М. Д. Волощук, Й. Р. Гілецький

ВОДНО-ЕРОЗІЙНІ ПРОЦЕСИ У ПРИРОДНИХ КОМПЛЕКСАХ УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТ

Міністерство освіти і науки України
Державний вищий навчальний заклад
«Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника»
Факультет природничих наук
Кафедра агрохімії і ґрунтознавства

М. Д. Волощук, Й. Р. Гілецький

ВОДНО-ЕРОЗІЙНІ ПРОЦЕСИ У ПРИРОДНИХ КОМПЛЕКСАХ УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТ

Івано-Франківськ
«Симфонія форте»
2022

УДК 502.63
В 68

Рецензенти:
Калуцький Іван Федорович, доктор сільськогосподарських наук, професор кафедри туризмознавства і краєзнавства Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника.
Приходько Микола Миколайович, доктор географічних наук, професор кафедри геодезії та землеустрою Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу.
Микитчин Оксана Іванівна, кандидат географічних наук, доцент кафедри екології та географії Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка.

Рекомендовано Вченою радою факультету природничих наук Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника Протокол №2 від 17 лютого 2022 р.

Волощук М. Д., Гілецький Й. Р.

В 68 Водно-ерозійні процеси у природних комплексах Українських Карпат : монографія / М. Д. Волощук, Й. Р. Гілецький. – Івано-Франківськ : Симфонія форте, 2022. – 124 с.

ISBN 978-966-286-235-5

У монографії коротко охарактеризовані фізико-географічні особливості основних природних компонентів у межах території Українських Карпат, авторські підходи до її фізико-географічного районування. Проаналізовано роль природних і антропогенних чинників у розвитку ерозійних процесів у гірських та передгірних територіях, механізми їх прояву та наслідки для природного довкілля та перспектив землекористування. Просторові відмінності в характері протікання сучасних водно-ерозійних процесів розглянуті в розрізі фізико-географічних областей та підобластей Українських Карпат. Запропоновано комплекс протиерозійних заходів для різних висотних поясів гірських територій.

Для географів, ґрунтознавців, екологів, а також усіх, хто цікавиться питаннями раціонального землекористування в Українських Карпатах.

УДК 502.63

ISBN 978-966-286-235-5

© Волощук М.Д., Гілецький Й.Р., 2022

Ministry of Education and Science of Ukraine
Vasyl Stefanyk Precarpathian National University
Faculty of Natural Sciences

Voloshchuk M.D., Hiletskyi Y.R.

WATER EROSION PROCESSES IN NATURAL TERRITORIAL COMPLEXES OF THE UKRAINIAN CARPATHIANS

Monograph

Ivano-Frankivsk
«Symphony forte»
2022

UDC 502.63

Reviewers:
Kalutskyi I.F. – Doctor of Agricultural Sciences, Chair Professor of Tourism and Local Lore of Vasyl Stefanyk Precarpathian National University.
Prykhodko M.M. – Doctor of Geographical Sciences, Chair Professor of Geodesy and Land Management of Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas.
Mykytchyn O.I. – Candidate of Geographical Sciences, Associate Professor of Ecology and Geography of Drohobych Ivan Franko State Pedagogical University.

Recommended by the Academic Council of the Faculty of Natural Sciences of Vasyl Stefanyk Precarpathian National University Minutes № 2, 17 February 2022

Voloshchuk M.D., Hiletskyi Y.R.

Water erosion processes in natural complexes of the Ukrainian Carpathians: monograph / M. D. Voloshchuk, Y. R. Hiletskyi. – Ivano-Frankivsk : Symphony forte, 2022. – 124 p.

ISBN 978-966-286-235-5

The monograph briefly describes physical and geographical peculiarities of major natural components within the territory of the Ukrainian Carpathians, the author's approaches to its physical and geographical zoning. The role of natural and anthropogenic factors in the development of erosion processes in mountainous and foothill areas, the mechanisms of their manifestation and consequences for the natural environment and land use prospects are analysed. Spatial differences in the nature of recent erosive denudation processes are considered in terms of physical and geographical regions and subregions of the Ukrainian Carpathians. A package of anti-erosive measures for different altitudinal belts of mountainous areas is recommended.

For geographers, soil scientists, ecologists, as well as everyone interested in rational land use in the Ukrainian Carpathians.

UDC 502.63

ISBN 978-966-286-235-5

© Voloshchuk M. D., Hiletskyi Y. R., 2022

Зміст

ПЕРЕДМОВА 7
Розділ 1. ФІЗИКО-ГЕОГРАФІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ПРИРОДНИХ КОМПЛЕКСІВ УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТ.....11
1.1. Загальна характеристика території дослідження.....11
1.2. Геолого-геоморфологічні особливості 12
1.3. Кліматичні умови.....18
1.4. Поверхневі і підземні води 22
1.5. Ґрунтовий покрив 27
1.6. Фітоценотичні умови.....29
1.7. Фізико-географічне районування Українських Карпат.....31

Розділ 2. РОЛЬ ПРИРОДНИХ І АНТРОПОГЕННИХ ЧИННИКІВ У РОЗВИТКУ ЕРОЗІЙНИХ ПРОЦЕСІВ 48
2.1. Вплив морфометричних характеристик рельєфу на розвиток ерозійних процесів 48
2.2. Умови прояву ерозійних процесів у басейнах карпатських рік 50
2.3. Залежність ерозійних процесів від ґрунтово-рослинного покриву 53
2.4. Вплив антропогенної діяльності на розвиток ерозійних процесів 54

Розділ 3. ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ЕРОЗІЙНИХ ПРОЦЕСІВ У КАРПАТАХ 57
3.1. Домінуючі водно-ерозійні процеси.....57
3.2. Процеси поверхневого змиву ґрунту (площинна ерозія).....58
3.3. Лінійні (яружні) форми розмиву 61
3.4. Процеси водно-руслової (бічної) ерозії.....63
3.5. Наслідки ерозійно-руслових процесів.....65

Розділ 4. ВОДНО-ЕРОЗІЙНІ ПРОЦЕСИ У ФІЗИКО-ГЕОГРАФІЧНИХ ОБЛАСТЯХ УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТ.....68
4.1. Область Передкарпатської височини 68
4.1.1. Підобласть Прибескидського Передкарпаття.....69
4.1.2. Підобласть Приґорґанського Передкарпаття.....70
4.1.3. Підобласть Покутсько-Буковинського Передкарпаття.....73
4.2. Область Зовнішньофлішових Карпат 75
4.2.1. Підобласть Східних Бескидів 77
4.2.2. Підобласть Скибових Ґорґан 80
4.2.3. Підобласть Покутсько-Буковинських Карпат 83

4.3. Область Вододільно-Верховинських Карпат 85
4.3.1. Підобласть Сянсько-Ріцької Верховини 86
4.3.2. Підобласть Привододільних Ґорґан 88
4.3.3. Підобласть Бистрице-Селятинського низькогір'я 90
4.4. Область Полонинсько-Чорногірських Карпат 91
4.4.1. Підобласть Полонинського пасма 93
4.4.2. Підобласть Свидовецько-Чорногірських Карпат.....94
4.4.3. Гринявсько-Яловичорська підобласть 97
4.5. Область Мармароського кристалічного масиву.....98
4.5.1. Підобласть Рахівських гір.....99
4.5.2. Підобласть Чивчинських гір 101
4.6. Область Закарпатського низькогір'я.....102
4.6.1. Підобласть Вигорлат-Гутинського низькогір'я.....103
4.6.2. Підобласть Угольсько-Солотвинського низькогір'я 106
4.7. Закарпатська рівнинна область.....107

Розділ 5. СИСТЕМА ПРОТИЕРОЗІЙНИХ ЗАХОДІВ ДЛЯ ГІРСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ.....110
5.1. Загальні підходи до розробки протиерозійних заходів у гірських територіях.....110
5.2. Протиерозійні заходи для висотних поясів Українських Карпат..... 112

ВИСНОВКИ 117
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ.....119

ПЕРЕДМОВА

Інтенсифікація економічної діяльності постійно впливає на структуру і функціонування природних екологічних систем. Часто це негативно відбивається на гідрологічному режимі річок і збереженні ґрунтового покриву, що надалі призводить до порушення рівноваги в екосистемах та зменшення їх продуктивності.

У зв'язку з цим одним із невідкладних завдань сучасного природокористування є охорона ґрунтів від деградаційних процесів (ерозії, зсувів, забруднення, селевих потоків), регулювання гідрологічного режиму рік, ефективне використання земельних і водних ресурсів.

Гідрологічний режим і ерозійні процеси в гірських умовах Карпат залежать передусім від особливостей геологічної будови басейну ріки, впливу інших абіотичних та біотичних чинників, характеру природокористування.

Впродовж історичного періоду в природному середовищі Карпат відбувалися істотні і не завжди сприятливі кількісні та якісні зміни, викликані заселенням та освоєнням території людиною, зростанням обсягів використання природних ресурсів.

З другої половини XX століття великих збитків економіці регіону завдали деградаційні процеси, які спричинені насамперед активізацією ерозійних та обвально-осипних явищ. Вони зумовлюють розмив схилів уздовж доріг, руйнують мости, заносять акумулятивними матеріалами лісові та сільськогосподарські угіддя, пошкоджують окремі ділянки деревостанів. У зв`язку з цим виникла гостра потреба у всебічних дослідженнях екзогенних процесів у Карпатах з метою виявлення осередків ерозії, селів, зсувів, обвалів та розробки конкретних заходів щодо їх зменшення [4].

Ерозія ґрунтів завдає значної шкоди багатьом секторам національної економіки, галузям природокористування; запобігання їй є складовою частиною програми охорони природи і раціонального використання природних ресурсів України. У зв'язку з цим необхідно виважено, науково обґрунтовано використовувати природні ресурси з урахуванням регіональної специфіки території та наукового прогнозу на близьку та віддалену перспективу. Недостатньо коректно і повно прорахований вплив на природно-антропогенні системи часто призводить до зниження не тільки їх стійкості, а й продуктивності. Порушення їх нормального функціонування може стати причиною їх повного виснаження, розбалансування, повної деградації.

Більшість гірських ландшафтів, у тому числі Українських Карпат, є дуже вразливими до зовнішніх впливів. Саме в горах найбільш динамічно розвиваються водно-ерозійні процеси, що зумовлено великими перепадами висот, відмінностями у крутизні, експозиції та довжині схилів, підвищеною частотою опадів зливового характеру, відносно низьким показником лісистості території тощо. На безлісих гірських територіях розвивається землеробська і пасовищна ерозія, а в районах інтенсивних рубок лісу – лісоексплуатаційна [2; 56].

Дослідженням деградаційних процесів у Карпатах займались багато дослідників. Окремі відомості про загрозу і шкоду водної ерозії на території Карпат є в роботі відомого ґрунтознавця І. Жулінського (1905 р.).

А. Зражевський у праці «Эрозия почв в лесной зоне Карпат и мероприятия по борьбе с ней» (1936 р.) висвітлив розвиток ерозійних процесів у різних частинах Українських Карпат, запропонував заходи щодо їх зменшення.

Детальним вивченням ерозійних процесів у Карпатах і розробкою заходів щодо їхнього попередження у 1950–1980-х рр. займалися О. Болюх, І. Ковальчук, М. Голубець, А. Гуменюк, Й. Пасулько, М. Стойко, О. Чубатий, Ф. Лагуш, Я. Кравчук, І. Ковальчук, С. Позняк та ін.

Результати досліджень небезпечних водно-руслових процесів висвітлюються у працях Г. Рудька, Б. Голояд, Р. Сливки, І. Ковальчука, О. Ромащенка, Д. Савчука, Л. Дубіс, О. Пилипович, А. Михнович, Р. Гнатюка та ін. Їхні наукові праці присвячені ерозійним процесам, питанням протиерозійної організації території та впровадження системи протиерозійних заходів на ерозійно небезпечних землях західних областей України. Ними було встановлено інтенсивність ерозійних процесів, вплив геоморфологічних, кліматичних, ґрунтових чинників на розвиток ерозії. Виявлено, що до посилення цих процесів значною мірою призводять морфометричні показники (параметри) рельєфу (крутизна, довжина, експозиція схилів), висока розораність території, відсутність комплексу протиерозійних заходів [43; 53].

Основні напрямки діяльності були пов’язані з дослідженням заходів щодо раціонального використання й охорони еродованих ґрунтів, обґрунтуванням екологічної стійкості земель, плануванням заходів боротьби із розвитком ерозійних процесів, удосконаленням розміщення культур у сівозмінах з урахуванням сучасного стану земельних ресурсів.

Дослідження ерозійних процесів в Україні та за її межами проводили вчені М. Заславський (1966), С. Соболєв (1970), Г. Швебс (1974), А. Грін

(1974), Г. О. Болюх, А. Канаш, М. Кіт, Я. Кравчук (1976), І. Ковальчук (1981), Е. Толстих (1984), С. Воскресенський (1986), Р. Клімчак (1992), Х. Мітасова (1996), Я. Родзік, О. Світличний, Г. Яніцкі та ін. (2006).

У 1995–2012 рр. працівники Інституту землеробства і тваринництва Західного регіону України (М. Волощук, С. Ковалишин) проводили дослідження з виявлення ефективності протиерозійних організаційно-господарських, лісомеліоративних, гідротехнічних заходів, протиерозійної ролі буферних смуг з багаторічних трав на стік і змив ґрунту. Встановлено, що ґрунтозахисна роль буферних смуг, створених із багаторічних трав, є ефективною лише тоді, коли вони поєднуються з агротехнічними заходами, такими як обробіток, щілювання, мульчування [43].

У роботі С. Перехреста, С. Кочубея, О. Печковської наводяться результати дослідження природних стихійних явищ – вітровалів, буреломів, катастрофічних паводків, селевих потоків, площинної та руслової ерозії, розглядається питання формування твердого стоку рік, пропонуються заходи щодо зменшення поширення цих явищ [54].

Й. Пасулько у роботі «Ерозія – ворог землі» висвітлив вплив основних чинників розвитку ерозійних процесів на показники родючості ґрунту, урожайність сільськогосподарських культур [53].

В. Олійник, І. Калуцький у монографії «Стихійні явища в гірсько-лісових умовах Українських Карпат» розглядають проблеми виникнення й запобігання небезпечним стихійним явищам у гірсько-лісових умовах: ерозії ґрунтів, паводків, вітровалів. Детально висвітлено роль природних чинників у формуванні негативних процесів: атмосферних опадів, крутизни, експозиції схилів, ґрунтових умов [32].

А. Мельник у монографії «Українські Карпати: еколого-ландшафтознавче дослідження» обґрунтовує основи і методику ландшафтознавчих досліджень екологічних проблем гірських і передгірських територій [45].

Б. Голояд, Р. Сливка в роботі «Ерозійно-денудаційні процеси в Українських Карпатах» узагальнили результати багаторічних досліджень з вивчення екзогеодинамічних процесів, виявили закономірності поширення та динаміку розвитку ерозійних, селевих та інших процесів, розробили основні заходи для їх припинення [23].

М. Горшенін, В. Пешко у книзі «Ерозія гірських лісових ґрунтів та боротьба з нею» охарактеризували види ерозії гірських лісових ґрунтів і залежність їх від ряду природних і антропогенних чинників [24].

М. Приходько у статті «Стан земель в регіоні Українських Карпат та їх екологічна безпека» дає оцінку екологічній небезпеці водної ерозії, зниження родючості ґрунтів, забруднення поверхневих вод [60].

М. Волощук у статті «Ерозійні процеси на території Карпатського регіону» висвітлив основні чинники розвитку ерозійних процесів, їх інтенсивність, поширення еродованих ґрунтів [12].

Проведені дослідження деякою мірою дали змогу простежити окремі закономірності поширення та динаміку розвитку ерозійних, селевих та інших процесів, розробити основні заходи щодо їх запобігання, припинення розвитку та ліквідації наслідків.

З метою запобігання розвитку ерозійних процесів у гірських районах Українських Карпат необхідно проаналізувати просторові відмінності їх прояву, розробити протиерозійні заходи, які враховують особливості природи кожного з них.

При розгляді ерозійно-денудаційних процесів у межах таксономічних одиниць фізико-географічного районування основну увагу приділено аналізу:

– співвідношення різних елементів рельєфу в залежності від тектонічної будови, складу гірських порід, прояву літології в рельєфі;

– структурно-морфологічних одиниць рельєфу, їх генетичних типів і характеру прояву ерозійних процесів;

– густоти і глибини ерозійного розчленування рельєфу і співвідношення площ з різними показниками густоти;

– морфометрії (довжини, крутизни, експозиції) схилів;

– особливостей впливу клімату на ерозійні процеси, функціонування геосистем різного рангу загалом;

– ґрунтового покриву як об’єкта ерозії та компонента ландшафту.

Для просторового аналізу відмінностей протікання водно-ерозійних процесів на території дослідження провідним критерієм виділення таксономічних одиниць у фізико-географічному районуванні визнано особливості літогенної основи.

Проте недостатньо уваги було приділено питанням аналізу просторових відмінностей у розвитку водно-ерозійних процесів у гірських районах Українських Карпат, що послужило основою для написання даної монографії.

Розділ 1. ФІЗИКО-ГЕОГРАФІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ПРИРОДНИХ КОМПЛЕКСІВ УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТ

1.1. Загальна характеристика території дослідження

Українські Карпати займають центральну частину Східних Карпат, що є однією із шести провінцій Карпатської фізико-географічної країни. Загальна площа гірської частини Українських Карпат становить 21,6 тис. км^2, що складає 3,65% від площі усієї гірської країни.

В Україні гірські хребти Карпат розподілені в межах території Львівської області (18,48% від площі Українських Карпат), Івано-Франківської (25,48%), Чернівецької (7,35%) та Закарпатської (48,69%) областей (рис. 1.1).

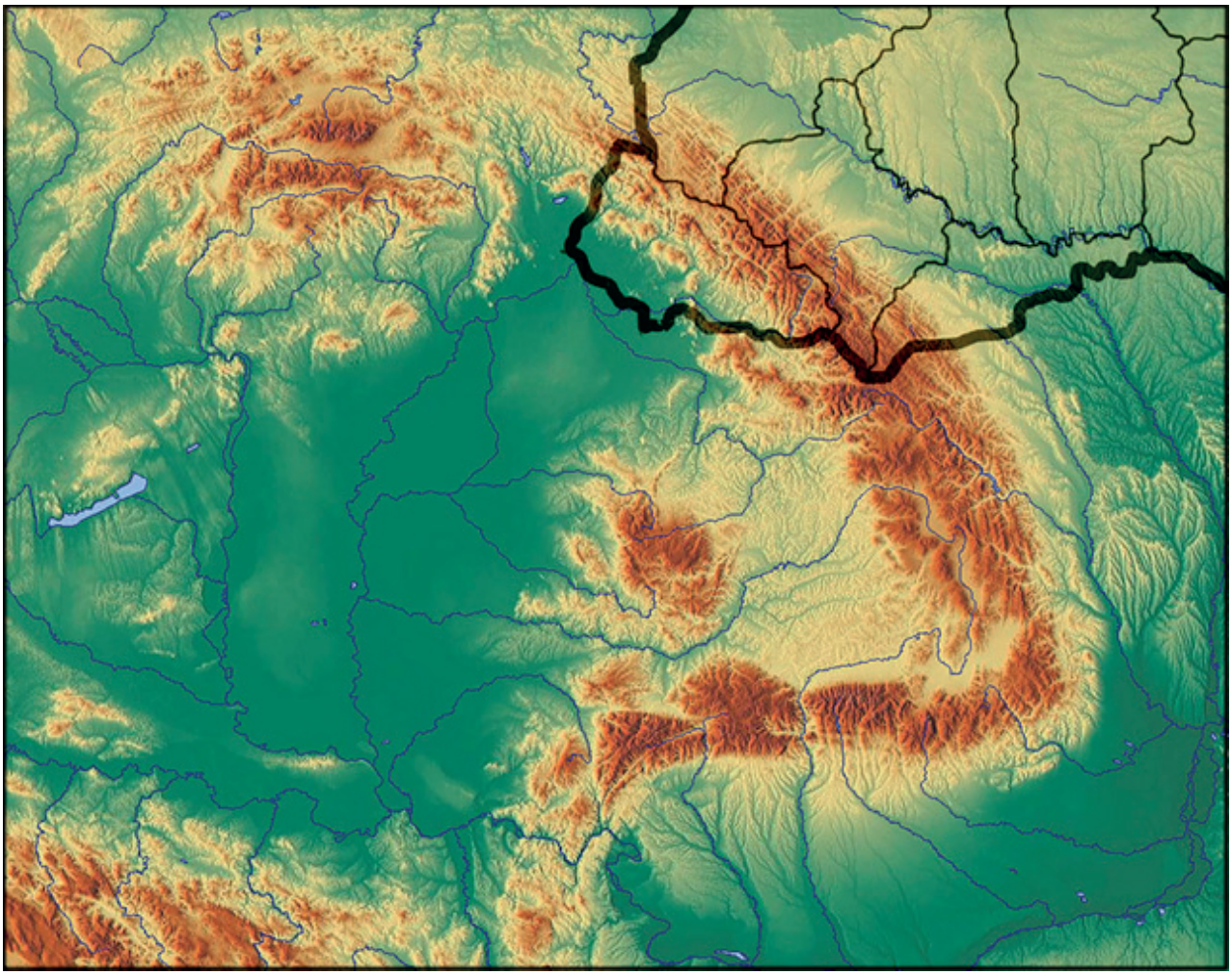

Рис. 1.1. Карпатська гірська країна в межах території України [74]

Гірська система Українських Карпат обрамлена горбистими передгір'ями, які піднімаються до 400–800 м над р. м. Передгір'я входять до складу відносно широких передгірних рівнин: на північному сході – Передкарпатської височини, на південному заході – Закарпатської рівнини. Площа Українських Карпат разом з прилеглими і генетично пов'язаними з гірською країною Передкарпатською і Закарпатською рівнинами – 36,8 тис. км^2.

Хребти Українських Карпат простягаються з північного заходу на південний схід. Осьовим ланцюгом є Полонинсько-Чорногірські Карпати, масиви яких підняті на 1800—2000 м. Тут розміщена найвища точка Українських Карпат і території України загалом – г. Говерла (2061 м). Найбільш піднята частина Полонинсько-Чорногірського пасма хребтів зміщена до південно-західної окраїни Українських Карпат.

Поверхня Карпат розчленована густою мережею річок на гірські масиви, пасма хребтів, окремі вершини. Часто вони досить суттєво відрізняються своїми формами, абсолютними висотами, ступенем розчленування і т. ін. Передусім це пов'язано з відмінностями у тектонічній будові, геологічній історії розвитку, а як наслідок – характером протікання сучасних геоморфологічних процесів.

1.2. Геолого-геоморфологічні особливості

У геоструктурному плані гірська територія Українських Карпат являє собою частину Карпатської покривно-складчастої споруди, яка розташована між Передкарпатським крайовим прогином і Закарпатським внутрішнім прогином. Вона ускладнена глибинними тектонічними розломами та великими горизонтальними переміщеннями, які визначили її покривно-насувну будову.

Згідно з усталеними у наукових колах схемами фізико-географічного (геоморфологічного, фізико-географічного та ін.) районування Українські Карпати є тільки частиною однієї з шести провінцій (країв) Карпатської гірської країни, а саме провінції **Східних Карпат**. Основною ознакою Східних Карпат, які простягаються на відстань понад 700 км від річки Попрад (басейн Вісли) до річки Прахова (басейн Дунаю) у Румунії, є простягання пасм хребтів із північного заходу на південний схід.

За походженням та етапами розвитку окремих структурних тектонічних блоків, товщиною і глибинною будовою земної кори, поширен-

ням різновікових та відмінних за складом гірських порід покривів у межах усієї Карпатської гірської країни виділяють дві основні геологічні структурні одиниці – **Зовнішні (Флішові)** і **Внутрішні Карпати** (рис. 1.2). При цьому тектонічна структура Флішових Карпат охоплює широку зовнішню смугу тільки у межах фізико-географічних провінцій Західних та Східних Карпат.

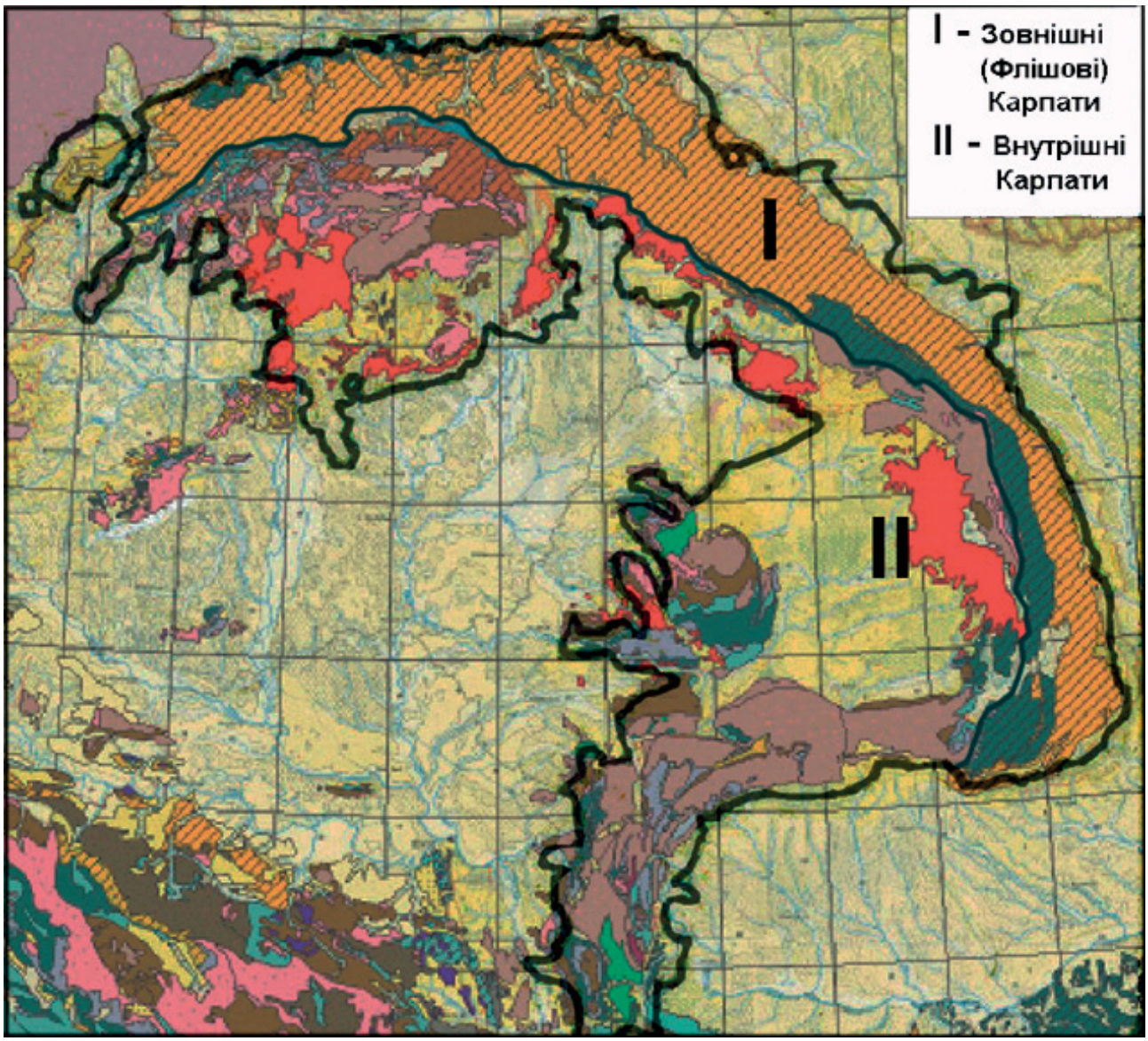

Рис. 1.2. Тектонічні структури Карпатської гірської країни [74]

Принципові відмінності у тектонічній будові зовнішньої і внутрішньої частин цих провінцій визначили значні відмінності як у характері рельєфу, так і в особливостях усіх інших компонентів природних ландшафтів. На цій підставі у Східних, як і в Західних Карпатах, виділяють по дві підпровінції – Внутрішніх Карпат і Зовнішніх (Флішових)

Карпат (рис. 1.3). У межах Українських Карпат представлені фрагменти обох фізико-географічних підпровінцій, а саме ***Зовнішніх Східних Карпат*** та ***Внутрішніх Східних Карпат*** [21].

Рис. 1.3. Фізико-географічні провінції та підпровінції Карпатської гірської країни [74]: 1. Західні Карпати (1.1. Зовнішні; 1.2. Внутрішні), 2. Східні Карпати (2.1. Зовнішні; 2.2. Внутрішні), 3. Південні Карпати, 4. Західні Румунські гори, 5. Трансільванське плато, 6. Сербські Карпати.

Отже, в основі Зовнішніх Східних Карпат лежить тектонічна структура **Флішових Карпат.** Вона є областю геологічного розвитку крейдово-палеогенової Карпатської геосинкліналі, яка стала частиною океану Тетіс наприкінці юри – на початку крейди [64]. Ще на ранніх стадіях свого існування геосинкліналь була розчленована поздовжніми розломами та грядами островів, що являли собою виступи давніх порід фундаменту, на окремі прогини глибиною до 4000 м.

Флішові товщі в межах глибинних прогинів Карпатського моря в основному сформувались турбідними потоками. Вони виникали під час землетрусів і зносили із шельфової зони у глибоководну частину морського басейну алювіальні піщано-глинисті відклади, які були принесені річками з прилеглих ділянок суходолу. Під час опускання матеріалу мутного потоку вздовж материкового схилу у водному середовищі відбувалась диференціація його за гранулометричним складом. Спочатку осідали на океанічне дно найбільші за розміром частинки, які сформували прошарки конгломератів, пізніше – піщані і в останню чергу – мулисті частинки, які утворили прошарки аргелітів. За десятки мільйонів років існування Карпатського моря турбідні потоки сформували 5–7-кілометрові товщі флішу у межах усієї тектонічної структури Флішових (Зовнішніх) Карпат.

Серед шарів типового двокомпонентного карпатського флішу часто зустрічаються конгломерати, що містять неокруглені уламки кристалічних сланців і кварцу, гравеліти з галькою метаморфічних порід. Їх вважають продуктами руйнування виступів давніх порід фундаменту, що у вигляді так званих кордильєр розділяли поздовжні прогини Карпатського моря.

В епоху альпійського горотворення, яке почало активно проявлятися наприкінці олігоцену у результаті колізії літосферних плит, товщі флішу були зім’яті в склади і підняті над поверхнею морського басейну. На початковій стадії вони мали вигляд ланцюгів островів, а в результаті подальших піднять і регресії моря перетворилися у пасма середньовисотних гірських хребтів. При цьому найвищі хребти сформувалися передусім на внутрішньому і зовнішньому краях тектонічної структури Флішових (Зовнішніх) Карпат. Між ними ще на 14–15 мільйонів років затримався морський басейн, який продовжував слугувати областю зносу в основному алювіальних відкладів. Відмінності у характері розвитку тектонічних процесів у міоцені зу-

мовили зональність тектонічних структур нижчого порядку у Флішових Карпатах.

На території України у Флішових Карпатах виділяють дві антиклінальні та одну синклінальну тектонічні зони [6]. Вони добре виражені в сучасному рельєфі. *Зовнішній антиклінальній, або Скибовій зоні* відповідають у рельєфі *Зовнішньофлішові Карпати* з висотами до 1700–1800 м*, Центральній синклінальній (Кросненській) зоні* – здебільшого низькогірні *Вододільно-Верховинські Карпати. Внутрішньофлішовій антиклінальній зоні,* у межах якої за складом осадових відкладів виділяють декілька геологічних покривів, відповідають у рельєфі *Полонинсько-Чорногірські Карпати* з висотами до 2000 м і більше.

Зовнішній край Флішових Карпат відділяє від платформних областей ***Передкарпатський крайовий прогин***. У його межах виділяють дві самостійні зони: *Зовнішню* і *Внутрішню*. Перша з них, яку ще називають Більче-Волицькою, накладена на прилеглі платформи. *Внутрішня зона*, яка представлена Самбірським та Бориславсько-Покутським покривами, утворена системою лінійних складок і лусок у межах власне карпатської частини прогину. У рельєфі крайовому прогину відповідає височина Передкарпаття, яка річками порізана на пасма височин та річкових долинних знижень, що поступово підвищуються до підніжжя гір. У південно-західній частині Внутрішньої зони прогину складками Бориславсько-Покутського покриву сформовані правильні антикліналі низькогірних хребтів.

Зовнішньофлішова антиклінальна, або ***Скибова*** зона простягається з північного заходу на південний схід смугою завширшки понад 40 км. Товщі флішу крейдового і палеогенового віку зім'яті в довгі й вузькі, майже паралельні складки, які простягаються з північного заходу на південний схід. Складки зони послідовно насунуті в північно-східному напрямі, набрали вигляду своєрідних тектонічних скиб. У межах зони геологи виділяють шість таких скиб. До крайового прогину прилягає Берегова скиба, а далі у південно-західному напрямі її змінюють Орівська, Сколівська скиби, скиби Парашки, Зелем'янки та Рожанки. У верхніх частинах складок скиб здебільшого виступають тверді породи верхньокрейдового віку стрийської світи, а крила їх складені менш стійкими палеогеновими відкладами. Розділяються скиби розривами-насувами, які мають різну амплітуду переміщення. Найбільші переміщення (15–20 км) характерні для Берегової скиби.

Кросненська зона на північному заході простягається смугою шириною 25–30 км, на південному сході звужується до 9–11 км. Для неї характерні насамперед широкі синклінальні зниження і вузькі гребеневидні антиклінальні підняття. Їм у рельєфі відповідають низькогірні, рідше середньогірні, хребти та улоговини. Фіксуються також у межах Кросненської зони насуви пластів гірських порід, але вони не утворюють таких стиснутих лусок, як у Скибовій зоні Карпат.

У центральній частині зони Кросно, між селищем Міжгір'я та селом Лазещина Рахівського району, виділяється ділянка її найбільш піднятої складчастої основи, яка добре виражена у рельєфі середньогірними хребтами Привододільних Ґорґан.

Внутрішньофлішова антиклінальна зона Українських Карпат займає південно-західну смугу Флішових Карпат, у межах яких тут виділяють декілька покривів, що складені відкладами крейдового та палеогенового періодів. Із Кросненською зоною у північно-західній частині межує Дуклянський, а на південному сході – Чорногірський покриви. Серединну смугу антиклінальної зони займає Поркулецький покрив Флішових Карпат. Для нього, як і для інших покривів, характерне поширення лусок і дрібних складок, які сформували рельєф найвищого масиву Українських Карпат – Чорногори. З південного заходу до Поркулецького покриву прилягають на заході Магурський, а у південно-східній частині – Рахівський покриви флішових відкладів.

Основні макроформи поверхні, як відомо, формуються під дією ендогенних процесів, що відбуваються у надрах Землі. Отже, комплекси форм рельєфу на певній території насамперед зумовлені відмінностями геологічної будови.

Геоморфологічний чинник є визначальним у просторовій диференціації ерозійно-денудаційних процесів у гірських територіях. Окрім того, він має значний вплив на динаміку та розвиток процесів в усіх природних компонентах геосистем, обумовлює той чи інший характер лісо- та сільськогосподарського природокористування, формування системи розселення населення у гірських районах.

Загалом гірська територія Українських Карпат відзначається значними перепадами висот (до 1250 м), розчленуванням рельєфу, крутизною схилів, видовженими відрогами від основних хребтів типового східнокарпатського простягання. Базис ерозії для південно-західного

макросхилу гірської країни становить 105 м, а для північно-східного – 186 м над рівнем моря. Це позначається на певних відмінностях у протіканні геоморфологічних процесів, формуванні неоднорідного (контрастного) гірського рельєфу, розподілі підземних і ґрунтових вод, живленні ними руслового стоку річок.

1.3. Кліматичні умови

Під впливом різних чинників різні частини Українських Карпат отримують різну кількість сонячної радіації. Так, поверхня Передкарпаття при переважанні ясної погоди в окремі роки може одержувати до 4000 МДж/м^2. Однак середньорічна величина її за багаторічний період спостереження становить 3400–3500 МДж/м^2. Це зумовлено тим, що тут порівняно невисока як для інших територій у даних широтах тривалість сонячного сяйва – менше 1800 годин.

Над гірською частиною Карпат, де частіше розвивається значна хмарність, особливо в холодну пору року, величина сонячної радіації 3300–3400 МДж/м^2. Так, у грудні і січні повторюваність хмарного неба, коли низькі темні хмари закривають горизонт, становить 60–80%. Влітку ясних днів дещо більше, але й у цю пору року їх повторюваність становить лише 40–50%. Тому тривалість сонячного сяйва за рік в Карпатах становить тільки 18–30% від потенційно можливого сяяння сонця у цих широтах, тобто 1700–1600 годин і менше.

Із загальної величини сумарної сонячної радіації, що надходить на земну поверхню Українських Карпат, значна частина (близько 20%) відбивається. Величина радіаційного балансу в Передкарпатті за рік досягає 1550 МДж/м^2 у його східній частині, на висотах понад 1400 м радіаційний баланс загалом за рік є меншим за 1000 МДж/м^2.

Процеси переміщення повітря (циркуляційні процеси) над Карпатами, які займають центральну частину Європи, досить складні і різноманітні. Передусім тут переважає західне перенесення повітряних мас, яке характерне для помірних широт. Суттєвий вплив мають центри дії атмосфери північної півкулі – Азорський і Азіатський максимуми, Ісландський мінімум та Середземноморська область пониженого тиску. Загальна картина переміщення повітря сильно змінюється під впливом особливостей простягання гірських хребтів і міжгірних долин.

Гірсько-долинні вітри влітку мають добре виражену добову періодичність. Удень вони дмуть вгору по долині, забираючи з собою велику кількість вологи у вигляді водяної пари. Піднімаючись, повітряні маси охолоджуються, водяна пара конденсується, утворюються хмари (рис. 1.4). У другій половині дня з них часто випадає дощ. Взимку в гірські котловини і вузькі річкові долини стікається холодне важке повітря. Тому температура у них навіть нижча, ніж на прилеглих схилах гір.

Рис. 1.4. Висхідні гірсько-долинні вітри піднімають вранці вологе повітря з долини річки Тереблі

Положення Українських Карпат у південних широтах помірного поясу з відповідними величинами притоку сонячної енергії, особливості циркуляції атмосфери визначають загальний, досить великий запас тепла. Тому клімат передгірних рівнин і низькогір'їв вважають помірно теплим. Найнижчі середньомісячні температури повітря найхолоднішого місяця – січня мають такі значення: -3° С у Закарпатті та -4, -5° С у Передкарпатті. З підняттям на кожні 100 м середньомісячна температура у горах знижується приблизно на 0,4° С. На висотах 1000–1400 м середні температури січня становлять близько -8° С, на Свидовці і Чорногорі -12° С.

Найтепліший місяць в Українських Карпатах – липень. Найвищі середні температури липня в Закарпатті +20° С, у Передкарпатті +18° С,

+19° С. У поясі гір до висоти 1500 м вона знижується до +10° С. Ще вище максимальні середні температури відзначаються в серпні: +9° С, +8° С. Влітку з висотою на кожні 100 м температура знижується на 0,7° С.

Річна кількість опадів в Українських Карпатах коливається від 600 мм на рівнинах до 1700 мм на вершинах гір. Основним чинником територіального розподілу опадів є висотне положення місцевості. Рівнини Передкарпаття і Закарпаття з висотами 150–250 м мають кількість опадів – 600–700 мм, смуга високих передгір'їв з висотами 300–600 м – до 800 мм. У горах спостерігається швидке наростання річної кількості опадів з висотою. Особливо виражене воно на південно-західних, навітряних закарпатських схилах. Тут з підняттям на кожні 100 м сума опадів зростає приблизно на 125 мм.

На середньогір'ях з висотами 1500–1800 м (Полонинське пасмо, Привододільні Ґорґани, Свидовець, Чорногора, Рахівський масив), а також на Вулканічному хребті за рік випадає 1000–1400 мм опадів. Найвищі ділянки масивів отримують найбільшу для всіх Українських Карпат кількість опадів: 1400–1700 мм.

Основна кількість опадів припадає на літні місяці (VI, VII, VIII), причому на південно-західний мегасхил припадають 33% всіх опадів, на північно-східний – 44%. Максимальна кількість середньомісячних опадів на всіх висотах припадає на червень, а мінімальна – на лютий і січень [43].

Сніговий покрив у Карпатах здебільшого нестійкий внаслідок частих відлиг, що нерідко супроводжуються дощами. У гірських районах він з'являється вже в першій декаді листопада, а інтенсивне танення снігу в горах починається у квітні і припиняється на висотах 600–1000 м в третій декаді квітня, а вище 1000 м – в першій декаді травня. Вище 1500 м сніг зберігається до червня, а на пригребеневих ділянках хребтів Чорногори і Свидовця окремі сніжники затримуються до середини червня. В окремі зими максимальна висота снігового покриву може досягати 300 см (Турбат – 342 см) [43].

До небезпечних погодних явищ у літній період належать грози та град. У Карпатах за рік спостерігається до 40 днів з грозами. Град випадає тут 4–6 разів за рік. Значну руйнівну силу мають літні зливові дощі. Встановлено, що зливи кількістю 70 мм за добу і більше викликають руйнування ґрунтів, особливо якщо дощ супроводжується градом, сильним вітром, грозою.

При зливових дощах вода не встигає просочитися, значна її частина збігає по поверхні схилу, змиваючи ґрунт. Крім того, під час злив часті удари великих крапель руйнують поверхневу структуру ґрунту, утрамбовують його і закривають пори.

Встановлено, що в гірських умовах при збільшенні інтенсивності від 1 до 2 мм/хв. величина стоку зростає з 0,45 до 2 $м^3$/га, а величина змиву при цьому збільшується майже у 20 разів. Зливи високої інтенсивності сприяють формуванню значного стоку навіть на схилах з трав'яною, лісовою рослинністю. Значна кількість атмосферних опадів впливає на величину твердого стоку, мутність стікаючих вод та інтенсивність ерозійних процесів.

На задернованих ділянках схилів крутизною 15–20º з середньопотужними гірськими лучно-буроземними ґрунтами під час зливових дощів (50 мм на добу) спостерігається лише поверхневий стік. Щільний горизонт дернини на таких ділянках захищає поверхню від розмиву, а також відіграє роль фільтрату, затримуючи дрібнозем. Аналогічні явища можна спостерігати і в зрілих ялинових насадженнях [49].

Кліматичні умови Українських Карпат, незважаючи на їх відносно невелику площу, надзвичайно різноманітні. Основним чинником диференціації є значний інтервал зміни абсолютних висот: від 105 м до 2061 м. Разом з висотою змінюються термічний режим і режим зволоження. Це дало підстави виділити у Карпатах ряд висотних кліматичних зон та підзон [59].

1. *Холодна зона* характеризується сумами температур менше 1000° С і розділяється на дві підзони: більш холодну і менш холодну. Більш холодна підзона охоплює місцевості на висотах від 1400–1500 м до 2000 м. Тут суми температур становлять менше 600° С. Нижня її границя є верхньою межею поширення лісу в Карпатах.

Менш холодна підзона представлена схилами вододільних хребтів і міжгір'ями на висотах 1250–1500 м. Нижня границя підзони збігається з верхньою границею поширення листяного лісу.

2. *Помірно холодна зона* відділяється від сусідніх зон ізолініями сум температур 1000–1400° С. Зона розташована між ізогіпсами 950–1200 м і виражена на схилах і міжгірських долинах Сколівських Бескидів, Скибових та Привододільних Ґорґан, Полонинсько-Чорногірського хребта, Рахівського масиву, Покутсько-Буковинських Карпат.

3. *Прохолодна зона* обмежується ізолініями сум температур 1400° С і 1800° С. Виражена вона на зовнішніх та внутрішніх схилах антиклінальних зон Карпатської, а також у міжгірських долинах у межах висот 750—950 м.

4. *Помірна зона* характеризується сумами температур від 1800° С до 2400° С. Нижня межа її проходить біля північно-східного підніжжя гір на рівні 400 м, а в Закарпатті – на рівні 450–500 м. Вона займає найбільшу площу порівняно з іншими гірськими зонами, включаючи нижні зовнішні північно-східні і південно-західні схили Карпат, Мижигірсько-Воловецьку верховину, центральні карпатські улоговини (Ясинську, Верховинську, Путильську), а також верхні ділянки схилів Вулканічного хребта. Підрозділяється на більш теплу (сума температур більше 2200° С) і менш теплу підзони.

5. *Тепла зона* обмежується ізолініями сум температур 2400–2600° С . Вона займає широкі простори північно-східного Передкарпаття в межах Львівської та Івано-Франківської областей, а також вузький пояс Закарпатського передгір'я.

6. *Дуже тепла зона* виділяється сумами температур 2600–3000° С. Охоплює вона Притисенську низовину із передгір'ями, Покутсько-Буковинське Передкарпаття.

1.4. Поверхневі і підземні води

У середньогір'ї Українські Карпати мають досить густу мережу річок (в середньому 0,7 км/км^2, а в окремих ділянках 1,2 км/км^2 і більше. Всього річок, що мають довжину понад 10 км, близько 450, а всього водних потоків близько 28 тисяч. Переважна більшість із них належить до басейну Чорного моря. Лише в північно-західній частині гір невелика кількість водних потоків належить до системи річки Сян – притоки Вісли, яка впадає в Балтійське море.

Річки кожної річкової системи в Карпатах мають свої особливості. Поряд із цим їм притаманні і спільні риси. Так, верхів'я всіх карпатських річок розміщені високо в горах. Вони починаються здебільшого з джерел або із заболочених ділянок гірських схилів. Уздовж течії головний витік зливається з дедалі більшою кількістю струмків і скоро перетворюється у повноводну річку. Гірські річки завжди стрімкі. Похил у гірських річок у верхів'ях (на висоті 700–1300 м над рівнем

моря) досягає 100 м/км. Так, один із витоків Білої Тиси – річка Великий Балцатул (довжина – понад 10 км, площа басейну близько 37 км^2), яка бере початок на південно-західному схилі головного Чорногірського хребта, має похил 101 м/км.

Долини карпатських рік часто врізані на глибину до 700 м. У місцях виходу їх з гір на прилеглі рівнини похил річок знижується до 10–20 м/км, а глибина врізу до 150 м. Річки південно-західного макросхилу Українських Карпат врізані помітно більше, ніж північно-східного. Це зумовлено передусім тим, що Тиса протікає Закарпатською низовиною, маючи тут абсолютну висоту верхнього врізу води тільки 110–100 м. Карпатські притоки Дністра і Пруту впадають в основну річку на висотах 280–180 м над рівнем моря, а тому й у верхніх частинах течії дещо менше врізані.

Для гірських частин річок характерна і своєрідна форма долин – чергування ущелиноподібних ділянок при перетині хребтів із розширеними улоговиноподібними відтинками долин у міжгірних зниженнях (Стрий, Теребля, Чорна Тиса, Прут та інші). Кам'яні скелі і виступи інколи нависають над течією річки, перегороджують її у вигляді порогів (рис. 1.5). В окремих місцях формуються величні водоспади. Річки, які течуть вздовж хребтів, мають вузькі днища долин, встелені уламковим матеріалом, – заплави. Тераси (залишки давніших заплав) зустрічаються тут тільки фрагментами. Більш виражені вони у частинах долин великих річок на виході їх із гір.

Рис. 1.5. Пороги на річці Басарабка – правій притоці Сукеля

Річки, що протікають у передгір'ї, відрізняються від гірських меншим похилом (1–8 м/км), менш глибокими і більш виробленими долинами. Найбільші річки мають добре виражені заплави і звивисті, розгалужені русла. Швидкість течії річок тут вже менша і становить від 0,5–1 до 2–3 м/с.

У живленні карпатських річок беруть участь дощові, талі води із сезонних снігів, ґрунтові та підземні води. Роль цих джерел для різних річок неоднакова. При збільшенні висоти водозбору відбувається перерозподіл окремих джерел живлення – зростає частка снігового і підземного живлення і дещо скорочується частка дощового. У цілому річки басейну Тиси, праві притоки Дністра, витоки Сяну, Пруту і Сірету відносять до річок змішаного живлення з переважанням дощового.

Режими річок залежні також від висоти місцевості, де вони протікають. Найбільше виражені ці відмінності у формуванні льодоставу, скресанні, початку весняного водопілля на південно-західному макросхилі Українських Карпат. Відчутний вплив на режим річок мають і особливості гірського рельєфу з характерним чергуванням підвищень, плоскогір'їв, різноорієнтованих і неоднаково зволожених міжгір'їв і улоговин.

Характерною рисою річок Карпат є добре виражений паводковий режим з різкими коливаннями об'єму стоку, а отже, й інтенсивності процесів розмивання русла. Невеличкі річки під час паводка за короткий час перетворюються в бурхливі потоки, які руйнують береги, дороги, прилеглі будівлі.

У середньому за рік на річках Карпат спостерігається 25–35 піків підняття рівня води. Більшість їх припадає на весняно-літній період. Повінь на карпатських річках настає навесні (у кінці лютого – на початку березня, в горах запізнюється приблизно на 15 днів), коли тане сніг. У період повені річки Карпат несуть дуже багато води. Максимальні рівні спостерігаються в середині – кінці березня. Каламутними і бурхливими потоками води вирують у кам'янистих руслах, заливають низинні береги. Часто весняна повінь доповнюється дощовими паводками, тоді високі рівні в річках затягуються до кінця квітня – початку травня. У цей час загальне підняття рівня води досягає 3–4 м і більше. Повінь, поєднана з паводком, може набувати катастрофічної сили. Особливо це проявляється там, де води при виході з гір розтікаються по низинному просторі. Щоб запобігти затопленню поселень, посівів

та сіножатей, транспортних шляхів, русла рік обваловують земляними насипами, укріплюють камінням та бетонними спорудами.

Ще більше підвищуються рівні води в карпатських річках під час літніх паводків, коли в окремі роки йдуть затяжні і сильні дощі. Так, уже у травні внаслідок зливових дощів рівні води в річках часто знову різко піднімаються. Впродовж усього літа здебільшого буває 15–20 та більше піків дощових паводків. Найвищі літні підняття рівнів води сягають 4–5 м і більше. Спостерігаються вони найчастіше у червні та серпні. У середньому паводки тривають від 5–15 днів до місяця.

Пізнього літа річки міліють, вступаючи у період літньо-осінньої межені. Тоді навіть найбільші з них на перекатах не затоплюють каміння, яке нагромадилось у руслах. Межень здебільшого триває з вересня по листопад, але часто порушується менш інтенсивними осінніми дощовими паводками.

Озера Українських Карпат за походженням традиційно відносять до заплавних, льодовикових, вулканічних, завальних. Однак є тут озерні котловини також зсувного та карстового походження.

Озера заплавного походження найбільше поширені вздовж розширених долин річок у межах низькогір'я чи улоговин, Закарпатської низовини. Озерні котловини льодовикового походження представлені найбільше у межах Чорногори та Свидовця, вулканічні – на Вигорлат-Гутинському вулканічному пасмі, завальні – у різних районах Флішових Карпат. Характерною ознакою останніх є наявність однієї чи декількох долин потоків вище озера і однієї – нижче самого озера. Також біля них завжди можна знайти залишки стінки відриву бічного зсуву, який і спричинив загачення річкової долини. Витік із завального озера здебільшого має досить стрімку течію, а русло ускладнене невеликими водоспадами, перекатами чи порогами.

До завальних за походженням належить найбільше озеро Українських Карпат – Синевир. Площа його становить 7 га, середні глибини 16–17 м, максимальна – 24 м. До завального типу озер також належать озеро Гірське Око у масиві Яловичори, озеро Мертве у Сколівських Бескидах (басейн Сукеля) та інші.

Однак із зсувами у Карпатах пов'язане утворення не тільки завальних озер, але і зсувних. Їх озерні котловини утворюються внаслідок відриву і переміщення самого тіла зсуву вниз по схилу. Відомо, що тіла зсувів можуть простягатися на стрімких схилах на десятки і навіть сот-

ні метрів. У плановому розміщенні вони часто мають форму півкола, утворюючи пониження у схилі, яке називають зсувним цирком. У стінці відриву відкриваються водоносні горизонти, які заповнюють зсувний цирк, перетворюючи його на озеро. Саме таким способом сформувалися котловини озера Озерце на схилі Пішконі у Привододільних Ґорґанах, озера Велика Трусця на західному схилі вершини Рівна, озера Лебедин на південно-західному схилі хребта Лебедин Покутсько-Буковинських Карпат.

Багато озер в Українських Карпатах льодовикового походження. Серед них виділяють карові озера, що займають зниження у днищах льодовикових карів, а також озера, сформовані у результаті підгачення водних потоків мореною (породами, нагорнутими льодовиком). До карових озер належать: Несамовите, Бребенескул, Герашаска, Апшинецьке, Ворожеска (рис. 1.6) та ряд інших невеличких озер у масивах Чорногора та Свидовець, а також Привододільних Ґорґанах. Найвисокогірнішим серед них є озеро Бребенескул, яке розташоване на висоті 1801 м в карі між вершинами Бребенескул та Гутин Томнатик. Довжина озера становить 134 м, ширина – до 44 м, а глибина – до 2,8 м. Поблизу вершини Туркул у Чорногорі розташоване Несамовите.

Рис. 1.6. Карове озеро Ворожеска в масиві Свидовець

На Вигорлат-Гутинському вулканічному гірському пасмі є невеликі озера вулканічного походження, що сформувалися у бічних кратерах згаслих вулканів. У межах Угольсько-Солотвинського низькогір'я зустрічаються озера, які утворилися внаслідок карстових процесів. Їх прояви пов'язані тут із відкладами, що містять кам'яну сіль. Найвідоміші з них – озеро Конігунда у селищі Солотвино, Солоне в околицях села Нересниця.

Найбільш заболоченою є місцевість на Верхньодністровській рівнині Передкарпаття. Верхові болота зустрічаються в Чорногорі, у Скибових Ґорґанах, на Вулканічному хребті та інших гірських масивах.

У живленні карпатських річок, особливо у період межені, велику роль відіграють джерела. Вони виносять з надр землі великі маси прісної води, яку використовують люди для потреб життєдіяльності. Особливе значення серед карпатських джерел мають мінеральні.

1.5. Ґрунтовий покрив

Ґрунтовий покрив має чітко виражену вертикальну зональність і представлений трьома природними комплексами: бурозе мами різного ступеня опідзолення, гірськими підзолистими і гірськолучними ґрунтами. Усі вони сформувались на продуктах вивітрювання піщано-глинистих товщ флішу, в умовах надлишкового зволоження, характеризуються безструктурністю і щебенюватістю. Висока щебенюватість ґрунтів запобігає ерозійним явищам. Із висотою схилів вона зростає. Це зменшує вологомісткість ґрунту і сприяє посиленій віддачі схилових вод у руслову мережу. Сумарне випаровування в таких умовах, навпаки, зменшується.

У лісовому висотному поясі в усіх гірських районах найбільше поширення мають бурі лісові (буроземні) ґрунти, які скорочено ще називають буроземами. Рідше зустрічаються дерново-буроземні ґрунти, які сформовані під розрідженими лісами і галявинами. На субальпійських та альпійських луках переважають лучні ґрунти і торф'яники [3].

Бурі гірськолісові ґрунти на стрімких схилах переважно неглибокі, щебенюваті, різного ступеня змитості. Сформувались вони на продуктах вивітрювання пісковиків і глинистих сланців під ялиново-ялицевими і буковими лісами і поширені на схилах різної крутизни та експозиції.

У ґрунтовому профілі зустрічається велика кількість уламків корінних порід, і в залежності від співвідношення з дрібноземом вони поділяються на слабо-, середньо- і сильнощебенюваті. За даними деяких дослідників, бурі лісові ґрунти Карпат відрізняються високою шпаруватістю (від 67% до 76%), структурні агрегати відрізняються великою водостійкістю (від 85% до 100%) у верхньому акумулятивному горизонті.

З глибиною водостійкість знижується до 40–67% в перехідному горизонті і до 18–20% у материнській породі [11].

Верхні горизонти бурих лісових ґрунтів з хорошими структурними властивостями, великою водостійкістю агрегатів, значною вологомісткістю і водопроникністю зменшують поверхневий стік і захищають нижні горизонти від розмиву. За фізико-хімічними особливостями ґрунти належать до категорії кислих, насичених основами. Обмінна кислотність їх обумовлена іоном алюмінію. Різке зменшення вмісту органічної речовини з глибиною і переважання іону алюмінію в обмінному комплексі є причиною зменшення водостійкості ґрунтових агрегатів. Таким чином, нижче залягають ґрунтові горизонти, що руйнуються відносно швидко. Це є однією з причин інтенсифікації ерозійних процесів.

Виявлено, що піщані і пилуваті різновиди ґрунтів більше піддаються впливу ерозії, ніж глинисті. Ґрунти, які містять більше 30–35% глинистих часток, більш стійкі до ударного впливу крапель дощу [31].

На обезліснених трав'янистих схилах поширені дерново-бурозем-ні ґрунти, що сформувались на елювії та делювії корінних порід і характеризуються дещо кращими фізичними властивостями.

Гірськолучні ґрунти сформувались під пологом трав'янистої рослинності на елювіальних флішових породах у межах субальпійського і альпійського поясів. На стрімкіших схилах вони більш деградовані [8; 53].

На Передкарпатті переважають дерново-підзолисті поверхнево-оглеєні ґрунти, які на схилах незначною мірою еродовані. На пологих схилах передгір'я зустрічаються буроземно-підзолисті оглеєні і глейовані ґрунти, що утворились на середньосуглинкових алювіальних відкладах. На розораних ділянках після зливових дощів вони піддаються площинному змиву і лінійній ерозії ґрунтів [32; 52].

1.6. Фітоценотичні умови

Рослинний покрив є одним із основних чинників, який відносно повно характеризує природні особливості окремих ландшафтів, його зміни та сучасний стан [15]. Українські Карпати за фітоценотичними умовами належать до середньоєвропейської широколистяно-лісової провінції з переважанням букових, рідше дубових лісів у передгір'ях та горах південно-західного макросхилу, а в горах північно-східного макросхилу – хвойних лісів та субальпійської рослинності.

Вважають, що лісистість у Карпатах у доісторичний період становила до 95%. За винятком полонинських лук, ліси покривали майже усю гірську територію. Сучасна лісистість у Карпатах становить 40,2%, що у 2,5 раза перевищує цей показник по країні [15]. Тут ростуть 70 видів деревних порід і 110 чагарникових. У лісах Карпат переважають насадження смереки (41%), бука (35%), дуба (9%), ялиці (4%). Інші листяні й хвойні породи (сосна, береза, вільха, ясен, клен) займають 6% площі всіх лісів.

В Українських Карпатах у поширенні рослинного покриву простежується чітка підпорядкованість закономірності висотної поясності. На основі узагальнення літературних джерел та аналізу карт сучасного і корінного рослинного покриву М. Голубець і К. Малиновський виділили в Українських Карпатах п'ять висотних поясів рослинності [15].

Перший висотний пояс рослинності розташований у межах Передкарпаття до 450 м н. р. м., Закарпатського передгір'я і південних схилів Вигорат-Гутинського хребта до 450–500 м н. р. м. Представлений ялицею білою, буком лісовим, грабом звичайним, осикою, березою повислою і клен-явором.

Другий пояс гірських букових, ялицевих і смерекових лісів займає основну частину Українських Карпат на висоті 450–1100 м н. р. м. (рис. 1.7). У трав'яному покриві переважають осока волосиста, вороняче око, ясменник запашний, зеленчук жовтий, зелені мохи та ін. [15].

Третій пояс смерекових лісів розташований переважно в холодній кліматичній зоні на висоті 1200–1650 м н. р. моря.

Четвертий субальпійський пояс представлений корінною чагарниковою рослинністю (рис. 1.8). Однак слід зазначити, що в сучасному субальпійському поясі великі площі зайняті вторинними луками і чагарниково-моховими заростями [15].

Рис. 1.7. Пояс гірських букових, ялицевих і смерекових лісів біля підніжжя хребта Пішконя Привододільних Ґорґан

Рис. 1.8. Субальпійський пояс представлений корінною чагарниковою рослинністю в льодовиковому карі на схилі Говерли

П'ятий альпійський пояс – це в основному луки, які займають пригребеневу частину високих хребтів на гіпсометричному рівні понад 1800 м н. р. м.

1.7. Фізико-географічне районування Українських Карпат

Серед основних видів природно-географічного районування – геоморфологічне та фізико-географічне районування. Принципи геоморфологічного районування Українських Карпат найбільш ґрунтовно були опрацьовані у 60-х роках XX століття П. Цисем. Такими він вважав передусім принципи структурно-літологічної зональності, відповідності геоморфологічних областей найбільшим структурним елементам тектонічної будови гірської країни, успадкованості розвитку рельєфу. Ним були виділені головні морфоструктури Українських Карпат, а також запропонована узагальнена схема їх геоморфологічного районування [68]. Вона передбачає виділення семи геоморфологічних областей, двох підобластей тільки у межах Зовнішніх Карпат та тридцяти шести районів.

Сучасна уточнена схема геоморфологічного районування Українських Карпат обґрунтована у наукових монографіях та статтях геоморфологів Львівського національного університету імені Івана Франка впродовж останніх двадцяти років [39; 40; 63].

Перші схеми комплексного фізико-географічного районування Українських Карпат у межах території теперішньої Івано-Франківської області розроблені М. Койновим [59], а відтак ним же й удосконалені у кінці 70-х років. Провідними природними елементами, покладеними автором у виділення районів, були рельєф і клімат, а також значну увагу він приділяв впливу господарської діяльності на природні комплекси. У кінці 80-х років Г. Міллер, О. Федірко, а пізніше А. Мельник запропонували деякі уточнення до районування гірських територій. А. Мельник поглибив його деталізацію до рівня підрайонів [45].

Порівняльний аналіз схем районування дозволяє стверджувати, що геоморфологічне районування П. Цися [68] найбільш повно враховує зв’язок рельєфу з тектонічними структурами, а також висотні характеристики рельєфу. Однак про певну незавершеність цієї схеми свідчить те, що підобласті виділені тільки у межах Зовнішніх Карпат, а підрайони, гірські групи чи масиви – тільки у трьох областях. Районування в монографії Г. Рудька, Я. Кравчука [61] передбачає виділення підобластей уже у чотирьох із семи геоморфологічних областей.

На початку 2000-х років було запропоновано оновлену схему районування України, яка увійшла до змісту Національного атласу України

[26]. Однак у цій схемі районування відсутній таксономічний рівень підобластей, який широко утверджується у працях геоморфологів. Щодо території Українських Карпат, то у фізико-географічному районуванні, поданому у Національному атласі України, також дивують назви виділених районів. Зазвичай в їх основу покладені назви населених пунктів, інколи маловідомих сіл. Повністю проігноровані усталені назви таких частин Карпат як Бескиди, Ґорґани, Покутсько-Буковинські Карпати.

Позитивними сторонами геоморфологічного районування є виділення таксономічного рівня підобластей, а також збереженість усталених географічних назв при найменуванні як підобластей, так і районів.

При цьому слід звернути увагу, що виділення підобластей зовсім не чужорідне фізико-географічному районуванню. Так, у «Географічній енциклопедії України» стверджується, що «фізико-географічна область – частина фізико-географічної провінції, яку виділяють за неоднорідністю геолого-геоморфологічної будови» [16, с. 339]. Там же уточнюється, що «Фізико-географічні області поділяють на фізико-географічні підобласті за відмінностями у заляганні корінних і поверхневих порід, особливо антропогенового покриву. Фізико-географічна область та підобласті просторово охоплюють певні види і підвиди географічних ландшафтів. Під час визначення меж областей враховують їх приуроченість до тектонічних структур, гіпсометричне положення, ступінь розчленування поверхні, літологічний склад антропогенових відкладів».

Якщо строго дотримуватись визначення поняття «підобласть», то в кожній з природних областей Українських Карпат досить чітко вирізняються ці одиниці нижчого рангу. Тому важливо на основі усього різноманіття підходів і схем запропонувати уточнену схему фізико-географічного районування Українських Карпат, яка враховує приналежність гірської території до двох підпровінцій провінції Східних Карпат Карпатської гірської країни. Також вона покликана уточнити назви природно-географічних областей, щоб не виникало непорозумінь, наприклад, у тому, про що йдеться, коли використовується назва Зовнішні Карпати. Адже у працях з геології так називають структуру Флішових Карпат, а у більшості географічних джерел використовують як синонім до назви Скибові Українські Карпати. Використання запропонованої назви Зовнішньофлішові до Скибових Карпат в Україні усуває усі непорозуміння із назвами у різних контекстах.

При районуванні гірських природних геосистем важливим критерієм, окрім специфічних природних особливостей території, є наявність достатньо чітких меж, які оконтурюють орографічно відокремлені масиви чи міжгірські западини. Найчастіше такими є долини середніх, рідше малих рік. У районуванні більшості геоморфологічних чи фізико-географічних областей Українських Карпат це важливо брати до уваги. Так, цей критерій використаний при виділенні полонинських масивів у Полонинсько-Чорногірських Карпатах, масивів Вулканічних Карпат. Тобто саме річки поперечного до типового східнокарпатського простягання хребтів досить чітко розмежовують конкретні (неповторні у своєму зовнішньому обліку) одиниці фізико-географічного районування.

На основі порівняльного аналізу існуючих на сьогодні різних схем геоморфологічного та фізико-географічного районування, сучасних картографічних матеріалів та космічних знімків, а також польових експедиційних досліджень впродовж багатьох років, які охопили абсолютно усі райони Українських Карпат, нами й була запропонована узагальнена схема фізико-географічного районування Українських Карпат (рис. 1.9). Вона враховує погляди на районування різних галузевих географічних наук, напрацювання геологів та екологів, але не аргументована додатково так званим районуванням знизу вверх (від фацій до ландшафтів). Уважаємо, що це районування максимально точно враховує природно-географічні особливості території, а тому може послужити вдалою основою аналізу ерозійно-денудаційних процесів.

Так, Передкарпатському передгірному крайовому прогину у рельєфі відповідає ***Передкарпатська передгірна височина.*** Це фізико-географічна область Українських Карпат, яку відносять до типу «височин крайових прогинів» (рис. 1.9). Вона простягається між зовнішніми хребтами Карпат і південно-західною окраїною Подільської височини. Ширина її на північному заході 50–60 км, на південний схід вона поступово звужується до 25–30 км. Для зовнішнього, більш віддаленого від гір краю цієї області характерний відносно плоский рельєф, де найбільше поширені широкі низькі річкові надзаплавні тераси. Ближче до Карпат поверхня стає більш розчленованою. На межиріччях переважає грядово-горбистий рельєф.

У межах Передкарпатської височини виділяють три фізико-географічні підобласті: Прибескидську (від кордону з Польщею до русла Свічі), Приґорґанську (між Свічею і Лючкою) та Покутсько-Буковинське

Рис. 1.9. Районування Українських Карпат із статті Й. Гілецького, Н. Тимофійчук [21]

Передкарпаття. Найвищі висоти Передкарпатської височини приурочені до Майданського горбогір'я у межах Приґорґанського Передкарпаття – гора Клива – 869 м.

У межах частини Українських Карпат, яка належить до підпровінції Зовнішніх Східних Карпат, що сформовані на флішовій основі, виділяють три фізико-географічні області: *1. Зовнішньофлішові Карпати; 2. Вододільно-Верховинські Карпати; 3. Полонинсько-Чорногірські Карпати* (рис. 1.9).

Зовнішньофлішові Карпати – велика складчаста фізико-географічна область антиклінального типу, яка простяглася вздовж Передкарпатської височини від кордону з Польщею у верхів'ях Сяну до кордону з Румунією, що проходить по річці Сучава. В основі області лежить уся Скибова тектонічна зона Флішових Карпат та антиклінальні хребти Бориславсько-Покутського покриву Внутрішньої зони Передкарпатського крайового прогину, які тягнуться на південний схід від долини річки Лючки та її притоки Акри.

Маючи найбільшу ширину на північному заході (до 35 км), Зовнішньофлішові Карпати поступово звужуються у південно-східному напрямі до 18–20 км. Утворені вони системою з 5–6 і більше паралельних пасм хребтів і вершин, які розділені поздовжніми долинами і перерізані поперечними річковими долинами. Хребти Зовнішньофлішових Карпат, які прилягають до Передкарпатської височини, зазвичай піднімаються до 800 м. В основі найвищих хребтів, висоти яких сягають 1200–1700 м і більше, лежать Сколівська скиба та Скиба Парашки.

За відмінностями в геологічній будові та рельєфі у межах Зовнішньофлішових Карпат виділяють три фізико-географічні підобласті: Східні Бескиди, Скибові Ґорґани і Покутсько-Буковинські Карпати [21]. В основі перших двох підобластей, а також середньогірних хребтів Покутсько-Буковинських Карпат залягають насунуті на схід складки Скибової зони. Тільки низькогірні хребти Покутсько-Буковинських Карпат утворені антиклінальними складками Бориславсько-Покутського покриву.

Загальною особливістю рельєфу *Східних Бескидів* є переважання відносно невисоких хребтів 800–1200 м над рівнем моря, поширення скель-останців, які здебільшого утворені масивними ямненськими пісковиками (рис. 1.10). Декілька вершин мають висоту понад 1300 м, найвища з них Магура – 1363 м.

Рис. 1.10. Скельні виступи на гребені гори Люта у Сколівських Бескидах

На південний схід від долини річки Мізунки (лівої притоки Свічі) починаються хребти *Скибових Ґорґан*. Вони простягаються широкою смугою (35–40 км) до Прута, а далі різко звужуються (до 15–12 км) до річки Буківець, що є лівою притокою Чорного Черемошу. Вершини багатьох хребтів Ґорґан перевищують 1500–1700 м. Це типове середньогір'я з вузькими звивистими кам'янистими хребтами, що мають гострі гребені, часто конічні вершини та стрімкі схили. Основною відмінною ознакою привершинних поверхонь середньовисотних хребтів Ґорґан є наявність суцільних кам'яних розсипів світло-сірих пісковиків (рис. 1.11). Найвища вершина Скибових Ґорґан і всієї фізико-географічної області Зовнішньофлішових Карпат – гора Сивуля Велика (1836 м).

Рис. 1.11. Кам'яні розсипи на вершинах гори Ротило в Запрутських Ґорґанах

Покутсько-Буковинські Карпати простягаються з північного заходу на південний схід від Акри та Лючки до кордону з Румунією вздовж річки Сучави. На відміну від Бескидів та Ґорґан, в їхній основі лежить меншою мірою Скибова зона (дві скиби), а основну площу займає внутрішня зона Передкарпатського крайового прогину. За характером форм поверхні Покутсько-Буковинські Карпати дещо подібні до Бескидів – абсолютні висоти хребтів зазвичай становлять 800–1200 м, поширені скельні останці.

Північну частину підобласті до долини Черемошу називають Покутськими Карпатами. Вони представлені невисокими – здебільшого до 700–800 м – хребтами, які розділені широкими поздовжніми долинами. Найвищі точки мають висоти до 939 м (Сокільський хребет), 1059 м (хребет Буковець-Річка). Тільки хребет Писаного Каменя, в основі якого лежить Скибова тектонічна зона Карпат, має абсолютні висоти понад 1200 м (найвища вершина Муралевиця – 1223 м).

Хребти Буковинських Карпат, що простягаються у межах Чернівецької області, піднімаються до 1367 м – гора Лунгул (найвища точка усіх Покутсько-Буковинських Карпат), вершини Осередок – 1365 м, Магура – 1343 м.

Вододільно-Верховинські Карпати охоплюють центральну знижену частину Українських Карпат. В основі їх залягає Центральна синклінальна (Кросненська) тектонічна зона Флішових Карпат. Те, що ця ділянка земної кори в межах Карпат є вгнутою, а також складена менш щільними пластами дрібноритмічного піщано-глинистого флішу, зумовило панування на великій площі у межах фізико-географічної області Вододільно-Верховинських Карпат низькогірного рельєфу з абсолютними висотами – 700–900 м. Центральна частина Кросненської зони складена досить твердими пісковиками, а також зазнала значних піднять. Тому у рельєфі цій ділянці відповідають гірські хребти з висотами до 1700 м і більше.

Назва Вододільно-Верховинські Карпати пов'язана з тим, що тут проходить більша частина Карпатського головного вододілу, який розділяє Українські Карпати на два макросхили – північно-східний (басейни Сяну, Дністра, Прута, Сірету) і південно-західний (басейн Тиси). Ширина гірської області змінюється від 35 км у верхів'ях річок Сян, Дністер, Стрий до 10 км на південному сході в околицях села Селятина (долина Сучави).

У межах Вододільно-Верховинських Карпат за відмінностями гіпсометричних характеристик гірського рельєфу та геоморфологічних процесів досить чітко виділяються також три фізико-географічні підобласті. На північному заході широкою смугою простягається підобласть *Сянсько-Ріцької верховини*, осьову частину якої становить Верховинський вододільний хребет (рис. 1.12). У середній частині ланцюг його вершин підноситься на 1300–1400 м (гора Пікуй – 1408 м – є найвищою вершиною у Львівській області). Знижені місця Верховинсько-

Рис. 1.12. Верховинський вододільний хребет з вершини Старостина

го вододільного хребта, у схили якого глибоко врізані верхів'я річок, є зручними перевалами.

З півночі до Верховинського вододільного хребта прилягає низькогірний район Стрийсько-Сянської верховини, який тягнеться від кордону з Польщею до витоків Мізунки. Від українсько-словацького кордону південніше Верховинського вододільного хребта до верхньої течії Ріки простягається район низькогір'я Воловецько-Міжгірської верховини.

Від верхів'їв Мізунки (басейн Дністра) та лівої притоки Ріки – Лопушної до Ясинської улоговини широкою смугою простягається друга фізико-географічна підобласть Вододільно-Верховинських Карпат – *Привододільні,* або *Внутрішні Ґорґани*. Вододільна частина їх починається від Торуньського перевалу (931 м) і йде низькогір'ям з абсолютними висотами близько 1000 м. Однак більшість хребтів Привододільних Ґорґан є середньогірними з висотами понад 1500–1700 м (рис. 1.13). Найвища вершина усієї гірської області Вододільно-Верховинських Карпат – гора Братківська у Привододільних Ґорґанах – має висоту 1788 м.

Рис. 1.13. Вершина Негровець (Піняш) у Привододільних Ґорґанах

Низькогір'я по обидва боки від хребта Братківської включають у третю підобласть Вододільно-Верховинських Карпат – *Бистрице-Селятинського,* або Ясиня-Ворохто-Путильського низькогір'я. Переважаючі абсолютні висоти на цьому просторі зазвичай становлять 700–950 м. Найвища вершина його розташована на короткому відтинку Карпатського головного вододілу, який проходить у межах фізико-географічної підобласті, – це гора Довга (1371 м). Обігнувши з півночі Ясинянську міжгірну улоговину, яка є частиною Бистрице-Селятинського низькогір'я, Карпатський головний вододіл переходить у фізико-географічну область Полонинсько-Чорногірських Карпат.

Полонинсько-Чорногірські Карпати є найбільш піднятою частиною усіх Українських Карпат і усієї підпровінції Зовнішніх Східних Карпат, що сформувалися на флішовій основі. Вони простягаються на 210 км при середній ширині 20–25 км. Назва Полонинсько-Чорногірські Карпати походить від того, що тут характерні розлогі безлісі гребені хребтів – полонини. Розділені долинами річок, пасма хребтів утворюють окремі масиви. Найвищі з них – Свидовець (понад 1800 м) та Чорногора (понад 2000 м), де яскраво виражені сліди діяльності

Рис. 1.14. Вершина Гостра Гора у межах полонини Рівної

гірських льодовиків, що лежали тут в епохи четвертинних зледенінь. Хребти області Полонинсько-Чорногірських Карпат утворені піднятими випуклими складками, які відповідають Внутрішньофлішовій антиклінальній тектонічній зоні Карпат. Утворені вони потужною товщею флішу з переважанням щільних пісковиків.

У межах фізико-географічної області за орографічними та гіпсометричними характеристиками також вирізняються три підобласті – Полонинська, Свидовецько-Чорногірська та Гринявсько-Яловичорська. *Полонинська* фізико-географічна підобласть річковими долинами розчленована на три гірські масиви: Полонина Рівна, Полонина Боржава, Полонина Красна. Крайнім північно-західним полонинським масивом є Полонина Рівна (рис. 1.14). Між річками Латорицею на заході і Рікою простягається Полонина Боржава з вершиною Стій – 1681 м, що є найвищою у Полонинській підобласті. Між Рікою і Тересвою розміщений масив Полонини Красної.

Свидовецько-Чорногірська підобласть, яка займає простір між Тересвою і Чорним Черемошем та його лівою притокою – потоком Добрин, долиною Чорної Тиси розчленована на фізико-географічні масиви Свидовця і Чорногори. Свидовець простягається у вигляді дуги

з видовженими відрогами південного напрямку. Найвищі вершини масиву: Близниця Велика – 1881 м, Близниця, або Стрімчиська – 1872 м (рис. 1.15). Прямовисні скелі північно-східного схилу, оброблені льодовиками, нависають над нішами льодовикових карів.

Рис. 1.15. Вершини Близниці в масиві Свидовець

Чорногора – найбільш піднятий гірський масив Українських Карпат – єдиний, де є вершини з висотами понад 2000 м. Вони всі розташовані на Головному хребті Чорногірського масиву. Пригребеневі схили цього хребта порізані льодовиковими карами, цирками та троговими долинами. Над ними підносяться конусовидні скелясті вершини Петроса (2020 м), Говерли (2061 м), Гутин Томнатика (2016 м), Бребенескула (2036 м), Попа Івана (Чорної гори) – 2028 м (по верхній частині руїн будинку обсерваторії). На північний схід від головного вододільного хребта Чорногори простягаються паралельно до нього відокремлені річковими долинами та сильнозниженими вододілами хребти з висотами до 1500–1600 м (Кукула, Костричі, Озірного, Скорушного та ін.).

Гринявсько-Яловичорська підобласть Полонинсько-Чорногірських Карпат простягається від Чорного Черемошу до витоків Сучави. До неї входять гори Гриняви та гори Яловичори, які представлені ви-

довженими звивистими пасмами хребтів, що мають абсолютні висоти до 1600 м. Найвище піднімається вершина Похребтина – 1605 м.

Головними тектонічними елементами **Внутрішніх Карпат** у межах України є метаморфічні (кристалічні) масиви, фундамент яких складений доальпійськими метаморфізованими пластами гірських порід, а чохол – верхньопалеозойськими та мезозойсько-кайнозойськими відкладами. В Україні представлені частини двох масивів Внутрішніх Східних Карпат – *Мармароського кристалічного масиву* та фундаменту тектонічної структури, що занурена під неогенові моласи та ефузивні магматичні утворення *Закарпатського прогину*.

У геологічній будові ***Мармароського кристалічного масиву*** насамперед чітко виділяються дві товщі, з яких нижня складена домезозойськими відкладами, а верхня – мезозойськими. Перша, у свою чергу, досить виразно розділяється на два комплекси: нижній, який складений давнішими і більш метаморфізованими відкладами раннього палеозою, та верхній, який представлений молодшими, слабометаморфізованими утвореннями кам'яновугільної та пермської систем. Обидва ці метаморфічні комплекси Мармароського масиву, які у рифей–ранньопалеозойський час зазнали метаморфізму і складчастості, згодом були перероблені кількома фазами альпійського тектогенезу. Сьогодні вони розбиті на окремі блоки системою різноорієнтованих розломів, які значною мірою визначають сучасний морфоструктурний вигляд масиву. Верхня товща Мармароського масиву представлена дуже еродованими теригеннокарбонатними і осадововулканогенними тріасовими та юрськими відкладами, які місцями вкриті шарами палеогенового флішу.

Насунуті покриви Мармароського масиву на Рахівський покрив Флішових Карпат, а тому ряд його хребтів мають продовження у межах цього флішового покриву. Тому фізико-географічно в область Мармароського масиву включають не тільки кристалічний масив палеозойських споруд, а й прилеглі окраїнні фрагменти Флішових Карпат.

У північно-західному напрямку від Мармароського масиву вздовж Пенінського глибинного розлому, що розділяє Флішові і Внутрішні Карпати**,** простягається вузькою смугою (до 5,5 км) зона ***Пенінських і Мармароських стрімчаків***. У рельєфі вони виражені фрагментами вапнякових скель-останців, урвищ конгломератів та низькогірних хребтів із стрімкими схилами, ущелиноподібними долинами малих річок.

З південного заходу до зони стрімчаків прилягають різні за генезисом структурні елементи ***Закарпатського внутрішнього прогину***. В основі їх здебільшого лежать осадові товщі донеогенового віку. Верхні шари сформовані неоген-антропогеновими відкладами різного походження, що відображають відмінності в новітній історії геологічного розвитку окремих ділянок прогину. На цій підставі у межах української частини Закарпатського прогину виділяють зону Підгаля, Вигорлат-Гутинське вулканічне пасмо, Крайову, Центральну та Припанонську зони прогину з фрагментом Панонської западини.

Вигорлат-Гутинське вулканічне пасмо, яке складене застиглими лавами і туфами неогенового магматизму здебільшого тріщинного типу, розділяє зони прогину на Чоп-Мукачівську западину на північному заході та Солотвинську (Верхньотисенську) западину – на південному сході. Рельєф *Вигорлат-Гутинського* вулканічного пасма низькогірний. Долини річок розділили його на декілька відособлених масивів. Чоп-Мукачівській западині у рельєфі відповідає *Закарпатська низовина* з майже плоскою поверхнею та переважаючими висотами 100–110 м над рівнем моря. У межах Солотвинської западини простягаються хребти *Солотвинського низькогір'я*.

До фізико-географічної підпровінції **Внутрішніх Східних Карпат** у межах України входять області Мармароського кристалічного масиву та Закарпатського низькогір'я (рис. 1.9).

Область ***Мармароського кристалічного масиву*** більшою своєю частиною розміщена в Румунії і лише північним краєм двома фрагментами заходить на територію України. Західний фрагмент масиву називають Рахівськими, а східний – Чивчинськими горами. Загальними рисами їх рельєфу є значна амплітуда відносних висот, що перевищують 1000 м, поширення глибоких міжгірних долин із стрімкими схилами, ущелиноподібних долин річок, звужених гребенів хребтів та конусоподібних вершин. Генетично це середньогірний ерозійний рельєф з фрагментами вирівняних денудаційних поверхонь та елементами давньольодовикового рельєфу. Більшу частину площі масиву займають ерозійно-денудаційні схили долин і гірських хребтів, які ускладнені дрібнішими морфоскульптурними елементами.

Рахівськими горами, або Гуцульськими Альпами називають частину Мармароського масиву, яка розміщена на схід від Шопурки і на південь від відрогів Свидовця та Чорногори. За рельєфом це нагір'я, яке

дуже розчленоване радіальними ущелиноподібними долинами Кісви, Тиси, лівих приток Білої Тиси. Схили долин річок і потоків стрімкі, скелясті, у руслах багато водоспадів. Найвищою точкою є скеляста вершина Піп Іван Мармароський (1938 м), яка розміщена на кордоні України та Румунії. Її північний схил розчленований льодовиковими карами.

На південний схід від потоку Добрин простяглися *Чивчинські гори*. Верхів'я Чорного і Білого Черемошів розчленовують північно-східні схили головного хребта Чивчин на численні відроги. Куполоподібні скелясті вершини піднімаються тут на висоти до 1700 м над рівнем моря і більше. З північного заходу на південний схід на головному хребті Чивчинських гір виділяються такі вершини, як Чивчин – 1766 м та Гнатася – 1766,5 м – найвища точка Чивчин у межах України (рис. 1.16). Хребет Прелучний (1640 м) з'єднує Чивчини з хребтом Пнев'є Гринявських гір. У межиріччі Сарати і Перкалаба – витоків Білого Черемошу – розміщені Чивчинські хребти Чорний Діл (1481 м) та Жупани (1484 м).

Рис. 1.16. Вершина гори Гнатася в Чивчинах

Фізико-географічна область ***Закарпатського низькогір'я*** включає дві підобласті – Вигорлат-Гутинське низькогір'я та Угольсько-Солотвинське низькогір'я.

Вигорлат-Гутинське низькогір'я включає Вигорлат-Гутинське вулканічне пасмо та Березне-Липчанську (Тур'янську) долину. Березне-Липчанська міжгірна долина відокремлює складчасті хребти Полонинсько-Чорногірських Карпат від вулканічного пасма. Вона простягається від селища Великий Березний на р. Уж до села Липча у долині річки Ріки. У геологічному плані міжгірна долина відповідає зоні Мармароських та Пенінських стрімчаків.

На південний захід, уздовж Березне-Липчанської міжгірної долини, паралельно Полонинсько-Чорногірським Карпатам, простягається Вигорлат-Гутинське вулканічне пасмо. Найбільші висоти його сягають 900–1100 м. Простягається пасмо в Україні від українсько-словацького кордону до річки Ріка, а далі переходить на лівий берег Тиси і продовжується масивом Гутий у Румунії. Хребти мають дуже контрастні форми – скелясті схили (рис. 1.17), виположені гребені, серед яких піднімаються окремі конусовидні вершини. Притоки Тиси прорізують пасмо наскрізь, розділяючи його на окремі гірські масиви, що мають власні назви. Масив між Латорицею і Боржавою має назву Великий Діл. Його вершина Бужора – 1086 м – найвища точка усього Вигорлат-Гутинського низькогір'я.

Рис. 1.17. Скельний вулканічний останець Сокілець у масиві Анталовицька Поляна (Маковиця)

Угольсько-Солотвинське низькогір'я розміщене на схід від долини Ріки. Воно простягається між долиною Тиси і відрогами Мармароського кристалічного масиву та Свидовця до впадіння Кісви у Тису. У геологічному плані низькогір'я відповідає Солотвинській тектонічній западині, а північний край – зоні Мармароських і Пенінських стрімчаків. Западина складена порівняно молодими, винесеними з гір відкладами, зім'ятими у широкі антиклінальні складки. Вони були підняті у той час, коли вже були сформовані хребти Флішових Карпат. У ряді місць антикліналі ускладнені соляними куполами. Більшість хребтів низькогір'я у південній частині мають висоти до 500 м. Однак до півночі абсолютні висоти вершини зростають до 800 м і більше (рис. 1.18). Найвищою вершиною фізико-географічної підобласті та й усього Закарпатського низькогір'я є Угольська Плеша (1096 м).

До зовнішнього краю передгір'їв Вигорлат-Гутинського вулканічного пасма прилягає фізико-географічна область ***Закарпатської рівнини***. За будовою вона відповідає Закарпатському крайовому прогину.

Рис. 1.18. Вершина Чова Новоселицька (876 м) в Солотвинському низькогір'ї

У межах рівнини виділяють Притисенську, або Чоп-Мукачівську низовину та Берегівське горбогір'я. Притисенська низовина виповнена молодими алювіальними відкладами. За характером поверхні це ступінчаста терасована рівнина, яку дренують праві притоки Тиси. Поверхня низовини поступово знижується від передгір'я, де абсолютні висоти 116–120 м, до р. Тиси (105 м біля м. Чоп). На фоні одноманітної рівнинної поверхні низовини на захід від Берегівського горбогір'я прослідковується гряда відокремлених пагорбів (190–220 м), які називають Косино-Беганським пасмом. Це поховані під осадовими відкладами конуси неогенових згаслих вулканів. У східній частині Притисенської низовини височить над рівниною з висотами 110–120 м відокремлений вулканічний останець – Шаланський Гельмець висотою 367 м (рис. 1.19). Це найвища точка усієї фізико-географічної області Закарпатської рівнини.

Берегівське горстове горбогір'я відповідає піднятому блоку фундаменту прогину. Простягається з північного сходу на південний захід на 7 км при ширині до 2 км. Поперечні розломи зумовили поділ горстового пасма на низку горбів. Абсолютні висоти їх становлять 180–300 м. Найвища вершина – Велика Берегівська – має висоту 366 м.

Рис. 1.19. Шаланський Гельмець

Розділ 2. РОЛЬ ПРИРОДНИХ І АНТРОПОГЕННИХ ЧИННИКІВ У РОЗВИТКУ ЕРОЗІЙНИХ ПРОЦЕСІВ

2.1. Вплив морфометричних характеристик рельєфу на розвиток ерозійних процесів

Геолого-літологічні умови території відіграють важливу роль у розвитку ерозійних процесів в Українських Карпатах. Поздовжньо-зональне розміщення основних структурно-фаціальннх зон суттєво впливає на характер екзогенних процесів, перерозподіл бічної і глибинної руслової ерозії, а також на розвиток зсувних та обвально-осипних, селевих процесів [5; 34]. У свою чергу вони суттєво залежать від морфометричних характеристик основних макро- та мезофом топографічної поверхні території, які сформувались під впливом взаємодії ендо- та екзогенних процесів.

Серед основних морфометричних показників рельєфу, які суттєво впливають на процеси ерозії: глибина базису ерозії, густота розчленування рельєфу, довжина, крутизна і форма схилів. У Скибових та Привододільних Ґорґанах, Свидовецько-Чорногірському та Мармароському масивах, де глибина відносного розчленування досягає понад 800 метрів, за сприятливих інших гідро-кліматичних умов ерозійні процеси набувають катастрофічного розвитку [60].

Про густоту горизонтального ерозійного розчленування (табл. 2.1) можна судити за його коефіцієнтом у км/км^2, який являє собою відношення довжини гідрографічної мережі гідрографічної системи у кілометрах до її водозбірної площі в квадратних кілометрах.

Одним із основних чинників розвитку ерозійних процесів в умовах гірського рельєфу є крутизна схилів. Відмінності у горизонтальному розчленуванні рельєфу зумовили розбіжність у територіальному розподілі цього показника. Так, у басейнах рік Скибових та Привододільних Ґорґан, Свидовецько-Чорногірського та Мармароського масивів схили з нахилом >15-20° займають понад половину площі. На території, де сучасні фізико-географічні процеси набули значного розвитку, площі з кутами нахилу >20° займають від 30 до 60% площі басейнів.

Для передгірських територій характерне домінування пологих схилів крутизною до 10°. У Зовнішньофлішових, Полонинсько-Чорногірських Карпатах та Рахівсько-Чивчинському масиві схили переважно

Таблиця 2.1

Розподіл площ ерозійного розчленування в Українських Карпатах (км/км²)

Показники густоти розчленування, км/км²	Площа, км²	У % до площі	В тому числі:	
			Гірська територія	Передгір'я
0–0,5	2702	21,1	2,4	5,9
0,5–1,0	4008	31,1	10,4	16,8
1,0–1,5	3600	28,1	14,1	9,7
1,5-2,0	1244	9,7	4,5	5,2
2,0–2,5	1158	9,0	5,8	5,2
2,5-3,0 і більше	88	0,7	0,3	0,4

стрімкі (понад 20°), а на більшій частині Вододільно-Верховинських та Вулканічних Карпат – спадисті (11–20°). Загалом більшою крутизною характеризується південно-західний макросхил і меншою – північно-східний (табл. 2.2). За даними А. Харазарова, збільшення крутизни схилу в гірських умовах у два рази призводить до збільшення змиву ґрунту в 1,9–5,5 раза [53].

Таблиця 2.2

Частка площ у природних комплексах Українських Карпат гіпсометричних рівнів понад 400 м н. р. м., зайнятих схилами різної крутизни

Територія	До 10º	11–20º	Більше 20º
Південно-західний макросхил	14%	53%	33%
Північно-східний макросхил	31%	46%	23%
Для гірської системи загалом	24%	49%	27%

Важливим чинником поверхневого стоку, змиву ґрунту є також довжина схилу, оскільки зі збільшенням об'єму стікаючої води і шляху проходження стоку посилюється ерозійно-розмивна сила потоку. За даними О. Болюха, на Дрогобицькій скульптурній височині в більшості елементарних басейнів довжина схилів коливається в межах 200–400 м [6].

Ділянки із середньо і сильно змитими ґрунтами приурочені в основному до нижніх частин схилів, віддалених від базисів ерозії на від-

даль від декількох десятків до 100–150 м. Особливо чітко проявляється вплив довжини схилу на змив ґрунту при великій добовій нормі опадів (50–70 мм). Із збільшенням довжини схилу коефіцієнт стоку зменшується. Це зумовлено, у свою чергу, тим, що пропорційно зменшується крутизна схилів, яка спричиняє редукцію стоку.

На інтенсифікацію ерозійних процесів значний вплив має також експозиція схилів. Часто північні схили більше еродовані внаслідок чіткіше виражених коливань температури і вологоємкості ґрунтів. Особливо значний вплив експозиції схилів проявляється в періоди інтенсивного весняного танення снігу і зливових дощів [62].

2.2. Умови прояву ерозійних процесів у басейнах карпатських рік

Геоструктурні особливості території Карпат і їх передгір'їв сильно позначилися на характері гідрографічної мережі, формуванні водно-ерозійного та водно-акумулятивного рельєфу у водозборах рік. Вони є різного віку, стадій розвитку, що відбивається на умовах і характері формування поверхневого стоку та інтенсивності ерозійних процесів.

За інтенсивністю розвитку сучасних водно-ерозійних процесів найбільш чітко і багатогранно виділяються водозбори Чорного та Білого Черемошу (рис. 2.1), Прута, Сірету, верхові і гірські правобережжя Дністра, де процеси акумуляції поширені на відносно малих площах.

У долинах рік ділянки з виходом корінних гірських порід приурочені до нижньої крутої частини схилу, тоді як більш пологі верхні і середні частини покриті пухкими четвертинними відкладами. Ерозійним процесам в основному піддаються верхні горизонти малопотужних слаборозвинутих ґрунтів. Формування стоку на (покритих) глинистих делювієм схилах має свої особливості, пов'язані з характерними рисами його текстури.

Розчленованість рельєфу зазвичай найбільша у верхній гірській частині водозборів рік, у передгірській вона суттєво знижується, відповідно змінюється і глибина ерозійного врізу річкових долин. Внаслідок великої лісистості, незначної розораності гірської частини Карпат ерозійні процеси не набули тут великої руйнівної сили.

Первинний прояв ерозії – змив і розмив елювіальних відкладів вододільних поверхонь та схилів гірських хребтів – перебуває в тісній залежності від гранулометричного складу гірських порід та характе-

Рис. 2.1. Селевий потік у селі Голошина Верховинського району (водозбір Білого Черемошу)

ру рослинності. В альпійському поясі з схилів полонин стікають води, каламутність яких рідко коли перевищує 0,1–0,2 кг/м^3, із заліснених схилів – 0,3–0,5 кг/м^3.

Однак навіть невеликі порушення дернини на схилах вирубки у зрілому лісі у багато разів підвищують інтенсивність ерозійних процесів. На суцільних лісосіках після випадання опадів зливового характеру величиною більше 12–20 мм не тільки збільшується змив ґрунту, а й формується густа мережа лінійних розмивів (розмоїн, промоїн) шириною 10–15 см і глибиною 20–30 см. Біля підніжжя схилів утворюються плоскі конуси виносів, які потім розмиваються потоками. Насиченість твердою фазою вод схилового стоку здебільшого дорівнює 5–15 кг/м^3, а при розмиві (в нижній частині схилу) підвищується до 30–50 кг/м^3, найбільша після випадання значних зливових опадів (близько 40 мм) досягає 70–90 кг/м^3.

За гранулометричним складом продукти змиву дуже неоднорідні. Легко вивітрюються і розмиваються глини і глинисті сланці, значно менше – пісковики і конгломерати, найбільш тверді кристалічні сланці і вулканічні породи.

Значна частина водозбору р. Прут перебуває в області інтенсивного розвитку водно-ерозійних процесів. У верхній гірській частині, що охоплює південно-східну територію Українських Карпат, переважають ерозійно-денудаційні процеси і низькогірні форми рельєфу. У Передкарпатті вони змінюються ерозійно-акумулятивними.

У Полонинсько-Чорногірській частині Карпат, де беруть початок витоки Прута, елювіально-делювіальні відклади біля підніжжя схилів долин представлені щебенистими наносами, що утворилися при руйнуванні потужних масивних пісковиків. Час від часу спостерігається утворення водокам'яних потоків, які насичені твердими фракціями до 50–2000 кг/м^3.

Площинний змив з заліснених схилів полонин невеликий – 0,3–0,5 кг/м^3. Можливий при інтенсивних опадах локальний розмив у лісі з утворенням глибоких розмоїн і промоїн. Каламутність схилових потоків при цьому зростає до 10–15 кг/м^3 з відкладенням значної частини розмиву біля підніжжя схилу. Більш активно проявляються ерозійні процеси на ділянках з порушеним рослинним покривом, особливо на суцільних лісосіках. Каламутність водотоків досягає 3–10 кг/м^3, при інтенсивних дощах – 10–30 кг/м^3. Локальний розмив силових поверхонь потоком може проходити з концентрацією продуктів розмиву до 50–70 кг/м^3.

Концентрація наносів у водах основних рік і приток на ділянці р. Прут між Яремчем та Делятином становить від 15–25 до 50–70 кг/м^3, в складі їх переважає дрібнозем (30–70%). Після виходу Прута в Передкарпатті змив ґрунту зі схилів терас досягає 3–5 кг/м^3, з яружних розмивів виносяться потоки вод, каламутність яких 20–40 кг/м^3 [6].

Гірська частина водозбору Дністра охоплює його власні верхів'я, а також його правих приток від Стрия до Бистриці. У самих верхів'ях переважають низькогірні, а середні течії перетинають середньогірні хребти. Розчленованість рельєфу велика в гірських частинах і значно менша в перед гір'ях: це стосується як густоти, так і глибини розчленування. Змив із задернованих схилів з полонин – 0,01–0,05 кг/м^3. Інтенсивний змив спостерігається на свіжих зрубах лісосік. Каламутність вод 0,0–0,2 кг/м^3 (верхня частина схилу) – 0,5–3 кг/м^3 (середня частина) і 3–5 – 10–30 кг/м^3 (нижня частина схилу). Концентрація наносів невеликих гірських потоків з водозборами до 1,5–3,0 км^2 у період паводків на заліснених водозборах досягає 0,5–5 кг/м^3, а при відкритих – 5–50 кг/м^3 [6].

На північно-східному макросхилі Карпат та у Передкарпатті до району підвищеного стоку належать басейни рік Стрв'яж, Тисмениця (вище Дрогобича), Стрий (вище м. Турка), Бистриця (вище с. Велика Озимина Самбірського району). Другий район охоплює басейни інших рік північно-східного схилу, за винятком басейнів Прута (вище Яремча), Лімниці (вище Осмолоди), Бистриці Солотвинської (вище с. Гута), Бистриці Надвірнянської (вище с. Пасічна), що належать до третього, менш зволоженого району.

Водозбори приток р. Прута (вище с. Татарів) і Черемошу (вище с. Устеріки) відносять до четвертого району, який захищений середньо- та високогірними хребтами від вторгнення збагачених вологою повітряних мас, а тому найменше зволожений атмосферними опадами.

Для південно-західного схилу характерний найбільший приріст стоку в межах середніх висот, далі зростання стоку сповільнюється. На північно-східному схилі, навпаки, при малих висотах спостерігається сповільнене зростання стоку, а зі збільшенням висот інтенсивність стоку зростає.

2.3. Залежність ерозійних процесів від ґрунтово-рослинного покриву

Існує певна залежність розвитку ерозійних процесів від особливостей ґрунтів та рослинних угруповань. Так, наявність у гірських ґрунтах відносного водотривкого шару, що характеризується вкрай низькими інфільтраційними властивостями, спричиняється до того, що при зливових дощах інтенсивно формується внутрішньоґрунтовий, або так званий «контактний» стік. Глибина цього водотривкого шару нестабільна, вона перебуває в інтервалі одного метрової товщі ґрунту. Швидкість внутрішньоґрунтового стоку більша, ніж підземного, і за своїм режимом він близький до поверхневого стоку. При неглибокому заляганні водотривкого шару «контактний» стік виклинюється на поверхню. Досить швидке підняття рівнів води в руслах рік під час дощів зумовлюється в основному формуванням саме цього виду стоку [18; 54].

Якщо гірський рельєф є вирішальним чинником для формування поверхневого стоку та ерозійних процесів, а клімат посилює ці процеси, то рослинний покрив – це антагоніст у формуванні стоку, змиву і розмиву ґрунту. Тому надмірна суцільна вирубка лісів на схилах

призводить до розвитку ерозійних процесів. Адже лісова підстилка, як відомо, переводить поверхневий стік у внутрішньоґрунтовий, який є значно повільнішим і більш рівномірним. Карпатські ліси можуть за рік утримувати до 1 млн. 300 тис. м^3 води, переводити поверхневий стік у внутрішньоґрунтовий [66].

Та обставина, що відбувається зміна корінних рослинних видів на вторинні, або похідні, часто також зумовлює активізацію ерозійних процесів. Причиною такої трансформації рослинного покриву є активна антропогенна діяльність, що призвела не тільки до зменшення лісистості, особливо передгірних районів, але й до значного зниження верхньої межі лісу, істотної зміни видового складу, просторової структури і продуктивності лісових і лучних угруповань.

Найбільші зміни в рослинному покриві відбулися у відносно густонаселених районах Українських Карпат. Ці процеси є найбільш характерними для Вододільно-Верховинської фізико-географічної області, особливо Сянсько-Ріцької верховини та Бистрице-Селятинського низькогір'я. Районом значних змін в рослинному покриві є також Передкарпатська височинна область. За останні 200 років площа букових лісів тут зменшилась більш як у три рази, а ялицевих – у два рази.

Зміни, що відбулися в рослинному покриві Українських Карпат в результаті відносно швидких сукцесій біоценотичного покриву антропогенного характеру і заміни корінних фітоценозів на штучні і вторинні, які часто не забезпечують рівновагу у природному середовищі, активізують ерозійно-денудаційні процеси [12].

2.4. Вплив антропогенної діяльності на розвиток ерозійних процесів

За історичний період і особливо останніми десятиріччями в природному середовищі Українських Карпат відбулися значні кількісні і якісні зміни, викликані давнім заселенням території й інтенсивною експлуатацією природних ресурсів. Це негативно вплинуло на екологічну рівновагу гірських комплексів і передусім на стан ґрунтового, гідрологічного режимів та рослинного покриву території басейнів рік.

Недостатньо обґрунтована антропогенна діяльність значно прискорює ерозійно-денудаційні процеси, які відбуваються поступово і безперервно. Внаслідок недостатньо науково обґрунтованого система-

тичного використання природних ресурсів у природі Українських Карпат і прилеглих регіонів відбулися значні зміни.

Уже *в неоліті* у межах Передкарпаття та Закарпаття проявився вплив господарської діяльності осілих землеробсько-скотарських племен на природні екосистеми. У *бронзовому* віці в околицях теперішнього селища Солотвино видобували сіль, яку сплавляли плотами по Тисі. В I тисячолітті до н. е. був заселений басейн Латориці, в III столітті до н. е. – басейн Ужа. Істотні зміни у структурі відбувались у першій половині першого тисячоліття нашої ери, під час заселення території верхньої Тиси.

У VIII і IX століттях в гірських районах Українських Карпат розвивається скотарство. У середньовічні часи у Закарпатському передгір'ї на схилах починають вирубувати дубові і букові ліси, а також висаджувати виноградники. Це спричинило значну активізацію ерозійних процесів [5].

Починаючи з XX ст. освоєння високогірних пасовищ призвело до знищення верхньої межі смерекових і букових лісів. У зв'язку з активним заселенням Українських Карпат у багатьох районах набуває розвитку сільське господарство. Використовуються природні пасовища, галявини, застосовуються вирубки і випалювання окремих ділянок лісу. На схилах пасовищних угідь також активізувались ерозійні процеси.

На сучасному етапі природні комплекси Українських Карпат все більше зазнають впливу різних видів антропогенного навантаження. Антропогенне забруднення довкілля пов'язане здебільшого із суцільною вирубкою лісів, нераціональним веденням сільського господарства, експлуатацією транспортних засобів, рекреаційною діяльністю, прокладанням нових доріг. Особливо інтенсивного антропогенного впливу зазнають ліси Карпат. Вирубка лісів, на думку деяких науковців, досягла масштабів екологічного лиха. Так, у 2015 р. в Українських Карпатах вирубано 19 млн кубометрів деревини. За останні 10 років заліснена площа зменшилась майже на 40% внаслідок вирубки дубових, букових та ялицевих лісів.

Інтенсивна, недостатньо науково обґрунтована антропогенна діяльність призводить до докорінної зміни унікальних природних комплексів або навіть до цілковитого їх руйнування. Сучасна загальна площа землекористування (рис. 2.2) становить 20% (703,8 тис. га), з яких

сільськогосподарські угіддя займають 15% (142 тис. га). Незначний відсоток орних земель і наявність великих площ сінокосів і пасовищ визначили спеціалізацію гірських районів Карпат – скотарсько-вівчарського напрямку [37].

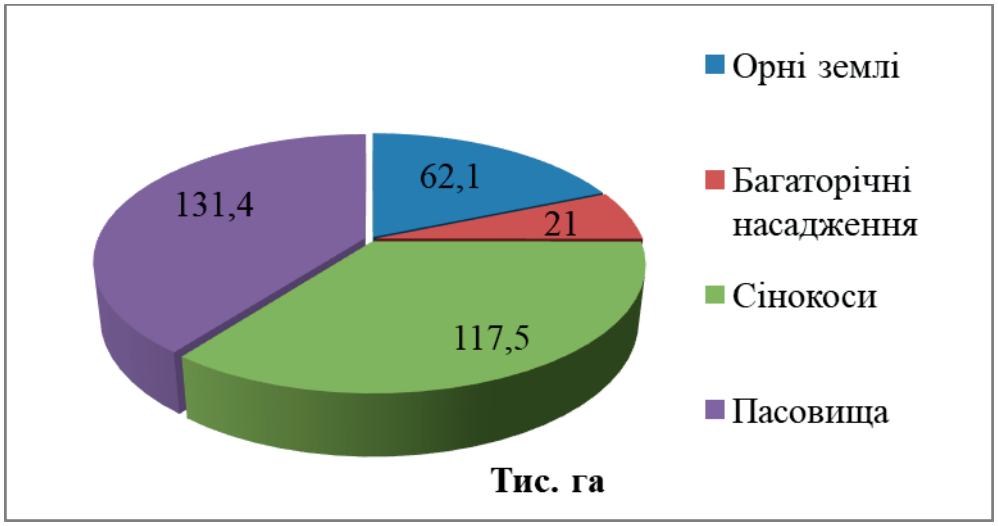

Рис. 2.2. Площі сільськогосподарських угідь у Карпатському регіоні

Отже, формування і розвиток ерозійних процесів у природних комплексах Українських Карпат залежать як від природних факторів (геологічно-літологічного складу гірських порід, крутизни та експозиції схилів, кліматичних умов і т. ін.), так і від недостатньо науково обґрунтованого характеру землекористування.

Розділ 3. ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ЕРОЗІЙНИХ ПРОЦЕСІВ У КАРПАТАХ

3.1. Домінуючі водно-ерозійні процеси

До основних деградаційних процесів, які найбільше поширені в Українських Карпатах, належать водно-ерозійні руслові змиви, розмиви, обвально-осипні та селеві процеси.

У Передкарпатті, де поширені ґрунти підзолистого типу, які мають незначний відсоток гумусу і погану структуру, найбільш характерні інтенсивні ерозійні процеси, змив і розмив ґрунтів.

Ерозійні процеси в Бескидах представлені в основному поверхневим (площинним) змивом ґрунту, лінійна ерозія має незначний розвиток [13].

Для Скибових Ґорґан, де до виходів масивних ямненських і вигодських пісковиків приурочені кам'яні розсипи, характерні ділянки із більш стрімкими обвально-осипними схилами. Значна кількість уламкового матеріалу з них потрапляє у русла струмків, створюючи загрозу формування селевих потоків.

У районі Буковинських Зовнішньофлішових Карпат до виходів пісковиків стрийської і ямненської світ приурочені кам'яні розсипи, які живлять уламковим матеріалом селеві потоки вздовж долин річок Бісків і Товарниця.

Підобласть Бистрице-Селятинського низькогір'я з м'якими обрисами рельєфу, який сформувався завдяки поширенню податливих відкладів кросненської тектонічної зони, характеризується переважанням зсувних процесів, лінійного розмиву і площинного змиву [9].

У межах Свидовецько-Чорногірських хребтів схили площинного (поверхневого) змиву розташовані вище обвально-осипних. Площинний змив спостерігається на схилах, складених піщано-глинистими відкладами крейдового та палеогенового флішу. Тут поширені малопотужні щебенисті ґрунти з ерозійними розмивами, нерідко заповненими уламковим матеріалом. На скелястих пригребеневих ділянках хребтів зустрічаються розсипи і обвали.

У межах Яловичорського середньогір'я з виходами піщано-глинистого флішу шипотської і яловичорської світ (нижня крейда) пов'язані зсувні явища, а в місцях поширення масивної чорногірської світи спостерігаються обвальні процеси.

3.2. Процеси поверхневого змиву ґрунту (площинна ерозія)

Розвиток площинного змиву ґрунту зумовлений цілим рядом природних і антропогенних чинників. Встановлено, що на стрімких і видовжених схилах спостерігається інтенсифікація ерозії, яка зумовлюється структурно-літологічними особливостями гірських порід, характером рослинного та ґрунтового покриву, а також домінуючими видами господарської діяльності.

На Передкарпатті еродовані землі (площі змитих ґрунтів) займають 18% території. Найбільше піддаються площинній ерозії Прутсько-Сіретське межиріччя, Покутське Передкарпаття. Тут еродовані землі становлять від 33,9 до 51,1%. Встановлено, що змив ґрунту проявляється на розораних схилах крутизною навіть 0,5º. Із збільшенням їх крутизни інтенсивність змиву помітно зростає [5; 31].

За даними О. Болюха (1976), головний генетичний чинник ерозії на території Передкарпаття – це поверхневий схиловий стік [6; 7]. Встановлено, що для схилів крутизною від 3 до 10º збільшення цього показника в 1,5 раза спричиняє посилення змиву в 3,4 раза.

У гірській частині Карпат землі, зайняті сільськогосподарськими угіддями, займають незначні площі. Так, на території Львівської області їх 20%, Закарпатської – 10,4%, Івано-Франківської – 9,4% та Чернівецької – 7%. В основному це низькі тераси рік та середні ділянки гірських схилів [62].

У гірських умовах Карпат площинний змив ґрунтів приурочений зазвичай до південних і південно-західних схилів, особливо інтенсивно розвивається на нижніх, найбільш стрімких їх ділянках. Вверх по схилу на поверхнях меншої крутизни переважає слабкий площинний змив, а на пригребеневих ділянках домінують процеси площинного стоку [62].

Особливо активно змив ґрунтів відбувається на свіжих вирубках, а під лісовим пологом у місцях, де близько до поверхні виходять масивні пласти пісковиків (вигодська, бистрицька і стрийська світи).

Часто інтенсивний змив ґрунту спостерігається на продовженні осипних схилів (Скибові Ґорґани). У зв'язку з цим на таких схилах зустрічаються окремі поля кам'яних розсипів, а у нижніх ділянках – конуси виносу. Основну роль у формуванні ерозійних процесів відіграють зливові атмосферні опади. У річному ході опадів на території

Українських Карпат найбільш вологими є літні місяці. Добовий максимум опадів у горах змінюється в межах 25–100 мм [42].

При опадах великої інтенсивності (60–70 мм) активізуються площинний змив, розмив ґрунту, а також селеві потоки.

Різко збільшується змив на схилах крутизною більше 30°, особливо при незначному покритті трав'яною рослинністю на вирубках (басейни потоків Турбату, Турбацилу, Бертянки, Яблониці, верхів'я Малої Шопурки).

За даними М. Горшеніна, В. Пешко (1972), на незадернованих схилах північно-західної експозиції в районі гори Пожижевської крутизною більше 20º змив у середньому спостерігався 35 разів на рік. Максимальний змив ґрунту відбувався під час зливових дощів. Із ділянки площею 17,8 км^2 було змито 0,8 м^3 ґрунту [6].

При розвитку ерозійних процесів велика роль відводиться протиерозійній стійкості ґрунтів. Так, у верхніх горизонтах бурих лісових ґрунтів, яким властивий значний вміст глинистих частинок, вміст гумусу коливається від 6 до 23%. У нижчих горизонтах ґрунтового профілю вміст гумусу різко зменшується – до 10–15% його кількості в перегнійно-акумулятивному горизонті. Нижні горизонти характеризуються незначною водостійкістю. Руйнування ґрунтових агрегатів відбувається до фракції дрібнозернистого піску і крупного пилу. Ці фракції більш інтенсивно виносяться поверхневим стоком. Під впливом поверхневого змиву значною мірою змінюються водно-фізичні властивості ґрунтів. Процеси опідзолювання, що супроводжуються вимиванням мулу, призводять до зменшення його питомої ваги, а в ґрунтах, зайнятих хвойними лісами, – до покращення умов аерації [37].

Інтенсивне нагромадження мулу в ґрунтах полонин і безперервне ущільнення поверхневого шару при випасанні тварин веде до різкого підвищення густоти, зменшення пористості ґрунтів. Велика щебенистість ґрунтів верхнього лісового поясу сприяє інфільтрації поверхневих вод [42].

Непогані умови для інфільтрації у мішаних лісах. Ґрунти чистих як хвойних, так і листяних лісів характеризуються дещо гіршими пропускними властивостями. Зі збільшенням глибини водопропускні властивості ґрунтів погіршуються. Так, у щільних ґрунтах уже на глибині 10–15 см спостерігається різке падіння водопроникності, внаслідок чого створюються передумови для інтенсивного розвитку ерозійних

Таблиця 3.1

Категорії за інтенсивністю змиву ґрунту на гірських схилах (за даними З. П. Паньківа, 2001)

Інтенсивність змиву	Похил	Кількість розмивів на 100 м поперечного перетину схилу	Відстані між розмивами, м	Змитість гумусового горизонту, %
Слабка	‹0,03	розмоїни, промоїни, слабопомітні	поширені поодиноко, місцями відсутні	‹10
Середня	0,03–0,05	3–5	40–50	10–30
Сильна	0,05–0,07	5–10	15–10	30–50
Дуже сильна	›0,07	10 і більше	10–5 і менше	›50

процесів навіть при незначних пошкодженнях поверхневого шару. Тут основне гідрологічне навантаження несе перегнійно-акумулятивний горизонт [42].

При вирубці лісу і порушенні поверхні ґрунтового покриву значно зростає інтенсивність ерозійних процесів. Внаслідок зниження інфільтраційних можливостей ґрунтів після вирубки лісу на лісосіках спостерігається струменистий стік. Крім того, при наявності на лісосіках волоків відбувається концентрація поверхневого стоку, внаслідок чого ерозійна дія води різко зростає. Винос стоку приводить до зменшення водопроникності ґрунтів щонайменше на 30%.

Встановлено, що середня кількість змитого ґрунту від трелювальних робіт на лісосіках коливається в межах від 15,0 до 250 т/га в рік. Вміст гумусу в верхньому 0–15 см шарі ґрунту до рубки становить 11,6%, після проведення рубки і трелювання зменшується до 8,5% [12; 50].

Інтенсифікація площинної ерозії відбувається в найбільш стрімкій, нижній придолинній частині випуклих схилів. В окремих випадках для таких схилів характерна недостатня проживленість (до 70–80%) лісових культур. На стрімких придолинних частинах схилу гумусовий горизонт у більшості випадків змитий і на поверхню виходять сильноскелетні суглинки материнської породи [12; 50].

Майже в усіх випадках на тракторних волоках спостерігається активізація лінійної ерозії, розвиток ерозійних розмоїн, промоїн та неглибоких ярів.

Загалом слід відмітити, що більшість лісосік з часом заростають, а прояви ерозійних процесів зменшуються [49].

Використання сильноеродованих і малопродуктивних земель у сільськогосподарському виробництві є економічно неефективним, тому вони підлягають залісенню (консервації) [37].

Таблиця 3.2

Площа еродованих земель (угідь), які підлягають лісомеліорації, в Карпатському регіоні, тис. га

Адміністративні утворення області	Сильно еродовані орні землі	Сіножаті, пасовища	Яри	Кам'янисті місця	Загальна Площа
Івано-Франківська	7	60	1	8	76
Львівська	9	120	1	3	133
Чернівецька	12	30	2	2	46
Всього	***28***	***210***	***4***	***13***	***255***

3.3. Лінійні (яружні) форми розмиву

Розвиток лінійних розмивів (розмоїн, промоїн) ярів (табл. 3.3) відбувається внаслідок концентрації поверхневого стоку, причому поглиблення яружних розмивів відбувається у процесі регресивної глибинної ерозії і супроводжується виносом русловим потоком продуктів руйнування [5].

Яружні форми розмиву зустрічаються на схилах як у передгірних, так і в гірських районах Українських Карпат. Потужність алювіальної товщі визначає глибину ярів, їх ширину, довжину і ступінь розгалуження. Довжина більшості ярів перебуває в інтервалі 200–250 м, а глибина – 7–10 м.

Інтенсивний розвиток яружної ерозії спостерігається в Майданському і Слобода-Рунгурському, Берегівському горбогір'ях, Стривігор-Дністерському, Дністер-Бистрицькому, Підбузько-Тисменицькому, Лімницько-Бистрицькому, Прут-Сіретському межирічних височинах, на Вигорлат-Гутинському хребті [31].

У Передкарпатті схилові яружні розмиви поширені в основному на схилах найбільш підвищених частин Приґорґанського Передкарпаття (горбогір'я Слободи Рунгунської, Міжбистрицького та Майдан-

Таблиця 3.3

Ураженість земель яружною ерозією у Карпатському регіоні (за даними З. П. Паньківа, 2001)

№ з/п	Адміністративні області	Всього земель		Площа ярів		Ураженість території ярами (площа ярів / разом земель), %
		тис. га	частка від загальної території України, %	тис. га	частка від загальної площі ярів, %	
1	Закарпатська	1275,3	2,1	2,5	1,8	0,196
2	Івано-Франківська	1392,7	2,3	2,3	1,6	0,165
3	Львівська	2183,1	3,6	2,3	1,6	0,105
4	Чернівецька	809,6	1,3	2,3	1,6	0,284

ського горбогір'я, межиріччі Чечви і Свічі). Також вони виражені у басейнах Тереблі, Чорної Тиси, обох Бистриць, Прута і Черемошу. Густота яружно-балкової мережі у цих районах перебуває в інтервалі 0,1–0,2 км/км^2 [31].

У Закарпатському передгір'ї та у межах Виргорлат-Гутинського хребта поширені яружні розмиви, глибина яких – у межах від 3,5 до 10 м, ширина – від 8 до 25 м, довжина – від 30 до 250 м.

У бескидській частині Карпат яружна ерозія найбільш інтенсивно розвивається на межиріччях Вирви – Стривігору, Стривігору – Дністра, у долині Дністра біля сіл Дністрик, Верхній Лужок, у Труханівській долині (правобережжя р. Опір) [9].

У ґорґанській частині Карпат яружна ерозія зосереджена здебільшого у крайових низькогір'ях (Вигодська і Делятинська улоговини, межиріччя Бистриці Солотвинської – Манявки – Бистриці Надвірнянської, правобережжя р. Прут біля сіл Білі Ослави і Чорні Ослави, Текуче).

У Покутсько-Буковинських Карпатах яружні розмиви приурочені до схилів крайового низькогір'я в околицях населених пунктів Черешенька, Берегомет, Красноїльськ, а також у Покутському низькогір'ї (біля села Акрешори і в Космацькій улоговині) [23; 31].

Місцями яружні розмиви сягають значних розмірів. До них належать яри, які сформувалися на межиріччі Бистриці Солотвинської – Манявки біля сіл Кричка і Манявка, де вони приурочені до смуги поширення глинистих відкладів поляницької світи, що перекриті шаром

делювіальних суглинків потужністю до 1,0–1,5 м. Ширина ярів – від 10–15 до 70–80 м, довжина – до 100–150 м. Більше поширені схилові яри значно менших розмірів: довжина – 70–80 м, ширина – 3–5 м, глибина врізу – 0,4–1,0 м.

У цьому самому районі (на лівобережжі Манявки) місцями розвинуті схилові яри, які приурочені до уступів схилів середніх і високих терас. Довжина найбільших із них сягає 200–250 м, ширина – до 20 м, глибина врізу – до 3–4 м [53].

Здебільшого розвиток яружної ерозії пов'язаний з антропогенною діяльністю, розміщенням дорожньої мережі [12; 31].

3.4. Процеси водно-руслової (бічної) ерозії

Розвиток водно-ерозійних процесів в Українських Карпатах має свої регіональні особливості і в основному пов'язаний із глибинною, руслової (бічною) ерозією. У більшості випадків він проявляється у розмиві русла та підмиві берегів, балкових та річкових систем, дорожньої мережі.

Виявлено, що підмив берегів, як процес посиленого розвитку глибинного розмиву, проходить у місці звивистої форми русла. На цих ділянках інтенсивніший підмив і руйнування берегів відбуваються під час весняних водопіль, літніх і осінніх паводків [42]. Під час повеней утворюються водні потоки потужної сили, які руйнують береги рік і зносять ґрунтово-підґрунтовий матеріал із прибережних земельних ділянок.

Водно-руслові процеси на гірських ділянках зумовлені глибинною ерозією, на вирівняних – бічною. Русла основних водотоків глибиною 2–3 м, врізані в корінні породи, свідчать про інтенсивну глибинну ерозію днищ та розмив берегів річок. Руслова ерозія рік Східних Карпат має середній показник від 0,036 до 0,078 м в рік і призводить до руйнування прируслових та призаплавних ділянок річкових долин, берегів, зменшення площ цінних земельних угідь, замулення, засмічення (забруднення) ґрунтів, водотоків, меліорованих канав [37].

Підмиву і руйнування зазнають також береги Стривігору, Дністра, Стрия, які мають численні меандри різних розмірів, що сформувалися не пізніше верхнього пліоцену-еоплейстоцену [30].

Підмив берегів часто призводить до руйнувань залізничних, шосейних і ґрунтових доріг, які у Карпатах переважно прокладені в до-

линах Стрия, Опору, Прута, Білого та Чорного Черемошів, Дністра та його приток.

Дуже часто в долинах багатьох рік піддаються розмиву ділянки другої і третьої терас. У Бескидах такі ділянки найчастіше приурочені до долин найбільших річок: Стривігору в околицях с. Старява; Дністра від с. Головецько до с. Тершів; Стрия в околицях сіл Підгородці, Корчин, Верхнє Синьовидне та ін.; Бистриці Підбузької біля с. Підбуж; Сукелю між селами Козаківка і Тисів та ін. [27; 71].

На берегах ріки Стрий і його приток простежуються ділянки, де відбуваються інтенсивні бокові розмиви: біля гирла потоку Ясинка, між селами Ластівка і Старий Кропивник, сіл Сопіт і Крушельниця (розмив уступу третьої тераси); сіл Ластівка, Рибник (уступ шостої тераси). Інтенсивніші розмиви простежуються переважно нижче ділянок прориву долиною чолових частин скиб. У долині р. Опір інтенсивні берегові розмиви спостерігаються біля гирла Рожанки й Оряви, у с. Тухля, між селами Святослав і Демня, у Сколівській улоговині (постійне руйнування уступу третьої тераси).

Аналогічні процеси відбуваються в Ґорґанах та Покутсько-Буковинських Карпатах. Великої шкоди процеси руйнування берегів завдають також у долинах великих рік, де прокладені найважливіші магістралі і розміщена більшість населених пунктів. Однак у цих районах значні розмиви і підмиви берегів приурочені й до повздовжніх долин (приток головних рік), які закладені вздовж синклінальних знижень, складених переважно податливими до розмиву породами менілітової серії. Це, зокрема, долини Молоди і Мшани у басейні Лімниці, Довжинця, Салатрука, Хрепелева, Зелениці, Бистриці Надвірнянської, Дощинки, Сем'ятина, Бистриці Солотвинської, Прутця Яблунецького, Прутця Чемегівського, Женця, Жонки, Перемиськи, Кам'янки, Любіжні у басейні р. Прут [72].

Руслова ерозія спричиняє розвиток зсувних процесів, що призводить до розширення русла ріки, переміщення поперек русла, розмежування його на рукави. Конуси виносу бічних приток змінюють напрям русел головних рік і викликають перерозподіл бічної ерозії у просторі.

Одночасно з бічною ерозією відбувається і глибинна ерозія. Особливо інтенсивний розвиток проявляється на заворотах ріки, де крутизна русла істотно впливає на розподіл швидкостей, переріз потоку і рух води має гвинтоподібний характер. Водні потоки, які набігають на уг-

нутих берегах ріки, опускаються до протилежного берега, де вони відкладають наноси. Причиною відкладання алювію є зменшення швидкості течії унаслідок переміщення наносів.

У Покутсько-Буковинських Карпатах інтенсивні підмив і розмив берегів приурочені до Покутського низькогір'я (басейни Пістинки і Рибниці), де значна частина території менш заліснена і зайнята сільськогосподарськими угіддями і населеними пунктами [52].

Встановлено, що середньорічна каламутність карпатських рік змінюється у великих діапазонах і коливається від 50 до 1800 г/м^3. В середньому за рік з Дністра виноситься до 2 млн тонн ґрунту, а з Прута – понад 1,5 млн [51].

Таким чином, розвиток і поширення ерозійних водно-руслових процесів на території Українських Карпат мають свої регіональні особливості й залежать від природних і антропогенних чинників [35].

3.5. Наслідки ерозійно-руслових процесів

Інтенсивний змив і розмив ґрунту спричиняють зливові дощі, паводки та повені. Перші відомості про значні паводки на ріках Українських Карпат відносяться до XII століття. В Іпатіївському літописі наведено дані про паводок, який спостерігався в 1174 році на Дністрі в м. Галич. Згадки про високі паводки в Карпатах містяться у Галицько-Волинському літописі (1230).

У 1649 році в Передкарпатті «...були дощові зливи і паводки, які заливали села, двори і руйнували замки». В 1668 році в Карпатах спостерігався такий високий паводок, що води Дністра і Стрв'яжу злились, затопивши прилеглі території на великому просторі. В 1730 році на ріці Бистриці Солотвинській рівень води досягав 3 м.

Значні паводки в Українських Карпатах спостерігались і впродовж двох наступних століть, коли лісовий покрив ще не зазнав значних сукцесійних змін під впливом антропогенного чинника.

Їх виникнення можна пояснити відповідною гідрометеорологічною ситуацією, яка здебільшого була пов'язана із затяжним проривом дуже вологих повітряних мас із боку Атлантичного океану.

У роки надмірного зволоження відбувається активізація стихійних процесів глибинної і площинної ерозії, селевих явищ, обвалів і зсувів. За останні 25–30 років значні паводки повторювались більш як дев'ять разів.

У 2003 році інтенсивні зливові опади охопили більшість басейнів рік Українських Карпат та Передкарпаття. Загальні збитки від паводка 2003 року в басейні Бистриці Надвірнянської склали 13,8 млн грн., при цьому було змито 370 га орних земель, забруднено піском і мулом 1720 га, зруйновано 24 км автомобільних доріг, 1280 м мостів, пошкоджено 56 житлових будинків і близько 6 тис. га орних земель.

У 2005 р. паводком на Тисі була зруйнована дамба і залиті поселення Грушево і Тячів. У цьому ж році паводком було затоплено багато сіл на Буковині.

Паводок у червні та липні 2008 року на Львівщині знищив декілька тисяч гектарів посівів сільськогосподарських культур, було зруйновано до 200 господарських будівель. Вивчення цієї проблеми науково-дослідною лабораторією лісових екосистем Карпатського регіону ПКТІ Мінліспрому України показало, що за останні десять років в Українських Карпатах фіксувались паводки в басейнах окремих рік внаслідок злив локального характеру.

Так, селевий потік 7 червня 2013 року на потоках Черепанка і Бісків (водозбір річки Путили) зруйнував 10 підпірних стінок, два кілометри лісогосподарської дороги, 11 дерев'яних мостів. Локальні руйнівні паводки селевого характеру спостерігались також на потоках Млинському (2013) – притоці Черемошу, Сітному (2015) – притоці Чорної Тиси, Окульському (2007) – притоці Турбату.

У 70–80-х роках XX століття створення лісгоспами змішаних лісових культур (близько 239,7 тис. га) на вітровальних площах і на вирубках дозволило певною мірою сповільнити розвиток стихійних явищ в басейнах гірських рік.

Локальні прояви екзогенних процесів – обвалів, зсувів тощо – відбуваються під впливом локальних злив при дії наступних чинників:

– переважання потенційно небезпечних стрімких (>30º) обвально-осипних схилів у Полонинсько-Чорногірських Карпатах і Мармароському масиві (Чивчинах), у Скибових Ґорґанах, і частково в Покутсько-Буковинських Карпатах;

– зниження (на 250 – 300 м) верхньої межі лісу;

– переважання молодих (до 40% від усієї площі) насаджень, що слабо регулюють поверхневий стік;

– захаращеність верхів'їв багатьох потоків заторами з лісосічних залишків і вітровальної деревини, а також конусами виносу із щебнисто-брилових мас;

– решітчасте розчленування рельєфу Скибових Ґорґан призводить до прориву орографічних штормових вітрів у котловиноподібні розширення річкових долин, що є причиною локальних вітровалів;

– слабка залісненість деяких селенебезпечних басейнів (ліси ОТГ, землі густо заселені і давно освоєні);

– велике рекреаційно-господарське навантаження на ліси, розміщені на водозбірних площах;

– геолого-геоморфологічні передумови створюють селеву загрозу в окремих басейнах.

Тільки застосування комплексу водорегулюючих заходів дозволяє значною мірою зменшити розвиток деградаційних явищ. Слід відмітити, що в боротьбі з ерозійними і паводковими явищами велику роль відіграє не тільки відсоток лісистості басейнів, а й стан лісів (їх вік і структура), а також рельєф, ґрунти, клімат і особливості геологічної будови.

Розділ 4. ВОДНО-ЕРОЗІЙНІ ПРОЦЕСИ У ФІЗИКО-ГЕОГРАФІЧНИХ ОБЛАСТЯХ УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТ

Важливу роль у розвитку ерозійних процесів в Українських Карпатах відіграють: геолого-геоморфологічні умови території, морфометричні характеристики макро- та мезоформ рельєфу (глибина базису ерозії, густота розчленування рельєфу, довжина, крутизна і експозиція гірських схилів тощо). Вдосконалене фізико-географічне районування максимально враховує геоморфологічні особливості території, а тому саме воно було використане для дослідження просторових відмінностей у характері протікання сучасних водно-ерозійних процесів в Українських Карпатах.

4.1. Область Передкарпатської височини

Загалом область височинного Передкарпаття характеризується значним ерозійним розчленуванням. Глибина розчленування становить 80–120 м, густота – 1,8–2,4 км/км^2. Для рельєфу характерні м'які горбисто-грядові й останцеві форми. Гірські породи легко розмиваються поверхневими водами (пересічна крутизна схилів становить від 3 до 7º). Результатом є значне поширення еродованих ґрунтів на схилах вододільних просторів долинно-балкових і яружних зсувів.

Розвиток ерозійних процесів зумовлюється також кліматичними, ґрунтово-рослинними умовами, характером природокористування. Передкарпаття є перезволоженим районом з відносно великими річними сумами атмосферних опадів і порівняно невеликими середніми температурами для даних широт. Річна сума опадів перебуває в інтервалі від 600 мм на південному сході до 750 мм на північному заході. Розподіляються вони по всій території нерівномірно. Загалом клімат Передкарпаття помірно теплий з позитивним балансом вологи.

У ґрунтовому покриві переважають дерново-підзолисті поверхневооглеєні та сірі лісові опідзолені ґрунти. Рослинний покрив Передкарпаття представлений дубовими, буковими лісами. Незначний відсоток (21,9%) лісистості пов'язаний з інтенсивними і безсистемними рубками в минулому для розширення сільськогосподарських угідь, що зумовило прискорений розвиток ерозійних процесів. Модулі поверхневого стоку коливаються в межах від 7,3 до 15,3 л/с/км^2.

Інтенсивність змиву ґрунту на вододільних схилах суттєво різниться як на лісових, так і на сільськогосподарських угіддях. На орних землях він досягає 45% від загальної площі території. Середні кількісні показники щорічного змиву ґрунтів на орних землях, за даними Прикарпатської с/г дослідної станції, досягають від 45 до 230 м^3/га. За своїми природними умовами фізико-географічна область Передкарпаття розділяється на три підобласті: Прибескидського, Приґорґанського та Покутсько-Буковинського Передкарпаття.

4.1.1. Підобласть Прибескидського Передкарпаття

Територія підобласті займає північно-західну частину Передкарпаття, що лежить між долинами правої притоки Дністра – Свічі і державним кордоном з Польщею у басейні Сяну. У геоморфологічному плані західна частина області являє собою височину з абсолютними висотами 300–350 м. Майже на усіх межиріччях і вододілах, за винятком річкових долин, поширені сірі лісові та опідзолені чорноземи. У долинах рік сформувався комплекс дерново-глейових лучних ґрунтів.

Східна частина підобласті має ряд відмінностей. Це лучно-заболочена акумулятивна рівнина, обмежується долиною Дністра від м. Самбір до гирла приток Верещиці та Бистриці. Абсолютна висота поверхні коливається від 260 до 280 м. В основному це безліса територія, яка зайнята сільськогосподарськими угіддями. Рослинність представлена лучними і болотними асоціаціями. Ерозійні процеси майже не спостерігаються, місцями тільки виражена руслова ерозія.

Західна частина підобласті характеризується середнім ступенем ерозійного розчленовування. Коефіцієнт горизонтального розчленування – 1,2–1,6 км/км^2, глибина вертикального – 50–78 м. Модуль поверхневого стоку 9,1–0,7 л/с/км^2. У ґрунтовому покриві переважають сірі лісові ґрунти різного ступеня еродованості, у понижених місцевостях – дерново-середньоопідзолені поверхневооглеєні ґрунти, а в долинах рік – дерново-глеюваті лучні. Серед низькотерасових акумулятивних рівнин виділяється Стрийсько-Свічанська. Розораність території тут близько 60%. Лісистість незначна (до 9%).

Лісова рослинність представлена невеликими ареалами дубових лісів з домішками сосни, домінують сільськогосподарські угіддя з розвитком ерозійних процесів. Результатом є наявність ґрунтів різного ступе-

ня еродованості. Яружна ерозія розвинена слабо. На Стрв'яжсько-Блажівському вододілі зустрічаються донні і схилові яри, які здебільшого перебувають у стадії консервації. Найбільшою схильністю до розвитку ерозійних процесів характеризується Дрогобицька сильно розчленована височина.

За крутизною схилу найбільший відсоток становлять території: від 0 до 3º – 37,2%; від 3 до 5° – 32,4%; від 5 до 10º – 26,0%; від 10 до 15° – 4,4%. Залісеність схилів території Дрогобицької височини з різними кутами нахилу наступна: від 0–3° – 18%; від 3 до 5° – 24%; від 5 до 10° – 38%, від 10 до 15° – 14%; від 15° і більше – 6%.

Стимулюючим чинником розвитку поверхневого змиву ґрунту в межах території природно-географічної підобласті є активна антропогенна діяльність.

4.1.2. Підобласть Приґорґанського Передкарпаття

Ця середня частина фізико-географічної області Передкарпаття на північному заході обмежується правою притокою Дністра – Свічею, з північного сходу – р. Ворона до селища Отинії, а далі – р. Чорнява. Із південного сходу межа проходить по річках Лючці та Пістиньці, а далі по Пруту до гирла Чорняви. Морфологічна структура території неоднорідна (строката). Тут поєднуються структурно-ерозійні місцевості, стародавні акумулятивно терасовані міжріччя, височини різного ступеня ерозійного розчленування (рис. 4.1), низькотерасні й заплавні місцевості долин річок Дністра і його правих приток – Свічі, Лімниці, Болохівки й ін. Абсолютні висоти структурних і акумулятивно-структурно-ерозійних височин 350–500 м. Поверхня їх перекрита глинами і лесовидними суглинками.

Ерозійно-денудаційні процеси розвиваються досить інтенсивно. Густота ерозійного розчленування досягає 2,5–3 км/км^2. Середня глибина розчленування – 80–110 м. Підобласть належить до помірного типу зволоження. Річна сума опадів коливається від 692 мм на сході (Коломия) до 884 мм на заході (Долина). Модуль поверхневого стоку коливається від 9,7 л/с/км^2 до 17 л/с/км^2.

Східна частина характеризується низькогірним типом рельєфу структурного Слобода-Рунгурського горбогір'я. Схили перекриті делювіальним плащем суглинків. Абсолютні висоти – 760–800 м. Густо-

Рис. 4.1. Території Войнилівської височини зайняті лісами та орними землями

та ерозійного розчленування тут становить 3,8–4,2 км/км^2, а глибина – 250–300 м.

У ґрунтовому покриві переважають сірі лісові ґрунти різного ступеня еродованості, в понижених поверхнях височин – дерново-середньоопідзолені поверхневооглеєні ґрунти, а у долинах річок – дерново-глеюваті лугові. З низькотерасових акумулятивних рівнин виділяється Калуська улоговина. Особливе місце займає Бистрицько-Воронська терасована улоговина.

На північ від долини р. Прут розташована Отинійсько-Гвіздецька ерозійно-денудаційна височина з абсолютними висотами від 280 до 350 м. Через інтенсивні процеси ерозійного розчленування переважає долинно-балковий тип рельєфу. Ерозійні розмиви розкривають потужні потоки ґрунтових і підземних вод, які приурочені до вапнякових, верхньокрейдових відкладів. Тому балки, а часто і яри мають постійні водотоки. Усе це підвищує загальне зволоження території, її ґрунтів, посилює процес площинного змиву, що у свою чергу призводить до руйнування і збіднення ґрунтового покриву. Основним типом є сірі лісові опідзолені ґрунти.

Лісистість становить 18%, значна частина території зайнята сільськогосподарськими угіддями – 45%. Лісистість структурних і міжріч-

кових височин представлена дубово-буковими і ялицево-буково-смерековими лісами, які займають вершини і верхні схили височин. В околицях села Слободи поширені буково-смерекові ліси, що ростуть на дерново-сильнопідзолистих і дерново-буроземних опідзолених ґрунтах (рис. 4.2).

Рис. 4.2. Слобода-Рунгурське горбогір'я

Сучасні ерозійні процеси під пологом лісу в основному відсутні. Відбувається тільки природна геологічна ерозія (денудація).

Найбільше піддаються ерозії обезліснені схили височин і верхні терасовані поверхні. Тут активно протікають процеси як поверхневого змиву ґрунтів, так і глибинної яружної ерозії. Щорічний змив ґрунту з орних сільськогосподарських угідь південних схилів становить 120 м^3/га, а з північних – 38–45 м^3/га при домінуючих кутах нахилу схилів 6–12 (дані Прикарпатської с/г дослідної станції).

Яружна ерозія представлена схиловими, донними ярами, які перебувають у стадії активного росту. Для перших типовим є V-подібний поперечний профіль: глибина донних ярів коливається в межах 8–15 м, довжина їх сягає 0,8–1,5 км, глибина берегових ярів порівняно невелика (3–5 м). Вони вузькі, а довжина їх не перевищує 100–150 м, відкоси (береги) ярів стрімкі.

Аналогічний розвиток ерозійних процесів проявляється на терасових міжрічних височинах. Переважає поверхневий змив ґрунтів. Близько 30% займають середньозмиті різновиди. Характерною особливістю ерозійних процесів Бистрицької улоговини є яружне розчленовування лівобережжя Бистриці Солотвинської у поєднанні з обвально-зсувними процесами. Основним видом ерозії є поверхневий змив ґрунтів. На низькотерасних рівнинах схилові ерозійні процеси відсутні. Спостерігаються руслова ерозія, змив і розмив ґрунтів заплавних земель під час паводків.

4.1.3. Підобласть Покутсько-Буковинського Передкарпаття

Територія підобласті на півночі межує з Подільською височиною й охоплює в основному басейн середньої течії р. Прут (у межах України). Північну частину займає Лючківсько-Черемоська (Кутська) структурна височина (рис. 4.3). В геоморфологічному плані вона характеризується грядово-увалистим рельєфом. Абсолютні висоти в східній частині – 350–450 м. Для території височини середня густота ерозійного розчленування 2,8–3,0 км/км^2, глибина – 80–130 м. За крутизною схили розподіляються таким чином: від 0 до 3° займають 11% площі; від 3 до 5° – 18%; від 5 до 10° – 20%; від 10 до 15° – 40%; від 15° і вище – 11%.

Рис. 4.3. Лючківсько-Черемоська височина в околицях села Рудники

Середньорічна кількість опадів 700–800 мм. Лісистість Лючківсько-Черемоської височини становить майже 30%. У районі височини поширені дубово-букові ліси. Ґрунти – дерново-слабопідзолисті поверхневооглеєні. Лісові масиви покривають переважно верхні вододільні частини, інша частина території зайнята сільськогосподарськими орними землями і суходільними луками. Зазначені ґрунтові різновиди характеризуються середньою протиерозійною стійкістю і різним ступенем еродованості. Найбільш виражені у рельєфі середні частини схилів (при домінуючому опуклому поперечному профілі) піддаються інтенсивному площинному змиву і характеризуються наявністю середньо- і сильнозмитих різновидів.

Яружна мережа перебуває в інтервалі 0,5–0,7 км/км^2. Розвинуті в основному привододільні, донні яри, берегові розвинені менше. Довжина привододільних ярів коливається в межах від 100 до 700 м. Вони розчленовують лісисті схили, зароджуючись приблизно на відносній висоті 80–100 м, на перегині від більш пологого (10–12°) до більш крутого (15–18º) схилу. Яружні форми розмиву У-подібні, крутосхилові, глибина їх варіює від 5–7 до 20 м. Модуль поверхневого стоку становить 11–15,2 л/с/км^2. Цей район належить до ерозійно небезпечного типу.

З огляду на слабку лісистість (близько 20%) роль лісу дуже слабка у сенсі консервації ерозійних процесів. Переважають незначні за площею відокремлені масиви дубово-букових лісів. Це територія інтенсивного землеробства, де значного розвитку набули сучасні ерозійні процеси. Сильно- і середньозмиті різновиди ґрунтів займають 55% території орних земель. Ступінь еродованості настільки великий, що на поверхню виходять материнські і корінні вапнякові породи. Площинна і лінійна ерозії поєднуються з розвитком карстових процесів. Інтенсивність змиву характеризується тут наступними показниками: абсолютний змив становить 4–5 мм, або 60–75 м^3/га за рік.

Коломийська Припрутська рівнина, яка являє собою широку долину середньої течії р. Прут з добре вираженими місцевостями заплав та нижніх терас, характеризується рівнинним рельєфом, де ерозійні процеси практично відсутні, в основному спостерігається руслова та бічна ерозія.

Межиріччя рік Прут і Сірет представляє височина з горбисто-грядовим ерозійно-тектонічним типом рельєфу з абсолютними висотами

400–500 м, густо розчленованою мережею долин балкових і яружних форм. Характерне відносно високе зволоження атмосферними опадами (750–800 мм за рік). Природна рослинність займає досить великі площі, представлена здебільшого дубово-грабовими і буковими лісами. Лісистість становить 38% території.

На виположених терасованих поверхнях розвинені опідзолені чорноземи. У межах високих міжрічних урочищ домінують сірі лісові опідзолені ґрунти, які в основному розорані, що підвищує їх ерозійну небезпечність.

Крутизна схилів з різними кутами нахилу розподілена таким чином: від 0 до 3° – 23,6%; від 3 до 6º – 32,8%: від 6 до 8° – 23,2%; від 8 до 12° і більше – 18,6%.

Загалом у межах Покутсько-Буковинського Передкарпаття ерозійні процеси поєднуються з зсувними явищами. Інтенсивність ерозійних процесів особливо зростає у Прут-Сіретському межиріччі і Буковинському передгір'ї. Останнє представлене горбисто-грядовим рельєфом у поєднанні з долинно-балковим. Схили сильно розчленовані внаслідок інтенсивної переробки їх водними потоками і зсувними процесами, переважає площинна ерозія середньої інтенсивності.

На заліснених ділянках схилів у межах фізико-географічної підобласті ерозія ґрунтів проявляється вкрай повільно. Застосування вибіркових рубок сприяє тільки розвитку поверхневої ерозії слабкої інтенсивності, а на сільськогосподарських угіддях, зокрема на орних землях, інтенсивність площинного змиву велика. Середні кількісні показники змиву ґрунтів становлять 32–132 м^3/га. Яружні форми представлені донними розмивами з активним ростом. Порівняння картографічних матеріалів різних років видання показало, що за останні десять років загальна довжина ярів збільшилася в 1,8 раза.

4.2. Область Зовнішньофлішових Карпат

Зовнішньофлішові Карпати в тектонічному плані відповідають зовнішній антиклінальній частині Флішових Карпат, охоплюючи хребти, сформовані нахиленими складками Скибової зони та правильними, не нахиленими складками південно-східної частини Бориславсько-Покутської підзони Передкарпатського крайового прогину. Хребти, що відповідають Береговій та Орівській скибам, а також антикліналям

зони прогину і прилягають до Передкарпатської височини, в основному є низькогірними з відмітками абсолютних висот 600–800 м. Пасма хребтів, які пов'язані зі Сколівською скибою, скибами Парашки, Зелем'янки та Рожанки, є здебільшого середньогірними. Тут проходить ціла група хребтів, гребеневі лінії мають висоти 1600–1800 м над рівнем моря (рис. 4.4).

Рис. 4.4. Сивулянський хребет Скибових Ґорґан

Антиклінальна будова і значне поширення переважно твердого піщанистого флішу зумовлює складний рельєф середньогір'я Зовнішньофлішових Карпат. Для нього характерні стрімкі схили (переважають схили крутизною від 15 до 20° і більше), у пригребеневій частині найвищих гірських хребтів поширені кам'яні розсипи та скельні останці.

Клімат вологий і прохолодний, випадає 700–900 мм опадів за рік. У найбільш підвищеній ґорґанській частині річна сума опадів сягає 1000–1100 мм. Область Зовнішньофлішових Карпат належить до типу достатнього і надмірного атмосферного зволоження, що при великій

крутизні схилів не могло не вплинути на величину модулів поверхневого стоку. Максимум цього гідрологічного показника для території фізико-географічної області спостерігається у Скибових Ґорґанах (28–38 л/с/км^2). У Бескидах і Покутсько-Буковинських Карпатах середньорічний модуль стоку коливається в межах 15–20 л/с/км^2.

У зв'язку з широким розповсюдженням піщанистого флішу материнські породи, а отже і ґрунти зазвичай малопотужні, щебенисті, кам'янисті. У ґрунтовому покриві панівне місце займають слабо- і середньоопідзолені буроземи різного ступеня змитості, а на найбільш підвищених частинах гір – гірсько-підзолисті і гірсько-торф'яно-підзолисті.

Згідно з геоботанічним районуванням Українських Карпат Зовнішньофлішові Карпати входять до округу хвойно-букових лісів. Вище межі лісу (1300–1670 м) поширений пояс чагарникового криволісся з гірської сосни і субальпійські луки. Лісистість території велика і становить близько 55%. Орні землі представлені в основному окремими ареалами у нижніх частинах схилів і в долинах річок (займають сумарно до 12% території).

Загалом Зовнішньофлішові Карпати потенційно є ерозійно небезпечною фізико-географічною областю, але великий вплив на розвиток водно-ерозійних процесів має водорегулююча і ґрунтозахисна роль лісу. У фізико-географічних підобластях (Східних Бескидах, Скибових Ґорґанах та Покутсько-Буковинських Карпатах), які відрізняються своїми структурно-морфологічними особливостями, спостерігаються певні відмінності в інтенсивності ерозійних процесів, їх видах і формах прояву.

4.2.1. Підобласть Східних Бескидів

Підобласть українських Східних Бескидів займає територію від верхів'їв лівих приток верхньої течії Дністра на кордоні з Польщею до долини ріки Мізуньки. Сформована системою паралельних пасм хребтів, які розчленовуються річковими долинами.

Західну частину підобласті між долинами рік Стрв'яж і Стрий називають Верхньодністровськими Бескидами. Вона характеризується низькогірним рельєфом. Поздовжні долини зазвичай приурочені до виходів більш м'яких порід еоцену і олігоцену (рис. 4.5), в той час як

хребти пов'язані з виходом твердих пісковиків верхньої крейди, що входять до складу скиб. На межі з Передкарпаттям абсолютні висоти хребтів становлять 500–600 м. Цей район у рослинному покриві характеризується поширенням ялицево-букових лісів, які у минулому зазнали інтенсивних безсистемних рубок. Зараз тут переважають середньовікові, переважно штучно відновлені вторинні лісові насадження. У зв'язку з цим лісистість порівняно низька (39,8%). Значну частину території (31,4%) займають с.-г. угіддя.

Рис. 4.5. Долина р. Басарабки, правої притоки р. Сукіль

Густота ерозійного розчленування становить 3,8 км/км^2, середня глибина – 220 м, максимальна – 400 м. Наслідком великої розчленованості є переважання стрімких схилів. Співвідношення площ схилів із різними кутами нахилу наступне: схили крутизною від 0 до 3° займають 5,7%; від 3 до 5° – 8,2%; від 5 до 10° – 31%; від 10 до 15° – 27,2%; від 15 до 20° – 19%; від 20° і більше – 8,9%.

Перераховані чинники, а також велика зволоженість атмосферними опадами (на теплий період року припадає до 75% опадів переважно зливового характеру з інтенсивністю 0,2–0,4 м/хв.) сприяють активно-

му формуванню поверхневого стоку (модуль поверхневого стоку становить 15–16 л/с/км^2), розвитку ерозійних процесів.

Кількісні показники змиву ґрунтів у цьому районі, де домінують бурі лісові слабоопідзолені неглибокі ґрунти, визначалися як на сільськогосподарських угіддях, так і під пологом лісу та на лісосіках (ялинові та ялицеві вторинні насадження). На схилових ділянках ріллі, зайнятих просапними культурами, при крутизні схилу в 12,5° змив досягає 18–54 т/га, на перелогах – 131 т/га. На суцільний лісосіці при трелюванні деревини трактором на схилі крутістю 21° південно-східної експозиції змив коливається в межах від 24 до 71 т/га. Під пологом лісу ерозійні процеси зведені до мінімуму.

Інтенсивність змиву зі схилів у первинній гідрографічній мережі верхньої течії р. Дністер в період інтенсивних дощів становить 3–30 кг/м^3, у щільних породах – 3–5 кг/м^3, при формуванні яружних розмивів, зсувів – відповідно – 50–200 кг/м^3 і 20–100 кг/м^3.

Правобережна відносно русла Стрия частина Східних Бескидів – Сколівські Бескиди. Вона, на відміну від Верхньодністровських, характеризується домінуванням середньогірного рельєфу. Абсолютні висоти вершин тут здебільшого понад 1000 м (Люта – 1093 м, Парашка – 1267 м), а окремі вершини досягають понад 1300 м (Магура – 1363 м). Північно-східні схили, в зв'язку з виходом твердих пластів флішу, стрімкі, південно-західні схили, які узгоджуються з нахилом товщ гірських порід, більш пологі. З цим і пов'язана різна потужність профілю поширених тут слабо- і середньоопідзолених буроземних ґрунтів та ступінь їх змитості. Лісистість цього району становить близько 55% (поширені ялицево-смереково-букові ліси); питома вага орних земель у структурі земельних угідь становить лише 9,6%.

Густота ерозійного розчленування Сколівських Бескидів досить велика, в окремих місцях вона досягає 4,0–4,5 км/км^2 (приґорґанська частина), середня глибина розчленування 480 м, а максимальна – до 720 м. Значну частину площі (47%) займають схили крутизною від 1 до 20°, в результаті чого середній модуль поверхневого стоку 19,0–20,9 л/с на км^2. Основним видом ерозійних процесів є площинна ерозія. Найбільше виражений площинний змив на лісосіках суцільних рубок. Середній змив ґрунту на лісосіках сягає 422 т/га.

Яружна ерозія розвинута локально у вигляді схилових ярів (рис. 4.6) річкових долин.

Рис. 4.6. Схиловий яр у Сколівських Бескидах у водозборі річки Сукіль

4.2.2. Підобласть Скибових Ґорґан

Скибові Ґорґани – одна з найбільших гірських фізико-географічних підобластей Зовнішньофлішових Карпат, що простягається широкою смугою між долинами річок Мізуньки на північному заході та Лючки з Акрою – на сході, потоком Буковець та Чорним Черемошем – на південному сході. Середньовисотні хребти зазвичай характеризуються гострими гребенями, стрімкими схилами, розсипами каміння, а також глибокими поперечними долинами. Максимальні абсолютні висоти гірських хребтів сягають 1836 м (г. Сивуля Велика).

Значне поширення кам'янистих розсипів, які складаються переважно з дрібнозернистих ямненських пісковиків, стійких до вивітрювання, є основною найбільш вираженою ознакою Скибових Ґорґан. Здебільшого вони покривають вершини і верхні частини гірських схилів, а нерідко опускаються до їх підніжжя (рис. 4.7). Глибина ерозійного розчленовування Ґорґан досягає 800–900 м, а густота його коли-

вається в межах 4,1–4,8 км/км^2. За крутизною схили розподіляються таким чином: з ухилом до 3° – 11% території; від 3 до 5° – 7%; від 5 до 10° – 9,5%; від 10 до 15° – 21%; від 15 до 20° – 27,8%; від 20 до 30° і більше – 21,7%.

Рис. 4.7. Хребти Скибових Ґорґан

У кліматичному плані Ґорґани характеризуються холодною зимою зі стійким сніговим покривом. Річна сума опадів становить 1100 мм. Тривалі літні дощі переважно зливового характеру (41% від суми річних опадів) викликають сильні водно-ерозійні руслові процеси.

Ґрунтовий покрив представлений слабоопідзоленими лісовими буроземами кам'янистого, піщано-суглинистого гранулометричного складу. Вони малопотужним покривом покривають кам'янисті розсипи. Значне поширення мають ґрунти поверхневого типу, так звані «підвісні ґрунти», але нерідко вони змінюються відносно глибокими добре розвиненими сильнощебенистими буроземними ґрунтами.

Скибові Ґорґани характеризуються найвищою лісистістю (67,1%) серед усіх таксономічних одиниць Карпатської гірської ботанічної

провінції. С.-г. угіддя займають усього 5,9% території. Тут також сформувалася густа річкова мережа. Наявність кам'янистих розсипів і малопотужних поверхневого типу ґрунтів зумовлює швидкий дренаж вологи.

Скибові Ґорґани належать до фізико-географічних підобластей ерозійно небезпечного типу. Переважає площинна і внутрішньоґрунтова (вибірково-суфозійна) ерозія. Помітні просторові відмінності в інтенсивності розвитку сучасних ерозійних процесів у різних районах Скибових Ґорґан. Особливо інтенсивного розвитку вони набули у середньогірних Ґорґанах. Змив гумусу і дрібнозему відбувається всередині ґрунтового профілю між камінням, що є характерною ознакою внутрішньоґрунтової ерозії. За даними досліджень Н. Горшеніна (1959), в Микуличинському лісництві Делятинського лісокомбінату на схили 30–33° південної експозиції у верхній частині лісосіки при лісозаготівлях змивалось водою 200–500 т/га ґрунту впродовж 7–10 років, або у середньому 35–50 т/га за рік. У нижній частині лісосіки втрати ґрунту становлять 400–1350 т/га за 5–10 років або 150 т/га за рік.

У місцях відриву стінки зсуву від корінного схилу формуються початкові яружно-зсувні лінійні форми (басейн верхньої течії рік Бистриці Надвірнянської, Прута (рис. 4.8), Свічі та Лімниці).

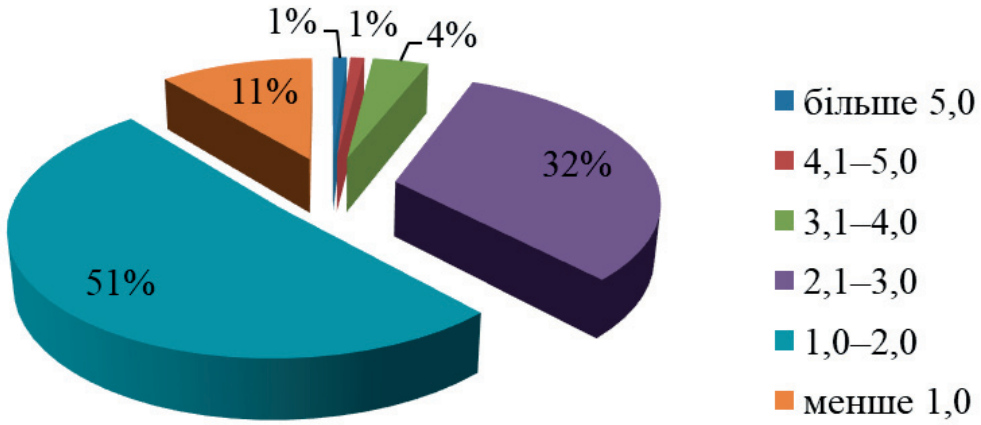

Рис. 4.8. Густота ерозійного розчленування Ґорґанської частини басейну р. Прут, км/км²

4.2.3. Підобласть Покутсько-Буковинських Карпат

Покутсько-Буковинські Карпати – південно-східне продовження Зовнішньофлішових Карпат. У геоморфологічному плані підобласть характеризується низькогірним та середньогірним структурно-денудаційним рельєфом. Низькогірні хребти приурочені до правильних антиклінальних складок Бориславсько-Покутського покриву внутрішньої зони Передкарпатського крайового прогину. Вони простягаються від верхів'я р. Пістинка до українсько-румунського кордону у водозборі р. Сучава. Внутрішня, прилегла до Вододільно-Верховинських Карпат частина підобласті зайнята середньогір'ям, яке місцями підняте до 1300–1380 м. В основі цих пасм хребтів лежать продовження Орівської та Сколівської скиб.

У кліматичному плані територія характеризується відносно високою зволоженістю атмосферними опадами. У низькогірній смузі випадає 800–1000 мм, а в середньогірній – 1000–1200 мм, при цьому 31% із загальної суми опадів має зливовий характер.

Відмінності низькогірної та середньогірної частин фізико-географічної підобласті виражені і у характері ґрунтового покриву. На межах низькогір'я переважають дерново-буроземні опідзолені ґрунти, а в середньогір'ї – буроземи опідзолені, частково гірсько-підзолисті ґрунти.

Лісистість представлена в основному двома формаціями. Мішані буково-ялицеві ліси вкривають гірські хребти до висот 900–1000 м, вище ростуть ялицево-смерекові ліси. Головними лісоутворюючими породами є бук лісовий, ялиця біла, ялина гірська. Помітна різниця і у відсотку лісистості низькогір'я і середньогір'я. У низькогір'ї лісопокрита площа становить 38,3%, а у середньогір'ї – 74,4%. Орні землі займають відповідно 5,9 і 8,4% (рис. 4.9).

Покутсько-Буковинські Карпати належать до середнього типу ерозійного розчленування. Густота горизонтального ерозійного розчленування становить для середньогір'я 1,8–2,9 км/км^2, а вертикального – від 280 м в північній до 570 м у південній частинах. За крутизною схили розподіляються наступним чином: схили з кутами нахилу від 0 до 3° становлять 5,2%; від 3 до 5° – 7,5%; від 5 до 10° – 14,3%; від 10 до 15° – 28,4%; від 15 до 20° – 21,5%; більше 20° – 23,1%.

Загалом природні умови підобласті сприяють формуванню значного поверхневого стоку, модуль якого тут має показник в 17–18 л/с/

Рис. 4.9. Низькогірні хребти Покутсько-Буковинських Карпат із гори Писаний Камінь

км^2. Найбільше зазнають ерозії середні частини схилів (рис. 4.10). У Буковинських Карпатах на лісовкритих площах ерозійні процеси розвиваються слабо, найбільша їх інтенсивність на вирубках.

Рис. 4.10. Схиловий яр у межах Покутського низькогір'я

4.3. Область Вододільно-Верховинських Карпат

Вододільно-Верховинські Карпати займають простір між хребтами Зовнішньофлішових Карпат із північно-східного напрямку та Полонинсько-Чорногірськими Карпатами – з південно-західного. Сформовані складками Центральної синклінальної (Кросненської) геолого-тектонічної зони, яка сформована покривом флішу переважно верхньопалеогенового віку (глинисті сланці менілітової серії). Особливого поширення набули тут також пісковики і аргіліти кросненської серії олігоцену.

Для більшості території Вододільно-Верховинських Карпат (північно-західної і південно-східної частин) характерний низькогірний рельєф. Абсолютні висоти низькогір'я часто сягають тільки 600–800 м. Це зумовлено наявністю загального тектонічного зниження і відносно м'яких гірських порід, якими сформовані товщі флішу, що наклало свій відбиток на специфіку розвитку сучасних ерозійних процесів. Центральну частину фізико-географічної області займають середньогірні Привододільні Ґорґани з висотами хребтів понад 1700 м. У північно-західній частині також виражений припіднятий орографічний елемент – Верховинський вододільний хребет.

У кліматичному плані фізико-географічна область характеризується середнім для Українських Карпат атмосферним зволоженням (1000 мм на північному заході і 800 мм на південному сході). Інтенсивність поверхневого стоку досить висока. Найвищими показниками середньорічного модуля стоку характеризується середньогір'я Привододільних Ґорґан та прилегле із південного заходу до Верховинського вододільного хребта низькогір'я Воловецько-Міжгірської Верховини (до 30 л/с/км^2). Менша інтенсивність формування поверхневого стоку характерна для низькогірної Стрийсько-Сянської Верховини, прилягає з півночі до вододільного хребта.

Переважання у геолого-літологічній будові території фізико-географічної області глинистих сланців сприяло утворенню порівняно потужного ґрунтового покриву на продуктах їх вивітрювання. Домінуючим типом ґрунтів є слабо- і середньоопідзолені буроземи. У південно-східній частині Вододільно-Верховинських Карпат також розвинені дерново-буроземні опідзолені ґрунти.

Завдяки м'яким формам низькогірного рельєфу і наявності добре розвиненого ґрунтового покриву ця область Карпат в господарських ці-

лях найбільш освоєна. Лісовий покрив тут зберігся переважно в верхніх частинах гір. Він представлений ялицево-буковими, ялицево-буково-ялиновими лісами і чистими буковими лісами.

Знищення лісових масивів у минулому, інтенсивне ведення землеробства спричинили посилення змиву і розмиву ґрунтів. Найбільші площі еродованих ґрунтів поширені у низькогір'ях.

За структурно-морфологічними особливостями у фізико-географічній області Вододільно-Верховинських Карпат виділяються три підобласті: Сянсько-Ріцької Верховини, Привододільних Ґорґан і Бистрице-Селятинського низькогір'я. Тому необхідно проаналізувати відмінності у розвитку сучасних ерозійних процесів і структури чинників, що прискорюють або уповільнюють їх розвиток, у розрізі цих підобластей.

4.3.1. Підобласть Сянсько-Ріцької Верховини

Підобласть Сянсько-Ріцької Верховини займає північно-західну частину фізико-географічної області Вододільно-Верховинських Карпат. Вона включає Верховинський вододільний хребет, яким проходить Карпатський головний вододіл, що розділяє басейни Тиси та Сяну і Дністра, а також прилеглі до нього низькогір'я в басейнах верхньої течії Сяну, Дністра та Стрия, а також Ужа, Жденіївки та Ріпинки.

Рельєф Стрийсько-Сянської Верховини, яка розташована на північ від Верховинського вододільного хребта, в основному низькогірний (рис. 4.11). Абсолютні висоти хребтів здебільшого сягають 600–700 м, іноді 800–850 м. У північно-західній частині опускаються нижче 600 м.

Густота ерозійного розчленування для північно-західної частини становить 2,8 км/км^2, південно-східної – 3,2–3,5 км/км^2; розподіл схилів за крутизною наступний: схили з нахилом 0–3° займають 11%; 3–5° – 17%; 5–10° – 21,6%; 10–15° – 28,4%; 15–20° – 18,0%; 20° і більше – 4%. Глибина ерозійного розчленування в північно-західній частині 150–200 м, у південно-східній – 250–500 м.

Відносно висока атмосферна зволоженість території сприяє інтенсивності формування поверхневого стоку. Середньорічний модуль стоку 19,8–29,0 для східної частини і 18,1–19,5 – для західної. Переважає площинна ерозія ґрунтів. Яружно-ерозійні процеси розвиваються тіль-

Рис. 4.11. Низькогір'я Стрийсько-Сянської Верховини в околицях міста Турки

ки в західній частині області. За даними досліджень С. Трохимчука (1965), сильноеродовані ґрунти становлять 21% території, середньоеродовані – 36,8%, слабоеродовані – 18%.

Лісистість території становить 35%. Поширені смереково-букові ліси. Схили хребтів здебільшого виположені і зазвичай розорані. Орні землі в структурі земельних угідь становлять 36,9%.

Верховинський вододільний хребет з прилеглою Воловецько-Міжгірською Верховиною характеризуються середнім гірським ерозійно-денудаційним типом рельєфу. Абсолютні висоти коливаються в межах 800–1100 м. Окремі вершини хребтів досягають 1200–1400 м. Басейни верхньої течії рік системи Тиси – Ужа, Латориці та Ріки сильно розчленували поверхню території. Густота ерозійного розчленування коливається в межах 2,8–3,0 км/км^2, середня глибина – 250–640 м.

Річна сума опадів у північно-західній частині цієї території – 900–1000 мм, у південно-східній частині – 1100–1200 мм. Формування поверхневого стоку відбувається дуже інтенсивно, модуль стоку становить близько 30 л/с/км^2.

Ґрунтовий покрив представлений бурими лісовими слабоопідзоленими і дерново-буроземними опідзоленими ґрунтами. Останні займають нижні частини схилів, обезліснені ділянки, які являють собою нині сільськогосподарські угіддя. Орні землі займають близько 17,8%. Ґрунти переважно малопотужні, різного ступеня змитості.

Лісистість території 51%. У лісовому покриві переважають ялицево-смерекові ліси. Схили від 0 до 5° становлять 11%; від 5 до 10° – 15,6%; від 10 до 15° – 17,2%; від 15 до 20° – 15,3%; від 20 до 25° – 20,9%; від 25° і більше – 20%.

Ерозійні процеси особливо інтенсивно відбуваються на орних землях. Дослідження Гірсько-Карпатської дослідної станції показали, що дерново-буроземні ґрунти дуже піддаються змиву. На схилах крутизною від 15 до 22° з 1 га площі змивається щорічно до 350 тонн ґрунту. Найбільш інтенсивно площинна ерозія проявляється на схилах, зайнятих сільськогосподарськими угіддями.

Середньорічний змив на схилах крутизною 10–14,5°, зайнятих сільськогосподарськими угіддями, коливається від 124,8 до 171,7 $м^3$/га. В окремі роки з великою кількістю осінніх і зимових опадів та інтенсивним сніготаненням на площах, зораних на зяб, на середніх і привододільних частинах схилів змив ґрунтів досягав 400 т/га. Найбільшого розвитку ерозія досягла в центральній і південно-східній частинах Сянсько-Ріцької Верховини.

4.3.2. Підобласть Привододільних Ґорґан

Підобласть середньовисотних крутосхилих Привододільних Ґорґан характеризується переважанням інтенсивної площинної ерозії на порівняно глибоких буроземних ґрунтах і розвитком зсувно-яружних форм та селевих потоків.

Для Привододільних Ґорґан характерне поширення кам’янистих розсипів, хоч значно менше, ніж у Скибових Ґорґанах. Здебільшого вони вкривають невеликі площі на деяких найвищих вершинах і верхніх частинах гірських схилів. Глибина ерозійного розчленовування Привододільних Ґорґан досягає 800–900 м, густота його коливається у межах 4,1–4,8 км/$км^2$. За крутизною схили розподіляються з похилом до 3° – 11% території; від 3 до 5° – 7%; від 5 до 10° – 9,5%; від 10 до 15° – 21%; від 15 до 20° – 27,8%; від 20 до 30° і більше – 21,7%.

У кліматичному плані Привододільні Ґорґани характеризуються холодною зимою зі стійким сніговим покривом. Річна сума опадів становить до 1300 мм. Тривалі літні дощі переважно зливового характеру (41% від суми річних опадів) спричиняють інтенсивий розвиткок водно-ерозійних руслових процесів.

Ґрунтовий покрив представлений слабоопідзоленими лісовими буроземами кам'янистого, піщано-суглинистого гранулометричного складу. Вони малопотужним покривом покривають кам'янисті розсипи (рис. 4.12). Інколи вони змінюються відносно глибокими добре розвиненими сильнощебенистими темно-бурими ґрунтами.

Рис. 4.12. Схили хребта Пішконя в околицях села Негровець

Територія Привододільних Ґорґан характеризується високою лісистістю (понад 55%), с.-г. угіддя займають близько 6% території. Переважає площинна і внутрішньоґрунтова (вибірково-суфозійна) ерозія.

4.3.3. Підобласть Бистрице-Селятинського низькогір'я

В основі низькогірної підобласті лежить південно-східна частина Кросненської синклінальної зони. Вона охоплює Ясинську улоговину та середньо- і низькогірні хребти між витоками Бистриці Надвірнянської та руслом Сучави на українсько-румунському кордоні. Абсолютні висоти становлять в середньому 800–900 м, на північному заході – до 1370 м (г. Довга). В основному рельєф представлений виположеними пасмами хребтів з пологими схилами. Окрім того, він сильно розчленований ерозійною діяльністю витоків Чорної Тиси, приток Прута (рис. 4.13), Черемошу, Білого Черемошу, Путили (рис. 4.14).

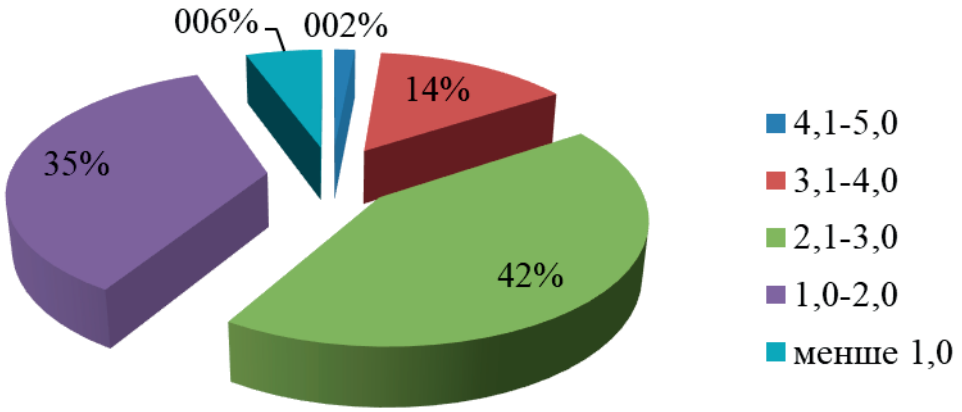

Рис. 4.13. Густота ерозійної мережі Вододільно-Верховинської частини басейну Прута, км/км² (дані за рік)

Рис. 4.14. Вид на низькогір'я у водозборі Путили із хребта Максимець

Середньорічна сума опадів становить 700–900 мм. Середньорічні модулі поверхневого стоку становлять 15–20 л/с/км^2, у межах Ясинської улоговини – 24,1 л/с/км^2.

Згідно з геоботанічним районуванням Українських Карпат тут поширені ялицево-буково-смерекові ліси, які займають незначні площі. Ростуть вони на буроземах опідзолених та буроземно-підзолистих ґрунтах.

Густота ерозійного розчленування становить 1,8 км/км^2 у північно-західній (приґорґанській) частині і 3,1–3,4 км/км^2 – в східній (Верховинсько-Путильській) частині. Поширеність схилів з різними кутами нахилу наступна: схили від 0 до 3° займають 9%; від 3 до 5° – 14,8%; від 5 до 10° – 27%; від 10 до 15° – 31%; від 15 до 20° – 20,2%; понад 20° – 7%.

Чинники ерозії сприяють прояву сучасних ерозійних процесів. При цьому у північно-західній частині підобласті переважають змив і розмив ґрунту. У південно-східній частині сильно розвинені зсувно-руслові процеси, які поширені на правих схилах долини Білого Черемошу, на лівобережжі річок Сучави та Путили. Інтенсивні ерозійні процеси як площинного, так і лінійного характеру у поєднанні із зсувними явищами притаманні Ясинській улоговині.

4.4. Область Полонинсько-Чорногірських Карпат

Область Полонинсько-Чорногірських Карпат, літогенною основою якої є внутрішня антиклінальна геолого-тектонічна зона Флішових Карпат, є найбільш підвищеною частиною Українських Карпат. Осьова частина тектонічної зони складена міцними пісковиками, кварцитами, конгломератами і сланцями верхньої крейди і палеогену, формуючи найвищі хребти Полонинського пасма, Свидовецько-Чорногірського та Гринявсько-Яловичорського гірських масивів.

Абсолютні висоти найвищих вершин гірських хребтів Полонинсько-Чорногірських Карпат збільшуються з північного заходу на південний схід від 1300 до 2061 м (г. Говерла), а на південний схід від долини Чорного Черемошу знижуються від 1600 до 1300 м.

Значні висоти гірських хребтів зумовили наявність декількох висотних поясів, які досить чітко прослідковуються у вертикальному розподілі усіх природних компонентів. Зокрема, тут добре виражені усі

висотні термічні зони, характерні для Карпат. Річна сума опадів у найвищих висотних поясах перевищує 1300–1500 мм.

Що стосується вертикальної диференціації рослинного покриву і ґрунтів, то найбільшу площу займає пояс букових лісів з дерново-буроземними опідзоленими ґрунтами та мішаних буково-ялинових лісів на буроземах. Бук проростає на висотах до 1300 м. До 1500–1600 м поширені чисті смерекові ліси на гірсько-підзолистих ґрунтах. Вище межі лісу і до 1850 м домінує субальпійський пояс чагарникового криволісся з гірської сосни (жерепу) та вільхи зеленої (леличу). Вершини та привершинні схили гірських хребтів зайняті альпійським трав'янистим висотним поясом із густих трав, заростей брусниці та чорниці, що поєднуються з мохово-лишайниковим покривом (рис. 4.15).

Рис. 4.15. Вершина Брескул (1911 м) Головного хребта масиву Чорногора

Згідно з геоботанічним районуванням Полонинсько-Чорногірські Карпати включають у себе округ букових закарпатських лісів (Полонинські Карпати і масив Свидовець) та округ ялинових лісів з районом буково-ялинових лісів (масив Чорногора, Гринявсько-Яловичорські Карпати).

Умови формування поверхневого стоку сприятливі для розвитку ерозійних процесів. Середньорічні модулі поверхневого стоку найвищі в басейнах гірської течії Тиси (Свидовець, Чорногора) – 26,8–39,8 л/с/км^2.

У зв'язку з великою лісистістю території (понад 60%) розвиток ерозійних процесів відбувається порівняно слабо. Інтенсивний прояв площинного змиву і локальних лінійних ерозійних форм у лісовій зоні спостерігається тільки на лісосіках суцільних рубок та на ділянках вітровалів. Але сильному ерозійному розчленовуванню піддаються привершинні поверхні гір і полонин. Тут активно проходять процеси глибинної ерозії і структурного яроутворення. Особливу небезпеку становлять селеві потоки і обвально-зсувні процеси.

У межах Полонинсько-Чорногірських Карпат виділяють три самостійні фізико-географічні підобласті, які різняться характером протікання ерозійних процесів: Полонинське пасмо, Свидовецько-Чорногірські та Гринявсько-Яловичорські Карпати.

4.4.1. Підобласть Полонинського пасма

Підобласть займає пасмо Полонинських хребтів, які об'єднуються у три відокремлених основних великих групи: Полонина Рівна, Полонина Боржава та Полонина Красна.

Полонина Рівна має хвилясту поверхню, на якій піднімаються безлісі масивні куполи трьох розлогих вершин (Рівна, Гостра Гора та Лютянська Голиця). Північно-східні схили дуже стрімкі і обривисті до поздовжньої долині р. Люта, південно-західні схили більш пологі. Абсолютні висоти – 1110–1408 м.

Боржавська Полонина стрімко опускається в бік Воловецько-Міжгірської Верховини. Абсолютні висоти вершин гір досягають 1681 м (г. Стій – рис. 4.16). На їх схилах подекуди зустрічаються незначні кам'янисті осипи.

Південно-східна частина фізико-географічної підобласті займає територію між долинами Тереблі і Тересви – Полонина Красна. До неї належить хребет Бовцарський Верх з найвищою точкою Тапеш (1325 м), який розділяє долини Ріки і Тереблі, а також основний розлогий масив Полонини Красної, що простягнувся між Тереблею і Тересвою. На основному хребті підобласті найвищі вершини Гайбул (Сигланський) – 1563 м, Щербан (Ружа) – 1564 м.

Лісовий покрив Полонинського пасма представлений високопродуктивними буковими та буково-ялицево-смерековими лісами на бурих лісових ґрунтах. Найбільша густота ерозійного розчленування на

Рис. 4.16. Полонина Боржава з вершиною Стій

Полонині Боржава і Полонині Красна (2,8–3,2 км/км^2), а для Полонини Рівної ці показники коливаються в межах 1,2–2,0 км/км^2. Глибина ерозійного розчленування перевищує 400–600 м.

Сучасні ерозійні процеси розвинені в основному у полонинському висотному поясі. У результаті знищення дернини на Боржавських полонинах змив гірсько-лучних ґрунтів досягає 181–320 м^3/га. Цікавими є також лінійні схилові глибинні розмиви ребристих радіальних форм вершинних ділянок (гори Стій, Великий Верх, Щербан). Полонина Рівна менш еродована.

4.4.2. Підобласть Свидовецько-Чорногірських Карпат

Свидовецько-Чорногірська підобласть розділяється річкою Чорна Тиса на Свидовецький та Чорногірський масиви. Масив Свидовець простягається від Тересви та її витоку Брустурянки до Чорної Тиси у вигляді дуги з видовженими відрогами. Найвищі вершини приурочені до північної частини масиву: Унгаряска – 1708 м, Татарука – 1707 м, Герешаска – 1771 м, Дог'яска – 1762 м, Котел (Менчіль) – 1776 м, Стіг – 1704 м, Близниця Велика – 1881 м, Стрімчиська (Близниця) – 1872 м.

Річки Кісва, Середня і Мала Шопурки розчленовують південну частину масиву Свидовець на ряд крутосхилих хребтів. Густота горизон-

тального розчленування Свидовця – 3,5 км/км^2. Вертикальне ерозійне розчленовування сягає 520–740 м. Середньорічний модуль поверхневого стоку досить великий (28–39,8 л/с/км^2). Це пов'язано з тим, що ця частина Карпат інтенсивно зволожується.

Рослинний покрив представлений в основному буковими та буково-ялицево-смерековими лісами при загальній лісистості 73,5%. Ґрунтовий покрив формують світло-бурі лісові ґрунти різного ступеня щебенюватості, що зумовлює розвиток внутрішньоґрунтової ерозії.

Ерозійні процеси представлені в основному площинним змивом із найбільш стрімких схилів. Вплив антропогенного чинника незначний, оскільки орні землі займають лише 1,4% території. Більше зазнають впливу ерозії полонинсько-лучний (альпійський) висотний пояс, а також ділянки поширення вітровалів і лісосіки рубок головного користування.

Особливий інтерес становлять залишки плейстоценових льодовикових ерозійних утворень у вигляді віялоподібних заглиблень (колишніх кінцевих морен), що перебувають зараз у стадії ерозійного відновлення завдяки існуючій денудації. Крім того, такі форми льодовикової ерозії, як кари (рис. 4.17), цирки і тротові долини, теж перебувають у стадії відновлення сучасним ерозійним циклом.

Рис. 4.17. Полонина Свидовець з озером Апшинецьким у льодовиковому карі

Чорногора – найвищий масив Українських Карпат. Він обмежується Чорною Тисою і Тисою із заходу, Мармароським масивом – з півдня, верхів'ями Прута і Чорним Черемошем – із півночі та сходу відповідно. Високогірну частину Чорногірського масиву утворюють розлогі полонини, над якими підносяться конусовидні скелясті вершини. На заході, дещо відокремлені великою сідловиною та середньовисотними підняттями, височіють вершини Шешула – 1728 м та Петроса – 2020 м. Далі на головному хребті розташовані вершини Говерла – 2061 м, Брескул – 1911 м, Пожижевська – 1822 м, Данціж – 1848, Туркул – 1933 м, Ребра – 2001 м, Гутин Томнатик – 2016 м, Бребенескул – 2036 м, Менчул – 1998 м, Дземброня – 1878 м, Піп Іван (Чорна гора) – 2028 м по верхній частині будинку обсерваторії, яка поступово відновлює свою діяльність.

У Чорногірському масиві ерозійні чинники мають ряд специфічних особливостей прояву, зважаючи на висотне положення вершин масиву (більше 2000 м) і своєрідність літології гірських порід. Чорногірський гірський вузол складений пісковиками, конгломератами і глинистими сланцями флішового походження.

У ґрунтовому покриві домінують бурі лісові ґрунти, які у високогір'ї (субальпійському та альпійському поясах) змінюються на гірсько-лучні та гірсько-торф'янисті. Рослинний покрив представлений в основному хвойними лісами. У межах цього масиву добре виражені субальпійський і альпійський пояси з характерними для них рослинними асоціаціями.

Район Чорногірського гірського масиву є особливо селенебезпечним (басейн верхів'я Прута (рис. 4.18 та 4.19). Формування селів відбувається за типом водно-кам'яних зливового походження. Ерозійно-гравітаційні процеси активно розвиваються на стрімких заліснених схилах, особливо в місцях поширення вітровалів.

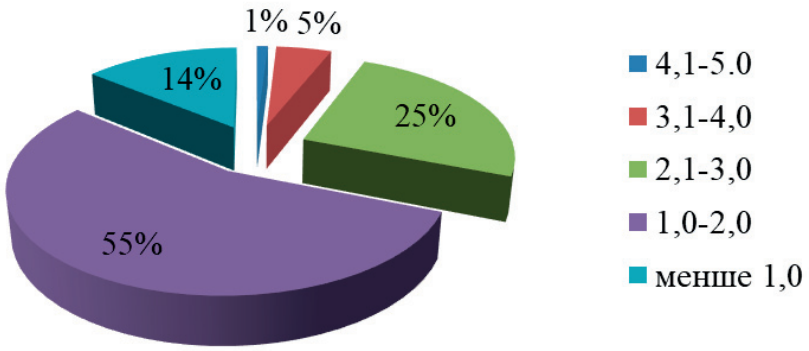

Рис. 4.18. Густота ерозійного розчленування Полонинсько-Чорногірської частини басейну Прута, км/км²

Рис. 4.19. Боковий розмив р. Чорний Черемош

4.4.3. Гринявсько-Яловичорська підобласть

Гринявсько-Яловичорська підобласть простягається від Чорного Черемошу до верхів'я річки Сучави. Білий Черемош розділяє масив на дві частини. Одна з них (Гринявські гори) простяглася видовженим звивистим пасмом між Чорним і Білим Черемошами у межах Івано-Франківської області. Назва її утворена від найбільшого населеного пункту у межах гірського масиву. Південний ланцюг його вершин – хребет Пневе (Пнев'є) – фіксується вершинами Похребтина – 1605 м, Масний Присліп – 1581 м, Копілаш – 1582 м, Тарниця – 1553 м, Гоїччина – 1572 м, Пнев'є – 1586 м (рис. 4.20), Гостів – 1582 м.

Північну частину гір Гриняви займає хребет Скупової із вершинами Скупова – 1569 м, Ростицька – 1514 м, Зміїнська – 1356 м. Два основні хребти масиву з'єднує група відносно низьких коротких хребтів Ватонарки.

Основні хребти Гриняви короткими стрімкими відрогами опускаються на захід до долини Чорного Черемошу. Східні схили видовженими відрогами простягаються до долин Білого Черемошу та його витоку – Перкалаби.

Для частини Гринявсько-Яловичорської підобласті, яка лежить між Білим Черемошем та Саратою на заході та ріками Путилою і Су-

Рис. 4.20. Вершина Пнев'є на однойменному хребті

чавою на сході, вже усталилась назва гори Яловичори. Єдиний населений пункт, який лежить посередині цих гірських ланцюгів, – Нижній і Верхній Яловець на р. Яловичора. Долини менших рік розділяють цю частину масиву на три пасма утвореними декількома хребтами. З північного заходу хребти Максимця – 1345 м та Лосової – 1428 м. Центральну частину займають гори з дуже розчленованими річками, крутосхилими розлогими хребтами висотою до 1392 м (Дворелець). Між долинами Яловичори і Сарати виступають ще два хребти: Яровиці (1574 м) – найвища точка Чернівецької області та Томнатик (1565 м).

Загалом територія усієї Гринявсько-Яловичорської фізико-географічної підобласті характеризується середнім ступенем вертикальної і горизонтальної розчленованості, інтенсивним розвитком площинної і внутрішньоґрунтової ерозії.

4.5. Область Мармароського кристалічного масиву

Область Мармароського кристалічного масиву є однією із трьох фізико-географічних областей Внутрішніх Східних Карпат, які представлені на території України. Основна частина території кристалічного масиву розташована у межах Румунії, а в Україні гори Мармарошу

представлені двома фрагментами: західним продовженням кристалічного масиву – Рахівськими горами та північно-східним – Чивчинськими горами.

Загалом територія області характеризується сильним вертикальним ерозійним розчленуванням рельєфу (800–1000 м), загостреними вододільними поверхнями хребтів, вершини яких мають висоти 1700–1900 м, і стрімкими схилами. Дуже велику роль у розчленуванні рельєфу кристалічного масиву відіграла руслова ерозія. Цьому сприяють, зокрема, і кліматичні умови. Так, річна сума опадів тут становить 1300–1400 мм, що зумовило формування густої річкової мережі та значну водність водотоків. Середньорічний модуль поверхневого стоку у Рахівському масиві 27 л/с/км^2, в Чивчинських горах – 18 л/с/км^2.

Мармароський масив у порівнянні з іншими частинами Українських Карпат характеризується найменшим ступенем антропогенного освоєння. У лісовому покриві переважають чисті смерекові насадження, у нижньому поясі – буково-ялицево-смерекові ліси. Полонини мають обмежене поширення.

Ерозійні процеси в основному розвиваються на лісосіках суцільних рубок. У перший рік після рубок змив ґрунту в результаті водної ерозії на схилах крутизною 28,6° становив 618 т/га. У Чивчинських горах ерозійні процеси розвиваються менш інтенсивно, ніж у Рахівських, зважаючи на їх слабке антропогенне освоєння.

4.5.1. Підобласть Рахівських гір

Масив Рахівських гір займає територію між ріками Шопуркою та Щауль. Він розчленований радіальними ущелиноподібними річковими долинами приток Тиси. Найвищою точкою є скеляста вироблена четвертинними льодовиками гора Піп Іван Мармароський (1938 м).

Схили долин стрімкі, скелясті, в руслах багато водоспадів. Найвищою точкою є помережана льодовиковими карами гора Піп Іван Мармароський – 1936 м та 1938 м, яка розташована на кордоні України з Румунією. На захід у цьому ж масиві виділяється вершина Щербан – 1793 м (рис. 4.21), а на північ – Берлібашка (Лотундур) – 1734 м та Петрос – 1781 м.

Рис. 4.21. Вершини Піп Іван Мармароський та Щербан із схилу Лотундура

Найвищий хребет Рахівських гір далі на схід від Попа Івана Мармароського дещо опускається, а потім знову виходить на вершини Межипотоки – 1713 м, Ненєска – 1816 м, Міка-Маре – 1815 м, Щаул – 1752 м. У західній частині Рахівських гір, що розміщена між Тисою і Шопуркою, найвищою є вершина Лисина – 1410 м.

На лівобережній щодо Тиси частині гірського масиву розташовані водозбори потоків Білий та Квасний, які є відповідно притоками Тиси і Білої Тиси. Північні схили масиву та гребені хребтів виділяються більш холодним кліматом. Басейну потоку Білого властивий дещо тепліший клімат із середніми температурами січня -4° С, а липня – 18,5° С. Середньорічна сума опадів – до 1100 мм.

Нижня частина північних схилів Рахівських гір вкрита хвойними, західна і південна – переважно широколистяно-хвойними лісами. Вище від межі лісу, яку утворюють низькорослі часто з однобічними (прапорними) кронами ялини, значні площі займають жерепові та лелечеві криволісся, а також альпійські луки (полонини).

4.5.2. Підобласть Чивчинських гір

Чивчини з вершинами Велика Будичевська, Чивчин, Коман, Гнатася, Палениця є частиною фізико-географічної під області Мармароського кристалічного масиву, яку можна трактувати як Чивчинсько-Кирлібабську. На північному заході від Чорногірських Карпат її відділяє потік Добрин. Північно-східною межею Чивчин, яка відокремлює їх від Гринявсько-Яловичорської підобласті, є долини Чорного Черемошу, Маскотина та Сарати.

Витоки Чорного і Білого Черемошів розчленовують північно-східні схили головного хребта Чивчинських гір на численні відроги. На схилах Чивчинських гір подекуди виступають тверді магматичні породи (гора Чивчин), гравелітові та вапнякові скелі. Куполоподібні скелясті вершини піднімаються тут на висоти, близькі до 1700 м і більше над рівнем моря. З півночі на південь виділяються такі вершини, як Будичевська Велика – 1678 м, Чивчин – 1766 м (рис. 4.22), Сулигул – 1688 м, Коман – 1724 м, Команова – 1734 м, Палениця – 1750 м, Гнатася – 1766,5 м – найвища точка Чивчин у межах України.

Рис. 4.22. Вершина Чивчин з лінії основного хребта Чивчинських гір

Хребет Прелучний (1640 м) з'єднує Чивчини з хребтом Пнев'є Гринявських гір. У межиріччі Сарати і Перкалаба – витоків Білого Черемошу – розміщені Чивчинські хребти Чорний Діл (1481 м) та Жупани (1484 м).

У горах до висот 1300 м проростають букові, а до 1550 м — ялинові ліси. Добре збереглися висотний пояс криволісся, фрагменти субальпійських лук.

4.6. Область Закарпатського низькогір'я

Закарпатське низькогір'я є другою у межах України фізико-географічною областю Внутрішніх Східних Карпат. У тектонічному плані вона охоплює частину зони Закарпатського крайового прогину та зону Мармароських і Пенінських стрімчаків, яка вузькою смугою простягається вздовж Пенінського глибинного розлому. Орографічні елементи території фізико-географічної області близькі за розподілом гіпсометричних рівнів, але суттєво відрізняються за генезисом та геологічною будовою. Якщо Вулканічні Карпати утворені застиглими лавами неогенового магматизму, то Солотвинське низькогір'я сформоване проявами складкоутворення моласових відкладів та соляно-купольної тектоніки.

Березне-Липчанська міжгірна долина, в основі якої прослідковується зона стрімчаків Пенінського глибинного розлому, відокремлює складчасті хребти Полонинсько-Чорногірських Карпат від Вигорлат-Гутинського вулканічного пасма хребтів. У широких поздовжніх ділянках долини з чітко вираженими коліноподібними вигинами протікають ріки Тур'я, Пініє, Свалявка. Південно-східна частина зайнята верхів'ям Боржави і правими притоками Ріки. Абсолютні висоти поверхні становлять до 400 м. У рельєфі поздовжньої долини виражені в основному комплекси терас.

На південний захід, уздовж Березне-Липчанської міжгірної долини, паралельно Полонинському хребту простягається Вигорлат-Гутинський вулканічний хребет. Південний край його проходить дещо на північ від лінії Ужгород – Середнє – Мукачеве – Іршава – Виноградів – Хуст. Поодинокі округлі вулканічні гори-останці інколи розкидані далеко від основного хребта. Найвищою з вулканічних гір-останців є Чорна Гора (565 м) біля м. Виноградова. Смуга передгір'їв облямовує з

південного заходу Вулканічний хребет, створюючи на ділянці Мукачеве – долина Боржави два плоскі відроги у бік низовини.

Угольсько-Солотвинське низькогір'я розміщене на схід від долини Ріки і простягається між долиною Тиси і відрогами Мармароського кристалічного масиву. Кожен із зазначених орографічних елементів має ряд відповідних їм чинників, видів та форм ерозії, інтенсивності її розвитку.

4.6.1. Підобласть Вигорлат-Гутинського низькогір'я

До складу території фізико-географічної підобласті Вигорлат-Гутинського низькогір'я включають власне Вигорлат-Гутинське вулканічне пасмо та Березне-Липчанську (Тур'янську) долину.

Територія долини складена породами флішових відкладень палеоцену (пісковики, гравеліти, конгломерати і аргіліти), перекритих потужною товщею алювіальних відкладів, а також вулканогенними породами верхнього міоцену, перекритими товщею делювіальної кори вивітрювання.

У геоморфологічному плані це міжгірське зниження з глибоко розчленованим низькогір'ям, яке створене внаслідок діяльності субсеквентних приток (Ужа, Тур'ї, Пінії, Боржави). На відрізку Свалява – Довге тут простежуються розчленовані терасовані рівні. Ширина депресії незначна (5–10 км) з абсолютними висотами 400–500 м. У західній частині депресії виділяється ряд окремих піднять, сильно розчленованих гідрографічною мережею, які мають відносні висоти близько декількох десятків метрів.

У зв'язку зі значною кількістю опадів (900 мм) і високим розчленуванням території середньорічні модулі поверхневого стоку становлять 23,3–24,8 л/с/км^2 проти 15,0–18,3 л/с/км^2 в західній частині.

Кора вивітрювання піддається ерозійно-денудаційним процесам. На ній сформувались бурі гірсько-лісові ґрунти легкого гранулометричного складу, різного ступеня еродованості, особливо на схилових землях сільськогосподарського використання. Лісистість території незначна (20%). Схили міжгір'я покриті буковими лісами, а сильноеродовані ділянки з розвитком густої мережі яружних розмивів.

Густота горизонтального ерозійного розчленування становить 1,8 км/км^2 для західної частини; 2,1–2,5 км/км^2 – для східної. За крутиз-

ною схилів територія області займає: схили з кутами від 0 до 3° становлять 21%; від 3 до 5° – 17%; від 5 до 10° – 28%; від 10 до 15° – 22%; від 15 до 20° і більше – 12%.

У східній частині Березне-Липчанської долини сучасні ерозійні процеси розвиваються більш інтенсивно при переважанні площинного змиву. Загальна еродованість становить 74%. Встановлено, що на орних схилах крутизною більше 3° під просапними культурами змив ґрунту досягає до 200 т/га, а на території Заріччя Перечинського району – 121 т/га.

Яружна ерозія, а також ерозійні «бедленди» на корі вивітрювання вулканічних порід під лісовими насадженнями зустрічаються тільки у вигляді опливно-зсувних явищ.

Вигорлат-Гутинський вулканічний хребет розташований між правобережжям Ужа і лівобережжям Тиси. Переважаючі висоти 600–800 м н. р. м. Окремі вершини досягають 980–1086 м. Складається з трьох гірських груп, відокремлених долинами рік. Вершини хребтів складені горизонтально пологими ефузивними породами (базальтами, андезитами, андезито-дацитами, ліпаритами і їх туфами (рис. 4.23). Останні утворюють потужну товщу червоноколірних кор вивітрювання, які сильно піддаються змиву і розмиву.

Рис. 4.23. Відслонення ефузивних порід у нижній частині схилу Анталовицької Поляни

У морфогенетичному плані Вигорлат-Гутинське пасмо характеризується глибоким вертикальним ерозійним розчленуванням (700–800 м) для Великодільського масиву, 400–450 м – для Маковицького і 250–400 м – для масивів Тупий та Гутин. Густота горизонтального ерозійного розчленовування становить відповідно 2,8 км/км^2, 1,9–2,4 км/км^2, 3,2–3,6 км/км^2. Збільшення горизонтального розчленування масивів Тупий та Гутин відбувається за рахунок сильно розвинутої густої яружно-балкової мережі в південних і південно-західних нижніх схилах. За крутизною схили розділяються таким чином: від 0 до 3° займають 6% території; від 3 до 5°– 11,5%; від 5 до 10°– 23%, від 10 до 5°– 24%; від 15 до 20°–21,6%; від 20 до 25° і більше – 13,9%.

Захищеність вулканічного пасма з північного боку середньогірними хребтами Полонинсько-Чорногірських Карпат, а також невеликі абсолютні висоти визначили особливості клімату території. Тут навіть у верхніх ярусах вулканічних масивів він виділяється м'якістю і вологістю (середня річна кількість опадів становить 900–1000 мм).

Ґрунтотворні процеси протікають на важко-і середньосуглинистому елювії і делювії середніх і основних (рідше кислих) вищевказаних ефузивних порід. Схили північної експозиції до самих вершин зайняті буково-дубовими лісами. На нижніх частинах схилів південної експозиції з абсолютними висотами 600–650 м розвинуті гірськолісові світло-бурі ґрунти. Схили південної експозиції більш освоєні, сільськогосподарські угіддя вклинюються тут окремими масивами у лісовий висотний пояс. Світло-бурі ґрунти піддаються інтенсивному змиву. У нижніх частинах схилів, при переході до найвищих масивів вулканічного пасма, ґрунтоутворення протікає на давніх червоно-бурих корах вивітрювання.

Поряд з площинним змивом у масивах Вигорлат-Гутинського пасма розвинена лінійна ерозія. Великого поширення набули яружні розмиви, які пов'язані з антропогенною діяльністю, що стимулює їх розвиток на відкритих безлісих або малозаліснених схилах. Максимальний змив ґрунтів становить 69 м^3/га за рік із середньої частини схилу, 10,2 м^3/га – з нижньої і 12,0 м^3/га – з верхньої при крутизні схилу більше 10 градусів.

4.6.2. Підобласть Угольсько-Солотвинського низькогір'я

Вважають, що у морфогенетичному плані Солотвинська тектонічна западина, яка лежить в основі більшої частини території підобласті, являє собою давню озерну улоговину, яка складена як морськими, так і озерно-річковими відкладами. Перші представлені вапняками, вапняними пісковиками, конгломератами юрського, крейдового і палеогенового та неогенового періодів. Другі – товщею четвертинних і сучасних відкладів – суглинків, глин і пісків.

Північно-східна частина фізико-географічної підобласті являє собою низькогір'я з абсолютними висотами понад 750 м, а в межах тектонічної зони стрімчаків – понад 1000 м. Типовим для території Угольсько-Солотвинського низькогір'я є поширення паралельних до правих приток Тиси вододільних хребтів. Простежуються також залишки пліоценових терас Тиси.

Південна частина низькогірної підобласті, яку називають Середньотисенською улоговиною, являє собою серію сучасних заплавних поверхонь і давньочетвертинних надзаплавних терас Тиси та нижньої течії їх приток – річок Ріки, Тереблі, Тересви, Апші, Шопурки та Кісви.

Середньорічна кількість опадів у південній зниженій частині 700–750 мм, а в північно-західній – 900–1000 мм. Лісистість території незначна, становить близько 20%. На схилах і вододільних хребтах поширені дубово-букові та буково-дубові ліси, які займають північну і південно-східну частини території підобласті. Уступи давніх терас зайняті дрібноліссям з берези, ліщини і білої акації.

У північно-західній частині, де серед материнських порід переважають слабокарбонатні глини і глинисті сланці, розвинуті бурі лісові ґрунти, які покривають схили хребтів. Розвиваючись в умовах розчленованого рельєфу, переважають ґрунти середнього ступеня змитості.

У північній і північно-східній частинах (Апшицький район), де розвинені осадові карбонатні породи, на схилах, вершинах хребтів розвинуті бурі лісові опідзолені карбонатні ґрунти, які інтенсивно піддаються ерозійним процесам. Вододіли у більшості вузькі, а схили хребтів розчленовані глибокими схиловими і донними ярами, балками. На них розвинуті бурі слабо глеюваті сильнозмиті ґрунти, сильно розвинутий площинний змив. Цьому сприяють легкий гранулометричний склад ґрунтів, відсутність лісової рослинності. Змив ґрунту настіль-

ки інтенсивний, що на великих ділянках оголюються корінні породи. Зсуви нерідко поєднуються з карстовими осипними явищами. Прояви карсту обумовлені близьким заляганням щільних карбонатних глин і пісковиків. Карстово-зсувні явища охоплюють цілі улоговини, виходи яких відкриваються потужними конусами виносу. По лінії стінок відриву формуються яружні розмиви (рис. 4.24).

Рис. 4.24. Стінки відриву зсувів у водозборі Глибокого Потоку

У західній та північно-західній частинах підобласті ерозійні процеси розвиваються на схилах четвертинних терас, які розчленовані глибокими ярами і балками; значна площа зайнята сильно еродованими бурими опідзоленими глеюватими ґрунтами. Тут також розвинені соляно-карстові процеси. Базис ерозії, відносно стрімкі схили і висока зволоженість території визначають і сприятливі умови для формування поверхневого стоку. Середньорічний модуль поверхневого стоку становить 27,5–29,7 л/с/км^2.

4.7. Закарпатська рівнинна область

Територія фізико-географічної області охоплює усю Закарпатську низовину у межах України, а також Берегівське горбогір'я та передгір'я вулканічного хребта. Передгірна частина має ширину близько 20–30 км. Розділяють її умовно на дві смуги: а) низькі передгір'я (від 120 до 200 м н р м); б) високі передгір'я (від 200–400 м).

Низькі передгір'я характеризуються горбисто-хвилястим рельєфом. Основними формами поверхні тут є пологі пагорби завдовжки 3–4 км з відносними висотами 60–80 м, а деякі з них досягають 10 км. Формування їх пов'язують з умовами розмиву лавових потоків, які згодом були перекриті делювіальними плащами. Вулканічний фундамент пагорбів сформований з андезитів і туфів. Значно поширена в смузі низьких передгір'їв кора вивітрювання вулканічних порід.

Ґрунтотвірні породи представлені глинами, які перешаровуються пісковиками і лінзами з туфогенної гальки. Процеси площинної ерозії дуже інтенсивні в зв'язку з легким гранулометричним складом бурих лісових ґрунтів, які в більшості не окультурені, безструктурні і відрізняються великою щебенистістю. Вони сильно змиті. Лісові опідзолені і буроземно-підзолисті ґрунти теж характеризуються дуже легким гранулометричним складом, поганою структурою, невеликим вмістом органічних речовин, низькою водопроникністю і слабкою диференціацією на горизонти.

Ерозія є основним рельєфоутворюючим процесом у межах низького передгір'я. Найбільш інтенсивно вона розвивається на схилах пагорбів. Основною її формою є яружний розмив. Розвиток ярів відбувається в делювіальних товщах на схилах з невеликою крутизною. Поширені переважно схилові і донні яружні форми. Іншою ерозійною формою є струмкові розмиви. Площинна ерозія поширюється на всі види сільськогосподарських угідь і найбільшою мірою проявляється на сільськогосподарських угіддях – ріллі під просапними культурами, де змив ґрунту становить від 71 до 540 $м^3$/га.

Рельєф високих передгір'їв представлений системою вузьких замкнутих улоговин. Сучасні ерозійні процеси не мають тут широкого розвитку внаслідок великої залісненої смуги (лісистість становить 38,6% території) і зарегулювання поверхневого стоку.

Переважання схилів (8–16°), низьке положення місцевих базисів ерозії (відносне перевищення вододільних поверхонь понад 200 м), збільшення річної суми опадів (до 1000–1050 мм), розвиток на схилах кори вивітрювання – все це призводить до більш інтенсивних ерозійних процесів. Загалом ця територія є типовим прикладом ерозійного рельєфу: яружно-балкових систем (рис. 4.25), ділянок ерозійних «бедлендів».

Площинний змив зазнає таких масштабів, що на один $км^2$ припадає 20% площі, а на розораних ділянках площа еродованих земель збільшується до 35– 48%.

Ґрунтові різновиди цього району представлені бурими лісовими і світло-бурими ґрунтами. Світло-бурі ґрунти приурочені до хвилястих днищ улоговин і характеризуються слабким ступенем оглеєння, бідні на поживні речовини і мають низьку вологоємність. Найбільш цінними є ґрунти, що розвиваються на алювіальних корах вивітрювання і характеризуються порівняно найкращими фізико-хімічними властивостями, але значною мірою змиті.

Лісовий покрив представлений такими видами: бук, ялиця, ялина, дуб, граб, клен. Найбільше поширення отримав бук.

Кількісні показники змиву ґрунтів у цьому районі коливаються в межах 193 $м^3$/га – 321,8 $м^3$/га. Середньорічний модуль поверхневого стоку коливається в межах 8,9–15 $л/м^2$.

Східну частину передгір'я займає Іршавська улоговина, де давні терасові поверхні зазнають найбільш інтенсивної ерозії. Вона проявляється тут не тільки у надмірному площинному змиві, але й у лінійному розмиві. Цьому сприяло низьке положення місцевого базису ерозії. Густота ерозійного розчленування досягає тут 4,7 $км/км^2$. Особливо вона проявляється у межах вирівняної поверхні з абсолютними відмітками понад 200 м, що служить вододілом між річками Тисою і Боржавою і має ширину більше 12 км.

Рис. 4.25. Активно діючий яр у передгір'ї вулканічного масиву Великий Діл

Розділ 5. СИСТЕМА ПРОТИЕРОЗІЙНИХ ЗАХОДІВ ДЛЯ ГІРСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ

5.1. Загальні підходи до розробки протиерозійних заходів у гірських територіях

Головне завдання захисту ґрунтів від ерозії – не допустити виникнення змиву і розмиву ґрунтів. У гірських умовах ерозійні процеси істотно впливають на зародження, прояв і руйнівну силу повеней і селевих потоків. Еродовані землі потребують підвищення, відновлення їх родючості. Захист ґрунтів від ерозії та інших екзогеодинамічних явищ слід здійснювати постійно у процесі господарського використання території [35].

Ерозійні процеси у гірських умовах спричинені тимчасовими і постійними водними потоками, а тому треба вживати заходів, спрямованих на запобігання або максимальне зменшення поверхневого змиву. У зв'язку з цим всі протиерозійні заходи необхідно проводити в комплексі на території всього басейну ріки зверху вниз від вододілу до підніжжя схилу, а у гірських територіях доцільно здійснювати цю роботу у розрізі висотних поясів.

Активізація екзогенних процесів в основному проявляється при еколого-економічно недостатньо обґрунтованому використанні ерозійно небезпечних земель. Ґрунтозахисна система повинна передбачати заходи, що запобігають можливості прискореного прояву ерозії при використанні земель у різних видах економічної діяльності. На сільськогосподарських угіддях їх проводять в основному шляхом впровадження ґрунтозахисного землеробства та інших сучасних агротехнологій.

У лісогосподарському природокористуванні основна увага повинна бути приділена способам технології рубки лісів, забезпечення лісовідновлення, продуманому розміщенню лісосік з урахуванням ерозійної небезпеки земель, ґрунтозахисної технології лісозаготівель і особливо трелювання і вивезення деревини [27].

У гірських умовах Українських Карпат зі значними нахилами місцевості і відсутністю необхідної кількості лісовозних доріг з твердим покриттям ерозійна небезпека істотно зростає, що сприяє активізації паводків і селевих процесів.

Крім специфічних заходів захисту ґрунтів від ерозії, у різних видах економічної діяльності слід виділити протиерозійні заходи, які мають загальний напрямок. Такими є уніфіковані протиерозійні заходи:

- підвищення ґрунтозахисної ролі рослинного покриву;
- заходи щодо запобігання ерозії слід поєднувати з прийомами відновлення родючості еродованих ґрунтів і меліорації земель;
- для захисту ґрунтів від ерозії повинен застосовуватись комплекс протиерозійних заходів, включаючи: організаційно-господарські, агромеліоративні, лісомеліоративні і гідролісомеліоративні заходи;
- при плануванні і розробці комплексу протиерозійних заходів необхідно враховувати регіональні особливості (чинники) і виконувати еколого-економічні рекомендації [4].

При дослідженні екзогеодинамічних процесів важливо фіксувати усі види їх проявів, однак найбільше уваги слід приділяти ерозійним процесам на свіжих лісосіках, площинній та бічній ерозії русел рік.

Інтенсивність прояву ерозійних процесів на лісосіках залежить від геолого-геоморфологічних і ґрунтових умов басейнів, у межах яких розташовані лісосіки, методів рубки, а також способу трелювання деревини [65, 71]. На стрімких придолинних ділянках схилів гумусовий горизонт здебільшого повністю змитий і на поверхню виходять сильноскелетні материнські породи. Встановлено, що найбільш активні ерозійні процеси локалізуються уздовж тракторних трелювальних волоків. Під час зливових дощів тут прогресують зсувні деформації, площинна і лінійна ерозії, а лісосічні рештки, переміщуючись вниз по схилах, захаращують русла струмків. При цьому, якщо площинна ерозія стабілізується на лісосіках дво-трирічної давності, то вздовж тракторних волоків ерозійні процеси проявляються постійно і чинник часу майже не проявляється.

Виявлено, що змив ґрунтів більш активно проявляється на лісосіках минулого і поточного років і помітно зменшується або дуже слабо проявляється на лісосіках чотири-п’ятирічної давності. Загалом слід зазначити тенденцію до заростання лісосік і до зменшення проявів ерозійних процесів.

Проведення тракторних волоків серпантинами (вздовж горизонталей) і поперек схилів дозволяє значно зменшити ерозію ґрунтів. Використання русел потоків для трелювання призводить до захащеності,

знищення гідрофільної фауни і флори, активізації глибинної та бічної ерозії, утворення конусів виносу [27].

За даними досліджень і аналізу їх результатів виявлено кореляцію між різними рангами (величинами) басейнів, їх приток і ступенем ерозійно небезпечних земель, характерних для регіону Українських Карпат. Найбільш небезпечні в ерозійному плані поверхні у субальпійському висотному гірському поясі, де концентруються численні дрібні водозбірні лійки витоків гірських рік, які є притоками четвертого і третього порядків основних рік.

Середньонебезпечні ерозійні землі зазвичай приурочені до водозборів приток другого і першого порядків, які розташовані в середньому гірськолісовому висотному поясі, а потенційно небезпечні еродовані ґрунти переважають у межах нижнього гірського поясу і локально проявляються на всій території басейну ріки.

З огляду на просторові відмінності особливостей протікання ерозійних процесів у межах висотних поясів диференційованого підходу потребує і обґрунтування комплексу еколого-економічних протиерозійних, протипаводкових і протиселевих заходів окремо для кожного з висотних поясів Українських Карпат [4].

5.2. Протиерозійні заходи для висотних поясів Українських Карпат

Як відомо, ***верхній висотний пояс*** (з нижньою межею висот 1250–1500 метрів над рівнем моря, включаючи субальпійський і альпійський пояси) в Українських Карпатах використовувався і використовується інтенсивно для відгінно-пасовищного тваринництва (випасу великої рогатої худоби, коней і особливо овець). За даними В. Козого, полонини в Українських Карпатах займають площу понад 110 тис. га [66]. Тривале використання цих земель з таким антропогенним навантаженням безумовно вплинуло на зниження їхньої продуктивності і передусім на посилення ерозійно-денудаційних процесів. Відбувається засмічення і погіршення формування стоку води приток найнижчого порядку, тобто потічків, з яких починаються гірські річки. У свою чергу від багаторічної стабільності функціонування гідрологічного режиму їх басейнів залежить і стабільність режиму основної ріки, продуктивність гірськолісової екосистеми загалом.

Найбільш ефективним методом боротьби з водно-ерозійними, денудаційними процесами полонин є підтримання високої відсоткової частки покриття їхніх площ трав'янистою рослинністю. Ефективними протиерозійними властивостями володіють трав'яні угруповання, які сформовані такими видами: костриця червона, тонконіг лучний, тимофіївка лучна, лисохвіст лучний, райграс пасовищний, костриця лучна, грястиця зібрана, райграс високий, конюшина біла, конюшина лучна, лядвенець рогатий і деякі види бобових рослин. Залежно від умов місця зростання необхідне певне зміщення наведених видів травостою (враховуючи структуру їх кореневих систем) для найбільш повного захисту ґрунту від ерозійних процесів.

У місцях прояву яружної ерозії і на захаращених струмках – притоках найменшого порядку необхідно влаштовувати найбільш дешеві, прості види гідротехнічних споруд. Для басейнів приток 4-го і 3-го порядків пропонується система диференційованих заходів:

- розчищення від хмизу і деревини території басейнів з укладанням їх у валики по горизонталях у шаховому порядку;
- облаштування водорегулюючих валів і каналів (ловчих і нагірних), дренажів і найпростіших лотків-швидкотоків та ін.;
- зміцнення зсувних і осипних ділянок решітчастими кам'яними загородженнями;
- строге виконання правил очищення лісосік після суцільних рубок та рубок догляду;
- розчищення русла струмків від деревних відходів і заторів для вільного пропуску води;
- поглиблення і розширення в окремих місцях струмків з метою збільшення їх пропускної здатності [27; 35].

Середній гірськолісовий висотний пояс (з нижньою межею висот 850 метрів над рівнем моря) найбільш чутливий до впливу антропогенної діяльності. А якщо врахувати, що схили його найбільш стрімкі, то потенційна, а в окремих місцях і реальна небезпека виникнення і розвитку небажаних екзогенних процесів очевидна. Тут особливо важливу роль відіграють види і способи рубок головного і проміжного користування, трелювання лісу й інші види лісогосподарських, лісоексплуатаційних робіт. Саме у цьому поясі зазвичай проводяться заходи в галузі рекреації, туризму, а також роботи, які пов'язані з експлуатацією природних ресурсів.

Важливість збалансованого функціонування природно-антропогенних геосистем *середнього гірськолісового поясу* пов'язана передусім з тим, що він виконує функції акумуляції та трансформації вод. Адже саме територія цього поясу в основному охоплює притоки другого і першого порядків, які забезпечують водність основних рік. Похили русел їх приток, у порівнянні з верхнім поясом мають дещо менші величини. Однак стрімкі схили посилюють небезпеку активізації ерозійних процесів і селевих явищ.

Окрім того, часто у заплавах приток першого і другого порядків прокладені лісовозні і туристичні дороги. У більшості випадків полотно цих доріг складається з гравію гірських порід (дерев'яних мостів, труб, водовідводів, укріплювальних споруд та ін.), що при зливових атмосферних опадах призводить до ерозії ґрунтів [27; 65].

Найбільш ефективними для стабілізації ерозійних процесів у цьому висотному поясі вважаються наступні заходи:

- сприяння природному поновленню лісу за один-два роки до суцільної рубки (розпушування ґрунту, посів насіння, посадка сіянців основних лісоутворюючих порід та ін.);
- пристрій нагірних каналів з верхньої по схилу стороні (при необхідності виконуються роботи з будівництва водорозпилених валиків);
- пристрій ловчих каналів для перехоплення води і дрібнозему від процесів денудації і площинного змиву ґрунтів з розміщенням їх під кутом по горизонталях;
- засипка і вирівнювання ерозійних розмивів, каналів, виїмок та інших заглиблень;
- розкидання порубкових залишків по території (або пристрій невеликих земляних валиків висотою 0,6–0,7 м), де потенційно можливі або спостерігаються інтенсивні процеси ерозії;
- на трелювальних волоках виконання комплексу протиерозійних заходів (влаштування водовідвідних та водопропускних споруд).

На потенційно небезпечних в ерозійному плані ділянках рекомендуються тільки заходи із запобігання ерозійним процесам:

- розкидання порубкових залишків по території лісосіки;
- посадка лісових сіянців у рік рубки [66].

З метою запобігання активізації площинної та руслової ерозії рекомендується будівництво комплексу протиерозійних споруд. Основні з них такі:

• розчищення русел від лісосічних залишків, деревини і продуктів вивітрювання гірських порід;

• поглиблення та розширення в окремих місцях русла рік;

• дренаж ґрунтових і поверхневих вод;

• будівництво низових і верхових підпірних стінок;

• формування стійких високопродуктивних з потужною кореневою системою деревостанів.

Нижній гірський пояс (з нижньою межею висот 400–450 метрів над рівнем моря) характеризується відносно спокійним рельєфом з менш вираженими похилами поверхонь місцевості і наявністю заплав і надзаплавних терас [27].

Цей пояс найбільш небезпечний у плані безпосереднього руйнування господарських об'єктів з нанесенням істотної економічної шкоди. Тут розвивається схилова, руслова ерозія рік, заплавних терас, на яких зазвичай побудовані дороги, житлові будинки, інженерні споруди, туристські стежки й інші об'єкти. Необхідно відзначити, що сила руйнування водними потоками у нижньому поясі значно більша, ніж у двох верхніх поясах.

Основна функція, яку покликаний виконувати нижній пояс для забезпечення стабільності гідрологічної мережі, – якомога швидше пропускати водні потоки. Таким чином, для забезпечення незмінності локалізації русла гірської ріки у вільному стані необхідно здійснювати розчищення його від запрудження продуктами природного чи антропогенного походження, поглиблення, розширення русла і т. ін.

Характерні особливості нижнього гірського поясу висувають на перший план комплекс протиерозійних заходів у вигляді гідротехнічних споруд для захисту лісовозних доріг, інженерних споруд, житлових будівель, сільськогосподарських угідь від руйнування і затоплення. До них належать наступні гідротехнічні споруди:

• поглиблення і розширення русла річки;

• будівництво низових і верхових підпірних стінок, головних і берегових дренажів, водопропускних споруд;

• засипка яружних форм розмиву – розмоїн, промоїн ярів, вирівнювання і планування територій.

Тільки в симбіозі такого комплексу диференційованих протиерозійних водорегулюючих заходів можна реально розраховувати на від-

носно стійке і стабільне функціонування лісових басейнових екосистем і отримання максимально допустимої користі з лісу Українських Карпат.

Рис. 5.1. Укладання берегоукріплюючих споруд на р. Черемош

ВИСНОВКИ

Проблема ерозії ґрунтів, поза всяким сумнівом, є одним із надзвичайно актуальних викликів для сучасного природокористування у глобальному масштабі. Ерозійні процеси в умовах сучасних кліматичних трансформацій охоплюють усе більші території, посилюють свою інтенсивність, призводячи до істотної деградації ґрунтового покриву, що у свою чергу спричиняє великі втрати продуктивності сільськогосподарського виробництва. Найбільшу питому вагу серед усіх процесів, які спричиняють деградацію ґрунтів у світовому масштабі, мають водно-ерозійні процеси – 56%. Тому зрозуміло, що охорона ґрунтового покриву від водної ерозії є надзвичайно важливим завданням для досягнення збалансованого землекористування.

За даними фахових наукових джерел, в Україні від ерозії щорічно втрачається від 300–400 до 500–600 млн т ґрунту. Згубного впливу водної ерозії зазнають в Україні 13,3 млн га сільськогосподарських угідь (32% від їх загальної площі). Відповідно урожайність сільськогосподарських культур на еродованих ґрунтах стає нижчою на 20–60%.

В Українських Карпатах також невпинно збільшуються площі еродованих земель, особливо на землях лісового фонду. Це зумовлено передусім збільшенням ділянок суцільних лісосік та домінуючим способом їх освоєння (понад 90% площі сучасних лісосік у Карпатах розробляють тракторним способом із наземним трелюванням деревини). Унаслідок цього відбувається інтенсивне руйнування поверхневого шару ґрунту, зростає його щільність, що зумовлює зниження його водопроникності. Це, у свою чергу, призводить до розвитку лінійних ерозійних процесів через формування тимчасових водних потоків під час сильних дощів, які значно підвищують інтенсивність процесів змиву та розмиву ґрунтів.

Значне розширення територій, які охоплені процесами ерозії ґрунтового покриву, чималою мірою зумовлене порушеннями науково обґрунтованих співвідношень просторової організації площ землекористування, занепадом лісомеліорації, нехтуванням питаннями впровадження у систему землеробства ефективних протиерозійних заходів. У цій ситуації першочерговими звичайно є законодавчо-правові та організаційні заходи щодо захисту ґрунтів від ерозії в Україні. Поряд із цим значної актуальності набувають і фундаментальні наукові до-

слідження, які мають бути спрямовані на глибоке пізнання процесів деградації ґрунтів, виявлення причин їх виникнення і розвитку, пошук оптимальних заходів, спрямованих на захист ґрунтів від ерозії в сучасних умовах.

Коротко охарактеризовані фізико-географічні особливості основних природних компонентів у межах території Українських Карпат. При цьому усі компоненти природного довкілля та особливості природи таксономічних одиниць фізико-географічного районування розглядались під кутом зору їх стійкості до протікання водно-ерозійних процесів.

Детально проаналізовано роль природних (геолого-літологічних умов території, морфометричних характеристик макро- та мезоформ рельєфу, ґрунтово-рослинного покриву) і антропогенних чинників у розвитку ерозійних процесів в Українських Карпатах. Окремо розглянуто ерозійні процеси, які є домінуючими у тих чи інших фізико-географічних областях та підобластях Українських Карпат, механізми їх прояву, наслідки для природного довкілля, умов та перспектив землекористування.

Оскільки вдосконалене фізико-географічне районування, сутність якого розкрито у другому розділі, максимально враховує геоморфологічні особливості території, то саме воно й було використане для дослідження просторових відмінностей у характері протікання сучасних ерозійно-денудаційних процесів в Українських Карпатах. Для кожної з таксономічних одиниць рангу фізико-географічних областей та підобластей наведені кількісні характеристики глибини та густоти розчленування, модуля поверхневого стоку, а також інтенсивність змиву ґрунту. При цьому показники змиву ґрунту диференційовано розраховані для вододільних поверхонь, схилів різної крутизни. Також бралися до уваги показники залісненості, ступеня та характеру сільськогосподарської освоєності території.

Завершальний розділ присвячено аналізу загальних підходів до розробки протиерозійних заходів у гірських територіях та конкретизації пропонованих протиерозійних заходів для різних гірських поясів Українських Карпат.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Адаменко О. М., Адаменко Я. О., Архипова Л. М. Екологічна безпека збалансованого ресурсокористування в Карпатському регіоні. Івано-Франківськ : Симфонія форте, 2013. 368 с.

2. Активізація небезпечних екзогенних геологічних процесів на території України за даними моніторингу ЕГП. Київ: Державна служба геології та надр України, Державне науково-виробниче підприємство «Державний інформаційний геологічний фонд України», 2013. 24 іл. 98 с.

3. Андрущенко Г. О. Ґрунти Західних областей УРСР. Львів; Дубляни, 1970. Ч. 2. 114 с.

4. Балюк С. А., Товажнянський Л. Л. Наукові та прикладні основи захисту ґрунтів від ерозії в Україні. Харків : НТУ «ХПУ, 2010. 460 с.

5. Библюк Н. І., Ковальчук І. П., Мачуга О. С. Небезпечні стихійні явища в Карпатах: причини виникнення та шляхи їх мінімізації. *Наукові праці Лісівничої академії наук України* : зб. наук. праць. Львів : РВВ НЛТУ України. 2008. Вип. 6. С. 105–119.

6. Болюх О. И. Географический анализ факторов плоскостного смыва и оценка современной эрозии на пахотных землях Передкарпатья : автореферат дис. … канд. географ. наук. Львов, 1975. 20 с.

7. Бондарчук В. Г. Геологія України. Київ : АН УРСР, 1959. 830 с.

8. Величко В. А. Екологія родючості ґрунтів. Київ : Аграрна наука, 2010. 274 с.

9. Вітер Р. М. Негативні стихійні явища у лісових насадженнях на північно-східному макросхилі Українських Карпат. *Наукові праці Лісівничої академії наук України* : зб. наук. праць. Львів : РВВ НЛТУ України. 2008. Вип. 18.6. С. 30–35.

10. Войналович О. В., Білько Т. О., Марчишина Є. І. Охорона праці у сільському господарстві. Київ : Центр навчальної літератури, 2018. 691 с.

11. Войтків П. С., Позняк С. П. Буроземи пралісів Українських Карпат : монографія. Львів : ВЦ ЛНУ ім. І. Франка, 2009. 244 с.

12. Волощук Д. М., Косар В. І. Ерозійні процеси на території Карпатського регіону. *Агрохімія і ґрунтознавство* : міжвідомчий науковий збірник. Харків: ННЦ «ІГА імені О. Н. Соколовського», 2011. № 75. 144 с.

13. Волощук М. Д., Лукомська В. Б., Лагуш Ф. М., Яремко Р. С., Гагалюк М. І. Ерозійно-екологічний стан ґрунтів Українських Карпат. *Карпати – Український міст в Європу : проблеми і перспективи.* Львів, 1993. С. 169–171.

14. Воропай Л. І. Українські Карпати. Київ, 1998. 165 с.

15. Генсірук С. А. Ліси України. Львів : Наук. тов. ім. Шевченка, УкрДЛТУ, 2002. 496 с.

16. Географічна енциклопедія України: В 3-х т. Київ : Укр. енциклопедія ім. М. П. Бажана, 1990. Т. 2. 480 с.

17. Геологічна еволюція Карпат у світлі терейнового аналізу / О. М. Гнилко. *Геодинаміка*. 2011. № 2 (11). С. 64–65.

18. Геренчук К. І., Раковська Е. М., Топчієв О. Г. Польові географічні дослідження : навч. посібник. Київ : Вища школа, 1975. 246 с.

19. Гілецький Й. Р. Межі природно-географічних областей та підобластей Українських Карпат. Історія української географії. *Всеукраїнський науково-теоретичний часопис.* Тернопіль, 2013. Вип. 28. С. 44–49.

20. Гілецький Й. Р. Природно-географічне районування Українських Карпат як основа оптимізації природокористування у регіоні. *Науковий вісник Чернівецького університету* : збірник наукових праць. Вип. 464: Географія. Чернівці: Чернівецький нац. ун-т, 2012. С. 29–31.

21. Гілецький Й. Р., Тимофійчук Н. М. Фізико-географічне районування Українських Карпат для цілей пізнавального туризму. *Географія та туризм :* науковий збірник. Вип. 53. Київ, 2020. С. 103–109.

22. Гоголев И. Н. Бурые горно-лесные почвы Советских Карпат : дисс. … д-ра с.-х. наук. Львов, 1965. 484 с.

23. Голояд Б. Я., Пановник В. М., Сливка Р. О. Ерозійно-денудаційні процеси в Українських Карпатах. Івано-Франківськ, 1995. 114 с.

24. Горшенін М. М., Пешко В. С. Ерозія гірських лісових ґрунтів та боротьба з нею. Львів : Вид-во Львівського ун-ту, 1972. 148 с.

25. Гофштейн И. Д. Геоморфологический очерк Украинских Карпат. Киев : Наукова думка, 1995. 84 с.

26. Гуцуляк В. М., Грицку В. С., Гілецький Й. Р. До питання аналізу природних комплексів регіону Українських Карпат для цілей розвитку транскордонного наукового туризму (Україна – Румунія). *Рельєф і клімат:* матеріали II Міжнар. конф. (26-28 верес. 2018 р.). Чернівці: Чернівецький нац. ун-т, 2018. С. 62–64.

27. Гуцуляк Г. Д. Земельно-ресурсний потенціал Карпатського регіону. Львів : Світ, 2001. 151 с.

28. Дьяков В. Н. Особенности эрозионных процессов при лесозаготовительных работах в Карпатах. *Лесоводство и агролесомелиорация* : респ. межвед. темат. научн. сб. Киев : Урожай, 1972. Вып. 31. С. 78–83.

29. Заславский М. Н. Основы противоэрозионного земледелия : учеб. для географ. и почв. спец. вузов. Москва : Высш. шк., 1987. 376 с.

30. Зденюк М. В. Матеріали до палеогеографії Сансько-Дністровсько-

го межиріччя. *Вісник Львівського університету*, серія географічна. Вип. 3. Львів: Вид-во Львівського ун-ту, 1966. С. 61–64.

31. Зорина Е. Ф. География овражной эрозии. Москва : Изд-во МГУ, 2006. 324 с.

32. Калуцький І. Ф., Олійник В. С. Стихійні явища в гірсько-лісових умовах Українських Карпат (вітровали, паводки, ерозія ґрунту). Львів : Камула, 2007. 240 с.

33. Канивец В. И. Буроземы в горно-луговом поясе Украинских Карпат и вопросы генезиса почв буроземного типа. *Почвоведение*. Москва, 1980. № 8. С. 108–117.

34. Киселевский-Бабинин Р. Г. Противоэрозионные особенности горнолесных почв Украинских Карпат. *Лесоводство и агролесомелиорация*. 1968. Вып. 15. С. 147–155.

35. Ковальчук І. П. Регіональний еколого-геоморфологічний аналіз Українських Карпат. Львів : Ін-т українознавства, 1997. 440 с.

36. Ковальчук І. П. Стаціонарні, напівстаціонарні та експериментальні дослідження ерозійних процесів. Львів : Вид-во Львів. ун-ту, 1992. 72 с.

37. Концепція охорони ґрунтів від ерозії в Україні. Харків : ННЦ «Інститут ґрунтознавства і агрохімії», 2008. 53 с.

38. Кочубей С. Г. Исследование формирования твердого стока рек Украинских Карпат : автореф. дисс. … канд. геогр. наук. Киев, 1971. 24 с.

39. Кравчук Я. С. Геоморфологія Полонинсько-Чорногірських Карпат. Львів : Вид. центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2008. 188 с.

40. Кравчук Я. С. Геоморфологія Скибових Карпат. Львів : Львівський нац. ун-т ім. І. Франка, 2005. 231 с.

41. Кравчук Я., Хомин Я. Рельєф Вулканічного пасма Українських Карпат : монографія. Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2011. 188 с.

42. Лавровский А. Б., Игуменцев А. Ф., Анисимов С. В., Щеголева Л. Г. К вопросу построения модели стока и смыва почвы при ливневой эрозии. Москва : Изд-во МГУ, 1987. С. 89–90.

43. Ліпінський В. М., Осадчий В. І., Бабіченко В. М. Активізація стихійних метеорологічних явищ на території України – прояв глобальних змін клімату. *Український географічний журнал*. 2007. № 2. С. 11–20.

44. Матеріали наукової конференції «Основные проблемы изучения и использования производительных сил Украинских Карпат». Львів : Каменяр, 1967. 355 с.

45. Мельник А. В. Українські Карпати: еколого-ландшафтознавче дослідження. Львів, 1999. 288 с.

46. Мельничук В. П. Оптимізація вибору стаціонарних ділянок з дослі-

дження розвитку екзогенних геологічних процесів у Карпатському регіоні. *Сучасні проблеми геологічної науки* : зб. наук. пр. ІГН НАН України. Київ, 2003. С. 78–81.

47. Міллер Г. П. Ландшафтні дослідження шкідливих стихійних процесів в Українських Карпатах. *Географічні ландшафти України*. Київ : Наукова думка, 1966. 255 с.

48. Національний атлас України. Київ : ДНВП «Картографія». 2007. 250 с.

49. Олійник В. С. Водоохоронно-захисна роль гірських лісів Українських Карпат, її антропогенні зміни та шляхи оптимізації : автореф. дис. … д-ра с.-г. наук: 06.03.03. Львів, 2008. 40 с.

50. Олійник В. С. Гідрологічна роль лісів Українських Карпат : монографія. Івано-Франківськ : НАІР, 2013. 232 с.

51. Паньків З. П. Земельні ресурси. Львів, 2008. 212 с.

52. Пастернак П. С. Лісові ґрунти Українських Карпат. Ужгород : Карпати. 1967. С. 168.

53. Пасулько Й. І. Ерозія – ворог землі. Ужгород : Карпати, 1967. С. 84.

54. Перехрест С. М., Кочубей С. Г., Печковська О. М. Шкідливі стихійні явища в Українських Карпатах та засоби боротьби з ними. Київ : Наук. думка, 1971. 200 с.

55. Позняк С. П. Глобальні проблеми деградації ґрунтів. *Україна: географічні проблеми сталого розвитку* : збірник наукових праць. В 4-х томах. Київ : ВГЛ «Обрії», 2004. Т. 1. С. 254–263.

56. Позняк С. П. Проблеми стійкості і збереження ґрунтового покриву Українських Карпат. Матеріали міжнародної конференції 14–18 жовтня 2002 р., Том ІІ. Рахів, 2002. С. 442–445.

57. Польчина С. М. Ґрунти Українських Карпат у світовій реферативній базі ґрунтових ресурсів WRB. *Вісник Одеськ. націон. ун-ту. Географ. та геолог. науки*. Одеса, 2009. Том 14. Вип. 7. С. 180–187.

58. Поляков А. Ф. Влияние главных рубок на почвозащитные свойства буковых лесов. Москва : Лесн. пром-сть, 1965. 176 с.

59. Природа Українських Карпат / за ред. К. І. Геренчука. Львів : Вид-во Львівського ун-ту, 1968. 266 с.

60. Приходько М. М. Регіональні геоекологічні дослідження і раціональне природокористування (на прикладі Івано-Франківської області) : монографія. Івано-Франківськ : Фоліант, 2006. 245 с.

61. Рудько Г. І., Кравчук Я. С. Інженерно-геоморфологічний аналіз Карпатського регіону України. Львів, 2002. 172 с.

62. Рудько Г. И., Ерыш И. Ф. Оползни и другие геодинамические про-

цессы горноскладчастых областей Украины (Крым, Карпаты). Київ : Задруга, 2006. 624 с.

63. Сливка Р. О. Геоморфологія Вододільно-Верховинських Карпат. Львів : Вид. центр Львів. нац. ун-ту ім. І. Франка, 2001. 151 с.

64. Ступка О. С. Формування флішу Карпат в еволюції Тетісу – новий погляд на проблему. *Геология и полезные ископаемые Мирового океана*. 2010. № 2 (20). С. 51–62.

65. Тарарико А. Г. Агроэкологические основы почвозащитного земледелия. Київ : Урожай, 1990. 184 с.

66. Тараріко О. Г., Москаленко В. М. Каталог заходів з оптимізації структури агроландшафтів та захисту земель від ерозії. Київ : Фітосоціоцентр, 2002. 64 с.

67. Українські Карпати. Комплексний атлас автотуриста / автор-упорядник В. Грицеляк. Львів : НВФ «Карти і Атласи», 2016. 120 с.

68. Цись П. М. Геоморфологія УРСР. Львів : Львівський ун-т, 1962. 244 с.

69. Чубатий О. В. Захисна роль карпатських лісів. Ужгород : Карпати, 1968. 136 с.

70. Швебс Г. И. Теоретические основы эрозиоведения. Київ; Одеса : Вища школа, 1981. 224 с.

71. Швебс Г. И. Формирование водной эрозии, стока наносов и их оценка. Ленинград : ГИМИЗ, 1974. 183 с.

72. Шушняк В. Морфодинамічна класифікація русел річок Українських флішових Карпат. *Вісник Львівського університету. Серія географічна*. 2000. Вип. 27. С. 26–31.

73. Ющенко Ю. Русловые процессы и охрана русел Карпатских рек // *Эрозионные и русловые процессы*. Луцьк, 1991. С. 60–64.

74. Divisions of the Carpathians. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://en.wikipedia.org/wiki/Divisions_of_the_Carpathians.

Наукове видання

Волощук Мирослав Дмитрович
Гілецький Йосип Романович

ВОДНО-ЕРОЗІЙНІ ПРОЦЕСИ У ПРИРОДНИХ КОМПЛЕКСАХ УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТ

Коректор: Ірина Шалкітене
Комп'ютерна верстка: Ярослав Семко

Підп. до друку 18.05.2022. Формат 60x84/16.
Папір офс. Друк цифровий. Гарн. Times New Roman.
Умовн. др. арк. 7,21. Наклад 300.

Видавець – «Симфонія форте»
76019, м. Івано-Франківськ, вул. Крайківського, 2, тел. (0342) 77-98-92

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до державного реєстру видавців та виготівників видавничої продукції: серія ДК № 3312 від 12.11.2008 р.

Виготівник – ФОП Семко Я.Ю.
76019, м. Івано-Франківськ, вул. Крайківського, 2, тел. +38-067-342-56-46

Волощук Мирослав Дмитрович
– доктор сільськогосподарських наук, професор кафедри лісового та аграрного менеджменту Прикарпатського національного університету ім. Василя Стефаника, академік УЕАН, лауреат Державної премії у галузі науки і техніки Республіки Молдова.
Народився у 1933 р. в с. Замулинці, Івано-Франківської області. Автор понад 350 наукових публікацій, у тому числі 5 персональних і 6 колективних монографій. Розвиває концепцію протиерозійної меліорації земель, технології відновлення їх родючості, біологічні системи ведення ґрунтозахисного, еколого-адаптивного землеробства.

Гілецький Йосип Романович
– кандидат педагогічних наук, доцент кафедри географії та природознавства Прикарпатського національного університету ім. Василя Стефаника.
Народився у 1958 р. в с. Новошини, Львівської області. Автор понад 180 публікації, серед яких 7 підручників з географії для загальноосвітніх навчальних закладів, понад чотири десятки науково-методичних видань, а також понад 100 наукових публікацій з питань теорії та методики навчання географії, особливостей природи та оптимізації природокористування в Українських Карпатах.