

# ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ТА РАЦІОНАЛЬНЕ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

УДК 556. 532 (477-924-52)

## ПАВОДКОВА НЕБЕЗПЕКА, МОЖЛИВІСТЬ ПЕРЕДБАЧЕННЯ ТА ПОДОЛАННЯ ЇЇ КАТАСТРОФІЧНИХ НАСЛІДКІВ НА ПРИКАРПАТТІ

<sup>1</sup>О.М.Адаменко, <sup>2</sup>М.В.Палійчук

<sup>1</sup>ІФНТУНГ, 76019, м. Івано-Франківськ, вул. Карпатська, 15, тел. (0342) 505973,  
e-mail: adolmak@nuing.edu.ua

<sup>2</sup>Івано-Франківська обласна державна адміністрація,  
76000, м. Івано-Франківськ, Грушевського, 21, тел. (0342) 552007, факс (03422) 551921,  
e-mail: oda@if.gov.ua

*Систематизовано причини виникнення паводків і повеней на Прикарпатті, наведено фінансові затрати на ліквідацію їх наслідків протягом 1956 – 2008 рр. Запропоновано органам місцевої влади при плануванні протиаводкових заходів та їх фінансування керуватись кількісним ризик-аналізом повеней і паводків.*

*Систематизированы причины возникновения паводков и наводнений на Прикарпатье, приведены финансовые потери на ликвидацию их последствий на протяжении 1956-2008 годов. Предлагается органам местной власти при планировании противопаводковых мероприятий и их финансировании руководствоваться количественным анализом рисков наводнений и паводков*

*The reasons of freshets and floods appearance in the Precarpathia have been systemized and financial losses connected with the liquidation of their effect for the period 1956-2008 have been given. The local authority has been offered to follow quantitative risk analysis of freshets and floods during planning of flood prevention measures and their financing.*

**Актуальність проблеми.** Паводкова небезпека на території Прикарпаття полягає у періодичному повторенні паводків на ріках Дністер і Прут, що викликані природними кліматичними коливаннями, які підсилюються техногенними чинниками. Ризик таких паводків для довкілля і населення визначається ймовірністю виникнення такої події, помноженої на затрати на ліквідацію її катастрофічних наслідків. Тому важливою є не тільки боротьба з наслідками, а й забезпечення можливості прогнозування виникнення паводків, зниження їх активності та керування цим процесом шляхом природної та мінімізації техногенної його складових.

Розглянемо цю проблему на прикладі катастрофічного паводку 2008 року. 23-26 липня 2008 р. внаслідок інтенсивного випадання дощів на річках басейнів Дністра і Прута відбулись підйоми води на 5-10 м з затопленням великих територій, руйнуванням житлових будинків, громадських споруд, мостів, автомобіль-

них і залізничних доріг, ліній електропередач. За даними гідрометеослужби України, тільки за 12 годин 24-25 липня випало 70-85 мм опадів, за 24 години – 90-120 мм, а на високогір'ї Буковинських Карпат – 100-130 мм. Максимальна кількість опадів випала в басейнах рр. Бистриці Солотвинської і Бистриці Надвірнянської в Івано-Франківській області – 140-145 мм.

До зони стихійного лиха віднесені великі території Вінницької, Івано-Франківської, Закарпатської, Львівської, Тернопільської і Чернівецької областей. За даними Держкомводгоспу України, тільки у Івано-Франківській області постраждало 417 населених пунктів, 24 905 житлових будинків, 20 600 га сільськогосподарських угідь, було розмито 602,6 км берегів, пошкоджено 100,84 км та зруйновано 25,445 км берегоукріплень річок, зруйновано 10,645 км захисних дамб, пошкоджено та затоплено 347 автомобільних та 416 пішохідних мостів, 664,94 км автомобільних доріг, 24 водозабори,

загибло 19 осіб, з них 5 дітей. Із зони стихійного лиха вивезено 1 032 чоловік та 280 голів худоби, потерпілим доставлено 80 т продуктів харчування і питної води. Було підтоплено 18 скотомогильників і 3 склади для зберігання пестицидів та інших отрутохімікатів. Втрачено 70% площ посівів зернових, а це – 45 млн. грн. збитків для сільськогосподарських виробників. У Богородчанському районі змито і знесено повністю 10 га лісових насаджень віком 45 років. Таких самих ударів водної стихії зазнали інші області. Тому з'ясування причин повені, запобігання катастрофічним її наслідкам у майбутньому є найважливішим екологічним завданням природоохоронних органів, місцевої влади, науковців та й усього населення районів, де можуть відбуватись такі паводки.

**Із історії проблеми.** Паводки на ріках Карпатського регіону формуються атмосферними опадами, які тут бувають часто (165-175 днів на рік). Проте катастрофічного рівня підйоми води набувають, коли опади перевищують 100 мм на добу [5, 11, 12]. Із літописів та літературних джерел відомо, що паводки на Дністрі фіксувались з 1146 р., на р. Тисі – з 1491 р., а на р. Прут – з 1780 р. [12] Але інструментальні спостереження на цих ріках розпочались у середині XIX століття спочатку епізодично (за рівнями підйому води), а потім і за витратами. Наявні систематичні дані з 1895 р. [5]

У Карпатському регіоні трапляються як регіональні, так і локальні паводки. Якщо перші охоплюють увесь північно-східний макросхил Карпат, то другі – лише басейни окремих річок. За даними Г.І.Швеця [12], М.І.Кирилюка [5] та інших авторів [2, 3, 4, 8, 11] у XX столітті катастрофічні регіональні паводки Карпат відбувались у теплу пору року (червень-серпень) у 1911, 1927, 1941, 1955, 1969, 1980, 1998, 2002 і ось тепер у 2008 р. на північно-східному макросхилі Карпат, а в Закарпатті паводки спостерігались у холодну пору року (листопад-травень) у 1926, 1947, 1957, 1970, 1998, 2002 роках. Локальні катастрофічні паводки відбуваються майже що 2-3 роки. Отже важливо скористатись історичною та інструментально «завірною» статистикою, щоби спробувати виявити якусь закономірність періодичності, навіть якщо вона буде стохастичною.

**Аналіз та пропозиції до протипаводкового захисту.** Вже 6 серпня 2008 р. Кабінет Міністрів України постановою № 693 визначив великий комплекс заходів щодо ліквідації наслідків катастрофічного паводка 23-26 липня 2008 р. Держводгоспу України доручено розробити Схему, а потім Проект протипаводкових заходів для захисту басейнів рік Дністра, Прута і Серета від катастрофічних паводків. Науковці Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу (ІФНТУНГ) також активно працюють над проблемою паводків, тому вже 4 серпня 2008 р. подали до Івано-Франківської обласної державної адміністрації свої пропозиції.

Інженерно-екологічний факультет ІФНТУНГ, на якому працюють 7 докторів і понад 30 кандидатів наук – екологів, геодезистів, гідрологів, географів, геофізиків, геологів і навчаються понад 500 студентів разом з обласною радою та обласною державною адміністрацією, обласними управліннями з охорони навколишнього природного середовища та меліорації і водного господарства, Галицькою районною державною адміністрацією створюють Галицький протипаводковий інженерно-екологічний науково-навчально-виробничий полігон (рис. 1, 2, 3) з центром у с. Маріямпіль Галицького району Івано-Франківської області. Тут, в озеровидному розширенні долини Дністра, де знаходяться гирла річок Бистриці (з її складовими – Бистрицями Солотвинською і Надвірнянською), Лукви, Лімниці, Сівки, Свірка, Гнилої Липи та інших, під час катастрофічних паводків збирається, напевно, найбільша в долині Дністра маса води з підняттям рівня до 10-12 метрів і затопленням багатьох населених пунктів.

Для попередження і зменшення негативних наслідків повеней необхідно аналізувати, моделювати, прогнозувати та відпрацьовувати практичні заходи з попередження та зниження катастрофічних наслідків водних стихій з розповсюдженням набутого досвіду на всю долину Дністра, а також басейни Прута, Серета та інших. Головними напрямками досліджень відповідно до основних причин катастрофічних паводків, які частково можна виконувати на полігоні, будуть:

1. Періодичність випадання надмірної кількості опадів (до 150 мм за добу), що охоплюють весь Карпатський регіон. До речі, про виникнення і рух циклону, що спричинив паводок 23-26 липня 2008 року, гідрометеослужбі України було відомо ще 21 липня (рис. 4) і штормове попередження було передано за дві доби. Періодичність (циклічність) цих процесів поки що не може бути прогнозованою, хоча вважається, що їх прискорення пов'язані з глобальними змінами клімату. Графіки коливань глобального клімату Землі [1] за весь період її геологічної історії зображено на рис. 5. Це 6 циклів – різнопорядкових синусоїд, починаючи від 150 млн. р. Галактичного року до 33-річних циклів останніх 150 років, коли вже проводились інструментальні спостереження.

З 90-х років минулого століття плавна синусоїда кліматичних коливань перетворилась на ламану (пилоподібну) лінію, що свідчить про часту повторюваність екстремальних ситуацій – повеней, посух, буревіїв і т.д.) [1]. Отже існує необхідність у більш детальному вивченні періодичності цих стихій, відповідні дані про що зберігаються в Пулківській обсерваторії, а також у Інституті географії АН Республіки Молдови.

2. Орографічні чинники паводків. Циклони, що рухаються із заходу на схід, затримуються на кілька діб бар'єром Карпатських гір, що сприяє випаданню в «тіні» гір, на Прикарпатті, основної маси опадів (рис. 6). Можливо, частину стоку можна затримати гідроспорадами.

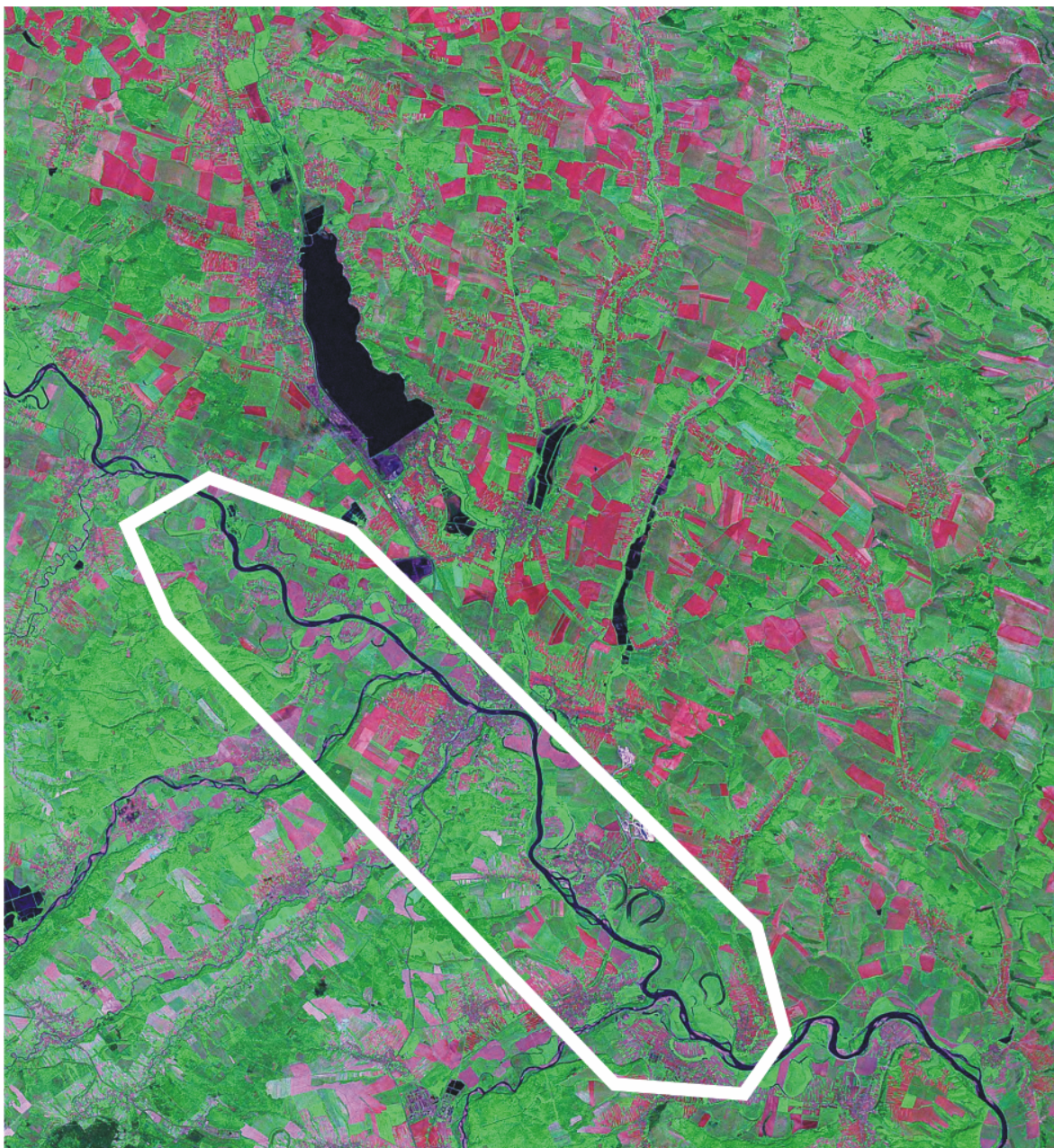


Рисунок 1 — Космічний знімок Галицького полігону після повені 2 серпня 2008 р.

3. Маса води, що накопичується у циркоподібних (лійкоподібних) верхів'ях рік, не зустрічаючи на своєму шляху перехоплюючих дамб, стрімко «скочується» вниз, руйнуючи береги, поглиблюючи русла, провокуючи селеві і зсувні явища. Необхідно дослідити ці процеси і дати рекомендації щодо захисту від їх результатів (рис. 6).

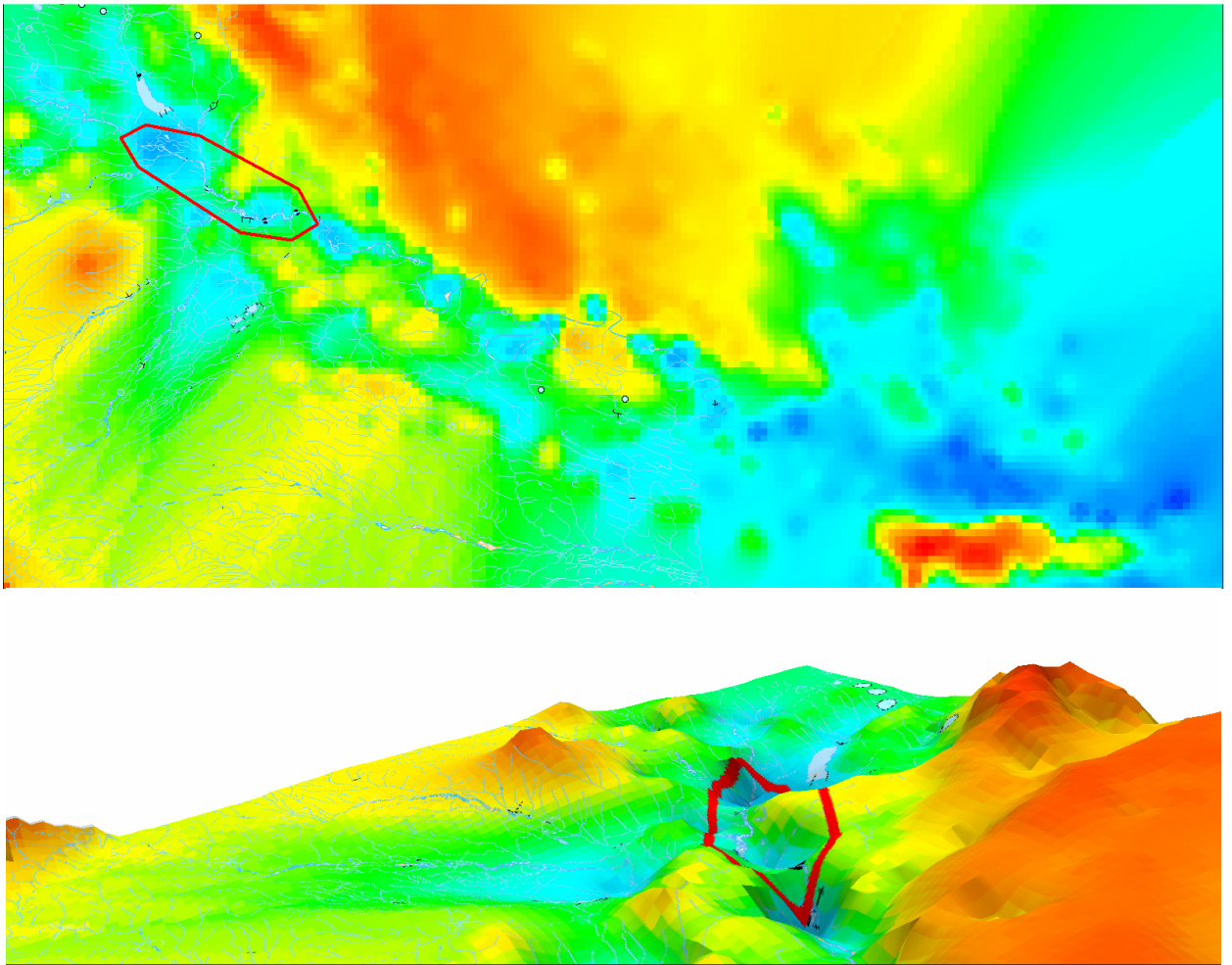
4. Необхідно також оцінити масштаб розробок піщано-гравійної суміші з русел і заплавлів річок, що підсилюють процеси ерозії і сприяють розвитку катастрофічних наслідків водних стихій. Тому слід оцінити їх масштаби і рекомендувати для видобування гравію алювій надзаплавних терас.

5. Водопоглинаюча роль лісу – це компетенція інших фахівців – лісгосподарників і лісопромисловиків. Проте існує безліч досліджень, які свідчать, що за надмірної кількості

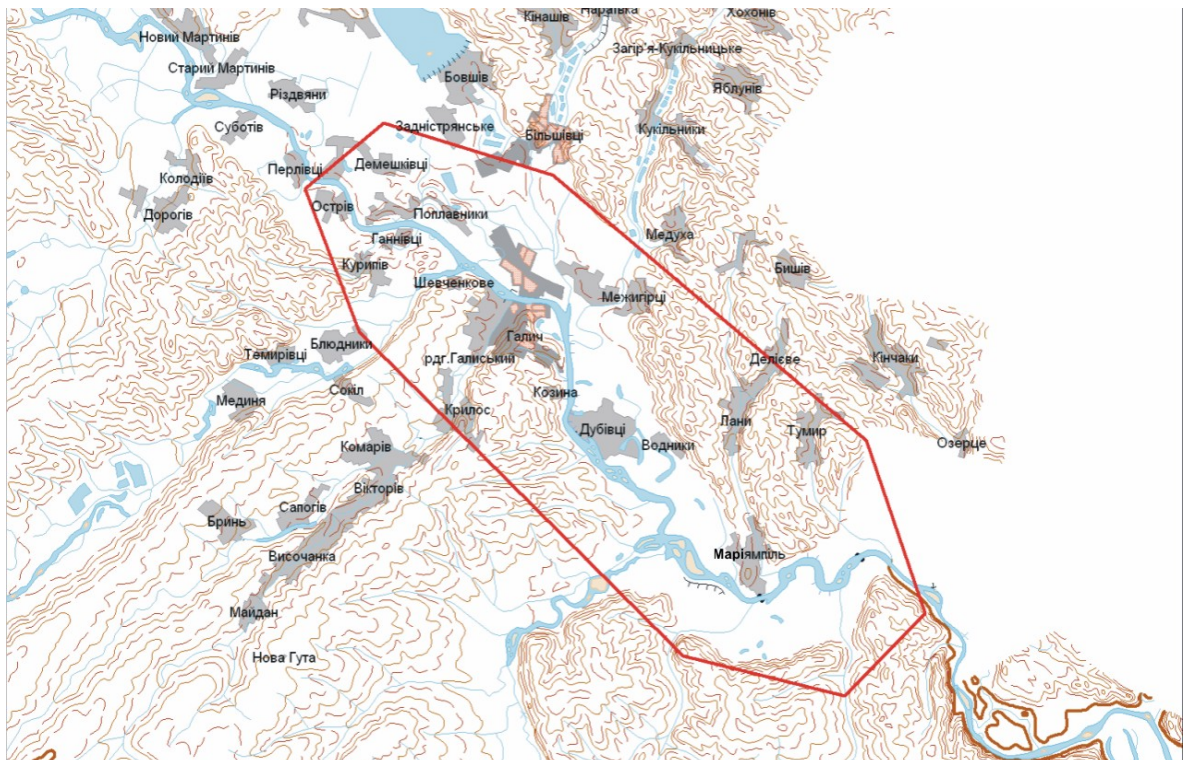
опадів ліс може затримати близько 30% води [6, 7, 9, 10, 13].

6. Із водозборів маса води потрапляє в головну долину, створюючи велетенські басейни-накопичувачі (наприклад, Дністер у Миколаївському, а потім у Галицькому районах і т.д.). Для швидкого перетікання води необхідно виконати (рис. 7) днопоглиблювальні, берегоукріплювальні роботи, в деяких місцях випрямити русло, змінити його поперечний профіль, розчистити від намулу та чагарників, забрати острови і коси, які гальмують течію, якщо це не протирічить законам розвитку руслових процесів, відновити деякі староріччя як допоміжні русла-протоки, створити ряд польдерів, захистити населені пункти дамбами, будувати мости з опорами до корінного ложа, спланувати дорожню мережу з врахуванням незатоплюваності відповідних геоморфологічних рівнів і т. ін.





**Рисунок 2 — Комп'ютерна 3D-модель рельєфу Галицького полігону**

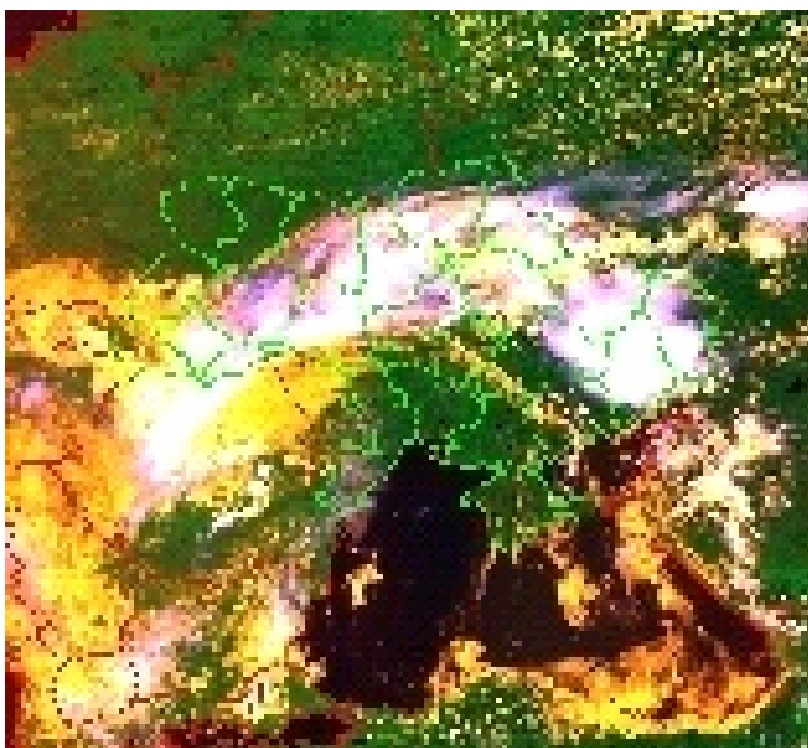


**Рисунок 3 — Долина Дністра в межах Галицького полігону**





а)



б)

**Рисунок 4 — Західний циклон, що спричинив повінь, насувається на територію Карпатського регіону (21.07.2008р.), через кілька днів (26.07.2008р.) він вже накрив західну і північну Україну**

## ЦИКЛІЧНІСТЬ ЗМІН КЛІМАТУ ЗЕМЛІ

I – фанерозой (570-0 млн. років тому назад),  
 II – кайнозой (65-0 млн. р.),  
 III – плейстоцен (700 000-10 300 р. тому назад),  
 IV – голоцен (10 300-1000 р. нової ери),  
 V – період історичних документів (1000-1850 рр.),  
 VI – період інструментальних спостережень (1850-2006рр.)

Показники клімату:

0 – близький до сучасного,

+ – тепліше сучасного клімату,

– – холодніше сучасного клімату,

екстремальні роки: ммм – дуже часта повторюваність суворих морозних зим,

ззз – дуже часта повторюваність літніх посух

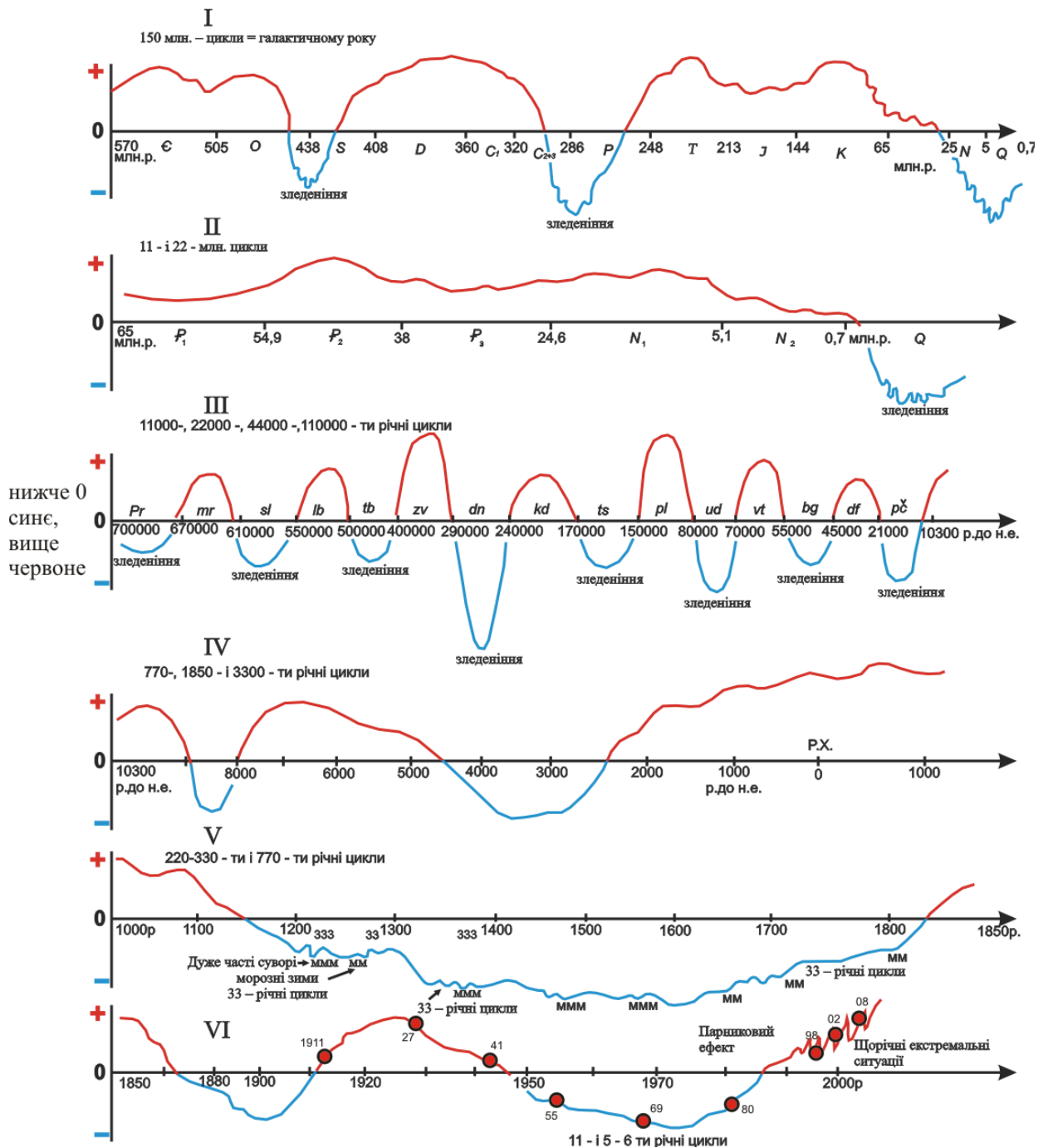
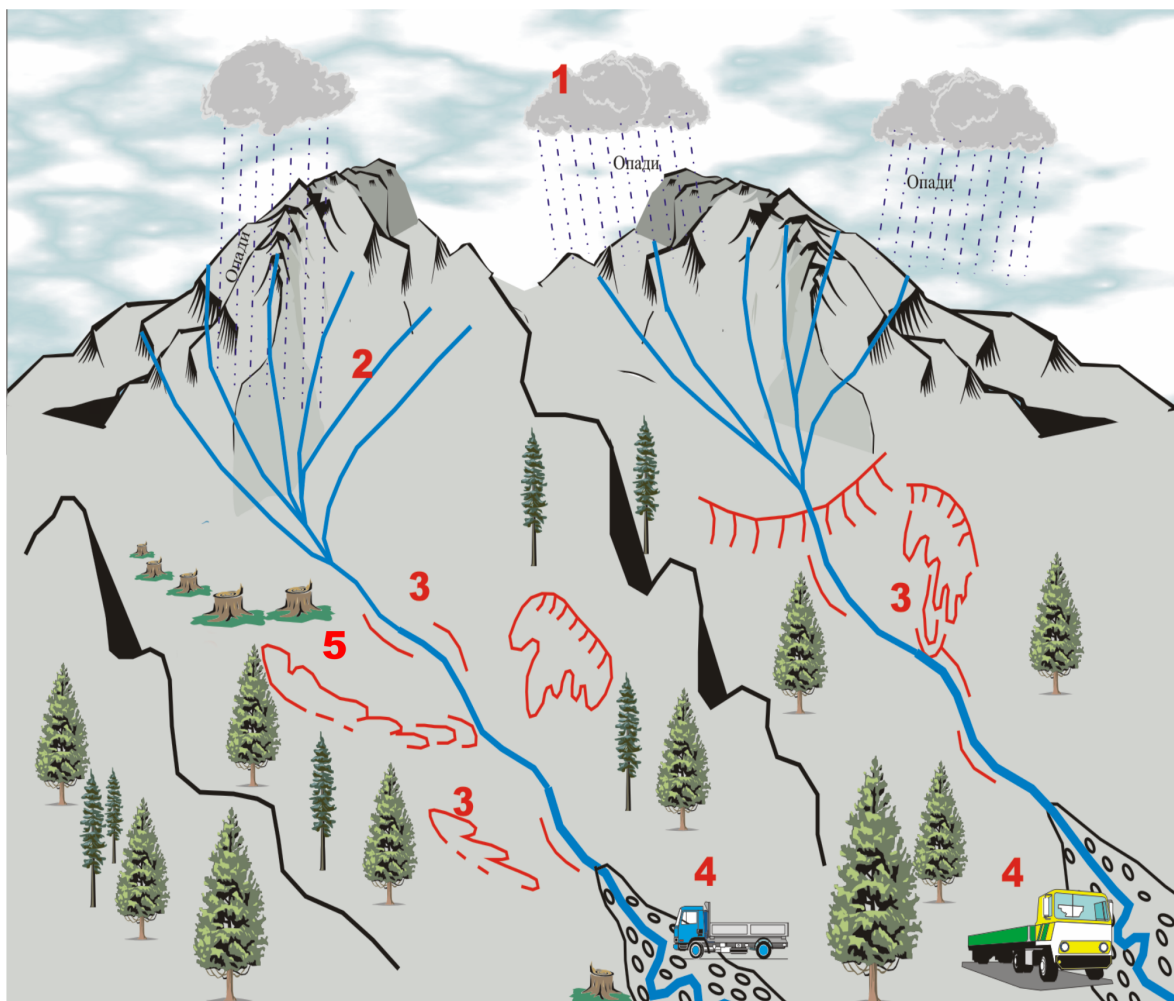


Рисунок 5 — Циклічність змін клімату Землі





**Основні причини:**

- 1 – надмірні опади,
- 2 – накопичення води у водозбірних лійках,
- 3 – стрімке проходження паводка з активізацією небезпечних екзогеодинамічних процесів,
- 4 – несанкціонований відбір гравію,
- 5 – вирубування лісів

**Рисунок 6 — Модель формування паводків на північно-східному макросхилі Карпат**

7. Розробити і запровадити «Автоматизовану комп'ютерну систему оповіщення населення (АКСОН)», яка відрізняється від запропонованої угорськими фахівцями АІВС тим, що ми поділяємо кожне село на сегменти, які можуть бути затоплені у випадку підйому води на 1, 2, 3...10, 12 м (рис. 7). На опорах мостів будуть установлені датчики, які через телекомунікаційну систему передаватимуть показники рівня підйому води у кризовий центр МНС і в кожне село, де геодезисти на місцевості позначають кожну зону затоплення.

8. Екологічний аспект цієї проблеми. Повінь принесла на територію кожного населеного пункту, на поля, луки, городи масу забруднень зі Стебника, Калуша, Бурштина та ін. Ми вже маємо екологічні карти забруднень ґрунтів, рослинного покриву, ґрунтових і поверхневих вод, які були до повені (рис. 8). Тепер необхідно методами екологічного аудиту дослідити стан природних компонентів після повені, ор-

ганізувати екологічний моніторинг з метою запобігання порушенню родючості ґрунтів і захисту населення від збудників різних хвороб. Для цього необхідно модернізувати лабораторно-аналітичну базу, створити для області разом з екологічною інспекцією незалежну екологічну лабораторію та придбати пересувну екологічну станцію.

Усі ці питання необхідно досліджувати як на Галицькому полігоні, так і у басейнах тих річок, що впадають у Дністер. До виконання цих досліджень можна буде залучати науковців, викладачів і студентів, які будуть проходити тут геодезичну, екологічну, геологічну і геофізичну практики. Крім того, ми вже маємо згоду провідних вчених із університетів Львова, Чернівців, Ужгорода, Тернополя, Рівного, Києва, інститутів НАНУ, Укргідрометінституту та ін. взяти дольову участь у науково-дослідних роботах на Галицькому полігоні.

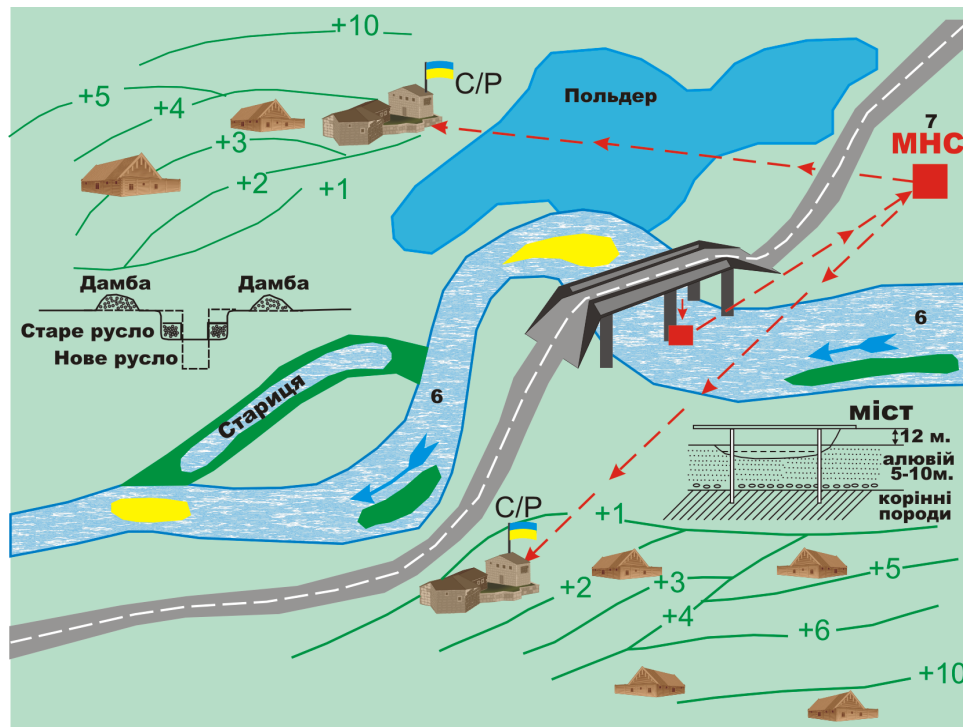


Рисунок 7 — Руслові процеси (6) та автоматизована комп'ютерна система оповіщення населення АКСОН (7)

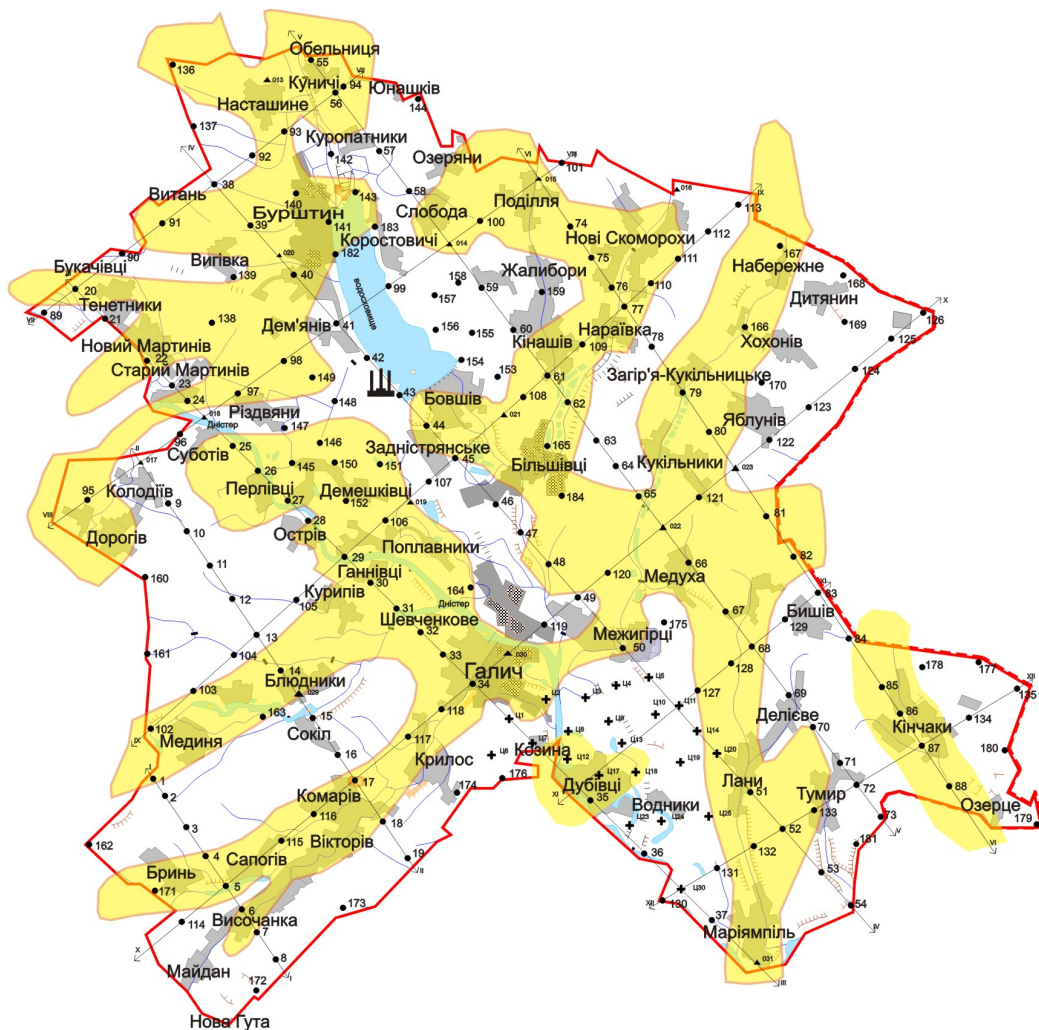


Рисунок 8 — Забруднення довкілля Галицького району від Бурштинської ТЕС



Із усіх природних стихійних і техногенних явищ найбільшої шкоди (збитків) населенню і господарському комплексу завдають паводки, рідше повені.

За даними спостережень тільки з 1955 року в області зареєстровано 82 повені і паводки, (у тому числі три катастрофічного характеру – 1955, 1969 і 2008 роки).

Під час паводків зазнають матеріальних і моральних збитків сотні тисяч мешканців Прикарпаття, садиби яких розміщені в зонах затоплення.

Такий стан змушував державні і місцеві органи влади постійно приділяти питанням протипаводкового захисту особливу увагу.

Як свідчать історичні матеріали, відчутне водогосподарське будівництво на Прикарпатті розпочалося всередині 19 століття. Це, в першу чергу, стосувалося регулювання і берегоукріплення лісосплавних ділянок гірських річок. Роботи на інших річках мали зазвичай аварійний характер, тобто роботи виконувалися після проходження повеней і паводків на ділянках, де було завдано найбільшої шкоди. Здебільшого ці роботи виконувалися за рахунок державних коштів.

Після паводку 23-27 липня 2008 року на водних об'єктах генеральним проектувальником ВАТ „Укрводпроект” було розроблено „Схему комплексного протипаводкового захисту в басейнах рр. Дністер, Прут і Сірет”, а постановою КМУ від 27 грудня 2008 року № 1151 було затверджено „Державну цільову програму комплексного протипаводкового захисту в басейнах річок Дністра, Прута і Сірета” згідно з якою попередньо на 2009-2025 роки області передбачено освоїти 9,946 млрд. грн.

Метою цієї програми є створення в басейнах річок комплексу гідротехнічних та інших споруд з метою забезпечення захисту населених пунктів, територій, сільськогосподарських угідь і виробничих об'єктів від наслідків катастрофічних паводків, мінімізації збитків та створення умов життєдіяльності населення.

Як у післявоєнний період, так і до цього часу, через обмежене фінансування роботи, як правило, проводяться локально – на найбільш аварійно небезпечних ділянках річок, що не завжди дає можливість здійснити повний захист території і забезпечити довговічність побудованих споруд.

Не принесли відчутних зрушень затвержені Кабінетом Міністрів України державні програми протипаводкового захисту, які хронічно недофінансовуються, про що свідчать показники діаграм (рис. 9).

Загалом необхідно визнати той факт, що питання “протипаводкового захисту” вирішується неадекватно розмірам збитків, завданих паводками і загальним потребам, що передбачені проектними розробками.

Крім того, багато побудованих гідротехнічних споруд відслужили амортизаційний термін, окремі з них пошкоджені паводковими водами і потребують значних затрат на виконання ремонтно-відновлювальних робіт.

Слід зазначити, що ситуація в області залишається складною, особливо після липневого паводку 2008 року, оскільки сотні населених пунктів, тисячі гектарів, сільськогосподарських угідь, багато кілометрів автомобільних доріг і залізничних колій, різні комунікації не захищені від водної стихії.

За останні роки збитки, заподіяні повенями та паводками, і кількість освоєних на протипаводкові заходи коштів відчутно зростають (рис. 10). Для більш ефективного використання виділених коштів слід скеровувати їх на реалізацію заходів для попередження і зменшення збитків, заподіяних стихією. Тому органам місцевої влади, зокрема, обласних державним адміністраціям, при плануванні протипаводкових заходів і їх фінансування необхідно керуватись кількісним ризик-аналізом повеней і паводків.

### **Висновки**

Основними причинами катастрофічних повеней у західному регіоні України є:

- Глобальні зміни клімату, що прискорюють повторюваність різних екстремальних ситуацій, в тому числі і надмірного випадання зливових дощів на значних площах;
- Орографічні особливості гірського рельєфу у верхів'ях малих рік концентрують у лійкоподібних водозборах велику масу води, яку важко “перехопити” штучними спорудами;
- Стрімке “скоочування” води вниз долинами Дністра, Прута і Серета незарегульованими річищами активізує руйнівні екзогеодинамічні процеси (селі, зсуви, бічну та донну ерозію, площинне змивання і т. ін);
- Надмірне вилучення піщано-гравійного алювію несанкціонованими розробками порушує гідродинамічний режим рік;
- Нераціональне, еколого-економічно неврегульоване вирубування лісу, який би міг певною мірою знизити кількість опадів, що досягають землі;
- Недостатній догляд за руслами рік, річок і потічків, дорожною мережею, мостами, несвоєчасне і неповне проведення протиерозійних і протизсувних заходів, відсутність цілісної системи гідроспоруд та збалансованої господарської діяльності в гірських умовах;
- Відсутність ефективних методів виховання екологічної свідомості, низький рівень екологічної культури, нерозуміння причинно-наслідкових зв'язків між природою і господарською діяльністю;
- Органи місцевої влади під час планування протипаводкових заходів та їх фінансування повинні керуватись кількісним ризик-аналізом повеней і паводків.

Розробка цих питань на єдиному просторі Галицького протипаводкового полігону з використанням сучасних методів системного аналізу, аерокосмічних матеріалів, детальних топографічних карт, сучасної комп'ютерної техніки та відповідних програмних продуктів, модернізованого лабораторно-аналітичного експрес-обладнання дасть можливість висококваліфікованим фахівцям досягти ефективного результату.

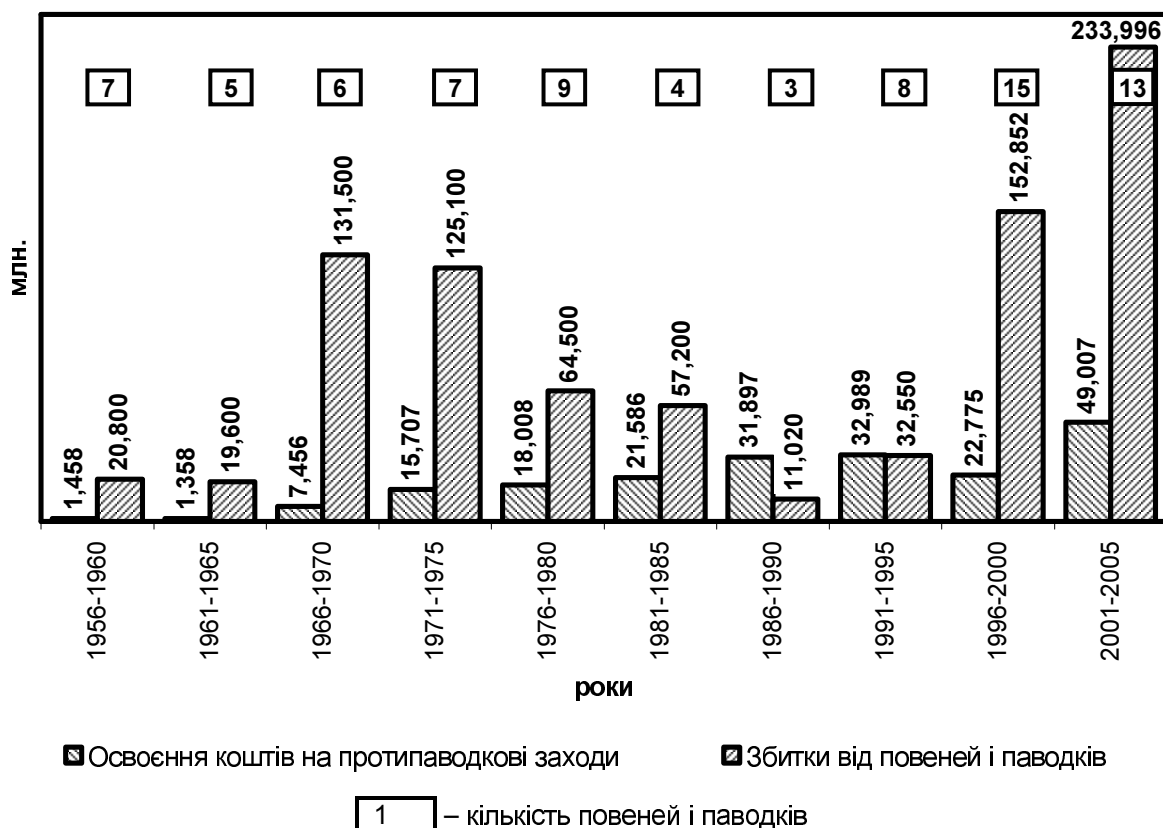


Рисунок 9 – Освоєння коштів на протипаводкові заходи та збитки від повеней і паводків за 1956 – 2005 рр.

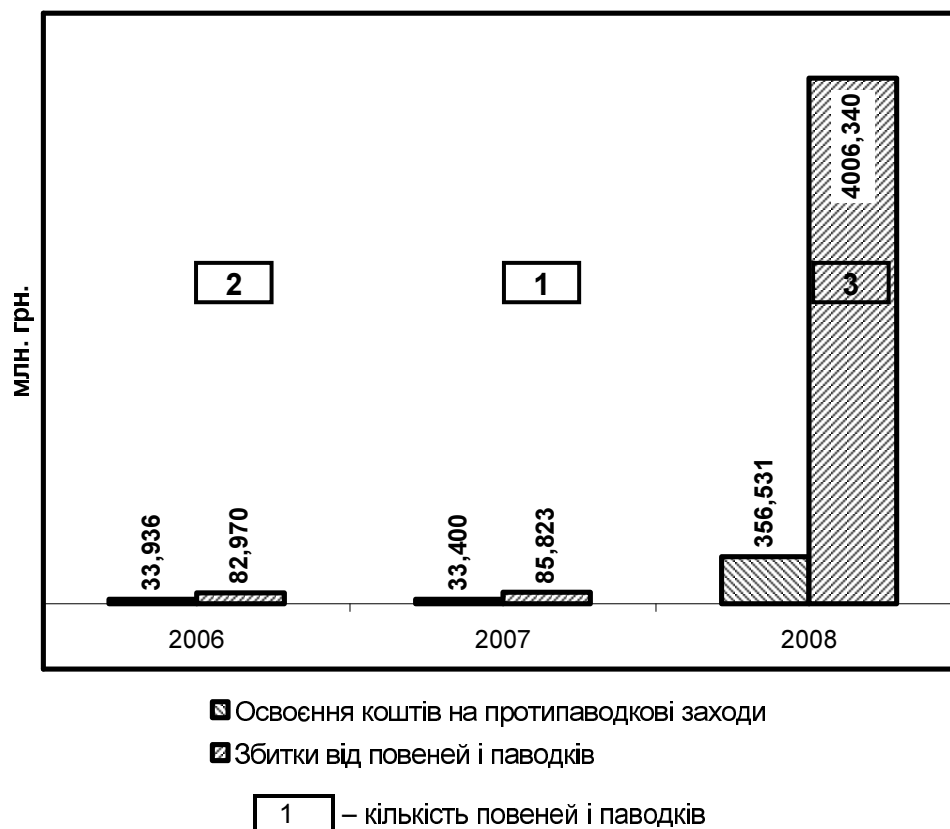


Рисунок 10 — Освоєння коштів на протипаводкові заходи та збитки від повеней і паводків за 2006 – 2008 рр.



*Література*

- 1 Адаменко О.М. Чи загрожує нам глобальне потепління? Мій дім – Україна. Роман життя, науки і кохання. Том другий / О.М.Адаменко. – Івано-Франківськ: Симфонія форте, 2006. – С. 251-332.
- 2 Бефани Н.Ф. Прогнозирование дождевых паводков на основе территориально общих зависимостей / Н.Ф. Бефани. – Ленинград: Гидрометеоиздат, 1977. – 84 с.
- 3 Вишневецький П.В. Зливи і зливовий стік на Україні / Н.Ф. Вишневецький. – К.: Наукова думка, 1964. – 144 с.
- 4 Дячук В.А. Паводки в Закарпатті та причини їх виникнення / В.А. Дячук, М.М. Сусідко // Український географічний журнал. – 1999. – № 1. – С. 33-42.
- 5 Кирилук М.І. Водний баланс і якісний стан водних ресурсів Українських Карпат / М.І.Кирилук. – Чернівці: Рута, 2001. – 246 с.
- 6 Лахов В.П. Учет осадков, задержанных лесом, методом дождевания / В.П. Лахов // Метеорология и гидрология. – 1938. – № 6. – С. 13-17.
- 7 Лучшева А.А. Осадки под пологом леса / А.А. Лучшева // Труды Всесоюзного НИИ лесного хозяйства. – 1970. – Вып. 18. – С. 14-19.
- 8 Майергакова О. Значение перехвата осадков при решении осадкостокowych отношений и отношений баланса / О. Майергакова. – В кн.: Конференция по гидрологии Карпат. – Братислава, 1981. – С. 38-41.
- 9 Молчанов А.А. Гидрологическая роль леса / А.А. Молчанов. – М.: Изд-во АН СССР, 1960. – 140 с.
- 10 Олийнык В.С. Задержание дождевых осадков пологом еловых древостанов Карпат / В.С. Олийнык // Лесоводство и агролесомелиорация. – К., 1978. – Вып. 51. – С. 46-50.
- 11 Теплово́й и водный режим Украинских Карпат / Под ред. Л.И. Сакали. – Ленинград: Гидрометеоиздат, 1985. – 204 с.
- 12 Шве́ц Г.И. Выдающиеся гидрологические явления на юго-западе СССР / Г.И. Шве́ц. – Ленинград: Гидрометеоиздат, 1972. – 262 с.
- 13 Шпак И.С. Влияние леса на водный баланс водосборов / И.С. Шпак. – К.: Наукова думка, 1968. – 142 с.

*Стаття посту́пила в редакційну коле́гію  
10.02.09*