

ВЛАСТИВОСТІ ПРИРОДНИХ КОМПОНЕНТІВ ЛАНДШАФТІВ

УДК 556. 532 (477-924-52)

ПРО ПРИЧИНИ ТА НАСЛІДКИ ПАВОДКІВ У ДОЛИНІ ДНІСТРА

Олег Адаменко

*Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу,
вул. Карпатська, 15, 76000 м. Івано-Франківськ, Україна*

Катастрофічні паводки на гірських річках, зокрема і на р. Дністер, стали причиною створення Дністровського інженерно-екологічного протипаводкового полігону – модельної території долини Дністра в межах Галицького і Тисменицького районів з центром у селі Маріямпіль Галицького району Івано-Франківської області. На основі комплексних досліджень території Дністровського протипаводкового полігону можливо розробити ефективні заходи щодо запобігання та зниження негативних наслідків катастрофічних повеней та підвищення екологічної безпеки на території області.

Ключові слова: повінь, паводок, Дністровський протипаводковий полігон, геоекологічні дослідження.

Актуальність проблем. *Повінь* – це тимчасове затоплення значних ділянок місцевості внаслідок підняття рівня води у ріках, у т. ч. у Дністрі та його допливах, з різних причин (танення снігу, тривалі зливові дощі, буревії, руйнування дамб та інших гідротехнічних споруд). Повені відбуваються як на постійних, так і на тимчасових водотоках, а також у районах, де взагалі немає рік і озер, де інтенсивні зливи та рівнинно-улоговинний рельєф сприяють накопиченню водних мас. Великі повені називають водопіллям.

Повені, водопілля і паводки мають різне походження і швидкість проходження, тому потрібні різні підходи до підготування і реагування з метою захисту населення. Головною відмінністю злизових паводків є їхня висока швидкість формування, тому складно завчасно прогнозувати і попереджувати місцеву владу і населення.

Повені і водопілля – це періодичні розливи рік. Вони відбуваються, коли рівень води у ріці піднімається настільки, що вона виходить на заплаву, а іноді і на відносно невисоку надзаплавну терасу. Тобто, наприклад, на Дністрі вода спочатку затоплює низьку заплаву – прируслові вали, пляжі, острови (піднімається вода на метр), потім при наступних підніманнях, ріка виходить на рівень середньої заплави – староріччя, заболочені луки і т. ін. (+ 3 м), потім – на високу заплаву – луки, поля, городи, частково сільські населені пункти (м. Галич, + 5 м) і, нарешті, ріка затоплює низьку надзаплавну терасу (+ 10–12 м). Це природна і неминуха частина життя ріки. Часто розлив ріки є сезонним явищем, коли швидке танення снігу весною або кількадевні зливові дощі з великою швидкістю наповнюють озероподібні

розширення долини. Наприклад, долина Дністра від гирла р. Свіча до мосту у с. Нижнів – це широкий (до 10 км) довжиною 80–100 км басейн, який при повенях швидко перетворюється в велике озеро, затоплюючи населені пункти, поля, городи, луки (рис. 1).



Рис. 1. Зона затоплення Дністровської долини під час максимальних паводків

Паводки – це потоки, які швидко формуються після зливового дощу або швидкого танення снігу. Вони заповнюють водою западини у рельєфі в долині Дністра і його допливів і можуть формуватися не посезонно, як повені і водопілля, а в будь-яку пору року – весною, влітку, восени, як це було, наприклад, у період останнього катастрофічного паводка 23–26 липня 2008 року. Швидкість затоплення значних територій може бути від десятків хвилин до кількох годин, особливо при зливах у верхів'ї басейнів рік Бистриць Солотвинської і Надвірнянської, Лімниці, Свічі, Золотої Липи та ін. Паводкові потоки тягнуть за собою валуни, виривають з коріннями дерева, руйнують будинки, промислові споруди, мости і шляхи сполучення, переформовують русло водотоку, активізують зсувні та сільові процеси на схилах річкових долин. У заглибинах рельєфу можуть виникати досить глибокі місця.

Попередити місцеву владу і населення буває досить складно через непередбачувані причини і високу швидкість розвитку паводків. Однак місцеве населення з досвіду попередніх паводків обізнано з такими явищами.

Отже, безпека населення, яке проживає у долинах Дністра та його допливів, є одним з елементів стратегії сталого розвитку паводконебезпечних регіонів і включає в себе зниження ризику шкідливого впливу вод унаслідок катастрофічних повеней та паводків. По суті, ці явища є природною небезпекою, що спричиняє біду для людей господарської інфраструктури. Але, незважаючи на загрози населенню від повеней і паводків, вони відіграють важливу роль у формуванні дна долини, біологічного різноманіття, багатства заплавлених екосистем, забезпечують умови для відтворення рибних ресурсів, підтримують родючість ґрунтів та водообміну у природних і штучних водоймах.

Зазвичай паводки формуються під впливом природних чинників. Однак антропогенний (техногенний) вплив, пов'язаний з заселенням людиною заплавної території, масовою забудовою та розорюванням заплави, вирубуванням лісів та несанкціонованим відбором піску і гравію з русел рік, трансформацією природних ландшафтів, гідротехнічними заходами в руслах і на берегах рік, а також на вододілах, змінює природний хід сезонних повеней та екстремальних паводків. Це є головні чинники постійного зростання загроз від катастрофічних затоплень долини та його допливів. В умовах глобальних кліматичних змін такі процеси у майбутньому будуть повторюватися все частіше і частіше, тому потрібно навчитися захищатися від екстремальних затоплень великих територій.

Важливим елементом сучасної системи захисту від затоплення є управління ризиками, тобто завчасне передбачення цих небезпечних процесів, виявлення основних причин, природних та антропогенних чинників розвитку повеней та паводків, розроблення заходів з їхнього зниження до сприятливого рівня. Отже, зниження ризику затоплення внаслідок катастрофічних повеней і паводків потребує таких дій: *прогноз і попередження, реагування, ліквідація наслідків*.

Основним інструментом системи управління ризиками затоплень є план управління, що ґрунтується на картах можливого розвитку цих небезпечних процесів. Такі плани і карти екологічного ризику затоплення (рис. 2) необхідно мати для кожної конкретної території

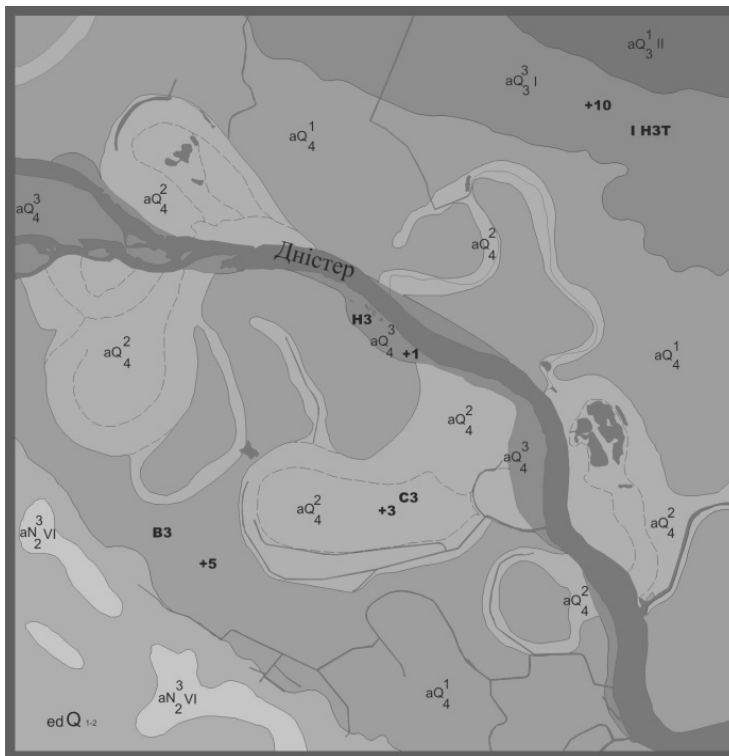


Рис. 2. Етапи затоплення долини Дністра

(адміністративного району, села, міста) з урахуванням басейнового підходу. Побудова карт можлива на базі детальної топооснови масштабу 1 : 10 000, на яких створюють карти геоморфологічних та четвертинних відкладів. Укладання карт ризиків повеней і паводків є однією з пріоритетних задач у сфері безпеки населення у басейні Дністра.

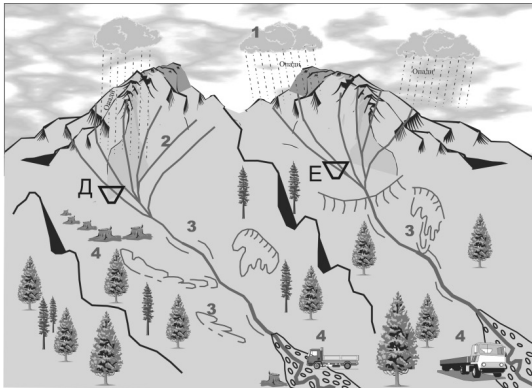
З історії питання. Паводки на ріках Карпатського регіону формуються атмосферними опадами, які тут бувають часто (165–175 днів на рік). Але катастрофічного рівня підняття води набувають, коли опади перевищують 100 мм на добу. Із літописів та літературних джерел відомо, що паводки на Дністрі фіксували з 1146 р., на р. Тиси – з 1491 р., на р. Пруті – з 1780 р. Але інструментальні спостереження на цих ріках розпочалися у середині XIX століття, спочатку епізодично за рівнями підняття води, а потім і витратами. Систематичні дані є з 1895 р. [3].

У Карпатському регіоні відбуваються як регіональні, так і локальні паводки. Якщо перші охоплюють увесь північно-східний макросхил Карпат, то другі – лише басейни окремих річок. За даними Г. Швеця, М. Кирилюка та інших авторів [1, 4], у XX столітті катастрофічні регіональні паводки Карпат відбувалися у теплу пору року (червень–серпень) у 1911, 1927, 1941, 1955, 1969, 1980, 1998, 2002 і 23–26 липня 2008 р. на північно-східному макросхилі Карпат, а в Закарпатті паводки спостерігали у холодну пору року (листопад–травень) у 1926, 1947, 1957, 1970, 1998, 2002 роках. Локальні катастрофічні паводки відбуваються майже через кожні два–три роки. Отже, важливо скористатися історичною та інструментальною “завіреною” статистикою, щоб спробувати виявити якусь закономірність періодичності, навіть якщо вона буде стохастичною [2]. Науковці Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу (ІФНТУНГ) активно працюють над проблемою паводків і вже після останнього катастрофічного його прояву 4 серпня 2008 р. подали до Івано-Франківської обласної державної адміністрації свої пропозиції.

Інженерно-екологічний інститут ІФНТУНГ, в якому працюють 14 докторів і більше 30 кандидатів наук – екологів, геодезистів, гідрологів, геологів, географів і навчається більше 500 студентів, за ініціативою ректора, професора Є. Крижанівського, разом з обласною радою та обласною державною адміністрацією, обласними департаментами охорони навколишнього природного середовища та меліорації і водного господарства, Галицькою районною державною адміністрацією створили Дністровський науково-навчально-виробничий інженерно-екологічний протипаводковий полігон з центром у с. Маріямпіль Галицького району Івано-Франківської області [1, 4]. Тут, в озероподібному розширенні долини Дністра, де знаходяться гирла річок Бистриці (з її притоками – Бистрицями Солотвинською і Надвірнянською), Лукви, Лімниці, Сівки, Свіржа, Гнилої Липи та інших, під час катастрофічних паводків збирається, напевно, найбільша в долині Дністра маса води з підняттям рівня до 10–12 м і затопленням багатьох населених пунктів (рис. 1).

Викладення основних результатів досліджень. На полігоні аналізують, моделюють, прогнозують, відпрацьовують практичні заходи щодо попередження та зниження катастрофічних наслідків водних стихій, з розповсюдження набутого досвіду на всю долину Дністра, а також басейни Пруту, Тиси, Серету та інших. Головними напрямками досліджень на полігоні відповідно до основних причин катастрофічних паводків є:

1. Періодичність випадання надмірної кількості опадів (до 150 мм за добу), що охоплюють весь Карпатський регіон. До речі, про проходження циклону, що спричинив паводок 23–26 липня 2008 р. гідрометеослужбі України було відомо ще 21 липня і штормове попе-

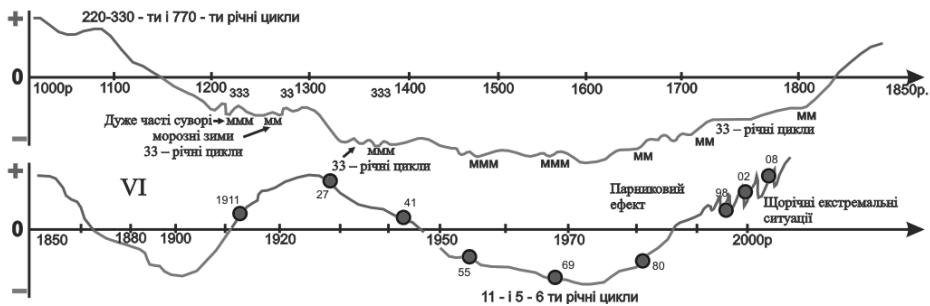


Злива в басейні р. Лімниці (опади > 100 мм за добу)

р. Лімниця
р. Свіча

Рис. 3. Основні причини формування паводків на північно-східному макросхилі Карпат:
1 – надмірні опади; 2 – скупчення води у водозбірних лійках; 3 – стрімке проходження паводка у разі активізації небезпечних екогеодинамічних процесів; 4 – несанкціонований відбір гравію; 5 – вирубування лісів

редження було передано за дві доби. Періодичність (циклічність) цих процесів поки що не може бути прогнозованою, хоча вважають, що їхнє прискорення пов'язане з глобальними змінами клімату. Д. Зорін [2] побудував графіки коливань глобального клімату Землі на весь період її геологічної історії. Це 13 циклів, – різнопорядкових синусоїд, починаючи від 250 млн р. Галактичного року, до 33, 5–6 і 3–4-річних циклів останніх 150 років, коли вже застосовували інструментальні спостереження (рис. 4).



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

Рис. 4. Циклічність змін клімату Землі за останні 1000 років.
Крапками позначені роки катастрофічних паводків

З 90-х років минулого століття плавна синусоїда кліматичних коливань перетворилася на ламану (пилоподібну) лінію, що свідчить про часту повторюваність екстремальних ситуацій – повеней, посух, буревіїв і т.д. Отже, є необхідність більш детально вивчити періодичність цих стихій.

2. Орографічні чинники паводків. Циклони, що рухаються з заходу на схід, затримуються на кілька діб бар'єром Карпатських гір, що сприяє випаданню в "тіні" гір, на Прикарпатті, основної маси опадів. Можливо, частину стоку можна затримати гідроспорадами (рис. 3) [1, 4].

3. Маса води, що скупчується у циркоподібних (лійкоподібних) верхів'ях рік, не маючи перехоплюючих дамб, стрімко "скочується" вниз, руйнуючи береги, поглиблюючи русла, провокуючи селеві і зсувні явища. Необхідно дослідити ці процеси і дати рекомендації про захист від них.

4. Необхідно також оцінити масштаб несанкціонованих розроблень піщано-гравійної суміші з русел і заплавл річок, що підсилює процеси ерозії і сприяє розвитку катастрофічних наслідків водних стихій, а ще визначити масштаб цього явища і рекомендувати для видобутку гравію алювій надзаплавних терас [4].

5. Водопоглинаюча роль лісу досліджувалася лісгосподарниками. Вона свідчить, що при надмірній кількості опадів ліс може затримати близько 30 % води [5].

6. З водозборів маса води потрапляє в головну долину, створюючи велетенські басейни-накопичувачі (наприклад, Дністер у Миколаївському, а потім у Галицькому районах і т. д.). Для швидшого пропуску води необхідно виконати днопоглиблювальні, берегоукріплювальні роботи, в деяких місцях спрямити русло, змінити його поперечний профіль, розчистити від замулювання та чагарників, забрати острови і коси, які гальмують течію, якщо це не протирічить законам розвитку руслових процесів, відновити староріччя як допоміжні русла-протоки, створити низку польдерів, захистити населені пункти дамбами, будувати мости з опорами до корінного ложа, спланувати дорожню мережу, урахувавши незатоплюваність відповідних геоморфологічних рівнів і т. ін. Усі ці питання досліджують на Дністровському протипаводковому полігоні.

7. Розробити і запровадити Автоматизовану інформаційно-вимірну протипаводкову систему "АВІПС-Дністер" (рис. 5), яка відрізняється від використовуваних в Угорщині, Австрії та Закарпатті тим, що ми пропонуємо поділити кожне село на сегменти, які можуть бути затоплені при підніманні води на 1, 2, 3...10, 12 м. На опорах мостів необхідно встановити п'єзометричні датчики, які через телеметричну систему передадуть показники рівня підняття води у кризовий центр МНС і у кожне село, де геодезисти на місцевості позначать кожну зону затоплення [4].

8. І, нарешті, екологічний аспект цієї проблеми. Паводок масово забруднив землі кожного населеного пункту (поля, луки, городи забруднені від Стебника, Калуша, Бурштина і т. д.) Ми вже маємо екологічні карти забруднень ґрунтів, рослинного покриву, ґрунтових і поверхневих вод, які були до паводка. Тепер необхідно методами екологічного аудиту дослідити стан природних ландшафтів після паводка, організувати екологічний моніторинг, щоб запобігти зниженню родючості ґрунтів і захистити населення від збудників різних хвороб. Для цього модернізована лабораторно-аналітична база на кафедрі екології та в лабораторному корпусі у с. Маріямпіль [4].

Висновки. Усі розглянуті питання досліджують як на Дністровському полігоні, так і у басейнах тих річок, що впадають у Дністер. До роботи залучена компетентна група науковців з Києва, Рівного, Львова, Чернівців, Івано-Франківська. Вже встановлено, що:

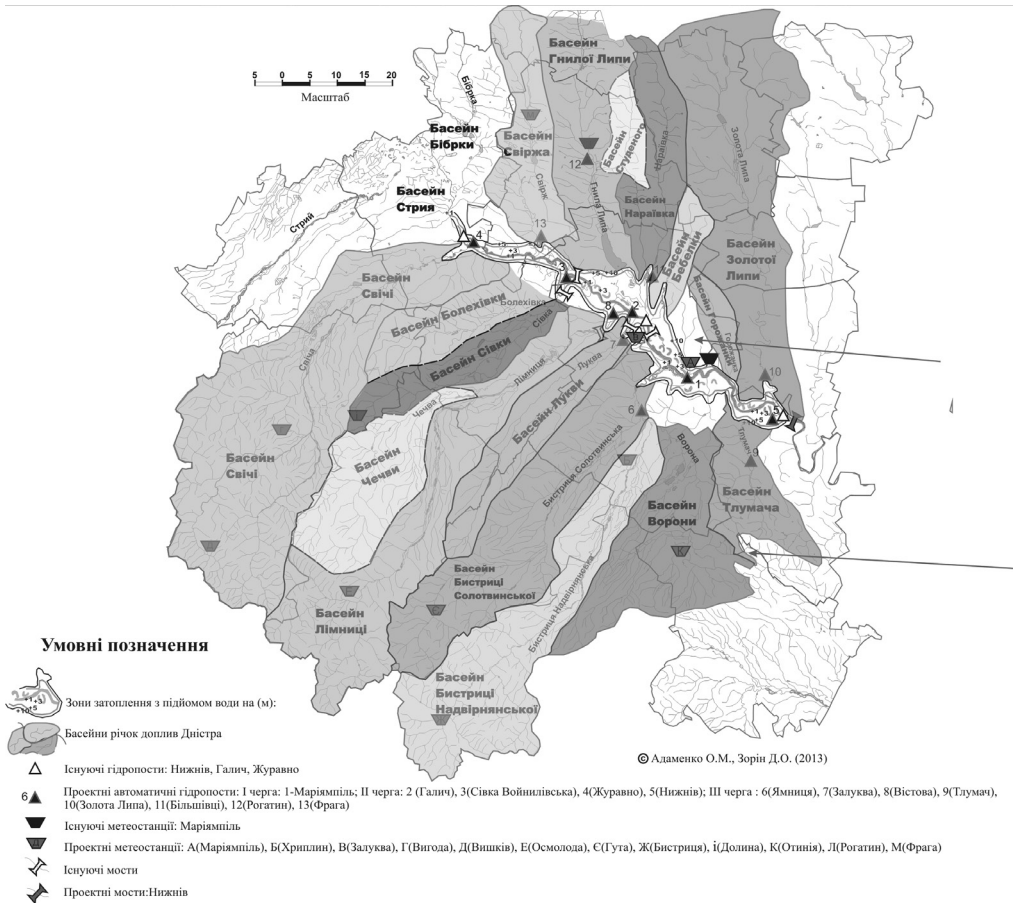


Рис. 5. Автоматизована інформаційно-вимірювальна протипаводкова система – Дністер (“АВПС-Дністер”)

1. Деякі зливові паводки та сезонні повені можуть бути спрогнозовані, якщо зливи відбулись у верхів'ях басейну ріки чи її допливів. Але більшість затоплень відбувається досить швидко, їх неможливо прогнозувати і своєчасно оповістити місцеву владу і населення. Отже, потрібно бути готовим до обох варіантів (з попередженням і без нього).

2. Проблему можливості прогнозування повеней і паводків у долині Дністра необхідно вирішувати кількома шляхами. Прогнозування може бути потенційним, довгостроковим, обґрунтованим періодичністю повторення затоплення долини.

3. Проаналізовано зміни клімату за довгий період геологічної історії (від 4,6 млрд років і дотепер) [2]. Виявилось, що кліматичні зміни відбувалися періодично й описувані кількома різнопорядковими синусоїдами (рис. 5). За історичний період (від X ст. і дотепер) є літописні дані про потепління і сухий клімат, про похолодання і зволоження. До останніх “прив’язані” повені. За період інструментальних метеорологічних спостережень (від 1881 р.

і до сьогодні) зауважено низку природних коливань клімату з приблизною періодичністю у 33 роки. Катастрофічні повені та паводки протягом останнього століття повторювались через 12–19 років. А останні 10–20 років їхня частота значно зросла (через 5–6 років) і плавна синусоїда кліматичних коливань перетворилась у ламану, пилоподібну криву, що свідчить про зростання частоти екстремальних ситуацій. Вважаємо, що такі загрози (ризик виникнення повеней і паводків) будуть у майбутньому зростати. Можливо, це пов'язано з посиленням антропогенного впливу на довкілля, тобто долина Дністра буде і надалі перебувати у зоні ризику затоплень.

4. Ми пропонуємо розмістити у верхів'ях басейнів лівих і правих доплив Дністра автоматичні метеостанції (рис. 5), які б фіксували кількість опадів і проходження зливових дощів, тоді можна було б за один–два дні, коли вода досягне головної долини, також в автоматичному режимі на спеціальних гідропостах вимірювати підняття рівня і витрат води і своєчасно попереджати населення. Таку Автоматизовану інформаційно-вимірювальну протипаводкову систему “АВІПС-Дністер” розробляє кафедра екології ІФНТУНГ.

5. Якщо неможливо спрогнозувати загрозу повені, тоді необхідно використати карту екологічного ризику зон потенційного затоплення (рис. 2). Правда, не слід забувати, що на такій карті контури і глибини затоплення змодельовані, і в реальній ситуації можуть виявитися дещо іншими, тому що швидкоплинні течії руйнують рельєф, еродують береги і міняють русла потоків. Масштаби можливої повені залежать також від характеру зливових дощів. Чи йшли вони кілька хвилин, чи годину, чи протягом кількох діб, коли кількість опадів перевищила 100 мм. А у 2008 р. у верхів'ях басейнів рр. Бистриць Надвірнянської і Солотвинської, Лукви, Лімниці, Свічі їх випало понад 300 мм. Тобто жителі повинні слідкувати за довготерміновими і короточасними прогнозами погоди за повідомленням радіо і телебачення. Вся необхідна інформація є також в Інтернеті.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Адаменко О. М. Про можливості передбачення та запобігання катастрофічних паводків на річках Карпатського регіону / О. М. Адаменко, Є. І. Крижанівський // В кн. : Мат-ли 5 наук.-прак. конф. – К. : НПЦ Екологія. Наука. Техніка, 2009. – С. 17–20.
2. Зорін Д. О. Кліматичні зміни протягом геологічної історії Землі / Д. О. Зорін // Екологічна безпека та збалансоване ресурсокористування. – 2014. – № 1 (9). – С. 29–48.
3. Кирилюк М. І. Водний баланс і якісний стан водних ресурсів Українських Карпат / М. І. Кирилюк. – Чернівці : Рута. – 2001. – 246 с.
4. Організаційні, навчальні та науково-дослідницькі роботи на Дністровському протипаводковому полігоні у 2012–2013 рр. / Є. І. Крижанівський, О. М. Мандрик, Я. О. Адаменко [та ін.] // Екологічна безпека та збалансоване ресурсокористування. – 2014. – № 1 (9). – С. 53–70.
5. Лахов В. П. Учет осадков, задержанных лесом, методом дождевания / В. П. Лахов // Метеорология и гидрология. – 1938. – № 6. – С. 13–17.

Стаття надійшла до редакції 05.03.2014 р.

Доопрацьована 15.04.2014 р.

Прийнята до друку 26.06.2014 р.

CAUSES AND CONSEQUENCES OF FLOODS IN THE DNIESTER VALLEY

Oleg Adamenko

*The Ivano-Frankovsk National Technical University of Oil and Gas,
Karpatska St., 15, UA – 76000 Ivano-Frankovsk, Ukraine*

Catastrophic floods in r. Dniester led to the creation of the Dniester engineering and ecological flood polygon-model sites in the Dniester within the Galician and Tysmenytsia areas centered on the village Mariyampil Galician region. Based on comprehensive studies of the Dniester area flood polygon possible to develop effective measures to prevent and reduce the negative effects of catastrophic floods and improve environmental security in the region.

Key words: flood, flood Dniester ground, geoeological research.

О ПРИЧИНАХ И СЛЕДСТВИЯХ ПАВОДКОВ В ДОЛИНЕ ДНЕСТРА

Олег Адаменко

*Ивано-Франковский национальный технический университет нефти и газа,
ул. Карпатская, 15, 76000 г. Ивано-Франковск, Украина*

Катастрофические наводнения на р. Днестр обусловили создание Днестровского инженерно-экологического противопаводкового полигона–модельной территории долины Днестра в пределах Галицкого и Тисменицкого районов с центром в селе Мариямполь Галицкого района Ивано-Франковской области. На основе комплексных исследований территории Днестровского противопаводкового полигона возможно разработать эффективные меры по предотвращению и снижению негативных последствий катастрофических наводнений и повышения экологической безопасности на территории области.

Ключевые слова: наводнение, паводок, Днестровский противопаводковый полигон, геоэкологические исследования.