Апшинецьких північним відрогом Апшинецького хребта. Найтиповіший серед них кар у долині Великої Ворожеської, який має циркоподібний вигляд… Кінцеву морену у Апшинецьких карів зафіксовано на абсолютній висоті 1175 м, Ворожеських – 1250 м… На східних схилах дугоподібного розгалуження Апшинецького хребта між г. Котел (1770,9 м) і г. Стіг (1704,3 м) у верхів'ях потоку Станіслав розміщені добре виражені морфологічно два кари – Татул і Кречунецький» [141, стор. 77-79]. Льодовикові кари Свидівця нічим не відрізняються від класичних альпійських (рис. 7.15).

Драгобрат широко відома місцевість своїми гірськолижними трасами. Але нас цікавить льодовиковий рельєф. Драгобратський кар має надзвичайно круті (до 40º) скелясті стінки з «… численними ерозійними водориями і нівальними нішами. На днищі кара – безладне нагромадження моренного матеріалу. За 100 м на схід від тилової стінки є озеро овальної форми (50×30 м)… У долині Драгобрату, за даними досліджень геоморфологічної партії Львівського університету у 1965-1968 рр., зафіксовано три стадіальні морени (Є. Ромер

називав п’ять-шість кінцевих морен). Моренні вали сильно розмиті, їхні відносні перевищення – не більше 10 м» [141, стор. 80].

Рис. 7.15. Льодовиковий рельєф Альп

Річкові тераси. Між хребтами Свідовець і Чорногора розташована долина р. Чорної Тиси, опис терас якої цитуємо за Я. Кравчуком [141, стор. 85-86]: «Перша тераса з відносними висотами 0,7-1,0 м простежена вузькою (40-50 м) переривчастою смугою, складена галечниками з домішками валунів і суглинків.

Відносні висоти другої тераси коливаються в межах 3-4-5 м, її ширина – до 60 м, трапляється фрагментами. Дуже часто уступ другої тераси прилягає до русла. Тераса на окремих ділянках акумулятивна, на інших – цокольна.

Третя тераса з відносними висотами від 12 до 16 м виявлена фрагментами в околицях сіл Кевелево, Кваси, Білин і м. Рахова. Ширина її змінюється в межах від 50 до 200-400 м. Тераса цокольна, потужність алювію не перевищує 1,5 м.

Повний комплекс терас р. Тиси можна спостерігати в околицях сіл Кваси і Білин. Висота четвертої тераси поблизу гирла Тростянецького потоку становить 30 м, ширина – близько 250 м…

П’ята і шоста тераси морфологічно представлені похилими майданчиками висотою, відносно 40 і 70-80 м. Алювіальних відкладів немає.

На схилах долини р. Тиси в околицях сіл Тростянець, Кваси добре морфологічно простежені слабко нахилені майданчики, ширина яких досягає кілька сотень метрів, відносні висоти – від 180 до 225 м. Вважаємо їх долинними педіментами» – пише Я. Кравчук [141, стор. 85-86].

Сучасні рельєфоутворюючі екзогеодинамічні процеси детально охарактеризовані Я. Кравчуком [141, 142], тому немає сенсу їх описувати ще раз.

7.3.8. Гідросфера

Гідросфера характеризується великим різноманіттям *поверхневих вод* [62, 63, 81] – мережею гірських річок, та менш вивченими підземними водами. Долини річок – вузькі, з крутосхилими бортами, часто стрімчаковими, з глибиною від 600-700 до 150-200 м. При пересіканні м’яких гірських порід виникають

розширення – котловини. Значення спаду річищ рівне: у верхів'ях 60-70 м/км, а при виході на передгір'я знижується до 5-10 м/км. Швидкість течії річок у горах 1-2 (іноді 3-6 м/с), а у передгір'ях – 0,5 м/с, але під час паводків може зростати до 3-5 м/с. Течія річок постійна, пересихання буває дуже рідко і на короткий час. Взимку у верхів'ях можливе перемерзання. Річний стік розподілений нерівномірно: на літо припадає 41-53%, на осінь – 11-15%, на зиму 18%, на весну 10-22%.

Характерним є поперечне по відношенню до хребтів розташування річкових долин, вони проходять усі висотні пояси гір, тому у кожній долині відбувається поясна зміна ландшафтних та рослинних поясів. Верхній гірський пояс представлений високогірними луками – полонинами з низькорослими чагарниками. Його нижня межа – 1250 м н. р. м. Тут зароджуються струмки і потічки – притоки останнього порядку.

Для середнього поясу гір характерні найбільш круті схили річкових долин, значний похил річищ та активний розвиток ерозійних процесів. Річки тут мають перший, другий і третій порядок. Нижньому передгірському поясу властивий спокійний рельєф з появою заплави та І надзаплавної терас у річкових долинах. Широко проявляється бокова та глибинна ерозія. Нижня межа поясу проходить на висоті 450 м н. р. м.

Для гірських рік Свидовецького масиву характерним є твердий стік у вигляді мулу і пісчаних частинок (завислий стік) та гальки (рухомий стік). Кількість наносів, що переносяться по дну, може досягати 90%, особливо у період паводків.

Масив Свидовець дренується річковою мережею р. Тиса, яка у м. Рахові утворюється злиттям Чорної та Білої Тиси. До приток Чорної Тиси належать річки Довжина, Лазещина, Кевелів (ліві притоки),Апшинець (права притока). Крім Тиси тут протікають також річки Великий, Білий (ліві притоки самої Тиси), Кісва, Середня, Мала Шопурка, Тевшак, Великий Плаєць, Середній Плаєць, Апшиця (праві притоки самої Тиси) [225].

Чорна Тиса бере початок на висоті 1250 м н. р. м., на схилах хр. Свидовець. Її верхів'я мають крутий ухил (до 20 м/км) та швидку течію (до 3 м/с). Гідрологічний режим визначається великою кількістю опадів (максимум влітку і восени). Інтенсивні розливи починаються у березні і тривають до травня, під час танення снігу у горах. Взимку річка замерзає дуже різко із-за швидкої течії.

Озера зустрічаються у високогір'ї і є реліктами льодовиків на висотах 1400-1800 м н. р. м. Це – карові озера, іноді вони зазнають заболочування, іноді прикрашають гірські ландшафти.

Одне з найвідоміших озер – Апшинець (висота 1489 м н. р. м.), на схід від гори Трояска. Площа 1,2 га, найбільша глибина 3,3 м. Неподалік – система розвинених карів. У одному з них, північно-західніше від гори Котел, розташоване озеро Ворожеське (1469 м н. р. м.), що має округлу форму діаметром 95 м, площа 0,7 га, найбільша глибина 4,5 м. Вода – чиста і холодна. До озера впадає потічок, а із нього витікає досить повноводний потічок.

На східному схилі гори Догяска є озеро Догяска (Герешаска) на висоті 1585 м, прямокутної форми, площа 1,2 га, максимальна глибина 1,22 м. Із озера витікає струмок, який перетворюється на річку Кісва [225].

Підземні води приурочені до пісчано-гравійно-галечно-валунного алювію річкових долин та тріщинуватих зон розломів та розсланцювання порід. Багато виходів джерел мінеральних вод, вісімдесят із них розвідані. Найбільше вуглекислих, гідрокарбонатно-хлоридних, натрієвих та вуглекислих мало мінералізованих, які приймаються як питна вода і як лікувальні ванни [225].

7.3.9. Атмосфера і клімат

Масив Свидівець належить до атлантико-континентальної кліматичної області Карпат. Гірські умови масиву сформували клімат, що відрізняється від прилеглих з півдня передгірських схилів та Закарпатської рівнини. Характерне західне перенесення вітрових мас, але воно суттєво порушується при просуванні вглиб гірських хребтів та глибоких долин. Західні та північно-західні вітри попадаючи у гори, рухаються паралельно гірським пасмам і практично не затримуються. У зимні та весняні періоди відчувається істотний вплив більш теплих і вологих середземноморських вітрів, а іноді і вторгнення арктичних холодних мас [225].

Гірський рельєф Свидівця спричиняє різні типи місцевої циркуляції гірсько-долинного та силового типів та нерівномірний розподіл температури та опадів. Характерний також вертикальний розподіл кліматичних зон: на висотах 750-950 м переважає прохолодна та помірно прохолодна, яка вище (950-1200 м) стає ще більш холодною. Верхня межа листяних лісів знаходиться на висоті 1200 м, а найвища холодна зона (вище 1200м) відповідає розвитку субальпійських та альпійських лучних полонин та криволісся.

Період з температурою понад +10ºС становить у верхів'ях Чорної Тиси 147 днів. Середня температура січня – 4,2 ºС, липня +15 ºС, а середньорічна +5,4 ºС. Мінімальна кількість сонячної радіації – у грудні (179 МДж/м^2), а максимальна – у червні (929 МДж/м^2). Тривалість зимнього періоду на висотах 800-900 м 4-5 місяців. В цілому ж зима відносно м'яка, з частими відлигами і тільки у високогір'ї вона триває довго. Весна теж у середньому 70-85 днів, з дуже мінливими погодними умовами (потепління-похолодання, пізні заморозки). Літо, особливо у високогір'ї, коротке, усього 1-2,5 місяці.

Територія гірського масиву Свидівець відноситься до надмірно зволожених зон, з кількістю річних опадів 1500-1600 мм. Основна їх частина випадає у червні-липні. Субальпійська та альпійська зони характеризуються максимумом снігових опадів (до 40% від річних). Максимальна потужність снігового покриву – на північно-східних схилах та у карових заглибинах (до 3 м), хоча середня – 40-50 см. Стійкий сніговий покрив з'являється у жовтні і триває до квітня. У південній передгірській зоні Свідовця сніговий покрив може повністю зникати у період відлиг, які відбуваються досить часто. А у високогір'ї сніг може лежати до кінця травня.

7.3.10. Педосфера – ґрунтовий покрив

Основним процесом ґрунтоутворення є кислий буроземний. Йому сприяють лісова рослинність, надмірне зволоження з промивним режимом, нетривале промерзання ґрунту та висока водопроникність. Для бурих лісових ґрунтів

характерний оглеєний горизонт на глибині 20-50 см. Ґрунту-бурозему властиві також незначна потужність ґрунтового профілю, зумовлена глибиною залягання флішу і наявність щебеню та кам'янистість, що пов'язане з властивостями материнських порід, відсутність диференціації по профілю на елювіальний та ілювіальний генетичні горизонти, поступовий перехід між генетичними горизонтами, зростання інтенсивності забарвлення гумусових горизонтів з висотою місцевості [225]. Буроземи – ґрунти середньо- і важко суглинкові, які сформувались на флішовій основі з переважанням аргілітів та алевролітів. Збільшення вмісту гумусу відбувається зі зростанням абсолютних висот (від 3 до 10,5%). Сам склад гумусу буроземів не залежить від породного складу лісу.

За морфологічними і фізико-хімічними властивостями, генетичними особливостями бурі лісові ґрунти поділяються на такі підтипи: гірсько-лісові (сформовані під лісовою рослинністю), гірсько-лучні та гірсько-торфуваті (приурочені до альпійських та субальпійських полонин в умовах надмірного зволоження) та дерново-буроземні ґрунти (поширені у лісовому поясі на місцях зведених лісів).

Гірсько-лісові ґрунти займають найбільшу площу та залягають до висот 1400-1450 м. Вище спостерігаються гірсько-лучні та гірсько-торфуваті ґрунти (привершинні схили масиву Свидівець). Для них характерні загальні риси буроземного формування, про що свідчить наявність оглеєного горизонту на глибині 30-45 см. Досить довгий розвиток ґрунтів під лучною рослинністю суттєво впливає на їх гумусний стан. Як правило, в них зростає вміст органічних сполук, що приводить до збільшення вмісту перегною до 15% у верхніх шарах ґрунтового профілю. Це дуже кислі ґрунти з неглибоким ґрунтовим профілем, сильно щебенюваті та кам'янисті. Дерново-буроземні ґрунти поширені в основному у міжгірських котловинах та улоговинах, де на висотах 700-900 м ліси практично зведені, а дерновий процес починає переважати при ґрунтоутворенні.

7.3.11.Фітосфера – флора і рослинність

Свидівецький масив характеризується специфічною флорою і рослинністю [67]. Тут зростає більше 400 видів лише квіткових рослин, із яких 38 занесені до Червоної книги України [212, 282]. Ґрунтово-кліматичні умови південного макросхилу Свидівця оптимальні для бука, границя якого піднімається до 1380 м, а це – найвища межа бука у Карпатах. На скельних формах рельєфу зустрічаються буково-яворові та буково-ясенево-яворові ліси. На північних макросхилах є сприятливі умови для формування мішаних деревостанів. Завдяки холодному клімату до їх складу домішується ялиця біла. Верхню межу лісу тут формують смерекові насадження. Вище лісового поясу поширене криволісся з вільхи зеленої та ялівцю сибірського.

Східні схили Свидівця вкриті до висоти 700-800 м переважно вторинними буковими лісами, а вище – смерековими. На висотах понад 1100 м збереглись смерекові праліси. У трав'яному ярусі зустрічається плаун-баранець звичайний. На лісових галявинах зростає арніка гірська. Біля вершин Малої та Великої Близниць ростуть такі рідкісні арко-альпійські види як бартсія альпійська, дріада восьмипелюсткова, діфазіаструм альпійський, ситник каштановий, ллойдія пізня, айстра альпійська, родіола рожева, верба списовидна.

В Українських Карпатах лише тут зростають крупка аїзовидна, очанка зальцбурзька, ломикамінь переломників та ін. Дуже рідкісними є також білотка альпійська, орлики чорніючі, сиверція альпійська.

На Свидівецькому масиві виділяють наступні пояси рослинності [24,269, 421]: передгірний, нижній гірський лісовий, верхній гірський лісовий, субальпійський та альпійський.

Передгірський пояс (350-400 м) характеризується високою окультуреністю земель. Природна рослинність чергується з площами сільськогосподарських земель. Вздовж нешироких долин характерні діброви з дуба звичайного (висота деревостану досягає іноді 25-30 м), є дуб скельний, бук лісовий і граб звичайний. На місці вирубаних лісів виникли суходільні луки з типчаком борознистим, костриці червоної, пирію повзучого, конюшини.

Нижній гірський лісовий пояс (400-900 м) характеризується буком лісовим висотою до 40-45 м [141]. Характерна висока затіненість з рідким травостоєм.

На висотах 900-1450 м розташований верхній гірський лісовий пояс представлений ялинниками з ялини європейської (смереки) та ялини гірської. Це одноярусні ліси з високою продуктивністю. Висота дерев – до 50 м. Під ялиною – підлісок із малини, бузини червоної, шипшини альпійської, смородини карпатської. У травостої – маренка запашна, квасениця звичайна, чоловіча папороть, мохи та ін.

Субальпійський пояс простягається до 1800 м і характерний полонинами, покритими біловусниками, дернистощучниковими, мальованокострицевими, вічнозеленоосоковими, альпійськотонконоговими. Характерні трудно прохідні хащі із сосни гірської (жерепу) висотою 2-3 м. Їх роль велика, тому що вони захищають схили від ерозії та обвалів. Тут також росте вільха зелена (лежача), ялівець сибірський та ін.

Альпійський пояс (вище 1800 м) покритий луками з різнобарвним різнотрав'ям. Характерна рослинність скель і кам'янистих розсипів з низькорослими видами, що стеляться по поверхні ґрунту: кардаміопсис занедбаний, роговик альпійський, едельвейс, котячі лапки, волошка м'яка. Вражають яскравістю високогірні квіти – тиглич жовтий, первоцвіт карпатський, анемона нарцисецвітна та ін. На кам'янистих та скельних ділянках ростуть реліктові та ендемічні види, зокрема дріада восьмипелюсткова, волошка східнокарпатська, рододендрон східнокарпатський, ліннея північна, бартсія альпійська, айстра альпійська.

У западинах вирівняного рельєфу альпійського пояса іноді формуються болота перехідного та висячого типу з бідним сфагновим і торфяно-сфагновим покривом та криволіссям.

7.3.12. Зоосфера – фауна і тваринний світ

Фауну Свидівецького масиву складають характерні для лісів Карпат види [67, 281]. У річці Кісва є сприятливі умови для проживання видри. Тут частіше ніж у інших місцях Українських Карпат зустрічається кіт лісовий. Тенденція його поголів'я поки що знижується. Хороші умови тут для ведмедя, рисі, які приходять на Свидовець, тому що тут для них – тиша. Птахи представлені типовими гірськими та лісовими видами. У високогір'ї гніздиться тинівка альпійська,

шеврик гірський, кам'янка звичайна, горихвістка чорна, боревітер звичайний. У заростях субальпійського поясу можна зустріти тетеруків. Характерними жителями хвойних і букових лісів є глухар, трипалий і чорний дятел, сіра сова, звичайний канюк, різні види дроздів та в'юрків. У масиві зустрічаються й рідкісні види птахів, такі як пугач, волохатий сич, довгохвоста сова, беркут та ін. До речі, чисельність беркута тут є найвищою в Українських Карпатах [281].

Із плазунів тут можна зустріти гадюку звичайну, вужа, веретільницю, а також ящірок прудку і живородну. Звичайними представниками земноводних є саламандра плямиста та карпатський й альпійський тритони. Усі вони занесені до Червоної книги України.

Отже Свидівецький масив є досить сприятливою територією, де багато представників флори і фауни почувають себе значно краще, ніж у інших місцевостях Українських Карпат.

7.3.13. Соціосфера

Найважливіша її складова – демосфера – не може бути охарактеризована для території Свидівецького масиву, тому наведемо деякі дані в цілому по Рахівському району, а по деяких показниках – лише по Закарпатській області.

Закарпаття – на 17-му місці в Україні за чисельністю населення. Тут проживає 1 254,4 тис. осіб. У Рахівському районі мешкає 91 796 осіб. Вікова структура коливається у різних районах. У Рахівському – показники середні по області. Віком від 0 д о14 років – 20 042 осіб, від 15 до 64 років – 62 451 осіб, а старше 65 років – 9 303 особи [225].

Найбільше народжених – у Тячівському районі, а Рахівський на 3-му місці (1646 осіб). Найбільш померлих – теж у Тячівському районі, а у Рахівському їх 1026. Отже приріст 620 осіб, що для України досить високий показник 3+, тоді як у державі показники смертності переважають народжуваність.

Причини смертності у Рахівському районі: від захворювань системи кровообігу (із 1123 померлих – 600), від новоутворень (112), від хвороб органів дихання (30), від хвороб органів травлення (65), від зовнішніх причин смертності (67). Це найнижчі показники у Закарпатській області [225].

Національний склад населення Рахівщини за переписом 2001 року: українці – 83,8%, румуни – 11,6%, угорці – 3,2%, росіяни – 0,9%, цигани – 0,2%, білоруси – 0,1%, німці – 0,02%, словаки – 0,02%.

7.3.14. Рекреація і туризм

Значного рівня досяг розвиток туризму. На Свидівецькому масиві знаходиться гірсько-лижний курорт Драгобрат. Через Свидівець проходить частина Закарпатського туристичного шляху (ЗТШ) – міжнародного значення. Від Драгобрату ЗТШ простягається на ПнЗх до г. Догяска (1762 м) та Герешаського озера (1584 м), відомого також як «Перлина Карпат». Далі слідують льодовикові озера Апшинецьке та Ворожеське – підйом на вершину гори Котел, а потім перевал Окопи між Свидівецьким і Братківським хребтами, де збереглись фрагменти старої австрійської дороги. Вздовж Братківського хребта, що розділяє Закарпатську та Івано-Франківську області, збереглись стовпчики кордону між

Польщею та Чехословаччиною з маркуванням «Р» і «CS». Вздовж вододілу Братківського хребта збереглись укріплення Другої світової війни – окопи, колючий дріт так званої угорської оборонної «Лінії Арпада». Тут проходить туристичний маршрут «По старому кордону» від с. Бистриці Надвірнянського району до перевалу Легіонів і далі по хребту [225].

Найкращим об'єктом знайомства з природою Рахівщини є єдиний у Європі Музей екології гір Карпатського біосферного заповідника у с. Вільховатий. Цікавим є село Чорна Тиса – живий етнографічний музей, де збереглись традиційні форми побуту гуцулів, полонини з ручним виробництвом сирів (будз, вурда, бринза), колиби як житло вівчарів, а ще гірські ресторани, дерев'яний посуд та інші засоби виробництва. Вівчарі вручну доять овець, зливають молоко у дерев'яні ємності, додають спеціальний фермент глег, який отримують із висушеного і перетертого шлунку молочного теляти або ягняти. І тоді починають бродити молочнокислі бактерії.

Отже, Рахівщина багата не тільки природними об'єктами, а й історико-культурною спадщиною, етнографічними феноменами, гостинністю гуцулів, що робить її дуже перспективною для розвитку туристично-рекреаційної галузі.

7.3.15. Техносфера

Безпосередньо на території Свидівецького масиву, як частки Карпатського біосферного заповідника, техногенних об'єктів немає. Але у Рахівському районі є промислові, аграрні та інші підприємства, які опосередковано можуть негативно впливати на екологічно чисту територію Свидівця [102, 104]. Це – деревообробний комбінат у Рахові, там же картонний завод, мебельні приватні підприємства. У с. Білин функціонує мала ГЕС на р. Ільмин потужністю 0,63 МВт, побудована 2006 року [225].

У 2013 р. промисловими підприємствами Рахівщини було вироблено продукції на 96,5 млн грн – 1,1% від виробленого у Закарпатській області. Провідними галузями у районі є деревообробна, целюлозно-паперова, лісохімічна, будівельних матеріалів, легка та харчова промисловість. Питома вага деревообробної та меблевої промисловості 88,6%, добувної – 3,6%, легкої – 4,9%, харчової – 2,9%. Основні промислові центри – Рахів, Великий Бичків та Ясіня. Діють 3 лісгоспи та 57 приватних підприємств. У 2013 р. заготовлено 420,8 тис. $м^3$ деревини. Лідером меблевої галузі в районі є ТОВ «ВГСМ», яке експортує свої вироби у 6 країн світу. Зайнято на підприємстві понад 400 працівників.

Добувні підприємства з видобутку мармуру, вапняку, туфів, аргілітів, пісковиків розташовані у Рахові та с. Ділове (мармуровий кар'єр ТОВ «Трибушани»). Це підприємство також здійснює геологорозвідку поліметалічних руд біля смт. Кобилецька Поляна.

У смт. Ясіня діє ВАТ «Хутро», яке виробляє штучне хутро для взуття і верхнього одягу, а також жакардове хутро для високоякісного одягу, ковдр та ін.

Традиційним для Рахівського району є скотарство молочно-м'ясного напряму та вівчарство. У 2013 р. налічувалось 11 тис. голів великої рогатої худоби, 12,3 тис. свиней, 35,1 тис. овець і кіз та 128 тис. голів птиці. Випасають тварин переважно на полонинах, де відбувається первинна переробка продукції з

традиційними сирами – вурдом, бринзою, будзем. Найбільші полонини – у Свидівці – це Татул, Ворожеська, Левківець та Плоска (рис. 7.16)

Широко використовуються зв'язки Рахівщини з сусідньою Румунією (рис. 7.17).

Рис. 7.16. Гуцульщина багата вівцями

Рис. 7.17. Учасники проекту FARE CREDO в Марамуреських горах. Зліва направо, перший ряд: О.М.Адаменко, Степан Бачута, Ф.Д.Гамор, Філіп Мойсей, С.М.Стойко, Ю.М.Чорнобай. Травень 2003 р.

У с. Кваси, м. Рахові та смт. Ясіні щорічно проводять фестивалі «Гуцульська бринза» та ін.

Загальна земельна площа Рахівського району 189,2 тис. га, з них використовується для сільськогосподарського виробництва 27,9 тис. га, з них рілля – 1,9 тис. га, сіножаті і пасовища – 26 тис. га [225].

Велике значення для місцевого населення має збір грибів (білих, лисичок), ягід (чорниці, малини) та лікарських трав. Ця продукція вивозиться у Францію, Німеччину, Чехію, Польщу.

7.3.16. Еколого-технологічна модель багатошарової змінно-компонентної ГІС сучасної екологічної ситуації, прогнозу її змін та екологічної безпеки

Інтегруючи складові усіх компонентів геосистеми Свидівецького масиву (табл. 7.2), отримуємо спочатку Карту сучасної екологічної ситуації за методикою, що вже була описана у попередніх розділах. На основі цієї карти розроблена мережа моніторингу, моделювання та прогнозу стану довкілля, а потім, за результатами моніторингу, будується Карта екологічної безпеки та розробляються рекомендації директивним природоохоронним органам та органам місцевого самоврядування з оптимізації та покращення екологічної ситуації території та екологічного стану геокомпонентів. Завершується еколого-технологічна модель розробкою Довгострокової екологічної програми або термінових, оперативних природоохоронних заходів.

Таблиця 7.2

Еколого-технологічна модель багатошарової змінно-компонентної ГІС сучасної екологічної ситуації, прогнозу її змін та екологічної безпеки території Свідовецького масиву

Геологічне середовище	Геофізичні поля	Геоморфосфера	Гідросфера	Атмосфера і клімат	Педосфера	Фітосфера	Зоосфера	Соціосфера	Техносфера
Геологічна карта	Гравітаційне	Геоморфологічна карта	Поверхневі води	Хімічний склад атмосферного повітря	Грунтова карта	Геоботанічне районування	Зоогеографічне районування	Демографія	Розмірщення підприємств
Карта четвертинних відкладів	Магнітне	Морфоструктура	Підземні води	Температурний режим	Забруднення важкими металами	Рідкісні та зникаючі види	Червонокнижні види	Народжуваність	Лісогосподарська галузь
Тектонічна карта	Модель глибинної будови	Морфоскульптури	Гідродинаміка	Режим зволоження	Нафтопродукти			Смертність	Деревообробка
Мінерально-сировинні ресурси	Електрозондування	Поверхні вирівнювання	Гідрохімія	Мікроклімат	Екологічний стан грунтів			Національний склад	Меблеве виробництво
Небезпечні ендогеодинамічні процеси		Льодовиковий рельєф	Льодовикові озера					Туризм	Виробництво продукції в млн. грн.
Повільні тектонічні рухи		Річкові тераси	Небезпечні гідрологічні процеси					Рекреація	Добувна галузь
Сейсмічність		Небезпечні екзодинамічні процеси						Музеї	Легка та харчова промисловості
Геотектонічне районування								Історко-культурні. традиції	Сувенірне виробництво

Закінчення таблиці 7.2

Мережа моніторингу та прогноз змін довкілля									
Контроль через 5-10 років	Повторні вимірювання	Контроль щороку	Чотири рази в рік	Мережа із геокологічних профілів та полігонів	Мережа із геокологічних профілів та полігонів	Мережа із геокологічних профілів та полігонів	Ветеринарна служба	Обласне управління охорони здоров'я	Екологічна інспекція
Карта сучасної екологічної ситуації									
Карта екологічної безпеки									
Рекомендації природоохоронним органам та місцевому самоврядуванню з оптимізації та покращення екологічної ситуації. Довгострокові екологічні програми та оперативні природоохоронні заходи									

Висновки до розділу 7

Аналіз існуючих досліджень природного середовища та екологічних проблем Свидівецького масиву Карпатського біосферного заповідника, з врахуванням власних робіт авторів, дозволяє підвести підсумки вивчення цього унікального об'єкта.

1. Геологічне середовище, геофізичні поля та геоморфосфера досліджені більш-менш у повній мірі і свідчать про найбільш важливі екологічні проблеми – небезпечні екзогеодинамічні процеси розвитку зсувів, снігових лавин, розсідання крутих схилів, обвалів та осипищ, селевих потоків, соліфлюкції, нівації, колювіальних та делювіальних явищ на крутих схилах і реліктах давніх льодовиків.
2. З метою збереження унікальної природи Свидівця та її використання для розвитку гірськолижних курортів, спортивних баз, туристичних комплексів та ін. рекомендуємо виконати *стратегічну екологічну оцінку* існуючої природоохоронної території, можливостей її розширення на захід та *оцінити впливи на довкілля* майбутнього гірськолижного курорту на північних схилах Свидівця та долини Чорної Тиси.
3. Поверхнева та підземна гідросфера, атмосферне повітря та кліматичні умови в цілому сприяють збереженню природних геосистем та рекреаційного потенціалу території, але є необхідність у вивченні гідрометеодинамічних та гідроатмохімічних особливостей, які поки що є «слабою» ланкою Рахівщини.
4. Ґрунтовий покрив (педосфера) поки що не опробуваний на його забруднення важкими металами, нафтопродуктами, пестицидами та іншими забруднювачами. Тому цей «пробіл» у екологічній оцінці необхідно заповнити та створити еколого-техногеохімічні карти стану ґрунтів.
5. Фіто- і зоосфера, соціо- і техносфера, проблеми рекреації та розвитку туризму вивчені достатньо для планування подальшого сталого розвитку як Свидівця так і Рахівського району в цілому.
6. Найважливішою задачею для розвитку високогірних Верховинського та Рахівського районів України та Марамуреського повіту Румунії є створення спільного міждержавного білатерального біосферного резервату «Гуцульські Альпи», для чого є усі необхідні наукові обґрунтування. Цьому будуть сприяти і матеріали нашого дослідження.

РОЗДІЛ 8
ЕКОЛОГО-БЕЗПЕЧНА ГЕОІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ЗАХИСТУ ДОВКІЛЛЯ ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНИХ ТЕРИТОРІЙ ТА ОБ'ЄКТІВ

8.1. Ландшафтно-техногеохімічна концепція та еколого-технологічна модель захисту та розвитку природно-антропогенних геосистем

8.1.1. Визначення термінів та понять

Концепція – це система понять, – пояснює Вікіпедія, – комплекс поглядів, зв'язаних між собою і витікаючих один з другого.

Модель геоінформаційна – комп'ютерна модель процесу, події, системи, структури, території, об'єкту та ін.

Ландшафт, ландшафтосфера – частина території, яка поєднує абіотичні (геологічне середовище, геофізичні поля, рельєф, гідро- та атмосферу, грунтовий покрив) та біотичні (рослинний і тваринний світ) компоненти природного середовища.

Техногеохімія – геохімія техногенного (антропогенного) впливу (антропосфера) забруднюваних речовин на природні ландшафти.

Екологічна безпека – згідно паспорта спеціальності 21.06.01 – екологічна безпека з технічних наук, це «…визначення і обґрунтування ступеню відповідності наявних або прогнозованих екологічних умов міжнародним стандартам якості довкілля, завданням збереження сталого соціально-економічного розвитку та потенціалу держави, захисту та відновлення навколишнього середовища. Екологічна безпека поєднує природні та техногенні складові і повинна забезпечувати гармонійний розвиток системи господарство-природа-людина».

Структура екологічної безпеки – це складові процедури (стратегічна екологічна оцінка, екологічний аудит, оцінка впливів на довкілля (ОВД) техногенних об'єктів, моніторинг довкілля, моделювання та прогнозування стану довкілля, екологічні ризики, безпека життєдіяльності, ГІС моделі), які у сукупності дають інтегральну оцінку стану довкілля.

Алгоритм екологічних досліджень – послідовність кроків підготовчого, польового, аналітичного та камерального етапів оцінки екологічного стану території або об'єкту.

Карта сучасної екологічної ситуації або Екологічна карта – це картографічна модель сучасних станів різних таксонів, які у сукупності відображають сучасну екологічну ситуацію на території. Екологічна карта – це множина дискретних значень стану геосистеми, які поступово змінюються від точки до точки, охоплюючи всю досліджувану територію. Тобто ця множина значень повинна відображати не те, що впало на грунт з повітря, а те, що безпосередньо міститься у грунтах, у різних його горизонтах, визначаючи його загальний сучасний стан.

Екологічний стан – це ступінь перетвореності (трансформації) первинного природного ландшафту (нульового природного геохімічного фону) під впливом як природних так і антропогенних (техногенних) чинників (змін у часі). Послідовність змін та їх інтенсивність створює поступальний ряд станів, яких може бути до восьми: нормальний, задовільний, напружений, складний, незадовільний, передкризовий, критичний і катастрофічний.

Природно-антропогенна геосистема (ПАГС) – це система [253], геоекологічна [139, 233] або ландшафтна структура [125, 172], що складається із взаємодіючих природних компонентів – геологічного середовища, геофізичних полів, рельєфу, гідро- та атмосфери, грунтового та рослинного покривів, тваринного світу, трансформованих антропогенними чинниками – людиною, соціосферою та господарством [4, 5, 124, 139].

Запропонована у цій праці ландшафтно-техногеохімічна концепція розглядає розвиток ПАГС як тісну взаємодію природних та техногенних (антропогенних) складових у системі природа-людина-господарство.

8.1.2. Аналіз попередніх досліджень та публікацій

Класичні дослідження В.І. Вернадського [52] з геохімії природного середовища, його учня А.П. Виноградова [54] з біогеохімічних провінцій, В.В. Докучаєва [101], О.І. Перельмана [202], Б.Б. Полинова [209] з географічної зональності ландшафтів, О.М. Маринича [138, 164, 165], В.М. Пащенка [200], Л.Г. Руденка [138] з конструктивно-географічного розвитку природи, М.Ф. Величка та його наукової школи [47, 48] з палеогеографічної етапності розвитку ландшафтів, В.Б. Сочави [253] з системного аналізу природно-територіальних комплексів, М.Ф. Мількова [175], Ю.Г. Симонова [243], А.Г. Ісаченка [125], Н.А. Солнцева [249], Г.П. Міллера [172], В.М. Петліна [203, 204], А.В. Мельника [168] з теорії ландшафтознавства, Ю. С. Саєта [236], В.М. Гуцуляка [90, 91], Л.Л. Малишевої [159] з геохімії ландшафтів, Б.Л. Личкова [155], Ю.Одума [185], М.Ф. Реймерса [226], Г.О. Білявського, О.М. Адаменка [4-6], Г.І. Рудька [234] із загальних та глобальних проблем екології, В.П. Палієнко [195, 197], Л.П. Царика [273, 274], В.Б. Мокіна [247], В.В. Стецюка [260], М.Я. Сивого [245], Й.М. Свинка [239], В.П. Брускова [184], Я.С. Кравчука [140-143], М.М. Приходька [130], К.Й. Кілінської [133], С.С. Попа [211], М.С.Кожуріної [136, 193], Ю.А. Олішевської [186], А.Б. Богуцького [313], Л.В. Скварчевської [248], Р.О. Сливки [250], Р.О. Спиці [254,

255], О.М. Томенюк [262], Ж.М. Матвіїшиної [48] з геоморфологічних проблем екології, Б.Й. Маєвського [161], Л.Є. Шкіци [287], В.Г. Омельченка [187], Л.І. Челядина [280], Д.Д. Федоришина [268], С.С. Куровця [137], Л.Я. Побережного [205], О.О. Орлова [192], О.М. Карпенка [132], М.І. Михайліва [176,177] з геології, геофізики та геохімії геологічного середовища і багатьох інших дослідників екологічного стану областей і районів України, та *спираючись на власні* польові експедиційні еколого-техногеохімічні дослідження стану геологічного середовища, грунтового та рослинного покривів, грунтових вод та атмосферного повітря на територіях геологічної пам'ятки природи Старуня (розділ 2), Дністровського регіонального ландшафтного парку (розділ 4), Верховинського національного природного парку (розділ 5), *автори вперше розробили* ландшафтно-техногеохімічну концепцію еколого-безпечного розвитку природно-антропогенних геосистем.

8.1.3. Суть концепції

Сучасний стан довкілля, у тому числі і на території Карпатського регіону та Західного Поділля (рис. 8.1, 8.2), є глобально зміненим. Від природних територіальних комплексів [253] – ландшафтів [172, 169] – відбувається перехід до ПАГС або геоекологічних структур шляхом техногеохімічних змін. Тому оцінка сучасної екологічної ситуації та екологічної безпеки територій є важливим засобом збереження стійкої рівноваги та сталого екологічно безпечного розвитку системи Природа-Людина-Господарство.

Безпосередньо у галузі природоохоронної діяльності та захисті природно-заповідних територій та об'єктів, що є предметом наших досліджень, системи екологічної безпеки значно посилюють державний контроль, екологічну інспекцію, роблять їх більш ефективними, гнучкими, дієздатними та прозорими для громадськості. Тому в інтересах державного управління екологічною безпекою та екологічним інспектуванням на місцях необхідно сприяти впровадженню ландшафтно-техногеохімічних технологій захисту довкілля. Ми пропонуємо геоінформаційну еколого-безпечну модель захисту природно-антропогенних геосистем для природно-заповідних територій та об'єктів (табл. 8.1, рис. 8.3), яка складена на основі моделей для кожного об'єкту та території природно-заповідного фонду, що наведені у кінці кожного розділу 2, 3, 4, 5, 6, 7.

Модель включає усі десять компонентів довкілля, що створюють ландшафтосферу з абіотичних (геологічне середовище, геофізичні поля, рельєф, гідро- та атмосфера, педосфера) та біотичних (рослинний і тваринний світ) компонентів та антропосферу (демосфера і техносфера). Тиск антропосфери на ландшафтосферу створює екологічні стани компонентів довкілля та екологічні ситуації на територіях. Техногенні забруднення та деградація кожного компонента ландшафту об'єднані у поелементні та покомпонентні еколого-техногеохімічні карти, які інтегруються шляхом комп'ютерного накладання у Екологічну карту природно-заповідної території або об'єкту.

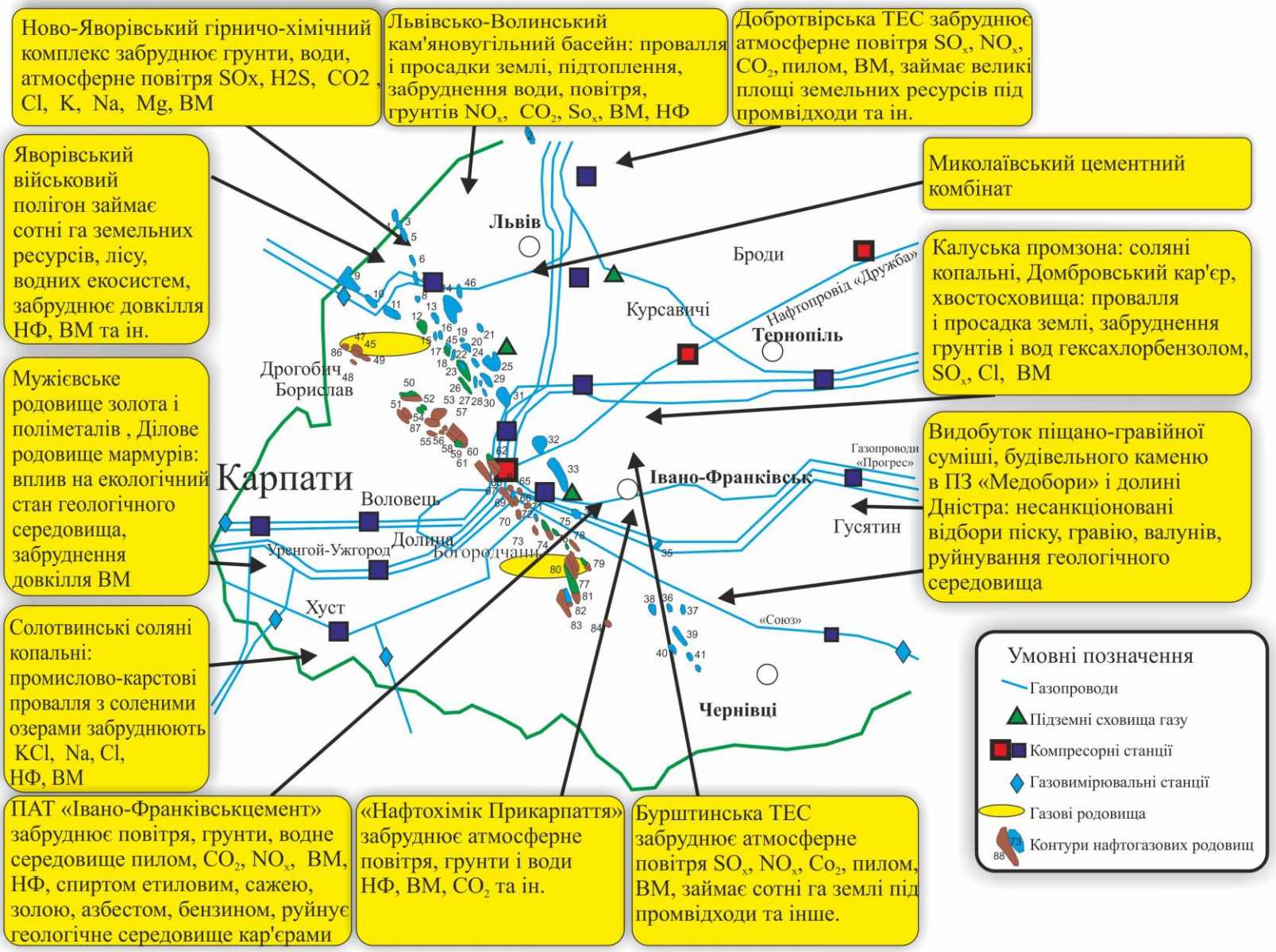


Рис. 8.1. Основні крупні техногенні об’єкти Поділля та Прикарпаття

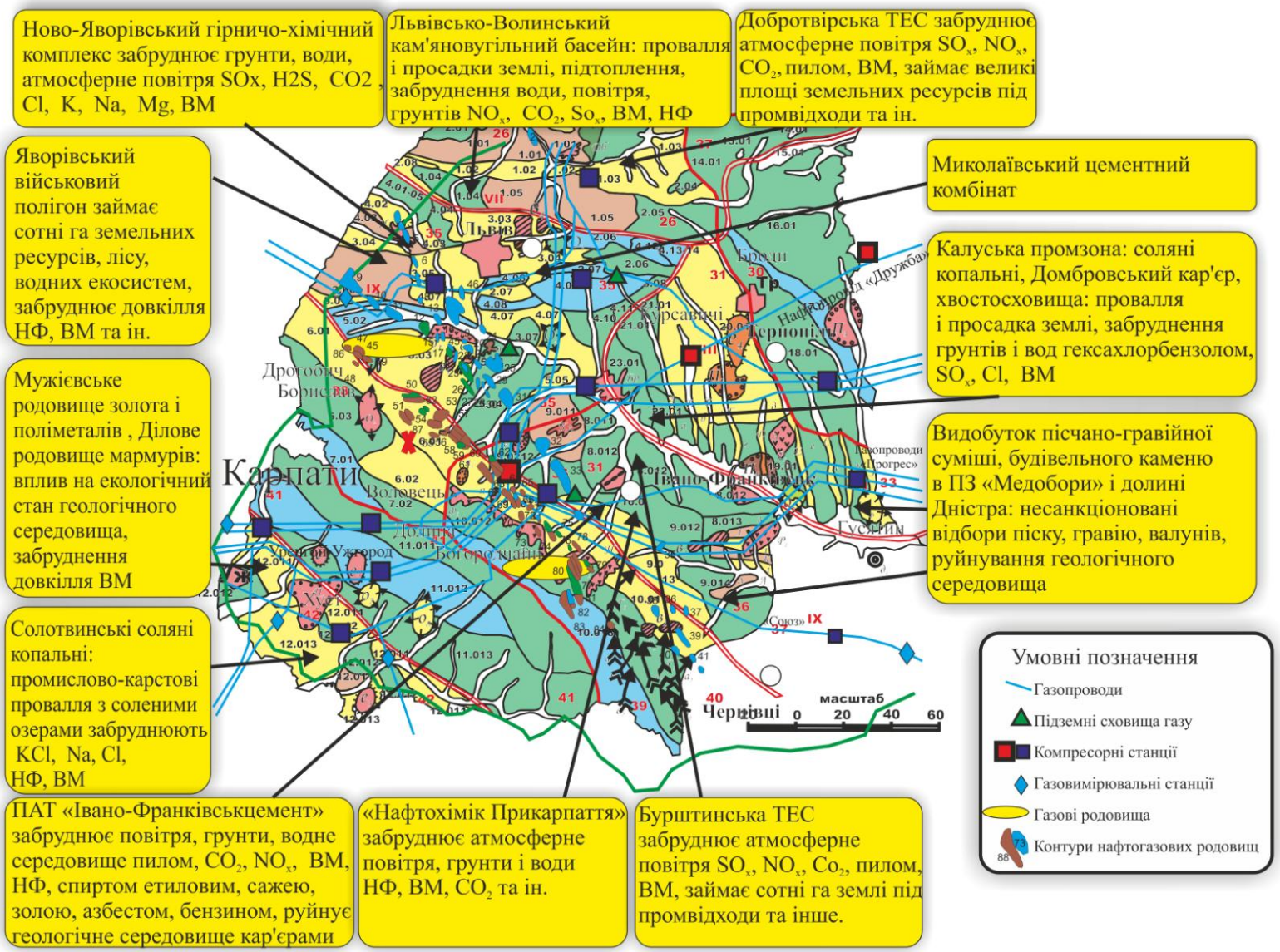


Рис. 8.2. Основні крупні техногенні об’єкти Поділля та Прикарпаття

Таблиця 8.1

Еколого-технологічна геоінформаційна модель захисту природно-антропогенних геосистем

Компоненти довкілля									
Геологічне середовище	Геофізичні поля	Геоморфосфера	Гідросфера	Атмосфера	Педосфера	Фітосфера	Зоосфера	Демосфера	Техносфера
Геологічна карта Рис. 7.5 6.17	Гравітаційна карта Рис. 6.21 7.12	Геоморфологічна карта Рис. 5.11	Карта гідромережі Рис. 3.4	Кліматичне районування із атласу Івано-Франківської області	Грунтова карта Рис. 4.9 5.20	Розподілів рослинності	Зоогеографічне районування	Вікова структура	розміщення техногенних об'єктів Із атласу Івано-Франківської області
Карта четвертинних відкладів Рис. 7.6 6.18	Карта магнітних аномалій Рис. 6.22 7.13	Глибинний рельєф Рис. 2.4	Еколого-техно-геохімічні карти забруднення As_x, Рис. 4.10	Еколого-техно-геохімічні карти забруднення SO_x, Рис. 4.17	Еколого-техно-геохім. карти забруднення *As* Рис. 4.10	Еколого-техно-геохім. карти забруднення *Cd* , Рис. 4.20	Червона книга	Народжуваність	Бурштинська ТЕС Рис. 1.3
Тектоніка Рис. 7.7 6.19	Сейсмічна карта Рис. 7.9	Геоморфологія басейну Рис. 3.3	*Pb* Рис. 4.15	*Pb* Рис. 4.19	*Pb*	*V*	Рідкісні види	Смертність	«Даноша» Рис. 1.4
Корисні копалини Рис. 6.20 7.8	Сучасні повільні тектонічні рухи, Рис. 7.10	Давня річкова мережа, Рис. 4.4	СПЗ Рис. 4.16	*CO*	*Zn* Рис. 4.11 6.5	СПЗ Рис. 4.21	Вівці на полонині Рис. 7.16	Навчально-виховний комплекс	«Івано-Франківськцемент» Рис. 1.5
Небезпечні ендогеодинамічні процеси, землетруси, обвали, осипища Рис. 7.9	Мікрогравіка Рис. 2.8	Поверхні вирівнювання Рис. 5.13 7.14	Гідрогеологічні карти Рис. 5.17	Пил	Нафтопродукти Рис. 4.12	СПЗ рослин, грунтів, вод, повітря Рис. 4.22	Ендеміки	Національний склад	НН лабораторія Рис. 1.10
	Електророзвідка Рис. 2.9	Зсуви Рис. 5.15	Карстові озера	СПЗ Рис. 4.18	СПЗ Рис. 4.14	Ландшафти Рис. 6.7,6.13	Захист фауни	Причини захворюваності	Науково-навчальна лабораторія Рис. 1.8

Закінчення таблиці 8.1

<table>
<tr><td rowspan="3">Геолого-екологічна карта</td><td rowspan="3">Еколого-геоморфологічна карта
Рис. 5.22</td><td></td><td></td><td>Гірські грунти
Рис. 5.20</td><td>Ландшафти
Рис. 4.23</td><td rowspan="3"></td><td rowspan="2">Рекреація
Туризм</td><td rowspan="2">Готельно-ресторанний комплекс
Рис. 2.15</td></tr>
<tr><td colspan="4">Еколого-технологічні карти поелементні та покомпонентні
Рис. 6.11</td></tr>
<tr><td colspan="6">ЛАНДШАФТОСФЕРА</td><td colspan="2">Екологія соціосфери
АНТРОПОСФЕРА</td></tr>
<tr><td colspan="8">Тиск антропосфери на ланшафтосферу створює екологічні стани компонентів довкілля та екологічні ситуації на територіях</td></tr>
<tr><td colspan="8">Ландшафт + забруднення = карта сучасної екологічної ситуації або Екологічна карта</td></tr>
<tr><td colspan="8">Кокретні природоохоронні термінові, оперативні або довгострокові рекомендації для кожної геоекологічної структури</td></tr>
</table>

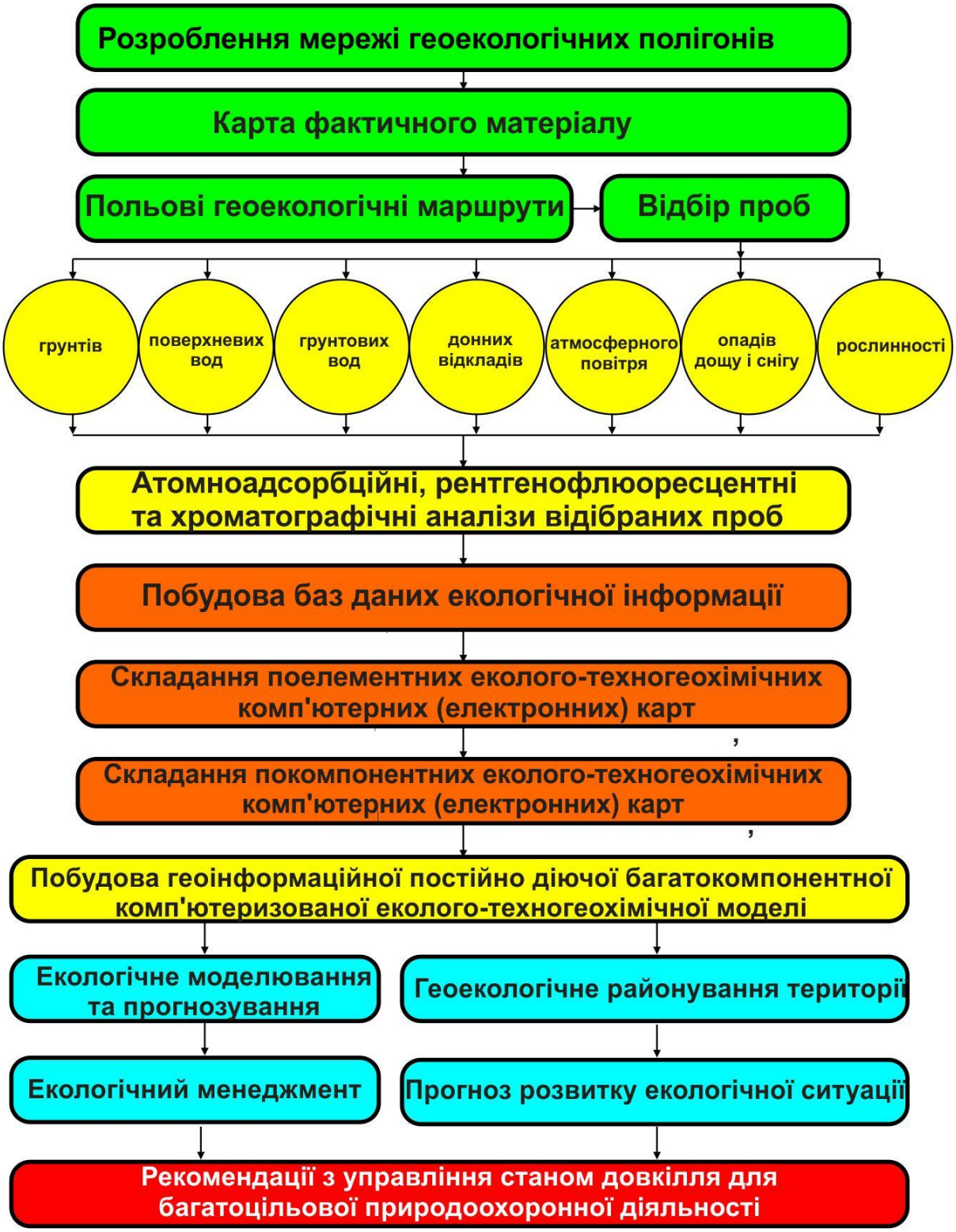


Рис. 8.3. Алгоритм для побудови постійно діючої автоматизованої еколого-технологічної моделі екологічного моніторингу

Екологічна карта або карта сучасної екологічної ситуації трансформується у Карту екологічної безпеки , а остання стає основою для Карти геоекологічного районування, на якій для кожної геоекологічної структури розробляються практичні рекомендації по оптимізації та покращенню стану навколишнього середовища. Розглянемо ці процедури поетапно, починаючи з Алгоритму екологічних досліджень, структури екологічної безпеки та її складових.

8.2. Алгоритм екологічних досліджень та структура екологічної безпеки

Екологічні дослідження поділяють [5, 6] на декілька етапів (рис.8.3):

1. Передпольовий підготовчий етап – аналіз попередніх досліджень та публікацій; дешифрування аеро- та космічних матеріалів; підбір та вивчення топографічних, геологічних, геоморфологічних та ін. карт потрібного масштабу.

2. Розроблення мережі запланованих геоекологічних профілів та геоекологічних полігонів (точок відбору проб) для екологічного аудиту, моніторингу довкілля та інших процедур екологічної оцінки.

3. Польовий експедиційний етап – екологічні маршрути, відбір проб грунтів, поверхневих, грунтових та підземних вод, донних відкладів, атмосферного повітря, опадів дощу та снігу, рослинності; оцінка деградації геологічного середовища, геоморфосфери, впливу геофізичних полів на ПАГС та здоров'я населення, екологічних змін рослинного та тваринного світу, демосфери та соціосфери; розміщення об'єктів техносфери та основні параметри промислових, аграрних, транспортних, військових та інших підприємств, установ, вузлів та ін.

4. Лабораторні аналітичні роботи з визначення вмісту забруднюючих речовин у відібраних пробах.

5. Побудова баз даних екологічної інформації, отриманої згідно пп. 1-4.

6. Розробка комплексу поелементних та покомпонентних еколого-техногеохімічних карт, карти сумарного показника забруднення, карти сучасної екологічної ситуації та карти геоекологічного районування досліджуваної території, побудова еколого-технологічної моделі екологічної безпеки (табл. 8.2, рис. 8.3).

7. Рекомендації щодо оптимізації та покращення екологічної ситуації для природоохоронних органів, державної та місцевої влади.

Теоретико-копцентуальне обґрунтування ЕБ (блок 1) міститься у розділі 1 та працях О.М.Адаменка та ін. [6, 108-110].

8.3. Концептуальні засади та методологія стратегічної екологічної оцінки

Стратегічна екологічна оцінка (СЕО) (блок 2) – це сприяння сталому розвитку шляхом забезпечення охорони довкілля, безпечності життєдіяльності людей та охорони їх здоров'я, інтегрування екологічних вимог під час підготовки та затвердження документів державного планування. Так визначено у Законі України «Про стратегічну екологічну оцінку», проект якого розглядався у Верховній Раді України. СЕО здійснюється на основі принципів законності,

Таблиця 8.2

Структура та зміст екологічної (природно-техногенної) безпеки (ЕБ)

Блок 1 Теоретико-концентраційне обґрунтування ЕБ	
Блок 2 Стратегічна екологічна оцінка соціально-економічного розвитку території	Блок 3 Екологічний аудит – визначення сучасної екологічної ситуації
Блок 4 Оцінка впливів на довкілля (ОВД) техногенних об'єктів	Болк 5 Моніторинг довкілля
Блок 6 Моделювання та прогнозування стану довкілля	
Блок 7 Екологічні ризики	Блок 8 Безпека життєдіяльності населення
Блок 9 Геоінформаційна ландшафтно-техногеохімічна модель сталого розвитку території	
Блок 10 Рекомендації природоохоронним органам, державній та місцевій владі щодо покращення сучасної екологічної ситуації. Оперативні природоохоронні заходи та довгострокові екологічні програми	

гласності, наукової обґрунтованості, комплексності, запобігання екологічній шкоді, довгострокового прогнозування, участі громадськості та міжнародного екологічного співробітництва.

У статті 4 Закону сказано, що об'єктами СЕО є проекти державного планування у всіх галузях народного господарства, в тому числі і у нафтогазовидобувній галузі. При виконані проектів законодавством передбачається проведення процедури оцінки впливів на навколишнє середовище, а також оцінки ймовірних наслідків для територій та об'єктів природно-заповідного фонду та екологічної мережі.

СЕО завершується складанням звіту, у якому міститься наступна інформація:

- основні цілі документу державного планування та його зв'язок з іншими планами та проектами;
- характеристики поточного стану довкілля, в тому числі здоров'я населення, прогнозні зміни цього стану;
- характеристики тих же показників, які зазнають впливу різних небезпечних техногенних чинників;
- існуючі екологічні проблеми, в тому числі ризики їх впливу на здоров'я населення як на проектованій території майбутньої державної діяльності, так і на сусідніх територіях та об'єктах природно-заповідного фонду;
- зобов'язання у сфері охорони довкілля, в тому числі пов'язані із запобіганням негативного впливу на здоров'я населення та стан довкілля;
- опис наслідків для довкілля та здоров'я населення, включаючи побічні, кумулятивні, синергічні, коротко-, середньо- та довгострокові (1, 3-5 та 10-15 років відповідно), постійні і тимчасові, позитивні і негативні наслідки.

Це дозволило авторам вдосконалити кількісні оцінки змін довкілля під впливом техногенного навантаження, які опубліковані у вигляді розрахунків.

8.4. Практичне використання еколого-технологічної моделі захисту довкілля

Розроблена авторами еколого-безпечна геоінформаційна ландшафтно-техногеохімічна технологія захисту довкілля природно-заповідних територій є унікальною і може бути використана для будь-яких територій та об'єктів. Продемонстровано це на прикладі впливу на ПАГС Західного регіону України об'єктів та інфраструктури нафтогазового комплексу (рис. 8.1, 8.2).

Для території Івано-Франківської та Львівської областей розроблене геоекологічне районування (рис. 8.4), з яким суміщене розташування нафтогазових родовищ та геоекологічних полігонів (рис. 8.5). Останні показані також на фоні гідромережі (рис. 8.6) та сумарного показника забруднення грунтового покриву (рис. 8.7). Розрахунки основних показників екологічного стану ПАГС дозволили О.М. Адаменку, М.В. Крихівському та Д.О. Зоріну розробити комп'ютерні програми розрахунків геохімічного фону ECOPHONE (рис. 8.8), інших статистичних параметрів ECOSTAT (рис. 8.9), показників безпеки життєдіяльності ENTERCONCSAFATYLIFE (рис. 8.10) та розбракувати за впливом на стан довкілля 91 родовища нафти і газу Західного регіону України (рис. 8.11, 8.12).

Отримані з допомогою комп'ютерних програм показники дозволили ранжувати техногенні об'єкти за ступенем їх впливу на довкілля на відповідні екологічні стани за розрахунковою шкалою (у % впливу):

- нормальний (втручання у природні ландшафти від 0 до 20%, небезпека життєдіяльності людини 10%);
- задовільний (20-30; 15-20);
- напружений (30-50; 15-20);
- складний (50-60; 20-25);
- незадовільний (60-80; 25-30);
- передкризовий (80-90; 30-40);
- критичний (90-100; 40-50).

У залежності від сучасного стану ПАГС пропануються відповідні природоохоронні заходи – негайні (термінові), оперативні, довгострокові.

Виконані дослідження та відповідні розрахунки за розробленими при участі авторів формулами і новими комп'ютерними програмами показали, що існує можливість кількісної оцінки тих екологічних загроз функціонуванню ПАГС та безпеці життєдіяльності населення, які склались на територіях впливу небезпечних техногенних об'єктів. Але для цього необхідні обґрунтовані мережі екологічного аудиту та моніторингу довкілля з відбором проб із усіх компонентів навколишнього середовища та їх аналізом на відповідний, характерний для того чи іншого району, комплекс забруднювальних речовин (рис. 8.13). Тільки тоді можна бути впевненим, що екологічна ситуація знаходиться під постійним контролем.

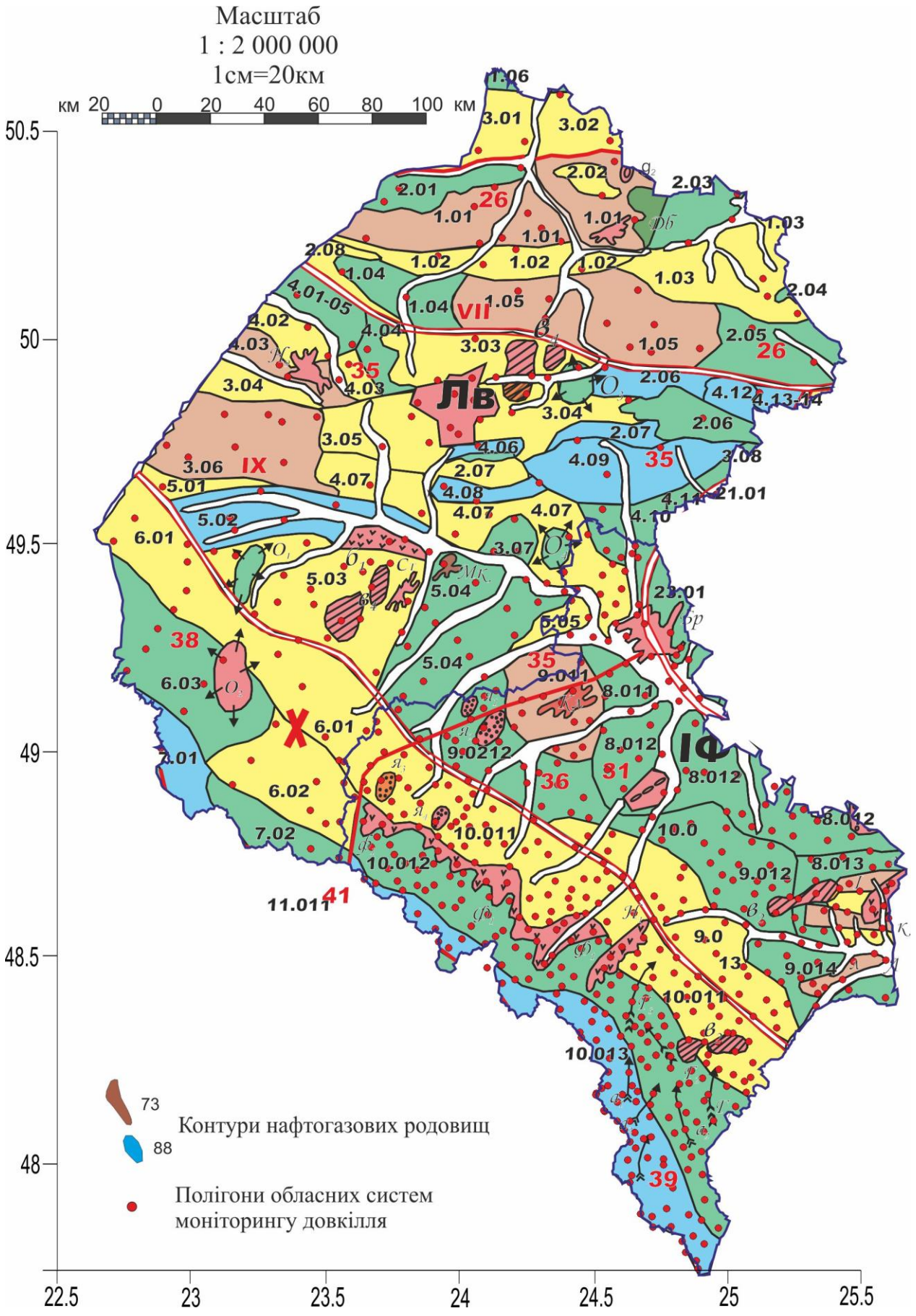


Рис. 8.4. Геоекологічне районування Карпатської нафтогазоносної провінції у межах Івано-Франківської та Львівсбкої областях

Умовні позначення до рис. 8.4

Геоекологічні смуги розсіювання та їх номери (а-л)

а- Гончарівська, б- Озорянська, в – Бучацька, г- Дорогичівська, д- Нирківська, е – Касперівецька, є- Глибогоцька, ж- Германківська, з – Йосипівська, і – Спецівська, к – Снятинська, л- Троїцька.

Геоекологічні структури ізометричної та неправильної форми

Геоекологічні ореоли концентрації

Геоекологічні вузли
$в_1$- Буковецький, $в_2$- Снятинський, $в_3$- Дрогобицький, $в_4$- Пустомитівський

Геоекологічні еліпси
$е_1$- Перегинський, $е_2$- Свалявський, $е_3$- Виноградівський, $е_4$- Тернопільсько-Теребовлянський

Геоекологічні ядра
$я_1$- Північно-Долинське, $я_2$- Мізунське, $я_3$- Свічинське, $я_4$- Східно-Долинське

Геоекологічні вогнища – джерела
$д_1$- Хотинське, $д_2$- Радехівське

Геоекологічні плями
$п_1$- Мукачівська, $п_2$- Теребовлянська, $п_3$- Підволочиська, $п_4$- Городенківська

Геоекологічні овали розсіювання
$о_1$- Самбірський, $о_2$- Турківський, $о_3$- Пустомитівський, $о_4$- Жидачівський, $о_5$- Дністроканьйонний, $о_6$- Борщівський, $о_7$- Іршавський, $о_8$- Хустський

Геоекологічні ландшафтно-геохімічні бар'єри

Механічні
Орографічні
$н_1$- Надвірнянський

Радіаційні
$р_1$- Снятинський, $р_2$- Чортківський

Фізико-хімічні
$ф_1$- Долинсько-Богородчанський

Біогеохімічні
$б_1$- Миколаївський

Атмоміграційні потоки
$а_1$- Прутські, $а_2$- Черемиські

Гідроміграційні потоки
$г_1$- Верховинські, $г_2$- Ворохтянські, $г_3$- Яремчанські

Геопатогенні зони
$з_1$- Івано-Франківські

Техногеоекологічні структури
Багатокутні та неправильної форми структури

Урбогеоекосистеми
Лв- Львівська, ІФ- Івано-Франківська, Уж- Ужгородська, Тр- Тернопільська

Техногенні геоекологічні структури
Бр- Бурштинська, Кл- Калуська, Мк- Миколаївська, Ня- новояворівська, Дб- Добротвірська, Ст.- Стебницька

Річкові долини (заплави і I-II надзаплавні тераси) зі строкатим розподілом контурів різного екологічного стану (від нормального до незадовільного)

Екологічний стан геоекологічних структур

0,0-0,6 спз Нормальний
0,6-2,5 спз Задовільний
2,5-9 спз Напружений
9-30 спз Складний
>30 спз Незадовільний

Геоекологічні полігони
Системи екологічної безпеки регіонального рівня для територій адміністративних областей

Системи екологічної безпеки локального та об'єктового рівня для територій адміністративних районів, населених пунктів та промислових підприємств

Геоекологічні зони та їх номери

1.05 2.05

1.01- Болотнянська, 1.02 - Ратенська, 1.03- Верхньостирська, 1.04 – Добросинська, 1.05- Кам'янська, 1.06 – Іваницька, 2.01 – Солокійська, 2.02 – Карчинська, 2.3 – Радехівська, 2.4- Пляшівська, 2.5 – Підвороняцька, 2.6 – Буська, 2.07- Підгологірська, 2.08- Підрозтоцька, 3.01- Варязька, 3.02- Тартаківська, 3.03- Куликівська, 3.04- Білківська, 3.05- Пустомитівська, 3.06 – Городоцько- Щиренька, 3.07 Ходорівська, 3.08- Зборівська, 4.01- Равська, 4.02 – Верхньоверецицько- Мегерівська, 4.03 – Янівська, 4.ю04- Дубровицька, 4.05- Домажирська, 4.06- Давидівська, 4.07- Сільська, 4.08 – Голо гірська, 4.9 – Бібрсько-Перемишлянська, 4.10- Рогатинська, 4.11- Помарянська, 4.12- Вороняцька, 4.13- Підкамінська, 4.14- Почаївська, 5.01- Добромильська,5.02- Самбірська, 5.03- Дрогобицька, 5.04- Стрийська, 5.05- Присвіцька, 6.01- Борівська, 6.02- Сколівська, 6.03- Верхньодністровська, 7.01-Турківська, 7.02- Славська, 8.01 – Покутсько-Придністровсько- Опільська, 9.01- Передгірська (Рожнятівсько-Коломийська), 10.01- Гірська (Полонинсько-Веховинська), 11.01-Воловецько-Рахівська, 12.01- Ужгородсько-Виноградівська, 13.01- Гаєвська, 14.01- Білокриницька, 15.01- Кременецька, 16.01- Ланівецька, 17.01- Товарова, 18.01- Густинська, 19.01- Заліщицька, 20.01- Тернопільська, 21.01- Бережанська, 22.01- Монастирська, 23.01- Золотолипська (Горожанська).

Геоекологічні підзони та їх номери

9.021 9.011 10.011

8.011- Лімницько-Луквинська, 8.012 – Тисменицько-Городенківська, 8.013- Покутська, 9.011- Калуська, 9.012- Долинсько-Рожнятівсько-Богородчанська, 9.013- Коломийсько-Косівська, 9.014 – Рожнівська, 10.011- Вишківсько-Делятинська, 10.012- Яремчансько- Ворохтянська, 10.013 – Горгансько-Чорногірська, 11.011- Міжгірська, 11.012- Свалявська, 11.013- Іршавсько-Тячівська, 12.011- Вулканічна (Вигорлат-Гутівська), 12.012- Шардинська (Велико-Копанська), 12.013- Берегівсько-Тисенська.

Геоекологічні смуги концентрації та їх номери (А-Л)

А- Золотолипська, Б- Коропецька, В- Баришевська, Г- Стрипська, Д –Джуринська, Е – Тупівська, Є- Серетська, Ж- Нічлавська, З- Збручанська, І- Борівська, К- Ставчанська, Л- Прутівська.

Умовні позначення
до «Геоекологічного районування Карпатського регіону і Поділля»

Національний рівень
(Л.Л. Малишева, П.Г. Тищенко, В.Г. Потапенко, 1995; Л.Л. Малишева, 1998, 2000)

Західний геоекологічний округ

VII. Північно- Західний геоекологічний регіон
25. Луцький геоекологічний район
26. Галицький геоекологічний район
27. Рівненський геоекологічний район

VIII. Подільський геоекологічний регіон
30. Опольський геоекологічний район
31. Тернопільський геоекологічний район
33. Кам'янець- Подільський геоекологічний район

IX. Прикарпатський геоекологічний регіон
35. Львівський геоекологічний район
36. Івано-Франківський геоекологічний район
37. Буковинський геоекологічний район

X. Карпатський геоекологічний регіон
38. Бескидський геоекологічний район
39. Горганський геоекологічний район
40. Полонинський геоекологічний район
41. Черемиський геоекологічний район

XI. Закарпатський геоекологічний регіон
42. Мукачівський геоекологічний район

VII
VIII - Границі між регіонами
38
39 - Границі між районами

Регіональний, локальний та об'єктовий рівні геоекологічного районування
(розробка автора)

1 2

Геоекологічні надзони та їх номери
1.- Центрально-малополіська (Сокальська), 2. Окраїнно-малополіська (Радехівсько - Червоноградська),
3. – Опільська (Львівсько - Пустомитівська),
4. – Подільська (Перемишлянсько-Городоцька).

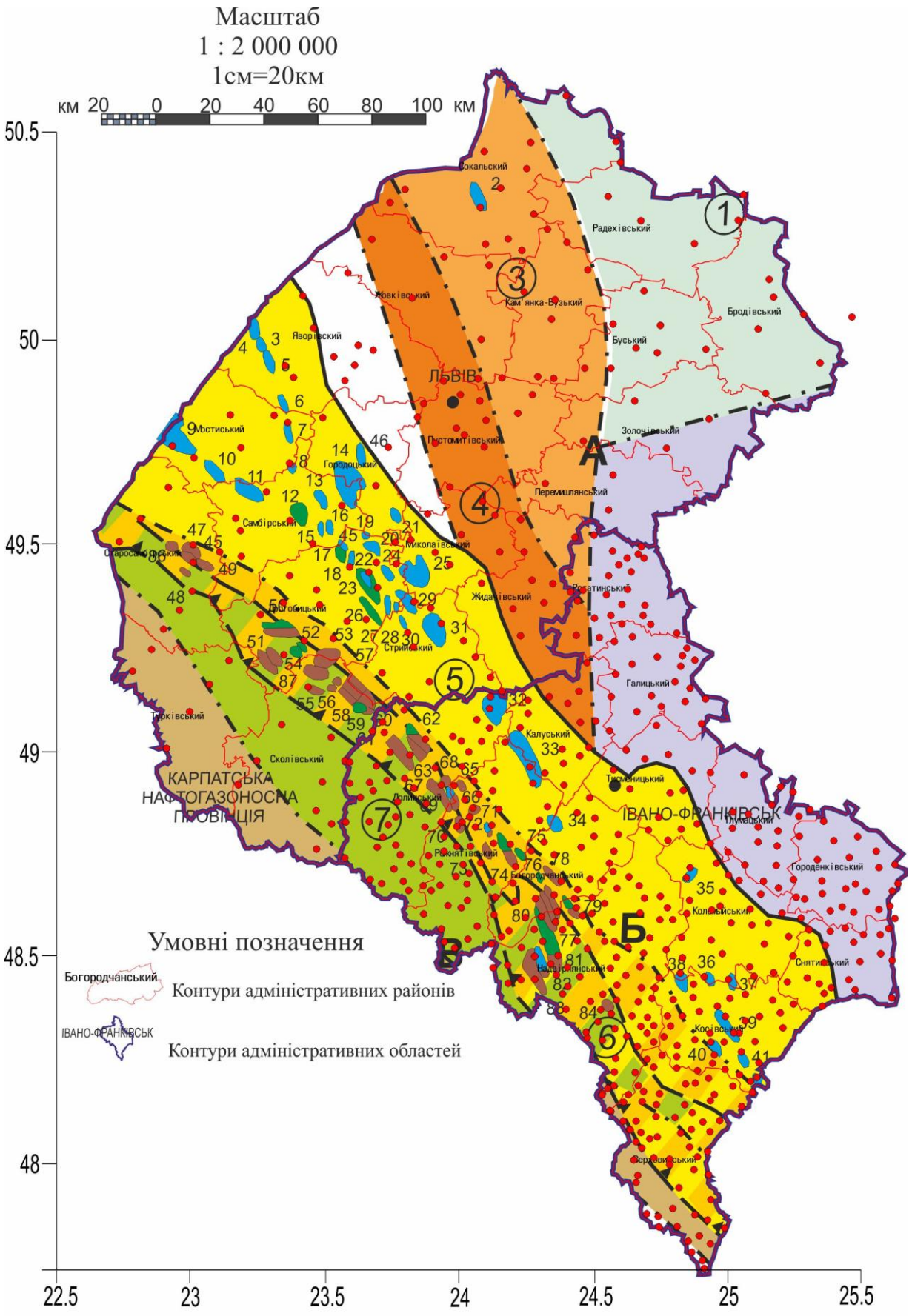


Рис. 8.5. Розміщення нафтогазових родовищ і геоекологічних полігонів на фоні нафтогазогеологічного районування

Умовні позначення до рис. 8.5

Полігони обласних систем моніторингу довкілля

1 – газові родовища та їх номери (табл. 5)

2 – нафтові, нафтогазові, нафто газоконденсатні родовища та їх номери (табл. 5)

Нафтогазоносність

Балтійсько-Переддобрудзька нафтогазоносна провінція:

А. Волино-Подільська нафтогазоносна область (НГО):

1. Волинський нафтогазоносний район (НГР).
2. Бузький газоносний район (ГР).
3. Нестеровський перспективний район (ПР).

Карпатська нафтогазоносна провінція:

Б. Передкарпатська нафтогазоносна область (НГО):

5. Більче-Волицький нафтогазоносний район (НГР).
6. Бориславсько-Покутський нафтогазоносний район (НГР).

В. Карпатська нафтогазоносна область (НГО):

7. Скибовий нафтогазоносний район (НГР).
8. Кросненський перспективний район (ПР).

Г. Закарпатська газоносна область (ГО).

9. Мукачівський газоносний район (ГР).
10. Солотвинський газоносний район (ГР).

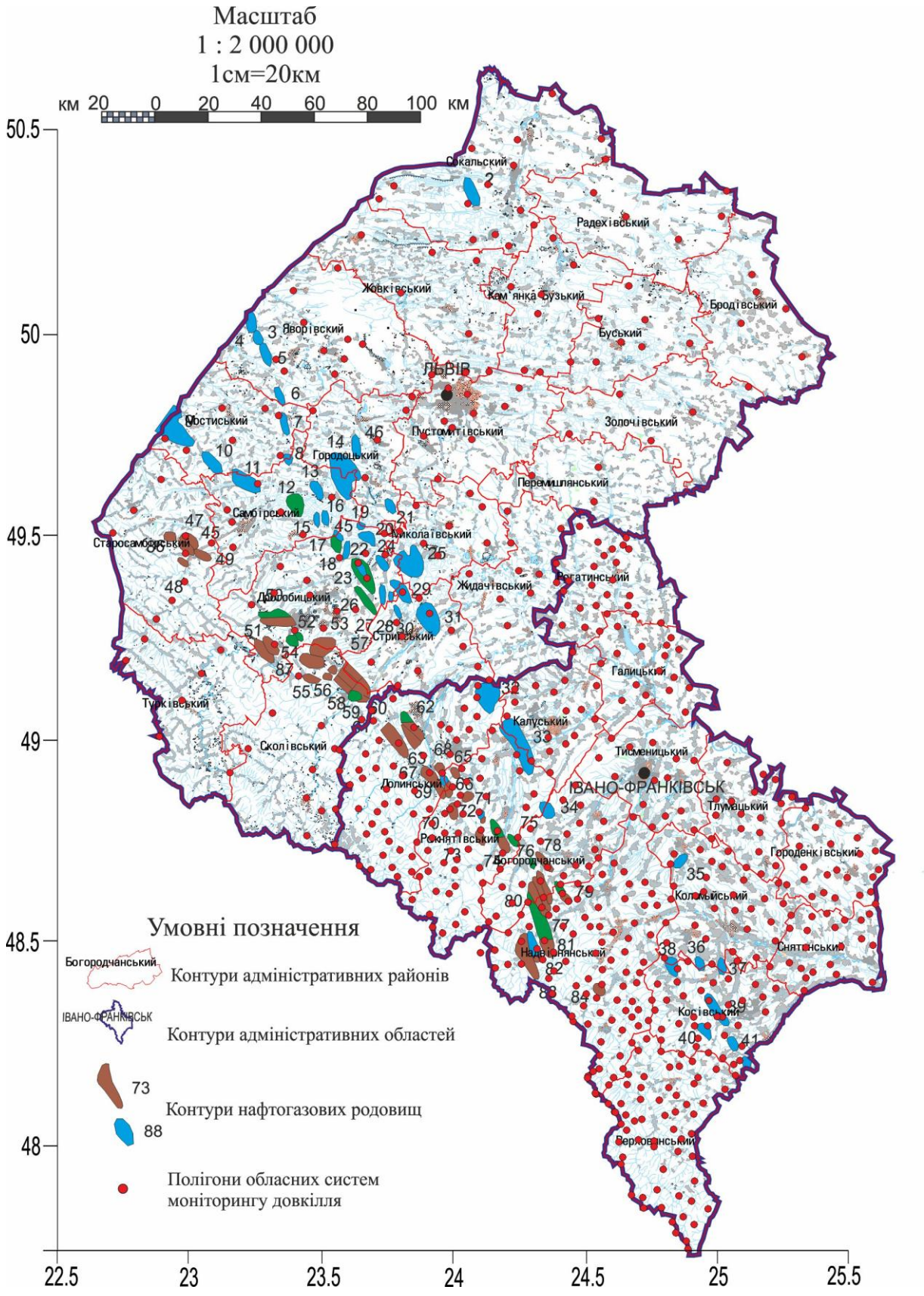


Рис. 8.6. Розміщення нафтогазових родовищ і геоекологічних полігонів на фоні гідромережі

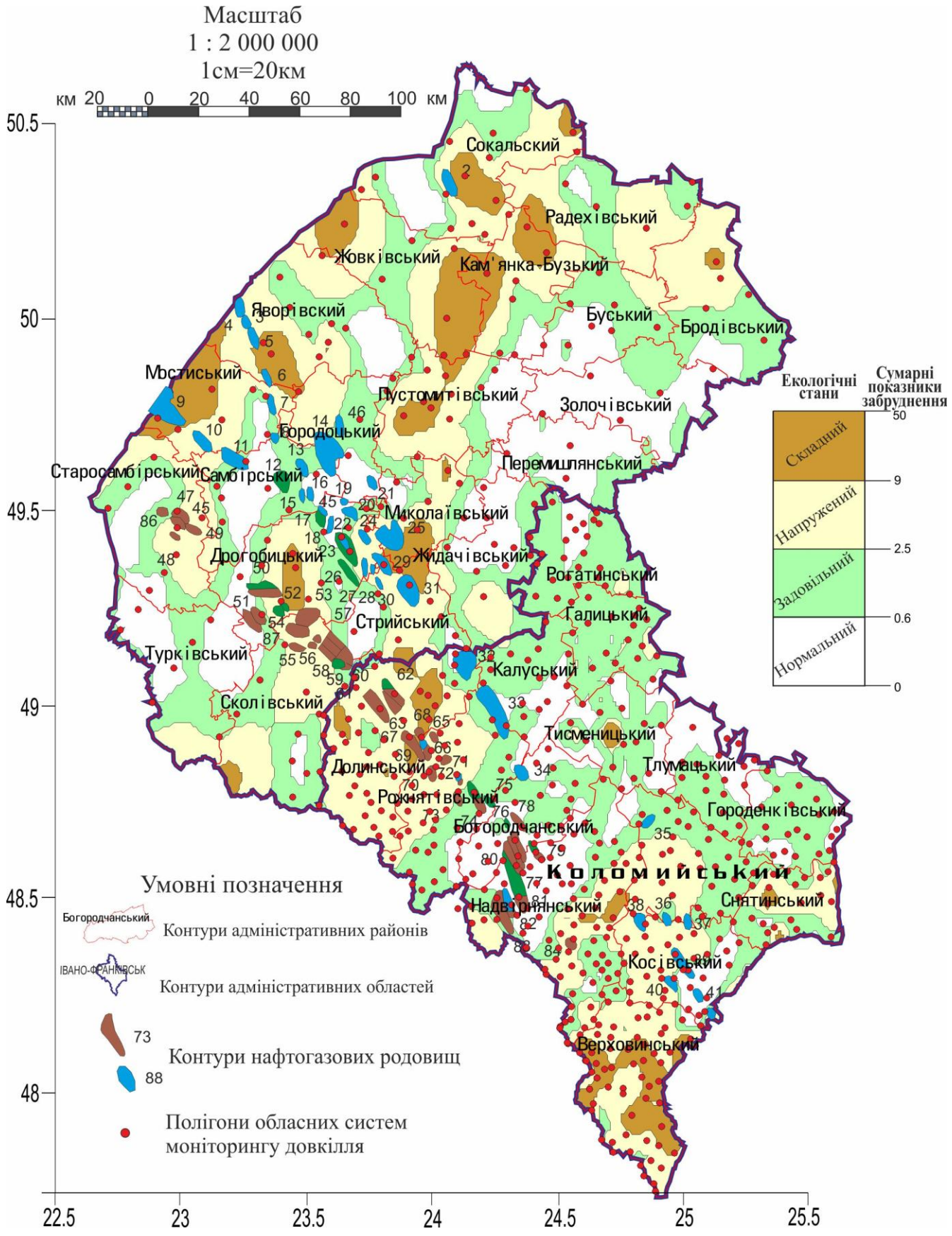


Рис. 8.7. Розміщення нафтогазових родовищ і геоекологічних полігонів на фоні сумарних показників забруднення грунтів

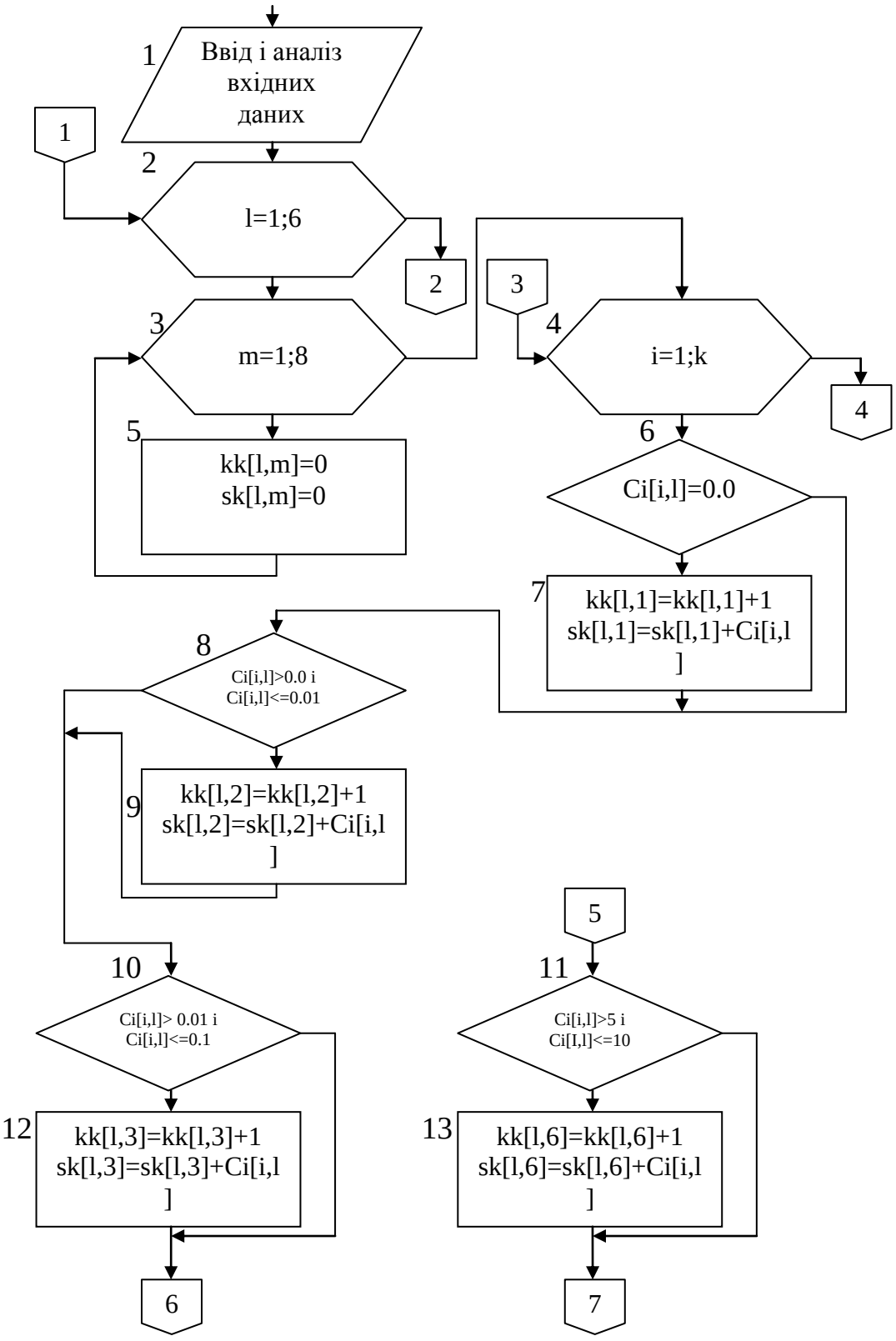
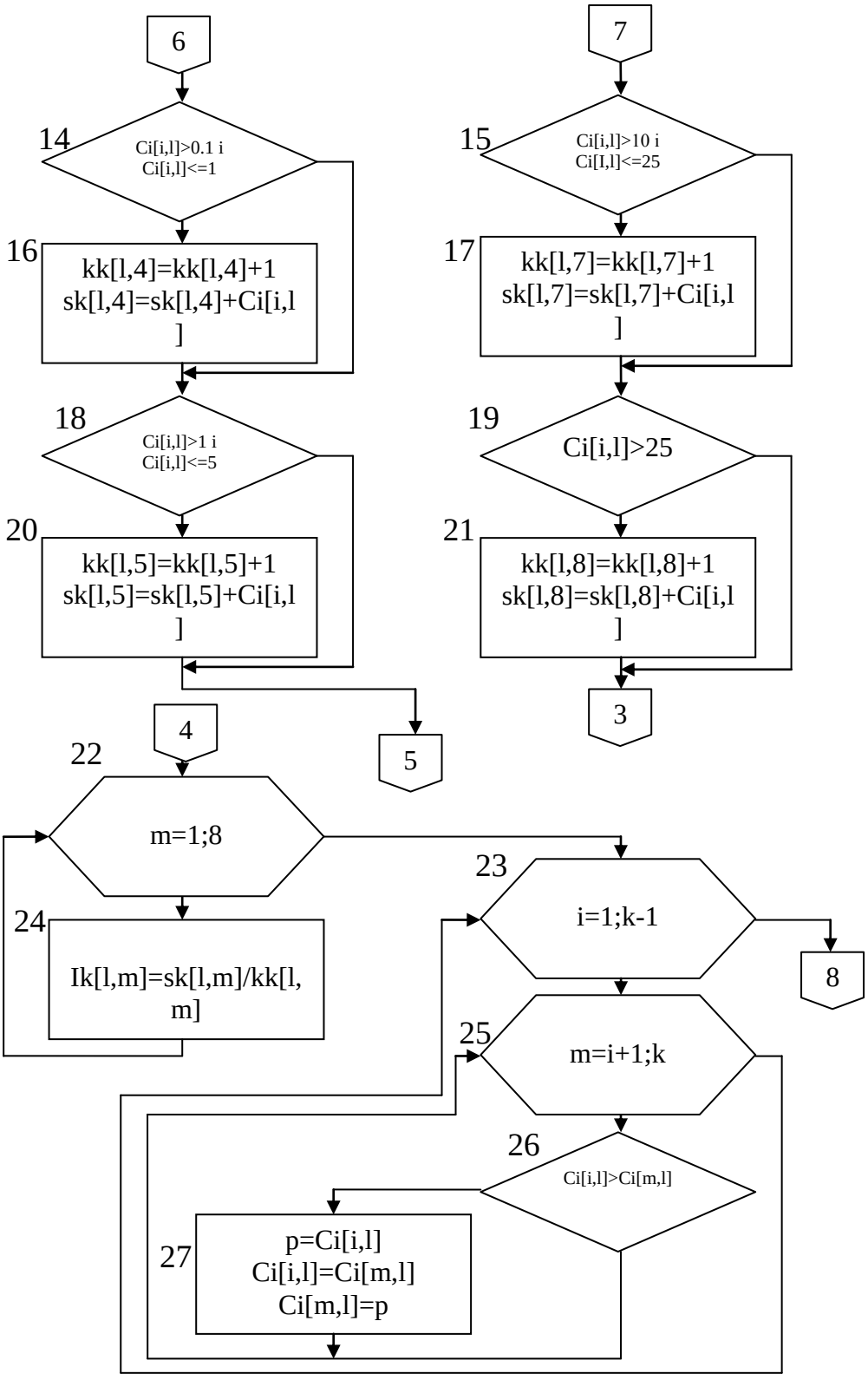
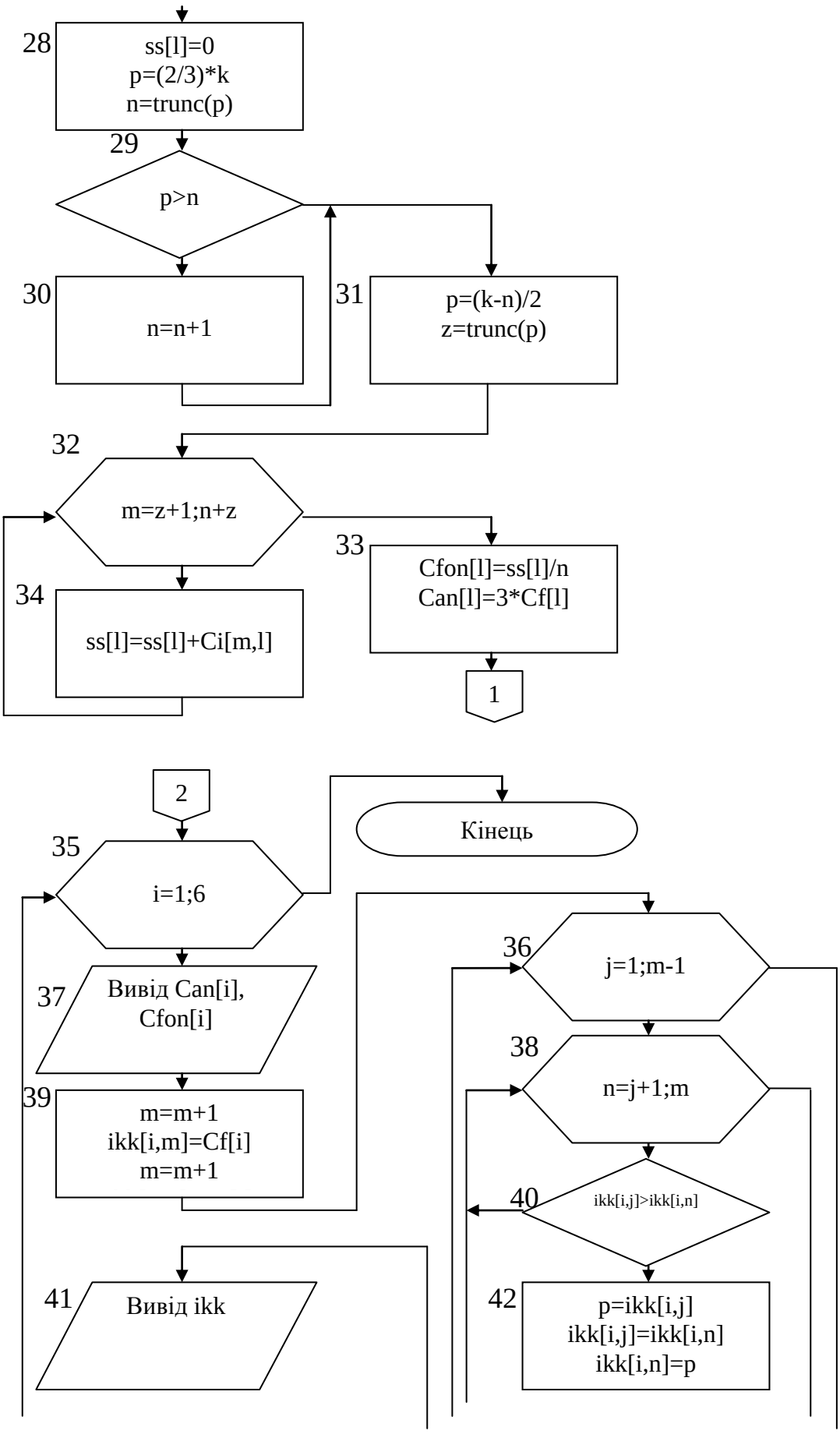


Рис. 8.8. Графічний алгоритм програми *ECOPHONE* розрахунків регіонального еколого-геохімічного фону, аномалій та ізоконцентрат



Продовження рис. 8.8



Закінчення рис. 8.8

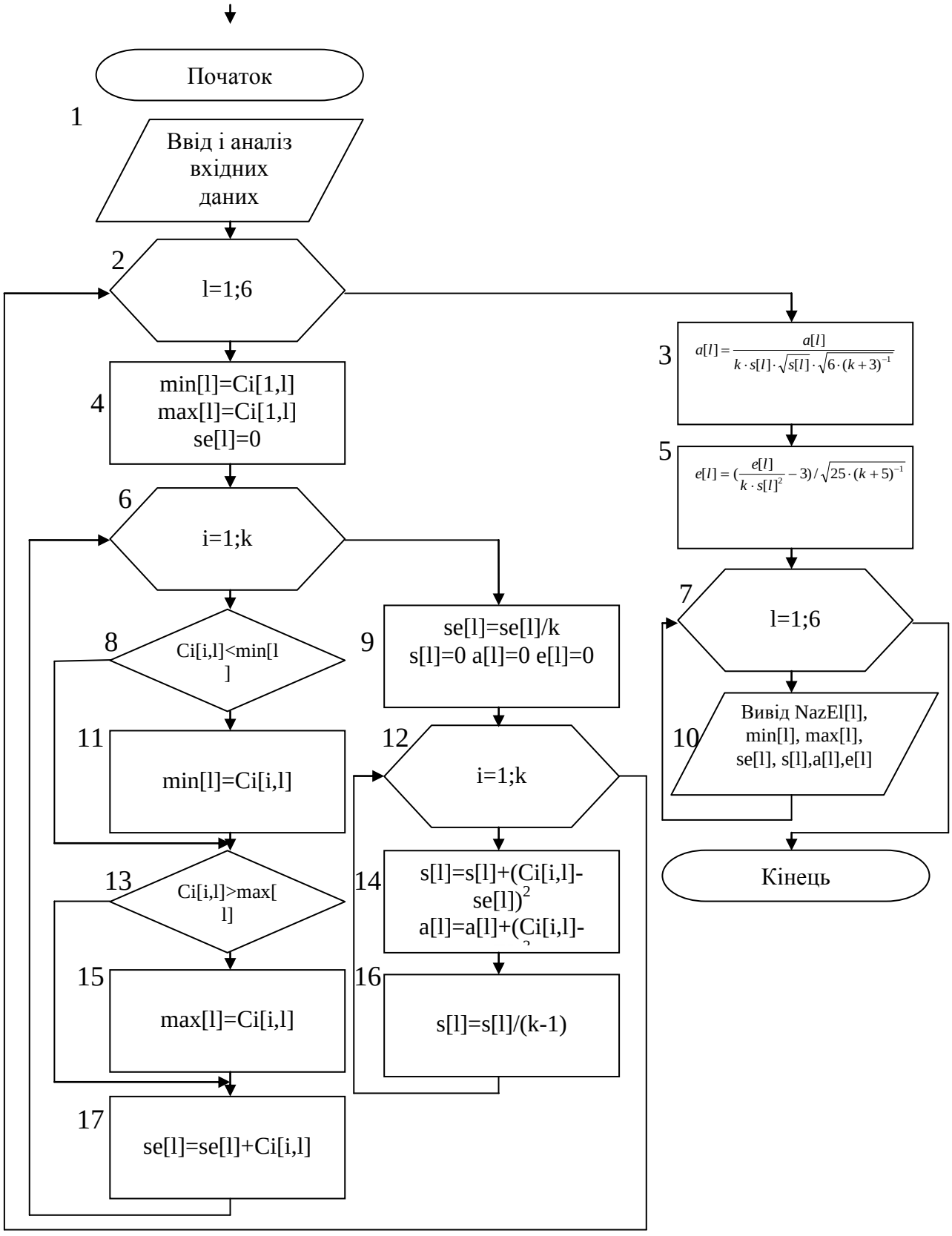


Рис. 8.9. Графічний алгоритм програми *ECOSTAT* розрахунку статистичних параметрів

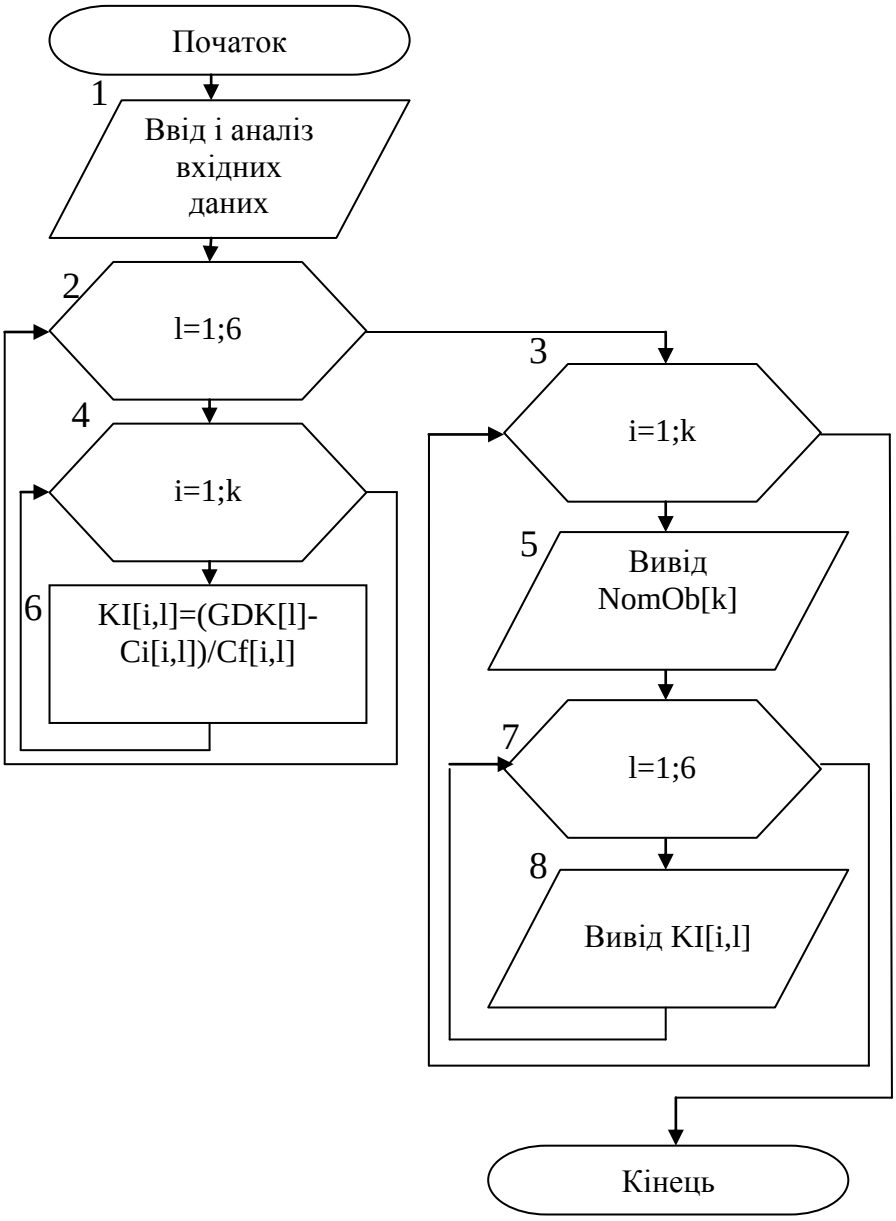


Рис. 8.10. Графічний алгоритм програми *INTERCONCSAFATYLIFE* розрахунку концентраційних інтервалів безпеки життєдіяльності

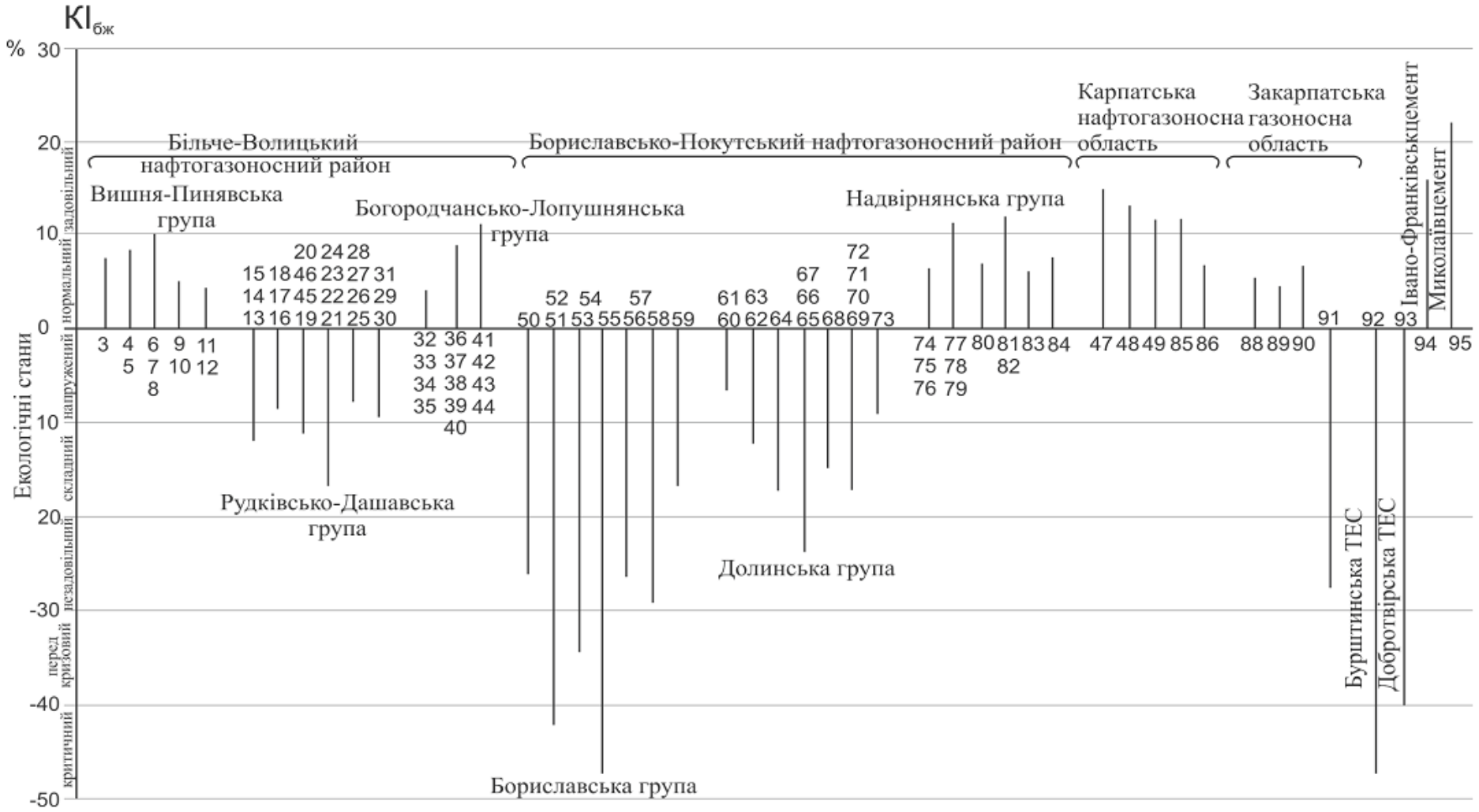


Рис. 8.11. Концентраційні інтервали безпеки життєдіяльності в зоні впливу нафтогазових об'єктів та їх порівняння з енергетичними об'єктами та виробництвами цементу

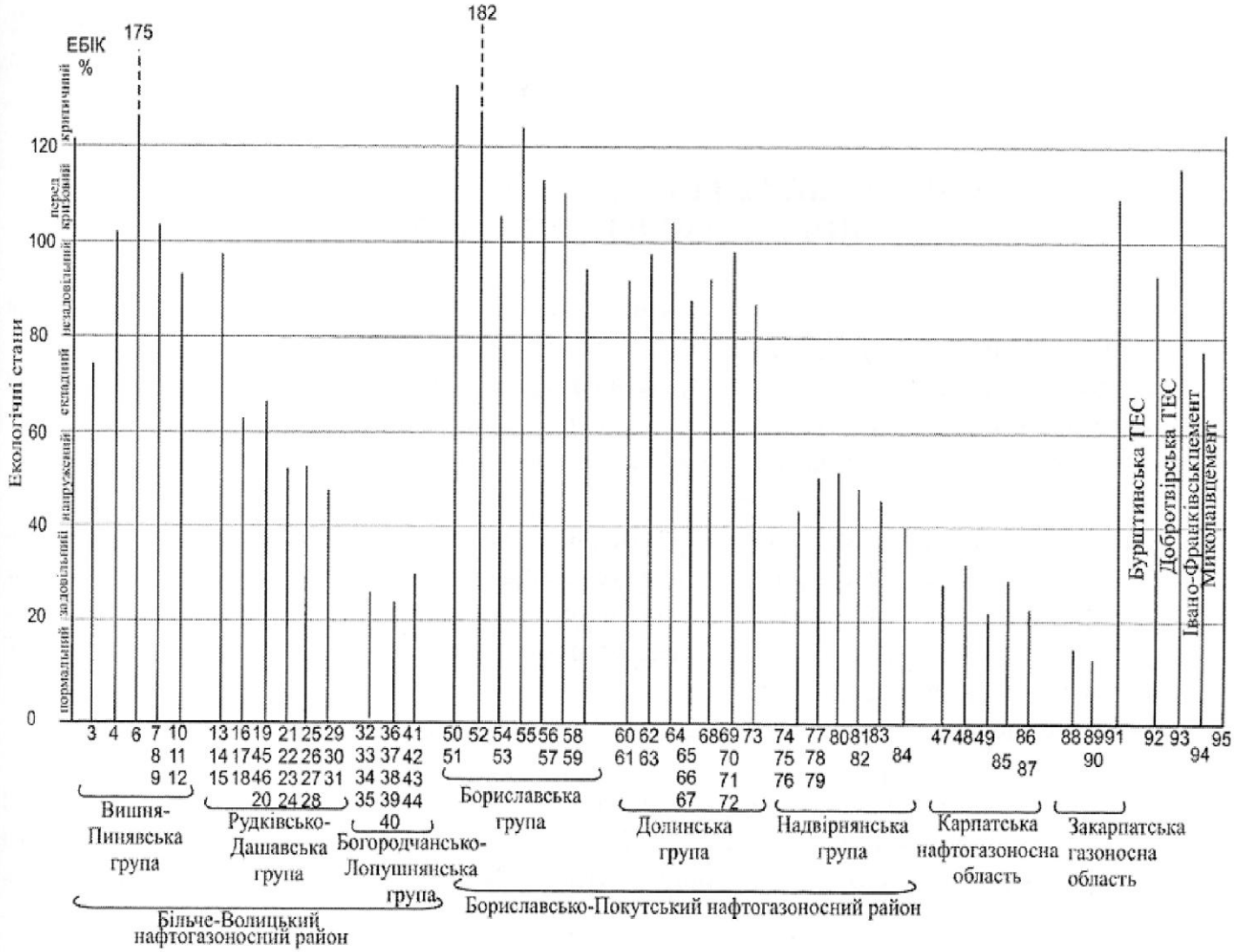


Рис. 8.12. Екологічно безпечні для існування геосистем інтервали концентрації забруднювачів у зоні впливу нафтогазових об'єктів та їх порівняння з енергетичними об'єктами та виробництвами цементу

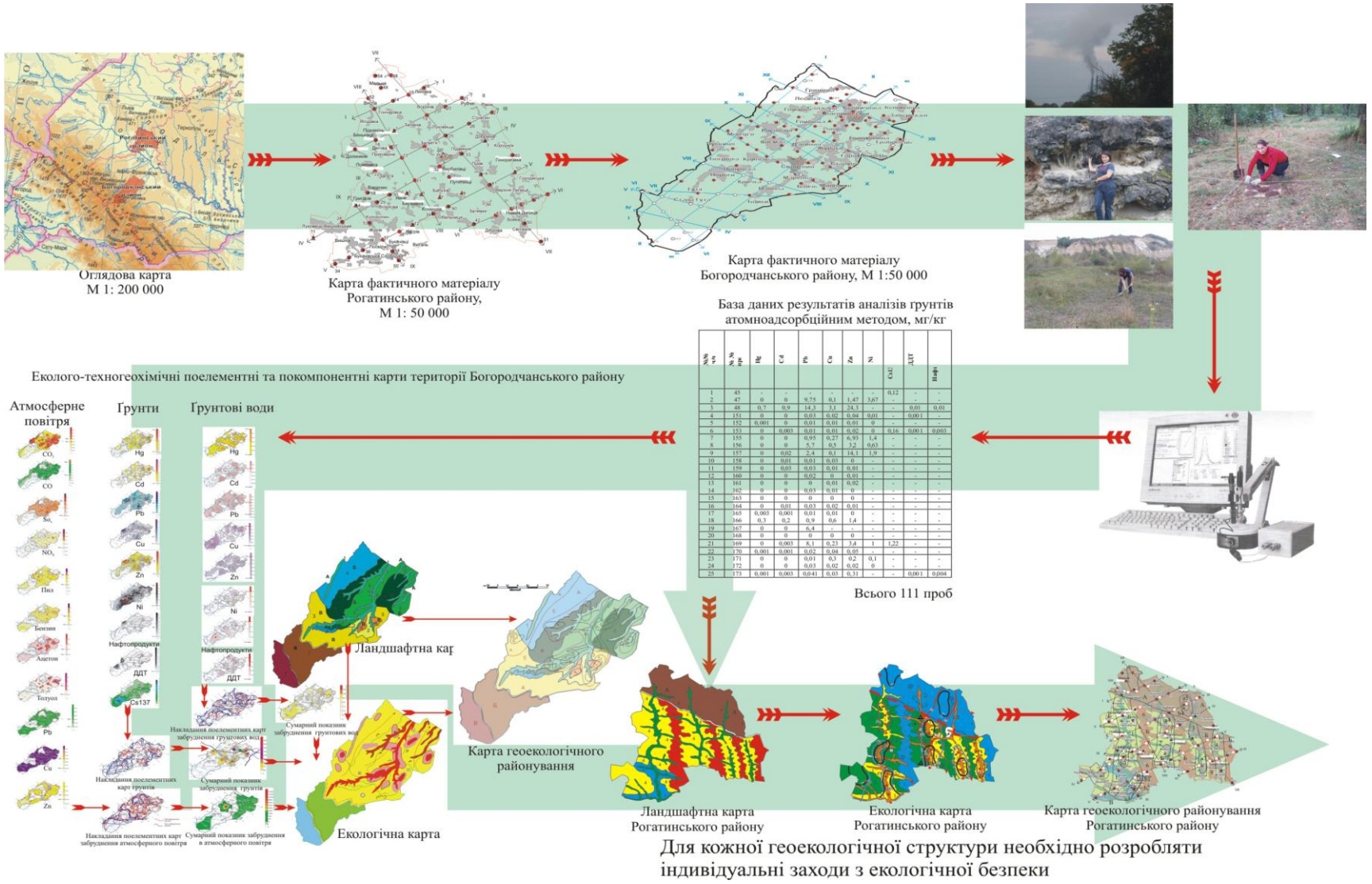


Рис. 8.13. Постійно діюча багатокомпонентна еколого-технологічна модель автоматизованої ГІС екологічного моніторингу та екологічної безпеки адміністративних районів і територіальних громад

Висновки до розділу 8

1. Оцінка сучасної екологічної ситуації розроблена авторами для природно-заповідних територій, застосована для інших геосистем: на прикладі взаємодії ландшафтів з основними крупними техногенними об'єктами Західного регіону України. Для цього використаний вплив 91 нафтогазового родовища Карпатської провінції, Бурштинської ТЕС, компанії «Даноша» та виробництв ПАТ «Івано-Франківськцемент» і Миколаївського цементного комбінату. Вперше запропоновані кількісні показники екологічно безпечних меж існування геосистем та концентраційних інтервалів безпеки життєдіяльності населення. З метою автоматизації цих процесів запропоновані нові комп'ютерні програми розрахунків регіонального геохімічного фону ECOPHONE та статистичної обробки екологічної інформації ECOSTAT, а також концентраційних інтервалів безпеки життєдіяльності INTERCONCSAFATYLIFE та екологічно безпечних меж існування геосистем.

2. Вперше для Західного регіону України комп'ютерні програми дозволили «розбракувати» бази даних з екологічного стану 91 нафтогазового родовища, енергетичних об'єктів та цементних виробництв на 8 груп з різним екологічним станом: нормальним, задовільним, напруженим, складним, незадовільним, передкризовим, критичним, катастрофічним з кількісними параметрами кожного з них. Це відкриває можливість розробляти природоохоронні заходи на науково обґрунтованій основі. Найбільш небезпечними для здоров'я людини є енергетичні об'єкти, на другому місці – нафтогазові родовища, а далі – виробники цементу та інші промислові підприємства. Природно-заповідні території поки що екологічно чисті і безпечні для населення.

3. Вперше розроблена екологічно безпечна геоінформаційна ландшафтно-техногеохімічна модель захисту довкілля для природно-заповідних територій та об'єктів, яку можна використовувати також для будь-яких інших природно-заповідних геосистем.

4. Дістали подальшого розвитку методики складання баз даних екологічної інформації та поелементних і покомпонентних еколого-техногеохімічних карт, карт сумарних показників забруднення, карт сучасної екологічної ситуації (або екологічних карт), систем екологічної безпеки та карти геоекологічного районування.

5. Вдосконалена розробка практичних рекомендацій, які пропонується виконувати більш конкретно, тобто для кожної геоекологічної структури.

ВИСНОВКИ

Розглянуті у восьми розділах особливості геоінформаційних технологій захисту навколишнього природного середовища об’єктів та територій природно-заповідного фонду (ПЗФ) дозволило авторам прийти до наступних висновків.

1. Необхідність збереження унікальних природних об’єктів та територій стало зрозумілою задачею науковців та практиків у середині XIX ст., коли у США створили Єллоустонський національний парк, а в Україні почали запроваджувати охорону окремих лісових масивів, джерел «святих» вод, печери та ін. З того часу почалось вивчення та публікація праць з проблем природного заповідного фонду.

Традиційно так склалось, що до заповідних об’єктів та територій відносили лісові масиви, окремі дерева та інші цікаві ботанічні утворення, тому що цими проблемами займались лісогосподарники. Наукові дослідження ПЗФ були спрямовані на лісівничу справу. Але потім стало зрозумілим, що вивчати потрібно не тільки «ботанічну» зовнішність (рослинний і тваринний світ), а й усі компоненти ландшафтів – геологічне середовище, мікроклімат та атмосферне повітря, грунт, соціосферу, а також антропогенний вплив на природні складові заповідних об’єктів та територій. Отже коли з’явилось розуміння комплексного підходу (десь у середині XX ст.),почали створювати природні заповідники, регіональні ландшафтні та національні природні парки, а потім і біосферні резервати, перед яким ставились задачі комплексного вивчення усіх компонентів екосистеми.

2. Виходячи із сказаного вище, автори у запропонованому дослідженні використовують не тільки лише відомі методи оцінки екологічного стану, моніторингу довкілля, оцінки впливу на довкілля техногенних об’єктів, стратегічних екологічних оцінок, а й свої нові наукові розробки та розрахунки різних показників, які характеризують природо-заповідні екосистеми всесторонньє, з використанням методик багатьох природничих наук. Побудовані авторами еколого-техногеохімічні поелементні та покомпонентні карти характеризують розподіл у просторі забруднювальних речовин на природному ландшафтному тлі. А це досягається власним відбором проб ґрунтів, поверхневих, ґрунтових та підземних вод, донних відкладів,атмосферного повітря, опадів дощу і снігу та рослинності.

3. Для геоекологічної оцінки природно-заповідних території та об’єктів необхідно було розробити чіткі дефініції, що таке екологічна ситуація, екологічний стан, екологічна карта, та методологію їх створення шляхом

прозорого комп'ютерного накладання. Подальші процедури використання отриманої інформації полягали у розробці нових методів моделювання та прогнозування стану довкілля та його подальших змін. Поглиблене вивчення екологічних особливостей об'єктів та територій ПЗФ базувались на широкому використанні ГІС, ДЗЗ, ІТ технологій, без яких подібну роботу виконувати було б неможливо.

4. Для розуміння авторського підходу до екологічних оцінок, як основи розробки екологічної безпеки ПЗФ, наведемо конкретні приклади з геологічної пам'ятки природи «Старуні», Дністровського регіонального ландшафтного парку, Верховинського національного природного парку та ін.

Екологічна політика на території геологічної пам'ятки природи Старуня повинна бути спрямована на досягнення наступних стратегічних завдань та вирішення тактичних екологічних проблем сьогодення:

Забезпечення екологічно збалансованого природокористування, а саме:

- створення системи кадастру природних ресурсів та забруднення навколишнього природного середовища;
- організація екологічного аудиту стану довкілля не тільки стосовно геологічного середовища та грунтового покриву, а й усіх компонентів довкілля – геофізичних полів, гідросфери, атмосферного повітря, геоморфосфери та небезпечних екзогеодинамічних процесів, тваринного і рослинного світу та особливостей соціосфери та стану здоров'я населення у залежності від екологічних чинників;
- виконання ОВД – оцінки впливу на довкілля техногенних об'єктів, що функціонують у Старуні;
- проведення постійно діючого моніторингу на території пам'ятки природи.

Зменшення щорічних викидів у атмосферне повітря та скидів у водне середовище забруднених речовин та безпечне поводження з відходами у с.Старуня, для чого необхідно:

- зменшити використання, скиди та накопичення відходів на 10% протягом 5 років;
- реконструювати існуючі та побудувати нові очисні споруди;
- зберегти на 60 га природоохоронної території існуючу лісистість та збільшити її частку на інших територіях шляхом заліснення еродованих та малопродуктивних сільськогосподарських земель;
- запровадити сучасні технології збору, сортування та переробки твердих побутових відходів.

Досягнення безпечного для здоров'я людини стану навколишнього середовища, а саме:

- забезпечити дотримання санітарно-гігієнічних норм та вимог до якості питної води та атмосферного повітря шляхом їх постійного контролю;
- виявити зони екологічного ризику для здоров'я населення;
- посилити державний екологічний контроль та постійне екологічне інспектування за дотриманням законодавства при розміщенні у с.Старуня об'єктів будівництва та експлуатації нових та реконструкції існуючих промислових та аграрних підприємств, а також розважальних, відпочинкових, туристично-рекреаційних та готельних комплексів.

Підвищення рівня суспільно-екологічної свідомості у жителів с.Старуня, а саме:

- створити у сільській раді, школі, будинку культури інформаційно – аналітичних центрів щодо проблем екологічної безпеки та охорони навколишнього середовища;
- постійно публікувати у національній, обласній та районній пресі та виступати на телебаченні з конкретною інформацією щодо екологічного стану для Старуні та збереження природно-історичних раритетів;
- постійно оновлювати експозицію та інформаційне забезпечення Парку Льодовикового періоду у Старуні та Геологічному музеї ІФНТУНГ;
- знаходити можливість фінансування громадських організацій, які популяризують геологічну пам'ятку природи Старуню, Старунський геодинамічний полігон та Парк Льодовикового періоду;
- створити системи екологічного виховання та навчання у школах та підвищення екологічної кваліфікації керівників підприємств та організацій, державних службовців, краєзнавців, студентів і усіх небайдужих до проблеми охорони довкілля;
- постійно інформувати владу та природоохоронні органи про стан екологічної безпеки та охорони довкілля.

Із аналізу викладеного матеріалу по Старуні необхідно визнати, що деякі блоки моделі екологічної безпеки зовсім не вивчені: геофізичні поля, ґрунтові та підземні води, атмосферне повітря, ґрунти, зоосфера та захворюваність населення:

- геологічне середовище, геоморфосфера, фітосфера та техносфера потребують довивчення;
- для блоків ґрунтові води, атмосферне повітря, ґрунти та фітосфера необхідно розробити мережу постійно діючого моніторингу з геоекологічними профілями та геоекологічними полігонами, розташованими максимально близько один до одного;
- найбільш інформативні дані про поверхневі води, саме їх також необхідно продовжити досліджувати для отримання даних моніторингу за довші, ніж маємо, рази спостережень;
- для розробки інтегрованих карт сучасної екологічної ситуації та екологічної безпеки з відповідними прогнозами змін стану довкілля необхідно спиратись на існуючі правові основи, щоб рекомендації директивним органом обов’язково виконувались.

5. Комплексне вивчення усіх компонентів екосистеми Дністровського регіонального ландшафтного парку дозволяє прийти до наступних висновків:

- Геологічне середовище та суміжні з ним компоненти довкілля – геоморфосфера (рельєф), ґрунтовий та рослинний покриви, поверхневі, ґрунтові та підземні води, мікрокліматичні особливості та атмосферне повітря разом з опадами дощу та снігу створюють головне змістовне навантаження на екологічній карті території. На її основі розроблена еколого-технологічна модель багатошарової змінно-компонентної відкритої геоінформаційної системи сучасної екологічної ситуації, прогнозу її змін під впливом природних та антропогенних (техногенних) чинників та екологічної безпеки досліджуваної території.

- Із моделі витікає висновок, що оцінку впливу на довкілля указаних чинників необхідно виконувати більш-менш рівномірно по усій площі РЛП. На відміну від існуючих методів площинної оцінки викидів у атмосферне повітря, скидів у водне середовище та накопичення відходів, поділених на площу відповідної території, авторами пропонується оцінювати цей параметр шляхом розробки еколого-техногеохімічних карт за вдосконаленою методикою.

- Важливим також висновком є рекомендації з розробки довгострокових екологічних програм та оперативних природоохоронних заходів на основі геоекологічного районування з виділенням різнорангових геоекологічних структур, для яких пропонуються індивідуальні технології захисту довкілля.

6. Опорним типологічним для категорії «Національні природні парки» природно-заповідного фонду Західного регіону України пропонуємо визнати Верховинський НПП. За адміністративним поділом він розташований в південно-західній частині Івано-Франківської області, повністю у Верховинському районі. Останній характеризується максимальною в області лісистістю (біля 70%) та найбільшими висотами над рівнем моря. Раціональне поєднання природоохоронних, лісогосподарських та рекреаційно-оздоровчих підприємств має стати основою сталого розвитку району.

Природні умови парку є унікальними для Українських Карпат. Територія парку стикується з румунським біосферним резерватом «Гори Марамурешу». Це підкреслює актуальність створення тут НПП «Верховинський». На його території тваринний світ є багатим і різноманітним. Тут перебуває майже 3000 видів тварин. Основним представником флори є ялина, на найнижчих гіпсометричних рівнях у складі деревостанів трапляються ялиця та бук, а на горі Великий Камінь (хребет Чорний Діл) – сосна кедрова європейська, яка утворює реліктові угрупування, занесені до Зеленої книги України. Чагарникове криволісся на території Чивчинських гір представлене заростями сосни гірської.

В складі Верховинського НПП з вилученням пропонується включити: Буркутське і Чивчинське лісництва Верховинського ДЛГ, Перкалабське лісництво Гринявського ДЛГ, полонини на площі біля 600 га. Зараз площа парку складе 15,4 тисячі гектарів. В склад парку без вилучення пропонується включити: Шибенське і Явірницьке лісництва Верховинського ДЛГ, Яловичорське лісництво Гринявського ДЛГ, полонини на площі біля 200 га. Загальна площа парку тоді складе 27,6 тис. га.

Розроблена схема попереднього функціонального зонування території НПП «Верховинський» дала можливість оцінити площі функціональних зон: на заповідну зону майбутнього парку буде припадати близько 35% території, на зону регульованої рекреації – біля 55%, на зони стаціонарної рекреації і господарську – приблизно 5% на кожну. Існуючий ландшафтний заказник «Чивчино-Гринявський» планується включити у заповідну зону.

Територія Верховинського НПП наразі використовується тільки для ведення лісового господарства, а в незначній мірі – також для ведення сільського господарства (випасання худоби). Постійних населених пунктів на цій території немає. Самим перспективним напрямком господарського її використання є збір грибів та ягід.

Екологічна цінність НПП «Верховинський» є дуже високою завдяки двом важливим факторам: чистоті навколишнього середовища; високим гідрологічним та середовищетвірним функціям місцевих ландшафтів. Біологічна цінність НПП в значній мірі визначається унікальністю високогірних ялинових лісів ті інших рослинних, ґрунтових і водних місцевих екосистем.

З більше як 900 видів флори до офіційних созологічних переліків внесено 70 видів. В їх числі 4 види до Світового Червоного списку. При цьому слід зазначити, що в інших районах Українських Карпат ростуть всього 7 видів з цього списку. З хребетних тварин на території НПП відмічено 139 видів, з яких 76 видів занесено в офіційні охоронні списки. Безумовно, різноманіття фауни і флори НПП «Верховинський» потребує більш детального вивчення.

Верховинський район, де створюється Верховинський НПП, є центром Гуцульського краю. У всіх 43 селах району переважає гуцульське населення. Кількість його за останні роки коливається біля 30 тис. жителів, але з негативною тенденцією до зменшення. Основна маса жителів працює в лісовому господарстві, але в останні роки збільшується чисельність людей, які зайняті у сферах малого бізнесу, обслуговування та туризму. На території Верховинського району нараховується 20 об'єктів природно-заповідного фонду, з них: 2 загальнодержавного та 18 місцевого значення. Створення та нормальне функціонування Верховинського НПП буде запорукою стабільності гірсько-лісових екосистем Українських Карпат.

7. Із порівнянь двох найбільш досліджених природних заповідників «Медобори» і «Горгани» можемо зробити наступні висновки.

- Як і у попередніх категоріях природно-заповідного фонду (розділи 2, 3, 4, 5) у природних заповідниках найбільш повно вивченими є біотичні компоненти – фітосфери та зоосфери. Це пояснюється тим, що природні заповідники створювались на базі лісгоспів і керують ними фахівці лісівничої сфери. Інші компоненти вивчають попутно, або характеризувались за попередніми даними, які як правило, були не площадними, а точковими. Тому найперша рекомендація подальшим дослідженнями природних заповідників – довивчити абіотичні компоненти (геологічне середовище, геофізичні поля, геоморфоструктура, гідро- та атмосфера), а грунтовий покрив дослідити педохімічним опробуванням.
- Дістала подальший розвиток методологія оцінки сучасної екологічної ситуації та визначення екологічного стану території шляхом комп'ютерного інтегрування поелементних та покомпонентних ландшафтно-техногеохімічних карт, отриманих при опробуванні у польових експедиційних умовах грунтового та рослинного покриву, атмосферного повітря, опадів дощу та снігу, поверхневих та грунтових вод і дощових відкладів. Цей перспективний метод, добре проявив себе на території природного заповідника «Медобори» необхідно розповсюдити нв інші об'єкти – природні заповідники «Горгани» та «Розточчя».
- Удосконалені кількісні розрахунки роздільного визначення природної і техногенної складових геохімічного фону завдяки використанню матеріалів ПЗ «Медобори» та решти території Гусятинського району, де слабо розвинуте техногенне навантаження на природно-антропогенні геосистеми.
- У зв'язку з проектуванням нового гірськолижного курорту «Бистриця» у верхівях р. Бистриці Надвірнянської, поблизу природного

заповідника «Горгани», необхідно виконати педогеохімічні знімання ґрунтового та рослинного покривів та оцінити вплив на довкілля (ОВП) пісковикових кар'єрів на лівобережжі р. Бистриці Надвірнянської, між сс. Максимець та Пасічна, щоби визначити існуючий нині геохімічний фон, для того щоб потім можна було оцінити дольову участь курорту і кар'єрів у збереженні долинної екосистеми і заповідника.

8. Аналіз існуючих досліджень природного середовища та екологічних проблем Свідовецького масиву Карпатського біосферного заповідника, з врахуванням власних робіт авторів, дозволяє підвести підсумки вивчення цього унікального об'єкта.

- Геологічне середовище, геофізичні поля та геоморфосфера досліджені більш-менш у повній мірі і свідчать про найбільш важливі екологічні проблеми – небезпечні екзогеодинамічні процеси розвитку зсувів, снігових лавин, розсідання крутих схилів, обвалів та осипищ, селевих потоків, соліфлюкції, нівації, колювіальних та делювіальних явищ на крутих схилах і реліктах давніх льодовиків.
- З метою збереження унікальної природи Свидівця та її використання для розвитку гірськолижних курортів, спортивних баз, туристичних комплексів та ін. рекомендуємо виконати *стратегічну екологічну оцінку* існуючої природоохоронної території, можливостей її розширення на захід та *оцінити впливи на довкілля* майбутнього гірськолижного курорту на північних схилах Свидівця та долини Чорної Тиси.
- Поверхнева та підземна гідросфера, атмосферне повітря та кліматичні умови в цілому сприяють збереженню природних геосистем та рекреаційного потенціалу території, але є необхідність у вивченні гідрометеодинамічних та гідроатмохімічних особливостей, які поки що є «слабою» ланкою Рахівщини.
- Ґрунтовий покрив (педосфера) поки що не опробуваний на його забруднення важкими металами, нафтопродуктами, пестицидами та іншими забруднювачами. Тому цей «пробіл» у екологічній оцінці необхідно заповнити та створити еколого-техногеохімічні карти стану ґрунтів.
- Фіто- і зоосфера, соціо- і техносфера, проблеми рекреації та розвитку туризму вивчені достатньо для планування подальшого сталого розвитку як Свидівця так і Рахівського району в цілому.
- Найважливішою задачею для розвитку високогірних Верховинського та Рахівського районів України та Марамуреського повіту Румунії є створення спільного міждержавного білатерального біосферного резервату «Гуцульські Альпи», для чого є усі необхідні наукові обґрунтування.

9. Оцінка сучасної екологічної ситуації розроблена авторами для природно-заповідних територій, застосована для інших геосистем: на прикладі взаємодії ландшафтів з основними крупними техногенними об'єктами Західного регіону України. Для цього використаний вплив 91 нафтогазового родовища Карпатської провінції, Бурштинської ТЕС, компанії «Даноша» та виробництв ПАТ «Івано-Франківськцемент» і Миколаївського цементного комбінату. Вперше запропоновані кількісні показники екологічно безпечних меж існування геосистем та концентраційних інтервалів безпеки життєдіяльності населення. З метою автоматизації цих процесів запропоновані нові комп'ютерні програми розрахунків регіонального геохімічного фону ECOPHONE та статистичної обробки

екологічної інформації ECOSTAT, а також концентраційних інтервалів безпеки життєдіяльності INTERCONCSAFATYLIFE та екологічно безпечних меж існування геосистем.

10. Вперше для Західного регіону України комп'ютерні програми дозволили «розбракувати» бази даних з екологічного стану 91 нафтогазового родовища, енергетичних об'єктів та цементних виробництв на 8 груп з різним екологічним станом: нормальним, задовільним, напруженим, складним, незадовільним, передкризовим, критичним і катастрофічним, з кількісними параметрами кожного з них. Це відкриває можливість розробляти природоохоронні заходи на науково обґрунтованій основі. Найбільш небезпечними для здоров'я людини є енергетичні об'єкти, на другому місці – нафтогазові родовища, а далі – виробники цементу та інші промислові підприємства. Природно-заповідні території поки що екологічно чисті і безпечні для населення.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1 Адаменко О.М. История развития речных долин Закарпатья / О.М. Адаменко, Г.М. Афанасьев, Г.Д. Гродецкая, Р.С. Адаменко // В кн.: Речные системи и мелиорация. – Новосибирск: Наука, 1977. – С. 17 - 21.

2 Адаменко О.М. Екологічна геологія / О.М. Адаменко, Г.І. Рудько. – К.: Манускрипт, 1998. – 249 с.

3 Адаменко О.М. Використання відпрацьованого озокеритового родовища для створення еколого-туристичного центру у с. Старуня на Прикарпатті / О.М. Адаменко, Є.І. Крижанівський, В.І. Векерик, О.Р. Стельмах, Л.В. Міщенко, Н.О. Зоріна, Д.О. Зорін, М.В. Амброзяк // Розвідка та розробка нафтових і газових родовищ, 2005, №1(14). – ІФНТУНГ. – С.122 - 129.

4 Адаменко О.М. Наш майбутній дім – Екоєвропа. Роман життя, науки і кохання у 4-х томах / О.М. Адаменко. – Том четвертий. – Івано-Франківськ: Симфонія форте, 2007. – 428 с.

5 Адаменко Олег. Конструктивная экология / Олег Адаменко. – Саарбрюккен, ФРН:LAP LAMBERT Academy, 2014. – 122 с.

6 Адаменко О.М. Методологія та організація наукових досліджень в екології / О.М. Адаменко, Н.О. Зоріна. – Івано-Франківськ: Супрун В.П. 2015. – 172 с.

7 Адаменко О.М. Газопроводи і довкілля / О.М. Адаменко, Я.О. Адаменко. – Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2017. – 244 с.

8 Адаменко О.М. Старуня: Парк Льодовикового періоду / О.М. Адаменко, О.М. Карпаш, Д.О. Зорін, М. Котарба, І.В. Мосюк, І.І. Ковбанюк, за ред. Є.І. Крижанівського. – Івано-Франківськ: Симфонія форте, 2017. – 214 с.

9 Адаменко Я.О. Структура будови баз даних екологічної інформації / Я.О. Адаменко [в кн.: Нетрадиційні енергоресурси та екологія України]. – К.: Манускрипт, 1996. – С. 111 – 123.

10 Адаменко Я.О. Оцінка впливів техногенно-небезпечних об'єктів на навколишнє середовище: науково-теоретичні основи, практична реалізація: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня доктора технічних наук: спец. 21.06.01 «Екологічна безпека» / Я.О. Адаменко. – Івано-Франківськ, 2006. – 39 с.

11 Алферьев Г.П. Некоторые соображения о молодых движениях Карпат / Г.П. Алферьев. – Тр. Львов. геолог. общ-ва, сер. геол., вып. 1, 1948.

12 Альт А. Геологический атлас Галиции. Тетрадь 1 // А. Альт, Ф. Беняш. – Краков, 1887.

13 Андріанов М.С. Клімат. Природа Українських Карпат / М.С. Андріанов. – Львів: Львівський ун-т ім. І. Франка, 1968. – С. 87 – 101.

14 Андрієнко Т.Л. Система категорій природно-заповідного фонду України та питання її оптимізації / Т.Л. Андрієнко, В.А. Онищенко, М.Л. Клєстов та ін. – К., 2001.

15 Андрущенко Г.А. Ґрунти західних областей України / Г.А. Андрущенко. – Львів – Дубляни: ЛСГІ, 1970. – Ч. І. – 184 с.

16 Антропогенні зміни біоценотичного покриву в Карпатському регіоні / [М.А. Голубець, І.І. Козак, М.П. Козловський та ін.]. – К.: Наукова думка, 1994. – 166 с.

17 Архипова Л.М. Природно-техногенна безпека гідроекосистем: Монографія / Л.М. Архипова – Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2011. – 366 с.

18 Архипова Л. М. Багаторічні тенденції і закономірності часових змін якісних параметрів природно-техногенної безпеки гідроекосистем / Л. М. Архипова // Екологічна безпека та збалансоване ресурсокористування. – 2015. – № 1(11). – С. 52-58.

19 Атлас. Геологія і корисні копалини України. – Київ: ГУГКК, 2001. – 168с.

20 Атлас Івано-Франківської області [за ред. О.І. Шаблія]. – М.: ГУГК, 1990. – 32 с.

21 Атлас природных условий и естественных ресурсов Украинской ССР [Карти, текст] / [редкол. Першын П.Н. и др.]. – М.: ГУГК при Совете Министров СССР, 1978. – 184 с.

22 Атлас родовищ нафти і газу України: в 6 томах. Том IV [гол. ред. М.М. Іванюта]. – Львів: Центр Європи, 1998. – 327 с.

23 Барановський В.А. Екологічна географія і екологічна картографія / В.А. Барановський. – К.: Фітосоціоцентр, 2001. – 252 с.

24 Барбарич А.І. Геоботанічне районування УРСР / А.І. Барбарич, – К.: Наукова думка, 1977. – 177 с.

25 Барбот-де-Марни Н.П. Отчет о поездке в Галицию, Волынь и Подолию в 1865г. / Н.П. Барбот-де-Марни // Юбил. сб. минерал. общ-ва, Санкт-Петербург, 1867.

26 Белоус Н.Х. Чудо-Старуня. В кн: Геологические памятники Украины. / Н.Х. Белоус, В.М. Кляровский. – К.: Наукова думка, 1987. – С. 48-49.

27 Білоус Н.Х. Вивчення новітньої тектоніки в південно-східній частині Карпат у зв'язку з сейсмічною активністю / Н.Х. Білоус, В.М. Кляровський, В.А. Старостін та ін. // Науковий вісник ІФІНГ, 1985. – 194 с.

28 Білявський Г.О. Основи загальної екології / Г.О. Білявський, М.М. Падун, Р.С. Фурдуй. – К.: Либідь, 2005. – 367 с.

29 Биосфера. Экология. Охрана природы: справочное пособие [К.М. Сытник, А.В. Брайон, В. Гордецкий, А.П. Брайон]. – К.: Наукова думка, 1994. – 667 с.

30 Богданов А.А. Основные черты тектоники Восточных Карпат / А.А. Богданов // Геол. сборник, №40. – Москва, 1949.

31 Богданов А.А. Геологические строение и полезные ископаемые Восточных Карпат / А.А. Богданов. – Москва, 1973. – 713 с.

32 Богуцький А.Б. Антропогенові денудаційні поверхні вирівнювання північного краю Подільської височини / А.Б. Богуцький, Й.М. Свинко – Київ : Доп. АН УРСР, № 6, 1975. – С. 433-435.

33 Богуцький А.Б. Четвертинні відклади: Природа Тернопільської області / А.Б. Богуцький. – Львів: Вища школа, 1989. – С. 28-36.

34 Бойко А.К. Доверхнепалеозойский комплекс северо-западного окончания Мармарошского массива (Восточные Карпаты) / А.К. Бойко. – Ленинград: изд-во ЛГУ, 1970. – 244 с.

35 Боков В. А. Основи зкологической безопасности: Учебное пособие / В.А. Боков, А.В. Лущик. – Симферополь: СОНАТ, 1998. – 224 с.

36 Бондарчук В.Г. Геоморфологія УРСР (геологічний розвиток рельєфу УРСР) / В.Г. Бондарчук. – К.: Радянська школа, 1949. – 241 с.

37 Бондарчук В.Г. Очерки по региональной тектоорогении /В.Г. Бондарчук. – К.: Наук думка, 1972. – 259 с.

38 Бондаренко В.Д. Стратегія і тактика природоохоронної діяльності лісового заповідника (на прикладі природного заповідника «Медобори») // В.Д. Бондаренко, Г.Т. Криницький, В.О. Крамарець та ін. – Львів: Сколом, 2006. – 408 с.

39 Буральов Є.П. Глобалізація: проблеми безпеки / Є.П. Буральов. – Київ: Ін-т пробл. нац. безпеки, 2007. – 160 с.

40 Буральов Є.П. Управління техногенною безпекою України / Є.П. Буральов, В.В. Гетьман // Екологія і ресурси, 2006. – С. 34-41.

41 Буртман В.С. О структурном положении гнейсов Мармарошского массива в Чивчинских горах (Восточные Карпаты) / В.С. Буртман, С.Г. Рудаков. – Докл. АН СССР, 1979. – т. 245. – С. 1184 – 1188.

42 Буров В.С. Покровные структуры внешней части Восточных Карпат и краевого прогиба / В.С. Буров // Вопросы геологии Карпат. – Львов: изд. – Львовск. ун-та, 1967.

43 Ващенко В.А. и другие. Геологическая карта масштаба 1 : 50 000, листы М-35-110-В (Богородчаны), М-35-133-А (Надворная), М-35-122-Б (Ланчин), М-35-122-Г (Яблонов), М-35-123-В (Пистынь), М-35-135-А (Косов), М-35-135-Б (Берегомет), Київ. Фонди ЛГРЕ, 1968.

44 Ващенко В.А и другие. Геологическое строение и полезные ископаемые среднего Приднестровья. Отчет по групповой геологической сьемке и геологическому доизучению масштаба 1 : 50 000 с общими поисками, проведеннями в 1987 – 1992 гг. Львів. Фонди ЛГРЕ, 1992.

45 Ващенко В.О. та інші. Геологічна будова і корисні копалини території аркуша М-35-XXV (Івано-Франківськ) (Звіт з геологічного довивчення площі м-бу 1 : 200 000 за 1999 – 2005 рр.) Львів. Фонди ЛГРЕ, 2005.

46 Веклич М.Ф. и другие. Опорные геологические разрезы антропогена Украины. К: Наукова думка. 1972, – 226 с.

47 Веклич М.Ф. Основні етапи розвитку річкових долин / М.Ф. Веклич // Геоморфологія річкових долин України. – Київ: Наук.думка, 1965. – С. 7 – 26.

48 Веклич М.Ф. Палеоэтапность и стратотипы почвенных формаций верхнего кайнозоя / М.Ф. Веклич. – Киев: Наук.думка, 1982. – 202 с.

49 Веклич М.Ф. Палеогеографическая этапность позднего кайнозоя среднего Предкарпатья. Отчет по хоздоговору. Киев: Фонды ЛГРЕ, 1994.

50 Веклич Ю.М. Державна геологічна карта України. Масштаб 1 : 200 000, аркуш М-35-XXV. Пояснювальна записка. – 2009. – С. 41 – 56.

51 Венюков П.Н. Фауна силурийских отложений Подольской губернии / П.Н. Венюков // Мат-лы по геологии России, т. XIX. – Санкт-Петербург, 1899.

52 Вернадский В.И. Несколько слов о ноосфере / В.И. Вернадский // Успехи современной биологии. – Вып. 2, 1944. – С. 113 – 120.

53 Вітко Л.Я. Геоінформаційна технологія оцінки геосистем при екологічному аудиті території нафтогазовидобутку / Л.Я. Вітко // Екологічні

проблеми нафтогазового комплексу: наук.-практ. конф. 26 лютого – 2 березня 2007 р. – Київ: НПП «Екологія. Наука. Техніка», 2007. – С. 132 – 133.

54 Виноградов А.П. Биогеохимические провинции / А.П. Виноградов // Тр. Юбил. сессии, посвящ. 100 летию со дня рождения В.В. Докучаева. – М. – Л., 1962. – 124 с.

55 Вишневський П.Ф. Зливи і зливовий стік на Україні / П.Ф. Вишневський. – К.: Наук.думка, 1964. – 290 с.

56 Вишневський В.І. Ріки і водойми України. Стан і використання / В.І. Вишневський. – К.: Віпол, 2000. – 376 с.

57 Вишневський В.І. Гідрологічні характеристики річок України / В.І. Вишневський, О.О. Косовець. – К.: Ніка-Центр, 2003. – 324 с.

58 Выржиковский Р.Р. Краткий геологический очерк Могилевского Приднестровья / Р.Р. Выржиковский // Весник Укр. геологоразв. упр-ния, вып. 14, 1929.

59 Волков Н.Г. Морфоструктурный анализ нефтегазоносных областей Украины / Н.Г. Волков, И.Л. Соколовский, В.П. Палиенко. – Киев: Наукова думка, 1981.

60 Волошин А.А. Геологическое строение и рудоносность северо-западного окончания Мармарошского массива / А.А. Волошин. – Киев: Наукова думка, 1981. – 108 с.

61 Волошин І.М. Ландшафтно-екологічні основи моніторингу / І.М. Волошин – Львів: Простір, 1998. – 356 с.

62 Волошкіна О.С. Наукове обґрунтування прогнозу стану річкових басейнів України і методи його оцінки: автореф. дис. д-ра техн. наук: 21.06.01 / О.С. Волошкіна. – К.: 2004. – 36 с.

63 Впровадження європейських стандартів і нормативів у Державну систему моніторингу довкілля України: науково-методичний посібник / [О.І. Боднар, О.Г. Тараріко, Є.М. Варламов та ін.]. – К.: Інрес, 2006. – 264 с.

64 Вступ до медичної геології / за ред. Г.І. Рудька, О.М. Адаменка, в 2-х томах. – Київ: Академпрес, 2010. – Т.1. – 736с., Т.2. – 448 с.

65 В'ялов О.С. Стратиграфия моласс Предкарпатского прогиба / О.С. В'ялов. – Київ: Наукова думка, 1965. – 191 с.

66 Габинет М.П. Геология и полезные ископаемые Украинских Карпат / М.П. Габинет, Я.О. Кульчицький, О.И. Матковський. – Львів: Вища школа, 1976. Т.1 – 200с., 1977. Т.2 – 220 с.

67 Гамор Ф.Д. Карпатський біосферний заповідник / Ф.Д. Гамор // Екологічна енциклопедія, т.2, Київ, 2007. – С. 159 – 160.

68 Геологія з основами геоморфології: підруч. для студ. екол. і географ. спец. вищ. навч. закл./ [Г.І. Рудько, О.М. Адаменко, О.В. Чепіжко і ін.]. – Чернівці: Букрек, 2010. – 400с.

69 Геология СССР (Карпаты). Т.XLVIII. – Москва: Недра, 1966. – 538 с.

70 Геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Волыно-Подольская. Лист М-35-XXVI. – Москва: Недра, 1969. – 68 с.

71 Геологічні пам'ятки України. Т.1. – К., 2006. – 318 с.

72 Геотектоника Волыно-Подолии. – К.: Наукова думка, 1990. – 244 с.

73 Геохимия окружающей среды / [Ю.Е. Сает, В.А. Ревич, Е.Н. Янин и др.]. – М.: Недра, 1990. – 335 с.

74 Герасимов И.П. Научные основы современного мониторинга окружающей среды / И.П. Герасимов. – Изв АН СССР, сер. геогр., 1975. – №3. – С. 13 – 25.

75 Герасимов Л.С. и др. Геологическая карта по составлению прогнозной карты масштаба 1 : 50 000 листов М-35-85-Г (Ходоров), М-35-97-Б (Журавно), М-35-98-А (Бурштын). Отчет Приднестровской партии за 1971 – 1974 гг. Киев: Фонды ЛГРЭ, 1974.

76 Геренчук К.И. Опыт геоморфологического анализа тектоники Прикарпатья / К.И. Геренчук // Изв. ВГО, т.88, вып. 1, 1956.

77 Геренчук К.І. Природа Івано-Франківської області / К.І. Геренчук. – Львів: Вища школа, 1973. – 160 с.

78 Глушко В.В. Тектоника и нефтегазоносность Карпат и прилегающих прогибов / В.В. Глушко. – Москва: Недра, 1968. – 262 с.

79 Глушко В.В. Геологическое строение и горючие ископаемые Украинских Карпат / В.В. Глушко, С.С. Круглов, В.С. Буров и др. – Москва: Недра, 1971. – 343 с.

80 Гнилко О.М. Новий погляд на геологічну будову Бориславсько-Покутського та Самбірського покривів Українського Прикарпаття / О.М. Гнилко, В.О. Ващенко // Геологія і геохімія горючих копалин, 2003. – №2. – С. 63 – 75.

81 Гожик П.Ф. Алювіальні відклади головних річкових систем УРСР / П.Ф. Гожик, Р.Д. Бойко, О.Л. Каверіна // Стратиграфія УРСР. Т. II. Антропоген [четвертинні відклади]. – Київ: Наук.думка. – Т. II. – 1969. – С. 229 – 253.

82 Голояд Б.Я. Екологічні основи захисту гірськолісих басейнових екосистем від шкідливих екзогенних процесів в Українських Карпатах / Б.Я. Голояд, І.І. Бойчук. – Івано-Франківськ, 2001. – 389 с.

83 Голубець М.А. Екосистемологія / М.А. Голубець. – Львів: Поллі, 2000. – 316 с.

84 Готинян В.С. Що таке ГІС / ДЗЗ-технології та їх місце в інфраструктурі геопросторових даних / В.С. Готинян: регіональна нарада, 13-14 червня 2017. – Тернопіль, 2007. – С. 7 – 38.

85 Гофштейн И.Д. О педиментах в Польско-Словацких и Украинских Карпатах / И.Д. Гофштейн // Геоморфология, 1985, №2.

86 Гофштейн І.Д. Неотектоніка і морфогенез верхнього Придністров'я / І.Д. Гофштейн. – Київ: В-во АН УРСР, 1962. – 132 с.

87 Гофштейн И.Д. Неотектоника Карпат / И.Д. Гофштейн . – К.: Изд. АН УССР, 1964. – 182 с.

88 Греков Л.Д. Космічний моніторинг забруднення земель техногенним пилом / Л.Д. Греков, Г.Я. Красовський, О.М. Трофимчук. – К.: Наук. думка, 2007. – 123 с.

89 Гродзинський М.Д. Стійкість екосистем до антропогенних навантажень / М.Д. Гродзинський. – К., 1995. – 233 с.

90 Гуцуляк В.М. Ландшафтно-геохімічна екологія / В.М. Гуцуляк. – Чернівці: Рута, 1995. – 317 с.

91 Гуцуляк В.М. Ландшафтна екологія. Геохімічний аспект: Навч. посібник. – 2-ге вид. доп. / В.М. Гуцуляк. – Чернівці : ТОВ Видавництво «Наші книги», 2010. – 312 с.

92 Дашовський О.А. Екоінформаційні, багатопараметрові газоаналітичні прилади і системи екологічного моніторингу довкілля / О.А. Дашовський, І.А. Міхеєва, В.П. Приміський // Вісті Академії інженерних наук України. Спеціальний випуск. Екологія. – 2002. – №2. – С. 6-14.

93 Дедю И.И. Экологический энциклопедический словарь / И.И. Дедю. – Кишинев: Штиинца, 1989. – 408 с.

94 Демедюк М.С. Четвертинні відклади / М.С. Демедюк // Природа Івано-Франківської області. – Львів: вид-во Львів. ун-ту, 1973. – С. 25-31.

95 Демедюк Н.С. Поверхности выравнивания Украинских Карпат и их предгорий / Н.С. Демедюк // Studia Geomorpyologica Carpatho-Balkanica. – 1983. – Vol. XVI. – S. 3-14.

96 Денисик Г.І. Антропогенні ландшафти Правобережної України: історико-географічний аналіз, регіональні структири, оптимізація: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня докт. географ. наук: спец. 11.00.01 «Фізична географія, геофізика і геохімія ландшафтів» / Г.І. Денисик. – К., 1999. – 34 с.

97 Державна геологічна карта України. Масштаб 1 : 200 000. Аркуш M-35 XXV (Івано-Франківськ). [Ващенко В.О., Турчинов С.М., Турчинов І.І., Поліха Г.Г.]. – Київ: УкрДГРІ, 2007. – 128 с.

98 Державна геологічна карта України. Масштаб 1 : 200 000. Карпатська серія. Аркуші: M-34-XXXVI (Хуст), L-34-VI (Бая-Маре), M-35-XXXI (Надвірна), L-35-I (Вішеу-де-Сус). Пояснювальна записка. Склали Б.В. Мацьків, Б.Д. Пукач, В.М. Воробканич, С.В. Пастуханова, Д.М. Гнилко. Редактор Г.Д. Досин. – К. : УкрДГРІ, 2009. – 188 с.

99 Дмитрук Ю.М. Еколого-геохімічний аналіз ґрунтового покриву агросистем / Ю.М. Дмитрук. – Чернівці: Рута, 2006. – 328 с.

100 Дністровський каньйон: реалії й перспективи (автори Василь Мороз, Михайло Ковтун, Сергій Басараб) // Івано-Франківська обласна газета «Галичина», №92 (5342) за 14.02.2017 р. – www.galychyna.if.ua

101 Докучаев В.В. К изучению зон природы. Горизонтальные и вертикальные почвенные зоны: Избранные сочинения / В.В. Докучаев. – М.: Сельхозгиз, 1949. – т. 3. – С. 315-329.

102 Долішний М.І. Екологічний розвиток і екологічна безпека: шлях України / М.І. Долішний, В.С. Кравців // Проблеми сталого розвитку. – К., 1998. – С. 88-100.

103 Доленко Г.Н. Геология нефти и газа Карпат / Г.Н. Доленко. – К. : Изд. АН УССР, 1962. – 365 с.

104 Дорогунцов С.І. Оптимізація природокористування: навч. посібник в 5 томах. Т. 1. Природні ресурси: еколого-економічна оцінка / С.І. Дорогунцов, А.М. Муховиков, М.А. Хвостик. – К.: Кондор, 2004. – 291 с.

105 Дрозд Н.І. Із історії гідрографічних досліджень річок України XVIII-XIX ст. / Н.І. Дрозд // Зб. праць (ін-ту гідрології і гідротехніки). – К.: вид-во АН УРСР, 1956. – С. 3-20.

106 Екологія. Словник екологічних термінів і понять для студентів вищих навчальних закладів України. – К.: Манускрипт, 2000. – 232 с.

107 Екологічний атлас України. – К.: Центр екологічної освіти та інформації, 2009. – 104 с. : карти, табл., схеми, іл.

108 Екологічна безпека збалансованого ресурсокористування у Карпатському регіоні: монографія [О.М. Адаменко, Я.О. Адаменко, Л.М. Архипова та ін.]. – Івано-Франківськ: Симфонія форте, 2013. – 268 с.

109 Екологічна безпека нафтогазового комплексу Західного регіону України [О.М. Адаменко, Я.О. Адаменко, В.М. Антонюк та ін.]. – Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2017. – 504 с.

110 Екологічна безпека територій: монографія [О.М. Адаменко, Я.О. Адаменко, Л.М. Архипова та ін.]. – Івано-Франківськ: Супрун В.П., 2014. – 444 с.

111 Екологічна екнциклопедія у 3-х томах. – К.: Центр екологічної освіти та інформації, 2007. – Том 1 – 432 с., 2008. – Том 2 – 416 с., 2008. – Том 3 – 472 с.

112 Екологічна модель Дністра [Г. Плахтер, В.М. Стецюк, О.М. Адаменко та ін.]. – Київ: Знання, 1995. – 30 с.

113 Екологічне управління: підручник для студентів екологічних спеціальностей вищих навчальних закладів [В.Я. Шевчук, Ю.М. Саталкін, Г.О. Білявський і ін.]. – Київ: Либідь, 2004. – 432 с.

114 Еколого-географічні дослідження території України / [Л.Г. Руденко, І.О. Горленко, Л.М. Шевченко і ін.]. – К.: Наукова думка, 1990. – 32 с.

115 Євчук О.П. Екологічна оцінка якості вод річки Лімниця за інтегральним блоковим індексом / О.П. Євчук // Екологічна безпека та збалансоване ресурсокористування, 2017 - №2 (16). – С. 57-61.

116 Заморій П.К. Четвертинні відклади Української РСР / П.К. Заморій. – Київ: вид-во Київ. ун-ту, 1961. – 550 с.

117 Заповідна справа в Україні: Навчальний посібник. – К., 2003.

118 Заставецька О.В. Географічна, туристична та екологічна навчальні практики у Дністровському каньйоні / О.В. Заставецька, Д.О. Зорін, В.М. Триснюк. – Тернопіль: Терногpаф, 2010. – 200 с.

119 Заяць Х.Б. Особливості давнього ерозійного рельєфу мезопалеозойської основи Передкарпатського прогину за сейсмічними даними / Х.Б. Заяць, Р.П. Морошан, І.І. Довгий // Геологія і геохімія горючих копалин. – №1, 2000. – С. 60-65.

120 Зорін Д.О. Методика оцінки екологічного стану екосистем при екологічному аудиті / Д.О. Зорін // Наукові записки Вінницького держ. педаг. ун-ту ім. М. Коцюбинського. Серія: географія. – 2006. – вип. ІІ. – С. 61-64.

121 Зорін Д.О. Дністровський каньйон. Еколого-туристичнй нарис / Д.О. Зорін. – Тернопіль: Новий колір, 2008. – 48 с.

122 Зорін Д.О. Еколого-геохімічна оцінка Дністровського каньйону як регіонального коридору національної екологічної мережі України: автореф. дис. на здоб. наук. ступеня канд. геологіч. наук: спец. 21.06.01 «Екологічна безпека» / Д.О. Зорін. – Івано-Франківськ, 2008. – 19 с.

123 Зорін Д.О. Географічні інформаційні системи екологічної безпеки: навчальний посібник / Д.О. Зорін. – Івано-Франківськ: Супрун В.П., 2016. – 180 с.

124 Израэль Ю.А. Проблемы мониторинга и охраны окружающей среды / Ю.А. Израэль. – Ленинград, 1989. – 389 с.

125 Исаченко А.Г. Ландшафтоведение и физико-географическое районирование / А.Г. Исаченко. – М.: Высшая школа, 1991. – 366 с.

126 Інвентаризація водойм регіону з застосуванням космічних знімків і геоінформаційних систем / [Г.Я. Красовський, О.С. Волошкіна, І.Г. Пономаренко і ін.] // Екологія і ресурси, вип. 11, К. – 2005. – С. 19-41.

127 Інформатизація аерокосмічного землезнавства / [С.О. Довгий, В.І. Лялько, О.М. Трофимчук і ін.]. – К.: Наук. думка, 2001. – 148 с.

128 Калиній Т.В. Природна і техногенна складові геологічного середовища Старунського геодинамічного полігону на Прикарпатті / Т.В. Калиній // Шостий Всеукраїнський з'їзд екологів з міжнародною участю (Екологія / Ecology – 2017), м. Вінниця, 20-22 вересня, 2017: збірник наукових праць. – Вінниця: ВНТУ, 2017. – С. 32.

129 Калиній Т.В. Геоморфологія, неотектоніка та палеогеографія / Т.В. Калиній, В.Г. Омельченко // Вісник КНУ ім. Т. Г. Шевченка, 2018

130 Карпатський національний природний парк. – Львів, 2009

131 Киенко Ю.П. Основы космического природоведения / Ю.П. Киенко. – М.: Картгеоцентр – Геоиздат, 1999. – 285 с.

132 Карпенко О.М. Діагностика нафтогазоматеринських товщ геофізичними методами / І. Карпенко, О. Карпенко. – Івано-Франківськ: ЕКОГЕО. – 2017. – С. 279 - 280

133 Кілінська К.Й. Фізична географія Карпато-Подільського регіону України: навч.-метод. посіб. / К.Й. Кілінська. – Чернівці: Чернівецький націон. ун-т, 2011.

134 Ковальчук И.П. Антропогенные эрозионные процессы в Западной Подолии и их интенсивность / И.П. Ковальчук // Рельеф и хозяйственная деятельность. – М.: из-во Моск. фил. Геогр. Об-ва СССР, 1982. – С. 34-42.

135 Ковальчук І.П. Регіональний еколого-геоморфологічний аналіз / І.П. Ковальчук. – Львів: Інститут українознавства, 1997. – 440 с.

136 Кожуріна М.С. Геоморфологічна будова долини р. Прут у Прикарпатті / М.С. Кожуріна // Наук. зап. Чернівецького ун-ту, т. IV, сер. географ., 1956.

137 Конструктивна екологія [О.М. Адаменко] // В кн.: Наш майбутній дім – Екоєвропа. – Івано-Франківськ: Сіверсія форте, 2007. – С. 189-282

138 Конструктивно-географические основы рационального природопользования в Украинской ССР. Теоретические и методические иследования [А.М. Маринич, И.А. Горленко, Л.Г. Руденко и др.]. – К.: Наукова думка, 1990. – 200 с.

139 Комп'ютеризовані системи екологічної безпеки: монографія [О.М. Адаменко, Я.О. Адаменко, Д.О. Зорін та ін.]. – Івано-Франківський націон. техніч. ун-т нафти і газу. – Івано-Франківськ: Супрун В.П., 2015. – 208 с.

140 Кравчук Я.С. Геоморфологія Передкарпаття / Я.С. Кравчук. – Львів: Меркатор, 1999. – 188 с.

141 Кравчук Я.С. Геоморфологія Скибових Карпат / Я.С. Кравчук. – Львів: видавнич. центр ЛНУ ім. І. Франка, 2005. – 232 с.

142 Кравчук Я.С. Геоморфологія Полонинсько-Чорногірських Карпат / Я.С. Кравчук. – Львів: видавнич. центр ЛНУ ім. І. Франка, 2008. – 188 с.

143 Кравчук Я.С. Мережа геопарків України: головні засади формування / Я.С. Кравчук, А.Б. Богуцький, Ю.В. Зінько та ін. // Вісник ЛНУ ім. І. Франка. Серія географічна, 2013. Випуск 46. – С. 203-217.

144 Красовський Г.Я. Інформаційні технології космічного моніторингу водних екосистем і прогнозу водоспоживання міст / Г.Я. Красовський, В.А. Петросов. – К.: Наукова думка, 2003. – 224 с.

145 Красовський Г.Я. Космічний моніторинг безпеки водних систем з застосуванням геоінформаційних технологій / Красовський Г.Я. – К.: Інтертехнологія, 2008. – 480 с.

146 Крижанівський Є.І. Організаційні, навчальні та науково-дослідницькі роботи на Дністровському протипаводковому полігоні у 2012-2013 рр. / Є.І. Крижанівський, О.М. Мандрик, Я.О. Адаменко, Д.О. Зорін та ін. // Еологічна безпека та збалансоване ресурсокористування. – Івано-Франківськ: Голіней, 2014, № 1 (9). – С. 53-70.

147 Круглов С.С. Геодинамика Карпат / С.С. Круглов, С.Е. Смирнов, С.М. Спитковская и др.. – К.: Наукова думка, 1985. – 136 с.

148 Кульчицкий Я.О. Схема тектонического районирования Восточных Карпат / Я.О. Кульчицкий // Геол. сборник Львовск. геол. общ-ва, № 5-6, 1958.

149 Крупський Ю.З. Геодинамічні умови формування і нафтонасиченість Карпатського та Волино-Подільського регіонів України. – К., 2001. – 143 с.

150 Кузьменко Е.Д. Прогнозування зсувів: монографія / Е.Д. Кузьменко, П.В. Блінов, О.П. Вдовіна та ін. – Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2016. – 601 с.

151 Кучерявий В.О. Урбоекологія / В.О. Кучерявий. – Львів : Світ, 1999. – 360 с.

152 Куровець С.С. Прогнозування перспектив нафтогазоносності глибокозанурених горизонтів Передкарпатського прогину з використанням геолого-статистичного моделювання / С.С. Куровець, Б.Й. Маєвський, В.Р. Хомин та ін. // Геоінформатика, 2007, №1. – С. 54-61.

153 Ладыженский Н.Р. Геология и нефтигазоносность Советского Предкарпатья / Н.Р. Ладыженский. – К.: изд-во АН УССР, 1965.

154 Лазько Е.М. О тектонической природе зоны Карпатских утесов / Е.М. Лазько, Д.П. Резвой. – Весник ЛДУ, сер. геол., № 1, 1962. – С. 60-65.

155 Ласкарев В.Д. Геологические иследования в юго-западной России / Б.Л. Ласкарев // Тр. Геолкома. – СПб., 1914. – 112 с.

156 Личков Б.Л. Об эпейрогенических движениях на Русской равнине / Б.Л. Личков // Труды Геоморф. ин-та, 1934. – вып. 10. – С. 5-80.

157 Лунгерсгаузен Г.Ф. Геологічна еволюція Поділля і Південного Наддністров'я / Г.Ф. Лунгерсгаузен // Праці молодих вчених. – К. : вид-во АН УРСР, 1941. – С. 9-90.

158 Лурье И.К. Основы геоинформатики и создание ГИС / И.К. Лурье // Дистанционное зондирование и географические информационние системы. – Москва: изд-во МГУ, 2002. – 140 с.

159 Ляшкевич З.М. Тектоно-магматическая эволюция Карпат / З.М. Ляшкевич, А.П. Медведев, Ю.З. Крупский и др. – К.: Наукова думка, 1995. – 131 с.

160 Малишева Л.Л. Принципи і методика геоекологічного районування території України / Л.Л. Малишева, П.Г. Шищенко, В.Г. Потапенко // Вісник Київськ. ун-ту. – Серія Географія. – вип. 41. – 1995. – С. 21-32.

161 Маєвський Б.Й. Прогнозування перспектив нафтогазоносності глибокозанурених горизонтів Передкарпаття з використанням геолого-статистичного моделювання / Б.Й. Маєвський, В.Р. Хомин, Т.В. Здерка та ін. // Геоінформатика, 2007. – №6. – С. 54-61.

162 Маєвський Б.Й. Енергетичні ресурси геологічного середовища України (стан та перспектива): у 2т. [Г.І. Рудько, О.І. Бондар, Б.Й. Маєвський та ін.]. – Чернівці : Букрек, 2014. – Т.1. – 528 с.

163 Мандрик О.М. Розроблення конструкції плоского сонячного колектора зі спеціально обробленою поверхнею абсорбента / О.М. Мандрик, В.І. Іванов // Екологічна безпека та збалансоване ресурсовикористання. – 2016. - № 2 (14). – С. 166-172.

164 Маринич О.М. Про походження врізаних меандрів р. Дністра / О.М. Маринич // Наук. зап. Київ. ун-ту. – 1952. – Вип. 9. - № 4. – С. 19-24.

165 Маринич О.М. Фізична географія України / О. М. Маринич, П.Г. Шищенко. – К.: Знання, 2006. – 511 с.

166 Мариняк Я.О. Основи моделювання стану довкілля / Я.О. Мариняк. – Тернопіль, 2000. – 132 с.

167 Мацкевий Л. Г. Археологічні дослідження у Старуні: підсумки та перспективи / Л.Г. Мацкевий, Г.І. Панахид // Матеріали ІІ Міжнар. конф. до 100-річчя першої знахідки мамонта і волохатого носорога в Старуні у 1907 р. // В кн.: Викопна фауна і флора останнього зледеніння. – Краків: Akapiz, 2007. – С. 25-28.

168 Мельник А.В. Основи регіонального еколого-ландшафтного аналізу / А.В. Мельник. – Львів: Літопис, 1997. – 229 с.

169 Мельник А.В. Українські Карпати: еколого-ландшафтне дослідження / А.В. Мельник. – Львів: вид-во ЛНУ ім. Івана Франка, 1999. – 286 с.

170 Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями: затверджено наказом Мінекобезпеки України від 31.03.1998 р. № 44. – Київ: «Символ-Т», 1998. – 28 с.

171 Методика картографування екологічного стану поверхневих вод України за якістю води. – Київ: «Символ-Т», 1998. – 43 с.

172 Міллер Г.П. Ландшафтознавство: теорія і практика / Г.П. Міллер, В.М. Петлін, А.В. Мельник – Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. І. Франка, 2002. – 172 с.

173 Міщенко Л.В. Екологічний аудит території / Л.В. Міщенко, М.Г. Грицюк. – Івано-Франківськ: Полум'я, 2008. – 212 с.

174 Міщенко Л.В. Геоекологічне районування. Наукова монографія за ред. О.М. Адаменка / Л.В. Міщенко. – Івано-Франківськ: Симфонія форте, 2011. – 408 с.

175 Мильков Ф.Н. Физическая география: учение о ландшафте, географическая зональность / Ф.Н. Мильков. – Воронеж: изд-во Воронеж. ун-та, 1986. – 328 с.

176 Михайлів М.І. Підвищення екологічної безпеки електроенергетики Карпатського регіону з використанням нетрадиційних та відновлювальних джерел енергії: автореф. дис. на здоб. наук. ступ. доктора технічних наук / М.І. Михайлів. – Івано-Франківськ, 2012. – 38 с.

177 Михайлів М.І. Аналіз впровадження відновлювальних джерел енергії в Україні / М.І. Михайлів, В.В. Головко, І.М. Михайлів // Екологічна безпека та збалансоване ресурсокористування, 2017. - № 2 (16). – С. 159-164.

178 Можливості сучасних ГІС/ДЗЗ-технологій у сприянні вирішення проблем Прикарпаття: регіональна нарада 15-17 листопада 2005 р. – Івано-Франківськ, 2005. – 145 с.

179 Мончак Л.С. Геологічний путівник по Івано-Франківській області / Л.С. Мончак, О.Р. Стельмах, В.Р. Хомин. – Івано-Франківськ: 2010. – 240 с.

180 Музика М. Перлина Поділля – заповідник «Медобори» / М. Музика, С. Сторощук // В кн.: Z Azekeologi I Ukrainy i Jury Ojcowskej, Ojców-Poland, 2001. - С.55 – 72.

181 Муратов М.В. Основные черты геологической истории Восточных Карпат / М.В. Муратов, Н.И. Маслякова // БМОИП, отд. геолог., Т.XXVII, вып. 3, 1952.

182 Настанови щодо здійснення екологічного аудиту. Загальні принципи: ДСТУ ISO 14010 - 97. - [Чинний від 1998-01-01]. – К.: Держстандарт України, 1997.

183 Національний атлас України. – Київ: Картографія, 2007. – 440 с., 875 іл.

184 Національний природний парк «Гуцульщина». – Львів, 2011.

185 Одум Ю. Основы экологии / Ю. Одум. – Москва: Мир, 1975. – 740 с.

186 Оледенение среднего плейстоцена Восточной Европы. – М.: ГЕОС, 2001. – 159 с.

187 Олішевська Ю.А. Геоекологічне районування: теоретико-методичний та практичний аспекти / Ю.А. Олішевська. – К.: Сталь, 2009. – 244 с.

188 Омельченко В.Г. Перспективи нафтогазоносності Львівського палеозойського прогину / В.Г. Омельченко, В.І. Дербаль, М.О. Карпенко. – Івано-Франківськ: ЕКОГЕОФОРУМ – 2017, С. 87-89.

189 Опорние геологические разрезы антропогена Украины / М.Ф. Всклич, Н.О. Сиренко, В.А. Дубняк и др. – К.: Наукова думка, 1969. – 172 с.

190 Опорние разрезы и стратиграфия плейстоцена средних течений рек Случи и Горыни / М.Ф. Всклич, Ж.Н. Матвиишина, Б.Д. Возгрин / Деп. в ВИНИТИ, 1986. – №7091-86. – 215 с.

191 Орлов О.О Перспективы нефтегазоносности Чорноморско-Кавказкой рифтогенной системы // В.Т. Тараканов, Л.В. Зайнуллина // Рифтогены и полезные ископаемые. М: Наука, 1991. С. 37-39.

192 Основні аспекти формування екологічної політики Подільського регіону України: збірка наукових статей Інституту соціально-культурних ініціатив. – Гусятин, 1999. – 166 с.

193 Павлюк М.І. Геодинамічна еволюція та нафтогазоносність Азово-Чорноморського і Баренцовоморського периконтинентальних шельфів : монографія / М.І. Павлюк. – Львів, 2014. – 365 с.

194 Палеогеография Киевского Приднепровья / М.Ф. Всклич, Н.А. Сиренко, Ж.Н. Матвиишина и др. – К.: Наукова думка, 1984. – 176 с.

195 Палиенко В.П. Влияние новейших движений земной коры на строение голоценовой террасы Верхнего Днестра / В.П. Палиенко // Материалы по четвертичному периоду Украины. К VII конгрессу INQUA в США. – К.: Наукова думка, 1965. - С. 262 – 269.

196 Палиенко В.П. Про типи заплавних терас (на прикладі заплавних терас річкових долин Прикарпаття та прилеглої частини Поділля / В.П. Палиенко // Пробл. геогр. наук в УРСР. – К.: Наук. думка, 1972. – С. 53 - 70.

197 Палиенко В.П. О типах голоценового аллювия долины Днестра / В.П. Палиенко // Материалы по четвертичному периоду Украины. – К.: Наук. думка, 1974. – С. 247 – 250.

198 Пам’яті видатних вчених нашого університету Кляровського В.М. та Білоус Н.Х. // Екологічна безпека та збалансоване ресурсокористування. - 2013, №2 (8). – С. 86-88.

199 Парпан В.І. Деякі результати моніторингових досліджень лісових екосистем Карпат / В.І. Парпан, Ю.С. Шпарик, П.Д. Марків. – Львів: Науковий вісник лісотехн. ун-ту. – 1999. – Вип. 9-10. – С.42 – 46.

200 Пащенко В.М. Теоретические проблемы ландшафтоведения / В.М. Пащенко. – К., 1993. – 284с.

201 Пендерецький О.В. Екологія Галицького району / О.В. Пендерецький. – Івано-Франківськ: Нова зоря, 2004. – 198 с.

202 Перельман А.И. Геохимия ландшафтов / А.И. Перельман. – М.: Высшая школа, 1966. – 392 с.

203 Петлін В.М. Ландшафтно-екологічна експертиза / В.М. Петлін. – Львів, вид-во ЛНУ ім. Франка, 2005 – 236 с.

204 Петлін В.М. Екологічні механізми організації природних територіальних систем / М. Петлін. – Львів: вид.центр ЛНУ ім. І. Франка, 2008. – 304 с.

205 Побережний Л.Я. Вплив трубопровідної траси вуглеводнів на довкілля / Л.Я. Побережний, П.О. Марущак, А.М. Гамарник. – Івано-Франківськ: ЕКОГЕОФОРУМ, 2017. – С. 201-203.

206 Побігун О.В. Геоекологічний моніторинг Карпатського регіону України як основа раціонального природокористування / О.В. Побігун : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня кандидата географічних наук: спеціальність 11.00.11 «Конструктивна географія та раціональне використання природних ресурсів». – Львів, 2005. – 20 с.

207 Позняк С.П. Чинники грунтоутворення / С.П. Позняк, Є.Н. Красєха. – Львів: видавничий центр ЛНУ ім. І. Франка, 2007. – 400 с.

208 Полутренко М.С. Зменшення техногенного навантаження на довкілля при експлуатації підземних споруд / М.С. Полутренко, Є.І. Крижанівський, Я.Т. Федорович. Івано-Франківськ: ЕКОГЕОфорум, 2017. – С. 146-147.

209 Полынов Б.Б. Учение о ландшафтах / Б.Б. Полынов. - Москва: изв-во АН СССР, 1956. – 232 с.

210 Полянський Ю.І. Подільські етюди: тераси, леси і морфологія Галицького Поділля над Дністром / Ю.І. Полянський // Збірка матем.-природ.-лікарської секції НТШ. - Львів, 1929. - Т. 20. - 191с.

211 Поп С.С. Природні ресурси Закарпаття / С.С. Поп. – Ужгород: Спектраль, 2003.

212 Попович С.Ю. Природно-заповідна справа. Навчальний посібник.- К., 2007.

213 Природний заповідник «Ґорґани». Рослинний світ [Ю.В. Климук, У.Д. Міскевич, Д.М. Якущенко та ін.]. – Київ: Фітосоціоцентр, 2006. – 400 с.

214 Природа Івано-Франківської області / за ред. К.І. Геренчука, - Л.: Вища шк., 1973. – 159 с.

215 Природно-ресурсний потенціал сталого розвитку України [Б.М. Данилишин, С.І. Дорогунцов, В.С. Міщенко та ін.]. – К.: РВПС України, 1999. – 716 с.

216 Приходько М.М. Івано-Франківська область. Екологія і оптимізація природокористування / М.М. Приходько, В.О. Сав'юк, Н.В. Дмитраш та ін. – Івано-Франківськ, 1996. – 137 с.

217 Приходько М.М. Природно-заповідні території та об'єкти Івано-Франківської області. – 2000. – 182 с.

218 Приходько М.М. Управління природними ресурсами та природоохоронною діяльністю / М.М. Приходько, М.М. Приходько (молодший). – Івано-Франківськ: Фоліант, 2004. – 847 с.

219 Приходько М.М. Регіональні геоекологічні дослідження і раціональне природокористування (на прикладі Івано-Франківської області) / М.М. Приходько. Монографія. - Івано-Франківськ: Фоліант, 2006. – 245 с.

220 Пущаровский Ю.М. Очерк тектоники внешней антиклинальной зоны Восточных Карпат / Ю.М. Пущаровский // БМОИП, отд. геолог., т. XXVI(6), 1951.

221 Радловська К.О. Геохімічні особливості ґрунтового покриву на території Рогатинського району Івано-Франківської області / К.О. Радловська // Екологічна безпека та збалансоване ресурсокористування, 2012. - №1 (7). – С. 48-53.

222 Радловська К.О. Локальний моніторинг довкілля для адміністративних районів і територіальних громад / К.О. Радловська. – Івано-Франківськ: Супрун В.П., – 168 с.

223 Радомська М.М. Підвищення рівня екологічної безпеки м. Києва за рахунок оздоровлення зелених насаджень / М.М. Радомська, С.О. Кумейко, Х.В. Штельма. – Вісник НАУ. – 2014. – №1(58). – С. 59-63.

224 Раскатов Г.И. Основные черти формирования рельефа и новейшая тектоника Восточных Карпат в пределах СССР / Г.И. Раскатов // Землеведение. Сб. МОИП, нов. серия, т. IV(44), 1957

225 Рахівський район: природа, населення, господарство [Я.Б. Олійник, С.П. Запотоцький, Ю.С. Брайчевський та ін.]: навчально-методичний посібник із професійно-орієнтованої практики. – К.: ВПЦ «Київський університет», 2016. – 254 с.

226 Реймерс Н.Ф. Природопользование: словарь-справочник / Н.Ф. Реймерс. – М.: Мысль, 1990. – 637 с.

227 Росляков Н.А. Экогеохимия Западной Сибири / [Н.А. Росляков, Ю.Г. Щербаков и др.]. – Новосибирск: изд-во СО РАН, 1996. – 248 с.

228 Рудницький С. Знадоби до морфології карпатського сточища Дністра / С.Рудницький // Зб. матем.-природоп.-лікарськ. секції НТШ, т. Х. – Львів, 1905. – 83 с.

229 Рудько Г.І. Екологічний моніторинг геологічного середовища. Підручник для студентів геологічних, географічних, екологічних спеціальностей вищих навчальних закладів / Г.І. Рудько, О.М. Адаменко. – Львів : Видавничий центр ЛНУ ім. І. Франка, 2001. – 245 с.

230 Рудько Г.І. Інженерно-геоморфологічний аналіз Карпатського регіону України / Г.І. Рудько, Я.С. Кравчук. – Львів: ЛНУ ім. І.Франка, 2002. – 172 с.

231 Рудько Г.І. Конструктивна геоекологія / Г.І. Рудько, О.М. Адаменко. – Київ: Маклаут, 2008. – 320 с.

232 Рудько Г.І. Землелогія. Еколого-ресурсна безпека Землі / Г.І. Рудько, О.М. Адаменко. - Київ: Академпрес, 2009. – 512 с.

233 Рудько Г.І. Стратегічна екологічна оцінка і прогноз стану довкілля Західного регіону України / Г.І. Рудько, О.М. Адаменко, Л.В. Міщенко у 2-х томах, Київ – Чернівці: Букрек, 2017.- Т.1 - 472., Т.2 – 584 с.

234 Рудько Г.І. Екологічна безпека навколишнього середовища на різних стадіях освоєння родовищ сланцевого газу / Г.І. Рудько, О.М. Савлучинський. – Івано-Франківськ, ЕКОГЕОФОРУМ – 2017. – С. 203-205.

235 Рудько Г.І. Соляні ресурси Прикарпаття та перспективи їх використання / Г.І. Рудько, В.Ю. Петришин. - Київ - Чернівці: Букрек, 2017. – 472с.

236 Сает Ю.Е. Эколого-геохимичиские подходи к разработке критериев нормативной оценки городской среды / Ю.Е. Сает, Б.А. Ревич // Изв. АН СРСР, сер. геогр., №4, 1988 – С. 14-22.

237 Светличный А.А. Географические информационные системы: технология и приложения / А.А Светличний, В.Н. Андерсон, С.В. Плотницкий. – Одесса: Астроирант, 1997. – 196 с.

238 Світличний О.О. Основи геоінформатики: навчальний посібник / О.О. Світличний, С.В. Плотницький. – Суми: Університетська книга, 2006. – 295 с.

239 Свинко Й.М. Геоморфологія / Й.М. Свинко // Природа Тернопільської області. – Львів: Вища школа, 1979. – С. 43-57.

240 Семчук Я.М. Деградація земель у Калуському районі внаслідок сольового забруднення / Я.М. Семчук, Л.Я. Савчук // Екологічна безпека та збалансоване ресурсокористування, 2016. – №2 (14). – С.44-49.

241 Семчук Я.М. Причини відмов систем газопостачання / Я.М. Семчук, О.С.Балан // Екологічна безпека та збалансоване ресурсокористування, 2017. – №1(15). – С. 56-62.

242 Сеньковський Ю.М. Короткий нарис з історії геологічного розвитку Волино-Подільської плити / Ю.М. Сеньковський, Б.П. Різун // Геологія і геохімія гор.копалин. – К.: Наукова думка, 1971. – С. 41-52.

243 Серов Г.П. Экологичиский аудит (Концептуальные и организационно-правовие основи) / Г.П. Серов. – М.: Экзамен, 2000. – 766 с.

244 Середюк Я. Блаженний із Старуні / О.Я. Середюк, Ю. Боєчко, О. Кузів, О. Глодан. – Івано-Франківськ: Нова Зоря, 2018. – 48 с.

245 Сивий М.Я. Мінеральні ресурси Поділля: конструктивно-географічний аналіз і синтез / М.Я. Сивий. – Тернопіль: Підручники і посібники, 2004. – 656 с.

246 Силур Подолии. Путеводитель экскурсии // Под ред. Д.Е. Айзенверга. – К.: Наукова думка, 1963. – 86 с.

247 Система підтримки прийняття управлінських рішень керівників водогосподарських організацій для басейну річки Сіверський Донець з використанням геоінформаційних технологій / [В.Б. Мокін, Б.І. Мокін, М.Я. Бабич та ін.]. – Вінниця: УНІВЕРСУМ, 2009. – 352 с.

248 Скварчевская Л.В. Этапы развития долин Стрыя и Опора / Л.В. Скварчевская // Доп. та повід. Львівськ. ун-ту, вып. VI, 22, 1955.

249 Славин В.И. Схема стратиграфии мезозоя западних областей УССР / В.И. Славин // Тр. Всес.совещ. по разраб. униф. схемы страт. мезоз. отл. Русской платформи, 1956.

250 Сливка Р.О. Геоморфологія Вододільно-Верховинських Карпат / Р.О. Сливка. – Львів: Меркатор, 2001. – 152 с.

251 Скрипник В.С. Оцінка впливів об’єктів нафтогазового комплексу на антропогенні ландшафти Прикарпаття // Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету ім. М.М. Коцюбинського. Серія: Географія, вип. 10 / В.С. Скрипник. – 2005. – С. 30-35.

252 Сорока М.І. Флористичні дослідження у заповіднику «Розточчя» / М.І. Сорока // Науковий вісник: Природничі дослідження на Розточчі. – Львів, 1995.

253 Сочава В.Б. Введение в учение о геосистемах / В.Б. Сочава, Новосибирск, 1978. – 319 с.

254 Спиця Р.О. Структорно-геоморфологічний аналіз здвигової неотектонічної компоненти на території Волино-Подільської плити та Передкарпатського прогину. / Р.О. Спиця // Український географічний журнал. – 1999. – №1. – С.37-41

255 Спиця Р.О. Дослідження морфоструктурно-неогеодинамічноних умов взаємодії в системі «Ороген-платформенна рівнина» / Р.О. Спиця // Український географічний журнал. – 2000. – №4. – С. 40-44.

256 Спиридонов А.И. Эрозионное расчленение склонов средней части Украинских Карпат и Прикарпатья / А.И. Спиридонов // Землеведение. Сб. МОИП. т. VIII, 1969

257 Сплодитель А.О. Ландшафтознавчий підхід як методологічна основа оптимізації діяльності національних природних парків / А.О. Сплодитель // Фізична географія та геоморфологія. - 2015. – Вип.4(80). ч. II. – С.55-60

258 Старуня – унікальна геологічна пам’ятка природи з викопною фауною волохатих носорогів і мамонта та проявами грязьового вулканізму [О.М. Адаменко, Я.О. Адаменко, К.О. Радловська і ін.]. – Міжнародна наукова конференція до 100-річчя першої знахідки волохатого носорога в Старуні у 1907 році. Тез. доп. Івано-Франківськ – Краків, 2007. – С.33-36.

259 Старунський геодинамічний полігон – Парк Льодовикового періоду [О.М. Адаменко, Л.В. Міщенко, К.О. Радловська і ін.] // Екологічна безпека та збалансоване ресурсокористування, - №1(3). – С. 75-76.

260 Стецюк В.В. Передумови та зміст еколого-геоморфологічних досліджень / В.В. Стецюк // Вісник Київського університету, серія географічна, вип. 43, 1996. – С. 26-31.

261 Тикунов В.С. Географичиские информационние системы: сущность, структура, перспективы / В.С. Тикунов // Картография и геоинформатика. – Москва: ВИНИТИ, 1991. – т.14. – С. 6-79.

262 Томенюк О. Юрій Полянський – дослідник терас Дністра / О. Томенюк // Вісник Львів. ун-ту: Серія географ. – Львів. 2010. – Вип. 38. – С. 340-356.

263 Триснюк В.М. Екологія Гусятинського району Тернопільської області. Монографія / В.М. Триснюк. – Тернопіль: Терно-граф, 2005. – 225 с.

264 Триснюк І.В. Екологічна безпека Кременецьких гір / І.В. Триснюк [автореф. дисертації на здоб. вч. ступ. канд. географ. наук за спец. 11.00.11]. – Львів, 2011. – 19 с.

265 Триснюк Т.В. Моніторинг природно-заповідних територій та об'єктів з використанням геоінформаційних технологій / Т.В. Триснюк [автореферат дис. на здоб. наук. ступ. канд. техн. наук за спец. 21.06.01 – екологічна безпека. – Київ, 2017. – 20 с.

266 Ужанський національний природний парк. – Ужгород, 2001

267 Українські Карпати. Комплексний атлас автотуриста / автор-упорядник В. Грицеляк . – Львів: Карти і атласи, 2016. – 120 с.

268 Федоришин Д.Д. Використання ядерно-фізичних методів для літологічного розчленування тонкошаруватих неогенових відкладень Більче-Волицької зони Передкарпатського прогину / Д.Д. Федоришин, С.Д. Федоришин, Н.Я. Бойчук / Івано-Франківськ: ЕКОГЕОФОРУМ, 2017. – С. 311-312.

269 Фіторізноманіття національних парків України. – Київ, 2003.

270 Франчук Г.М. Управління еколого-геохімічним станом урболандшафтів / Г. М. Франчук, М.М. Радомська, С.М. Маджд. – Вісник НАУ. – 2013. – №2 (55). – С. 168-174.

271 Хомин В.Р. Моніторингові дослідження під час проведення гідророзривів пластів у слабопроникних відкладах / В.Р. Хомин, А.В. Пукіш, П.Г. Дригулич.// Екологічна безпека та збалансоване ресурсокористування. – 2015. – №2(12). – С. 63-68

272 Хільчевський В.К. Гідрохімічний режим та якість поверхневих вод басейну Дністра на території України / В.К. Хільчевський, В.А. Сташук. – К., 2013. - 256с.

273 Царик Л.П. Еколого-географічні дослідження – історична ретроспектива / Л.П. Царик // Історія української географії. – Тернопіль, 2000. – №1. – С. 62-68.

274 Царик Л.П. Еколого-географічне краєзнавство: об'єкт, завдання, специфіка, зміст і структура / Л.П. Царик // Регіональне географічне краєзнавство: теорія і практика. – Тернопіль, 2002. – С.114-120.

275 Царик Л.П. Еколого-географічний аналіз і оцінювання територій: теорія і практика (на матеріалах Тернопільської області) / Л.П. Царик. – Тернопіль: Навчальна книга – Богдан , 2006. – 256 с.

276 Царик Л.П. Природні рекреаційні ресурси: методи оцінки та аналізу (на прикладі Тернопільської області) / Л.П. Царик, Г.В. Чернюк. – Тернопіль: Підручники і посібники, 2001. – 188 с.

277 Цись П.М. Геоморфологія УРСР / П.М. Цись. –Львів: вид-во Львівського ун-ту, 1962. – 224 с.

278 Цись П.М. До типології і взаємодії морфоструктурних і природо-скульптурних елементів Українських Карпат / П.М. Цись // Вісник Львівського ун-ту, 1970, №2.

279 Чебаненко И.И. Блоковая тектоника кристаллического основания – каркас для заложения фанерозойских региональных геоструктур / И.И. Чебаненко // Геотектоника Волыно-Подолии. – К.: Наук. думка. 1990. – С. 146-147.

280 Челядин Л.І. Вилив сульфуросполук вуглеводневих фракцій на довкілля та їх очищення сполуками вуглецевомінеральних матеріалів / Л.І. Челядин // Екологічна безпека та збалансоване ресурсокористування. - 2014. – №1(9). – С. 23-28

281 Червона книга України. Тваринний світ. – К.: УРЕ, 1994. – 460 с.

282 Червона книга України. Рослинний світ. – К.:УРЕ, 1996. – 603 с.

283 Чорней І.І. Заповідні об’єкти Буковини загальнодержавного значення як основа регіональної екологічної мережі / І.І. Чорней, І.В. Скільський, В.П. Коржик та ін. // Заповідна справа в Україні, 2001. – Т.7, вип. 2.

284 Швець Г.І. Каталог річок України / Г.І. Швець, Н.І. Дрозд, С.П. Левченко. – К., 1957. – 192 с.

285 Шевчук В.Я. Екологічний аудит / В.Я. Шевчук, Ю.М. Саталкін, В.М. Навроцький. – К.: Вища школа, 2000. – 244 с.

286 Шищенко П.Г. Принципы и методы ландшафтного анализа в региональном проектировании. К: Фитосоциоцентр, 1999. – 440 с.

287 Шкіца Л.Є. Екологічна безпека гірничопромислових комплексів Західного регіону України. Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук / Л.Є. Шкіца. – Івано-Франківськ, 2006. – 36 с.

288 Шмидт Ф.Б. О силурийских окаменелостях Подолин и Галиции / Ф.Б. Шмидт // Тр. СПб общ-ва естествоисп., т.V, вып. II, 1874. – С. 41- 49.

289 Яковлев Е.А. О структуре оценки и управления экологическим риском геологической среды Украины / Е.А. Яковлев // Геологический журнал, 1993. – С. 41-52.

290 Яковлев Е.А. Экологическая геология. На черте двух наук / Е.А. Яковлев // Минеральные ресурсы Украины, №1 1994. – С. 15-22.

291 Яцишин А.М. Геоморфологічна будова долини Дністра у межах Передкарпаття // Автореферат дис. на здобуття наукового ступеня кандидата географічних наук / А.М. Яцишин. – Львів, 2001. – 18 с.

292 Яцишин Андрій. Кореляція терас Дністра у межах Передкарпаття з основними стратиграфічними горизонтами лесово-грунтової серії Волино-Поділля / Андрій Яцишин // Сучасні проблеми і тенденції розвитку географічної науки: міжнародна конф. До 120-річчя географії у Львівському університеті 24-26 вересня 2003р. - Львів: видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка. – С. 285-287.

293 Adamenko O.M., Stelmach O.R., Zinchuk, M.S. & Kotarda M.J., 2005. History of petroleum exploration in the Starunia area, fore-Carpathian region, Ukraine. -

Polish and Ukrainian geological studies (2004–2005) at Starunia – the area of discoveries of woolly rhinoceroses. – Warszawa – Kraków: 53-61.

294 Adamenko O.M., Kryzhanivsky Y.I., Vekeryk V.I., Stelmach O.R., Mishchenko L.V., Zorina N.O., Zorin D.O., Ambrozyak M.V., 2005. – A concept of a internacional "Ice-Age-Geopark" as an ecological-tourist center w Starunia former ozokerite mine, fore-Carpathian region, Ukraine. - Polish and Ukrainian geological studies (2004-2005) at Starunia – the area of discoveries woolly rhinoceroses. – Warszawa-Kraków: 205-210.

295 Adamenko O.M., Stelmakh O.R., Zorin D.O., Radlovska K.O. Idea of the ecological tourism center in Starynia (Fore-Carpathian region, Ukraine) / Adamenko O.M., Stelmakh O.R., Radlovska K.O. - Geoturystyka, geotourism/ - Akademia Gorniczo-Hutniczej. - Kraków, 2009. - №3 (18). - P. 21-25.

296 Alexandrowicz S.W., 2003. Krytyczny przegląd malakofauny z wykopalisk w Staruni. (In Polish). Prace Komisji Historii Nauki Polskiej Akademii Umiejętności, 1: 159-162.

297 Alexandrowicz S.W., 2002. Starunia jako symbol aktywnosci badawczej Polskiej Akademii Umiejętności, 4: 71-89.

298 Alexandrowicz S.W., 2004. Starunia and the Quaternary research in the tradition and initiatives of the Polish Academy of Arts and Sciences. (In Polish, English summary). Studia i materiały do dziejów Polskiej Akademii Umiejętności, 3: 261 pp.

299 Alexandrowicz S.W., 2005. - The history of Starunia - a palaeontologie site and old ozokerite mine. - Polish and Ukrainian geological studies (2004-2005) at Starunia - The area of discoveries of woolly Rhinoceroses. - Warszawa-Kraków: 21-36.

300 Alth A., Uuber die paleozoischen Yebilde Podolins und dereb Versteinezungen. Abh. d. K. K. geologischen, Reichen etalt. B. VII №1.

301 Alth A., Bieniasz D., 1887. Atlas geologiczny Galicyi. Text do resz. 1. Wyd. Kom. Fisiogr. Pol. Akad. Um. Kraków.

302 Andreeva-Grigorovich A.S., Gruzman A.D., Reifman L.M., Smirnov S.E., 1986. Biostratigraficheskaya kharakteristika opornogo razreza menilitovoy svity po r.Chechva, Ukrainskie Karpaty. - Paleontologicheskiy sbornik, 23: 83-89.

303 Angus R.B., 1973. Pleistocene "Hellephoms (Coleoptera, Hydrophilidae)" from Borislav and Starunia in the Western Ukraine, with a reinterpretation of M. Łomnicki's species, description of a new Siberian species, and comparison with British Weichselian fauns. Philosophical Transactions of the Royal Society London, Biological Sciences, 265: 299-326.

304 Baza de Date priving fundamentarea infiintari rezervatiei biosferei.- Maramures Editura Echim, 2000. - 306 s.

305 Audits II. Agra Earth and environmental Ltd., Calgary, Alberta / Audits II. - Canada. 1995. - PP. 12-21.

306 Bayger J.A., Hoyer H., Kiernik E., Kulczynski W., Lomnicki M., Lomnicki J., Mierzejewski W., Niezabitowski W., Raciborski M., Szafer W., Schille F., 1914 - Wykopaliska Starunskie. Muzeum im. Dzieduszyckich we Lwowie, 15: pp. 386 [In Polish].

307 Barabasz W., Chmiel J., Dzicniewicz M., Sechman H., 2005. - Microbiological characteristics and gaseous hydrocarbons, carbon dioxide and hydrogen distribution in the near - surface zone oh the Starunia area, fore - Carpathian region,

Ukraine. - Polish and Ukraine geological studies (2004-2005) at Starunia - the area of discoveries of woolly rhinoceroses. - Warszawa - Kraków: 175-185.

308 Barabasz W., Chmiel M.J., Ostafin M., 2009. Microbiological characteristics of Quaternary sediments at Starunia palaeontological site and vicinity (Carpathian region, Ukraine). Annales Societatis Geologorum Poloniae, 79: 439 - 446.

309 Bayger J.A., 1914. Zaba smieszka. In: Bayger J.A., Hover H., Kiernik E., Kulczynski W., Lomnicki M., Lomnicki J., Mierzejewski W., Niezabitowski W., Raciborski M., Szafer W., Schille F., Wykopaliska Starunskie. Muzeum im. Dzieduszyckich, Lwów, 15: 385.

310 Boguckyj A. Condition and cource of the Middle and Upper Pleistocene loesses in the Halio profile (NW Ukraine) / A. Boguckiy, M. Lanczont, R. Racinowski // Studia Quatermaria. - Warszawa, 2000. - Vol. 17. - P. 3-17.

311 Boguckyi A., Cyrek K., Konecka - Betley K., Lanczont M., Madeyska T., Nawrocki J., Sytnyk O., 2001. Paleolithic loess - site Yezupil on Dnister (Ukraine). Studia Quatermaria. 18: 4 - 40. Warszawa.

312 Boguckyi A. Stratygrafia lessow Naddniestrza halickiego / Boguckyi A., Lanczont M. / Lessy I paleolit Naddniestrza halickiego (Ukraina) // Studia geologica Polonica / (Pod red. T. Madeyskiej). - Kraków, 2002. - Vol. 119 - Cz.III. - P.315-341.

313 Bogucki A. Historia badan czwartorzedu i rzezby Naddniestrza halickiego: Studia geologica Polonica / A. Bogucki, M. Lanczont, A. Yacysyn. - Vol. 119. - Czese III. - 2002. - PP. 27-32.

314 Bujalski B., 1928 - Report of geological works in 1927 (Sprawozdanie z prac geologicznych w wykopanich w r. 1927). Pos. Nauk. Panstw. Inst. Geol., 21: 5-10 [In Polish].

315 Bojko G.Y., 1967. Uslovija obrazovanija Prykatpatskikh ozokeritovykh mestorozhdenij. - Geologija i geokhimija gorjuchikh iskopajemykh, 12: 107-115.

316 Chornobay Y.M., Drygant D.M., 2009. The Starunia collections in the Natural History Museum of the National Academy of Sciences of Ukraine in Lviv. Geoturystyka, 3(8): 27-40.

317 Czyzewski J. Z historij doliny Dniestry: Pr. Geogr. / J. Czyzewski. – 1928 - z. 10. - Lwów - Warszawa. - S. 33-62.

318 Dulinski M., Rozanski K., Kotarba M.J., 2005. - Isotopic and chemical composition of surface and ground waters in the Starunia area, fore - Carpathian region, Ukraine. - Polish and Ukraine geological studies (2004-2005) at Starunia - the area of discoveries of woolly rhinoceroses. - Warszawa - Kraków: 187-194.

319 Dzieniewicz M., Sechman H., Moscicki J., 2005. - Preliminary near - surface geochemical survey and shallow temperature measurements along the selected line in Starunia, fore - Carpathian region, Ukraine. - Polish and Ukrainian geological studies (2004-2005) at Starunia - the area of discoveries of woolly rhinoceroses. - Warszawa - Kraków: 147-155.

320 Fedorowicz S. Metodyczne aspekty luminescencyjnego oznaczania wieku osadow neoplejstocenskich Europy Srodkowej / S. Fedorowicz. - Gdansk: Wydawnictwo Uniwersytetu Gdanskiego, 2006. - 156 p.

321 Frankowski Z. Vistulian litho- and pedosedimentary cycle recorded in the Kolodiiv loesspaleosol sequence (East Carpathian Foreland, Ukraine) / Z. Frankowski,

M. Lanczont, A. Boguckyj // Geological Quarterly. - Warszawa, 2007. - Vol.52 (2). P. 147-160.

322 Eichwald E. 1846. Einige vergleichende Bemerkungen zur Yeognosie Skandinavicns and der westlichen Povincev Russlands. Bull. de Soc. der Varur. da Moscou, № 1.

323 Environmental auditing: an introduction and practical guide. – The British Library, 1993. – 78p.

324 Ermakov L.P. 1948. Skhema morfologicheskogo delenia i voprosy geomorfogeneza Ukrainskikh Karpat. Trudy Lvovskogo Geologicheskogo Obshchestva, 1:62 – 86.

325 Garns H., 1934. Die Moose von Starunia als Vegetations- und Klimazeugen. Starunia, 2:1 – 6

326 Gore A. Earth in the Balance. Ecology and the Human Spirit / A. Gore. – New York, Plume, 1992. – 394p.

327 Grzybowski J., Wiegner S., 1912 – Fossils excavated in Poland (Plody kopalne ziem polskich). Encyklopedia Polska, 1 (I-II): 112 – 115 [In Polish].

328 Hoyer H., 1937. Fauna dyluwialna Polski. – Kosmos, 63: 181-210.

329 Izreal Yu.A. The problem of air pollution and other aspects of environmental pollution. The concept of monitoring and regulating the quality of the environment, WMO, 1979. - № 517 – Geneva, pp. 3 – 9.

330 Kadnichanskiy D., 2008. The leveling surfaces of the Ukrainian Peredkarpattya. (In Ukrainian, English summary). Visnyk of Lviv University. Series Geographical, 35: 118 – 129.

331 Kloke A. content of arsenik, cadmiumchromium, fluorine, lead, mercury and nickel in plants grow on contaminated soil, papers presented at United Nations-ECE Syrnp. on Effects of Air – borne Pollution on Vegetation / A. Kloke. - Warszawa. – 1979. – 192p.

332 Koltun Y.V., Dudok I.V., Kotarba M.J., Adamenko O.M., Pavluk M.I., Burzewski W., Stelmakh O.R., 2005. Geological setting and petroleum occurrence of the Starunia area, fore-Carpathian region, Ukraine. – Polish and Ukrainian geological studies (2004-2005) at Starunia – the area of discoveries of woolly rhinoceroses. – Warszawa – Krakow: 61-77.

333 Kotarba M.J., 2005. Interdisciplinary Polish and Ukrainian studies on the Starunia extinct fauna site in the years 2004 – 2005. In: Kotarba M.J. (ed.), Polish and Ukrainian geological studies (2004 – 2005) at Starunia – the area of discoveries of woolly rhinoceroses. Polish Geological Institute and Society of Research on Environmental Changes “Geosphere“. Warszawa – Krakow: 9 – 20.

334 Kotarba M.J., 2009. The Starunia palaeontological site and idea of the Ukrainien-Polish trans-border geotourist tral «Traces of large extшnct mammabs, earth wax, oil and salt: from Starunia to Krakow». – Geoturistyka, nr 3 (18): 5-20.

335 Kotarba M.J., 2009. – Intredisciplinary studies at Starunia paleontological site and vicinity (Carpathian region, Ukraine) in the years 2006 – 2009: previous discoveries an research, purposes, result and perspectives. – Jornal of the Gological Society of Poland, vol. 79, no. 3: 219 – 241.

336 Kotarba M.J., Sechman H., Dzieniewicz M., 2009. Distribution and origin of gaseous hydrocarbons and carbon dioxide in the Quaternary sediments at Starunia

palaeontological site and vicinity (Carpathian region, Ukraine). Annales Societatis Geologorum Poloniae, 79: 447 – 461.

337 Kotarba M.J., Wiqclaw D., Tobola T., Zych H., Kowalski A., Ptak S., 2009. Bitumen markers and salt contents within the Quaternary sediments at Starunia palaeontological site and vicinity (Carpathian region, Ukraine). Annales Societatis Geologorum Poloniae, 79: 447 – 461.

338 Kotarba M.J., Fabianska M., Wieclaw D., Kowalski A., Zych, H., 2009. Biological markers and stable carbon isotope studies of bitumen impregnating Quaternary sediments at Starunia palaeontological site and vicinity (Carpathian region, Ukraine). Annales Societatis Geologorum Poloniae, 79: 463 – 480.

339 Kozlowski R., 1929. Les brachiop des gothlandiens de la Podolie Polonaise. Paleontologia Polonica, vol. 1, Kraków.

340 Kubiak H., Drygant D. M., 2005. – The Starunia collections in Lviv and Krakow natural history museum and history of palaeontological studies. – Polish and Ukrainian geological studies (2004 – 2005) at Starunia – the area of discoveries of woolly rhinoceroses. Polish Geological Institute and Society of Research on Environmental Changes «Geosphere», Warszawa – Krakow: 37-44.

341 Kubiak H., 2009. The Starunia collections in the Institute of Systematics and Evolution of Animals, Polish Academy of Sciences in Krakow. Geotuiystyka (in press).

342 Kuc T., Rozahski K., Goslar T., Stachowicz – Rybka R., 2009. Radiocarbon dating of plant remnants in Quaternary sediments at Starunia paleontological site and vicinity (Carpathian region, Ukraine). Annales Soeietatis Geologorum Poloniae, 79: 289-296

343 Kulczynskiń W., 1914. Typ: Członkonogi. Gromada: Pajęczaki. Rząd: Roztocza. - Wykopaliska Staruńskie. Muzeum im. Dzieduszyckich, Lwów, 15: 46-49 [In Polish].

344 Lanczont M., Bogutskyj A., Racinowski R., Seul C., Wojtanowicz J., 2003. Eopleistocene and Lower Mesopleistocene paleosols in the Zahvizdja profile in the East Carpathian Foreland (W. Ukraine). Quaternary International, 106 -107: 119- 130.

345 Lengersdorf F., 1934. Dipteren aus den diluvialen Schichten von Starunia, Starunia, 4: 1-8.

346 Lessy i paleolit Naddniestrza halickiego (Ukraina). / Pod red. T. Madeyskiej. - Krakow: Studia geologiemi Polonica. Vol. 119. - Czesc III. – 2002.

347 Lomnicki A. Atlas Geologicny Galicyi / A. Lomnicki. – z. 18. 1905. – 332s.

348 Lomnicki M., 1908. – Discovery of mamont (Elephas primigenius Blumb.) and diluvial rhinoceros (Rhinocoeros antiquitatis Blumb.) w Staruni (pow. Bohorodczanski). – Kosmos, 33: 63-70 [In Polish].

349 Lomnicki L., 1911 – Abaut tectonic Components of Nadvirna – Solotvina fore – Carpatian area (O skladnikach tektonicznych Podcarpacia nadwormiasko-solotwinskiego). Sprawozdania Komisji Fiziogeraficznej Akademii Umicjetnosci, 45:8-17 [In Polish].

350 Lomnicki J., Lomnicki M., 1914. Owady (Insekta). Rzad: Tęgopokrzwe (Coleoptera). Wykopaliska Starunskie. Muzeum im. Dzieduszyckch, Lwöw, 15: 52-84 [In Polish].

351 Lomnicki M., 1914. Stosunki topograficzne i geograczne kopalni staruńskiej. – Wykopaliska Starunskie. Muzeum im. Dzieduszyckch, Lwów, 15: 9-24 [In Polish].

352 Lomnicki, M., 1914. Dolina Lukawca Wickliego i Malego (Starunsko-Mołotkowska). – Wykopaliska Staruhskie. Muzeum im. Dzieduszyckich, Lwów, 15: 12-14.

353 Lomnicki M., 1914. Owady (Insccta). Rzad: Półtępoktywe (Hemiptera) i Dwuskrzydle (Diptera). (In Polish). In: Bayger J.A., Hoyer H., Kiernik E., Kulczynski W., Lomnicki M., Lomnicki J., Mieryejewski W., Nieyabitowski W., Raciborski M., Szafer W. & Schikke F., Wykopaliska Starunskie. Muzeum im. Dzieduszyckich, Lwów, 15: 86-88.

354 Losinski W., 1921. Wplywy tektoniezne rozwoju rzek Karpat fliszowych. Lwów, Roczn. 46.R.2-3.

355 Madeyska T. 2001 Porownanie stratygrafii jaskiniowych i lessowych stanowisk paleolitycznych Iury Polskiey i Zachodneij Ukrainy. Z Archcologii Ukrainy j Iury Ojcowskiej: 415-432.

356 Madej J., Porzucek S., 2005. - Elements of geological setting of former ozokerite mine based on gravity survey in Starunia, fore-Carpathian region, Ukraine. - Polish and Ukrainian geological studies (2004-2005) at Starunia - the area of discoveries of woolly rhinoceroses. - Warszawa-Krakow: 115-124.

357 Mandryk O. Contamination of soils with heavy metals in the industrialized region of Western Ukraine: Western Podole Upland // O. Mandryk, K. Radlovska. - Geomatics and environmental engineering. - AGH University of science and technology. - Krakow, 2013. - Quarterly Vol. 7 (No.l), P. 75-82.

358 Mann R.F. Global environmental Monitoring System (GEMS) / R.F. Mann. - Action Plan for Phase 1. SCORE. Rep. 3 - Toronto, 1973. - 130 p.

359 Matskevyj L.G., 2005 - Archaeological sites in the Starunia area, fore-Carpathian region, Ukraine. - Polish and Ukrainian geological studies (2004-2005) at Starunia - the area of discoveries of woolly rhinoceroses. - Warszawa-Krakow: 45- 51.

360 Mitura F., 1944. Geologia złoża wosku w Staruni. Unpublished report, Archive of the Jagiellonian University, Kraków, 18 ms.

361 Moscicki W.J., 2005. - Characterization of near-surface sediments based on DC resistivity soundings in the Starunia area, fore-Carpathian region, Ukraine. - Polish and Ukrainian geological studies (2004-2005) at Starunia - the area of discoveries of woolly rhinoceroses. -Warszawa-Kraków: 103-114.

362 Moscicki W.J., 2009. Characterization of near-surface sediments based on combined geoelectric studies at Starunia palaeontological site and vicinity (Carpathian region, Ukraine). Annales Societal is Geologorum Poloniae, 19: 333-342.

363 Moscicki W.J., Sokolowski T., 2009. Electric resistivity and compactness of sediments in the vicinity of boreholes drilled in the years 2007-2008 in the area of Starunia palaeontological site (Carpathian region, Ukraine). Annates Societatis Geologorum Poloniae, 79: 343-355

364 Moscicki W.J., Tobola T., Zarzyka-Ryszka M., 2009. Salinity of Quaternary sediments and halophytes at Starunia palaeontological site and vicinity (Carpathian region, Ukraine). Annales Societalis Geologorum Poloniae, 79: 391-402.

365 Nawrocki I. 2007. Palaemagnetig studies oft he loess-palaesail sequeme (East Carpathian Foreland, Ukraine) / I. Nawrocki, A. Bogucki, M. Zancont // Geological Quartery. – Warszawa, Vol. 51 (2): 161-166

366 Niezabitowski-Lubicz E., 1911. Die Haut-und Knochen-Überreste des in Starunia in einer Erdwachsgrube gefundenen Mammut-Kadavers (Elephas primigenius) (Vorläufige Mitteilung). Bulletin International de l'Académie Polonaise des Sciences et des Lettres de Cracovie, Ser. B, Cracovie, 4: 229-239.

367 Nowak J., Panow E., 1930. The geological conditions of the Starunia excavations. - The second woolly rhinoceros (Coelodonta antiquitatis Blum.) from Starunia, Poland. Bulletin Internationale de l'Académie Polonaise des Sciences et des Lettres de Cracovie, Ser. B, Cracovie: 1-7.

368 Pawlowski S. 1915. Ze studijow nad zladowacenium Czarnohory. Pz. Tow. Nazk. Warszawskago III, Warszawa

369 Pawlowski J., 2003. Ocena koleopterofauny z wykopalislc starunskich. Prace Komisji Paleogeogrqfii Czwartorzędu Polskiej Akademii Umiejętności, 1: 163-169

370 Partica Jozef. 2001. Ojcowski Park Nazadowj-Przyroda, Historia, Kultura. Z Archeologii Ukrain I Iury Ojcowskiej: 39-54

371 Pedro G. Distribution des principoux types dfalteration chimigne a la Surfacedu globe / G.Pedro // Precipitation d-une esquisse geographinque, Resu. Geographie Phys. et geol // JMnam, 1968. - P. 457-470.

372 Pollution monitoring and research in the farmwork of MAB Programme. Moscow. 23-26 Apr. 1974.-P. 58-63.

373 Porzucek S., Madej J., 2009. Detection of near-surface geological heterogenetty at Starunia palaentological site and vicinity (Carpathian region, Ukraine) based on microgravity surveys. Annales Societatis Geologorum Poloniae, 79: 365-374.

374 Purch I. 1830. Ueber die Formation in Podolien und dem Südlichen Russland / Iourn. de geologie, II, 7.

375 Raskatov G.I., 1966. Chetvertichnaya sistema. – Karpaty – geologicheskoye opisanie. Geologiya SSSR, 48,1: 267-319.

376 Rogala W., 1907. Przyczynek do znajomosci dyluwialnych utworów Galicji. Kosmos, 32: 350-363.

377 Romer E. Erokalodowa na Swidowell / E. Romer // Kosmos, t.XXXI. 1906. – S. 363-386.

378 Sawicki L. 1909. O molodszych ruchach gorotworezych w Karpatach. Zwow, Roczn. 34. R. 5-6.

379 Schmidt Fz.1873. Notiz über die Siluyformation am Dnister in Podolien und Galizien. N. Jahruch. Für Miner.

380 Sechman H., Kotarba M.J., Dzieniewicz M., 2009. Surface geochemical survey at Societatis Geologorum Poloniae, 79: 375-390.

381 Sokolowski T., 2009. – Development of relief of the Velyky Lukavets River valley near Starunia palaeontological site (Carpathian region, Ukraine). Annales Societatis Geologorum Poloniae, 79: 243-254.

382 Sokolowski T., Stachowicz-Rybka R., 2009. Chronostratigraphy and changes of environment of Late Pleistocene and Holocene at Starunia palaeontological site and vicinity (Carpathian region, Ukraine). Annales Societatis Geologorum Poloniae, 79: 315-331.

383 Sokolowski T., Stachowicz-Rybka R., Woronko B., 2009. – Upper Pleistocene and Holocene deposits at Starunia palaeontological site and vicinity (Carpathian region, Ukraine). Annales Societatis Geologorum Poloniae, 79: 255-278.

384 Stachowicz-Rybka R., Granoszewski W., Hrynowiecka-Czmiclewska A., 2009. Quaternary environmental changes at Starunia palaeontological site and vicinity (Carpathian region, Ukraine) based on palaeobotanical studies. Annales Societatis Geologorum Poloniae, 79: 279-288.

385 Stachowicz-Rybka R., Galka M., Alexandrowicz W.P., Alexandrowicz S.W., 2009. Plant macrofossils and malacocoenoses of Quaternary mineral-organic sediments at Starunia palaeontological site and vicinity (Carpathian region, Ukraine). Annales Societatis Geologorum Poloniae, 79: 297-313.

386 Stach J., 1930. The second rhinoceros from the diluvial strata of Starunia. – The second woolly rhinoceros (Coelodonta Polonaise et des Lettres de Cracovie, Ser. B, Cracovie: 21 47.

387 Staszic st. 1815 / O ricmoirodzturei Karpatom i inchych goz i rovnin Polski. Warszawa.

388 Stelmakh O.R., Pilipenko A.A., 2008. Zviazok napruzhenoho stanu girskih porid ta blokoho-rozlomnoy tektoniki v mez-hakli „Staruni". – Przyrodniczo-historyczna spusciyna Staruni. Materialz II Międzynarodowej Konferencji Naukowej, Starunia – Lviv – Ivano-Frankivsk – Kraków. TBPS „Geosfera", Kraków: 127-132.

389 Swiderski E. 1932. O molodych ruchach tektonicznych, erosji i denudacji Karpat, Roczn, PIG. Kraków, T. 8. Z. 2.

390 Swiderski E. 1938. Geomorfologia Czarnohorz. Warszawa.

391 Swiderski H. 1934. Burowa Karpat fliszowiych w swietle najnowzych badan. Pos. Nauk. PIG, nz. 39, Warszawa.

392 Szajnocha W. 1889. O stratygrafji pokladow sylurskich galicyiskiego Podola. Spraw. Kom. Fiziogr. Ak. Um., t. XXIII, Kraków.

393 Szajnocha W., 1881. Górnictwo naftowe w Galicyi wobec ustawodawstwa górniczego. Redakcya Muzeum. Krakow, 107 pp.

394 Szajnocha W., 1892. Wosk ziemnz w Galicyi. Przewodnik Naukowo-Literacki, 82: 177-187; 90: 266-283.

395 Szafer W., 1930. The Diluvial Flora in Starunia. – The second woolly rhinoceros (Coelodonta antiquitcitis Blum.) fron Starunia, Poland. Bulletin International de l'Acadęmie Polonaise dea Sciences et des Lettres de Cracovie, Ser. B, Cracovie: 12-21.

396 Szafran B., 1934. Mchy dyluwialne w Staruni. Starunia, 1: 1-17.

397 Tesseyre A.K., 1992. Anastomoying rivers - processes and models of sendimentations. –Przegląd Geologicznz, 40: 241-248.

398 Tesseyre H., 1933. Spaczenie teras wschodniopolskiego Podkarpacia w stosunku do kuminacyj fliszu obwodowego. Geologia i Statystyka Naftowa, 8: 80-81.

399 Tesseyre W. Paleomorfologia podola (wiadomosc tymczasowa) / W. Tiessuyre //Spraw. Komis, fiziograf. – Krakov, 1894. – S. 186-191.

400 Tsys P.N., 1961. Glacial history and some problems of Quaternary tectonics of the Soviet Carpathians. VI INQUA Congress, Poland 1961, Abstracts of Papers. Łodź: 45.

401 Tsys P.N., 1966. Geomorfologiya. – Karpaty – geologicheskoye opisaniye. Geologija SSSR, 48, 1: 441-464.

402 Tokarski J., 1930. Nowe Wzkopaliska u stóp Karpat w Staruni. Wszechswiat, 1: 32-33.

403 Tołwiński K., 1927. Y geologji południowej srefy przedgorza polskich Karpat wschodnach. Sprawozdania Pańslwowego. Instytutu Geologicznego, IV, 1-2: 246-272.

404 UNESCO Geoparks Program – a new initiative to promote a global network of geoparks safeguarding and developing selected areas having significant geological features // Hundred and fifty-sixty session. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization: Executive Board. – Paris, 1999. – S. 1-4.

405 Use of the Environment and Resultant Problems in Central and Eastern Europe/Atlas of Eastern and Southeastern Europe. Accompanying text. – Ostereichisches Ost und Südosteuropa Institut, Wein, 1992. – 20s.

406 Vandenberghe J., 2001. A typology of Pleistocene cold-based rivers. Quaternary International, 79: 111-121.

407 Windakiewicz E., 1875. Olej i wosk zeimny. Naklad Gatety Lwowskiej, Lwów, 155 pp.

408 Zglinnicka A., 1931. Les regions morfologiques du Pokucie. – Prace Geograficyne wydawane przezz prof. E. Romera, 12: 81-97.

409 Zeuner F., 1934. Die Orthopteren aus der diluvialen Nashornschicht von Starunia (polnische Karpathen). Starunia, 3:1-19.

410 Zubzycki P., 1938 – Starunia as petroleum area based on the previous wells (Starunia jako teren naftowy w swietle dotychezasowych wiercen). Przemysl naftowz, 21: 587-591; 22: 608-613 [In Polish].

411 Zuber R., 1885. Studia geologicyne we wschodnich Karpatach. – Kosmos, 10: 345-397.

412 Zuchiewicy W., 1984. Evolution of views on origin and age of Carpathian planation surfaces. – Przeglad Geologiczny, 32: 468-477.

413 Zuchiewicy W., 1995. Lower Quaternary fluvial deposits in the Polish Outer Carpathians: a state-of-art. Studia Geomorfologica Carpatho-Balcanica, 29: 91-97.

414 Zwoliński Z., 1992. Sedimentology and geomorphology of over-bank forms on meandering river floodplains. Geomorphology, 4: 367-379.

415 Zych W. 1930. Fauna ryb dewonu i dowtonu Podola. Pteraspidomorhy Heterostract 2. A., Lwow.

416 Yatsyshyn A. Surface loess-soil complexes of Dniester's terraces: Loes and Paleoenvironment / A. Yatsyshyn, R. Dmytruk. // Abstracts and Field Excursion Guidebook. – Moskow, May 26 – June 1, 2003. – S. 63-64.

417 http://osvita.ua/vnz/reports/geograf/26344/

418 http://www.referatcentral.org.ua/ecology_load.php?id=657

419 http://5ka.at.ua/load/ekologija/prirodnij_zapovidnik_quot_or_ani_quot_ta_ekologiekol_merezha_ivano_frankivskoji_oblasti_referat/18-1-0-25482

420 http://myreferat.net/referats/183/28822

421 http://www.franko.lviv.ua/faculty/geology/phis_geo

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ…… 3
ВСТУП……. 4
РОЗДІЛ 1
ТЕОРЕТИЧНІ, МЕТОДОЛОГІЧНІ ТА ПРАКТИЧНІ ОСНОВИ ЕКОЛОГІЧНОГО ОЦІНЮВАННЯ ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНИХ ОБ'ЄКТІВ ТА ТЕРИТОРІЙ…… 5
1.1. Аналіз основних публікацій та історія природничих досліджень об'єктів та територій природно-заповідного фонду (ПЗФ) …….. 5
1.2. Концептуальні засади екологічних досліджень…… 7
1.2.1. Загальні положення…….. 7
1.2.2. Польові експедиційні роботи……... 11
1.2.3. Аналітичні та картографічні роботи……... 13
1.3. Прогноз та моделювання антропогенних змін у геосистемах……. 16
1.4. Використання ГІС, ДЗЗ, ІТ у екологічних дослідженнях…… 18
Висновки до розділу 1…… 19
РОЗДІЛ 2
ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНІ ОБ'ЄКТИ КАТЕГОРІЇ «ПАМ'ЯТКИ ПРИРОДИ» ……... 20
2.1. Загальні положення та визначення……. 20
2.2. Історія та методика досліджень…….. 22
2.3. Геологічне середовище…… 25
2.4. Геофізичні поля…… 28
2.5. Геохімічні дослідження……... 33
2.6. Геоморфологія, неотектоніка та палеогеографія…….. 35
2.7. Гідросфера…… 38
2.8. Клімат та атмосферне повітря…… 40
2.9. Педосфера-грунтовий покрив……. 42
2.10. Фітосфера-флора та рослинність…….. 51
2.11. Зоосфера – тваринний світ…… 52
2.12. Соціальне середовище……... 52
2.13. Техносфера……. 55
2.14. Карта сучасної екологічної ситуації…… 55
2.15. Еколого-технологічні моделі ГІС Старуні…….. 55
Висновки до розділу 2…… 57
РОЗДІЛ 3
ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНІ ОБ'ЄКТИ КАТЕГОРІЇ «ЗАКАЗНИКИ»….
3.1. Загальні положення……. 59
3.2. Опорний типологічний природо-заповідний об єкт категорії «заказники» ……..……..... 61
3.2.1. Аналіз попередніх досліджень та публікацій…… 61
3.2.2. Фізико-географічна характеристика……... 63
3.2.3. Геологічна будова……. 63
3.2.4. Геоморфологія…….. 63
3.2.5. Клімат……. 65
3.2.6. Грунтовий покрив……. 65
3.2.7. Рослинність…… 65
3.2.8. Гідрологічна характеристика…….. 66

3.3. Екологічна оцінка якості вод…….. 69
3.4. Екологічний моніторинг…….. 74
3.5. Еколого-технологічна модель ГІС екологічної безпеки бассейну р. Лімниці……. 76
Висновки до розділу 3…… 76
РОЗДІЛ 4
ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНІ ТЕРИТОРІЇ КАТЕГОРІЇ «РЕГІОНАЛЬНІ ЛАНДШАФТНІ ПАРКИ» …….. 79
4.1. Загальна інформація…… 79
4.2. Опорна (геоекотип) типологічна природно-заповідна територія – Дністровський регіональний ландшафтний парк……... 79
4.2.1. Загальні відомості про РЛП……. 80
4.2.2. Історична довідка про територію Дністровського РЛП…… 82
4.2.3. Із історії природничих досліджень…….. 83
4.2.4. Геологічне середовище……. 85
4.2.5. Геоморфологія……... 99
4.2.6. Педосфера…….. 101
4.2.7. Гідросфера……. 111
4.2.8. Атмосфера та клімат……. 117
4.2.9. Фітосфера……... 118
4.2.10. Зоосфера……... 124
4.2.11. Соціосфера та техносфера…….. 124
4.2.12. Карта сучасної екологічної ситуації……. 125
4.3. Пропозиції щодо підвищення статусу Дністровського РЛП……... 129
Висновки до розділу 4…… 133
РОЗДІЛ 5
ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНІ ТЕРИТОРІЇ КАТЕГОРІЇ «НАЦІОНАЛЬНІ ПРИРОДНІ ПАРКИ» ……. 134
5.1. Вступна інформація……. 134
5.2. Опорна типологічна природно-заповідна територія – Верховинський національний природний парк (ВНПП) …… 134
5.2.1. Проектування ВНПП…… 134
5.2.2. Із історії природничих досліджень……. 141
5.2.3. Геологічне середовище…… 142
5.2.4. Геофізичні поля……. 158
5.2.5. Геоморфологічні особливості…….. 158
5.2.6. Гідросфера……. 165
5.2.7. Атмосфера і клімат……... 170
5.2.8. Педосфера – ґрунтовий покрив……... 173
5.2.9. Ландшафти…… 176
5.2.10. Техносфера…….. 176
5.2.11. Оцінка сучасної екологічної ситуації……... 177
5.2.12. Еколого-технологічна модель екологічного менеджменту національних природних парків…… 177
Висновки до розділу 5…… 182

РОЗДІЛ 6
ПРОРОДНО-ЗАПОВІДНІ ТЕРИТОРІЇ КАТЕГОРІЇ «ПРИРОДНІ ЗАПОВІДНИКИ» ……. 184
6.1. Визначення термінів…… 184
6.2. Опорна типологічна природно-заповідна територія – природний заповідник Медобори……. 185
6.2.1. Вступна інформація…….. 185
6.2.2. Із історії природничих досліджень…….. 188
6.2.3. Геологічне середовище……. 189
6.2.4. Геоморфологія і неотектоніка…….. 191
6.2.5. Гідросфера……. 192
6.2.6. Атмосферне повітря і клімат……... 193
6.2.7. Педосфера – грунтовий покрив……... 194
6.2.8. Фітосфера-рослинний покрив…….. 194
6.2.9. Зоосфера – тваринний світ……... 194
6.2.10. Історико-культурні пам’ятки……. 195
6.2.11. Техносфера…….. 195
6.2.12. Захворюваність населення……. 196
6.2.13. Методологія визначення геохімічного фону та побудови екологічної карти (на прикладі ПЗ «Медобори» та Гусятинського району)…… …… 196
6.3. Природний заповідник «Горгани» …… 217
6.3.1. Вступна інформація…….. 217
6.2.3. Із історії заповідника…… 220
6.3.3. Геологічне середовище…… 221
6.3.4. Геофізичні поля……. 230
6.3.5. Геоморфологія……... 230
6.3.6. Гідросфера……. 238
6.3.7. Атмосфера і клімат……... 238
6.3.8. Педосфера-грунтовий покрив…….. 238
6.4. Еколого-технологічна модель ГІС екологічної безпеки природних заповідників……. 239
Висновки до розділу 6…… 243
РОЗДІЛ 7
ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНІ ТЕРИТОРІЇ КАТЕГОРІЙ «БІОСФЕРНІ ЗАПОВІДНИКИ» ТА «МІЖНАРОДНІ БІОСФЕРНІ РЕЗЕРВАТИ»…. 244
7.1. Вступні зауваження……. 244
7.2. Опорна типологічна природно-заповідна територія – Карпатський біосферний заповідник……... 245
7.2.1. Загальні положення…….. 245
7.3. Свидовецький масив…… 245
7.3.1. Географічне положення…… 245
7.3.2. Із історії досліджень……. 247
7.3.3. Геологічне середовище……. 249
7.3.4. Мінерально-сировинні ресурси……... 254
7.3.5. Небезпечні ендогеодинамічні процеси……... 254
7.3.6. Геофізичні поля……. 258

7.3.7. Геоморфосфера……. 258
7.3.8. Гідросфера……. 265
7.3.9. Атмосфера і клімат……... 267
7.3.10. Педосфера – ґрунтовий покрив……. 267
7.3.11.Фітосфера – флора і рослинність……... 268
7.3.12. Зоосфера – фауна і тваринний світ…… 269
7.3.13. Соціосфера……... 270
7.3.14. Рекреація і туризм……... 270
7.3.15. Техносфера…….. 271
7.3.16. Еколого-технологічна модель багатошарової змінно-компонентної ГІС сучасної екологічної ситуації, прогнозу її змін та екологічної безпеки……. 273
Висновки до розділу 7…… 276
РОЗДІЛ 8
ЕКОЛОГО-БЕЗПЕЧНА ГЕОІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ЗАХИСТУ ДОВКІЛЛЯ ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНИХ ТЕРИТОРІЙ ТА ОБ'ЄКТІВ……... 277
8.1. Ландшафтно-техногеохімічна концепція та еколого-технологічна модель захисту та розвитку природно-антропогенних геосистем……. 277
8.1.1. Визначення термінів та понять…… 277
8.1.2. Аналіз попередніх досліджень та публікацій……. 278
8.1.3. Суть концепції……... 279
8.2. Алгоритм екологічних досліджень та структура екологічної безпеки…….. 285
8.3. Концептуальні засади та методологія стратегічної екологічної оцінки……..…….. 285
Висновки до розділу 8……. 302
ВИСНОВКИ……. 303
ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ……... 310

Наукове видання

Трофимчук Олександр Миколайович
Адаменко Олег Максимович
Триснюк Василь Миколайович

ГЕОІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЗАХИСТУ ДОВКІЛЛЯ ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНОГО ФОНДУ

Монографія
за редакцією
члена-кореспондента НАНУ, доктора
технічних наук професора О.М. Трофимчука
та доктора геолого-мінералогічних наук,
професора О.М. Адаменка

Технічна редактура – Н. О. Зоріна, О. М. Голіней
Комп'ютерний набір – Т. В. Триснюк
Ілюстрації – Д. О. Зорін
Комп'ютерна верстка оригінал-макету – Н. О. Зоріна
Коректор – О. М. Голіней

Підписано до друку 06.12.2019. Формат 64x80/8.
Папір офсетний. Друк цифровий. Гарнітура "Times New Roman". Ум. друк арк. 39
Наклад 300 пр. Зам. № 328 від 06.12.2019.

Видавець: Супрун В.П.
м. Івано-Франківськ, вул. Володимира Великого, 12а/Х
тел./ф.: (0342) 71-04-40, e-mail: printsv@ukr.net
Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи
до Державного реєстру видавців, виготовлювачів
і розповсюджувачів видавничої продукції
Серія ІФ № 25 від 17.10.2015 р.

Виготовлювач: підприємець Голіней О.М.
76008, м. Івано-Франківськ, вул. Галицька, 128
тел.: (0342) 58-04-32, +38 050 540 30 64