

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ПОВЕРХНЕВОГО СТОКУ ГІРСЬКИХ РІЧОК ЗА ВИРУБКИ ЛІСІВ ТА РОЗОРИЮВАННЯ СХИЛОВИХ ТЕРИТОРІЙ

Снітинський В.В., Хірівський П.Р., Гнатів І.Р.
Львівський національний аграрний університет
вул. Володимира Великого, 1, 30831, м. Дубляни, Львівська область
petrokhirivskiy@i.ua, gnativ13@gmail.com

Зростання темпів урбанізації та зростання населення призводять до того, що антропогенне навантаження на водні об'єкти постійно збільшується. Використання значної частини річкового стоку та відведення в річки стічних вод призводить до збільшення забруднення і замулення річкових русел.

Аналіз особливостей динаміки річкового потоку, екологічних показників і руслового процесу в межах територій Карпатського регіону необхідний для оцінки та дослідження впливів цих факторів на стан річкової мережі. Гірські екосистеми Карпат мають вагомое значення для кліматичних процесів на значній території усіх прикарпатських територій. Особливістю цієї місцевості є переважання влітку внутрішньої гірсько-долинної циркуляції повітря. Водночас над горами формуються умови, які часто провокують інтенсивні дощі і буревії, посилюючи ризики виникнення раптових паводків, що призводять до зростання темпів водної ерозії.

Швидкому наростанню паводків, формуванню зсувів ґрунту та руйнівних селевих потоків сприяють гідрогеологічні особливості регіону. Половина площ карпатських схилів піддається впливу зсувних процесів, а на 70% гірських водозборів розвиваються селеві явища різної інтенсивності. При цьому режим прибережних захисних смуг майже скрізь порушується, не проводяться заходи згідно з програмами охорони довкілля щодо їх залуження та заліснення. Це додатково збільшує активність поверхневого стоку, підсилює водну ерозію та замулення річкових русел і джерел, що їх живлять.

Негативний вплив на якість води річок Карпатського регіону спричиняє потрапляння забруднених сільськогосподарських та комунально-побутових стоків, а також побутового і промислового сміття в природне середовище, особливо залишки нафтопродуктів із прилеглих територій.

Розглянуто проблему впливу антропогенного навантаження на загальний екологічний стан водних об'єктів і властивості руслових відкладень, які визначають хід руслових процесів. Встановлено взаємозв'язок стану водного об'єкта, якості води в ньому і рівня забруднення донних відкладень. *Ключові слова:* антропогенне навантаження, водні об'єкти, забруднення річкових русел, ерозійні процеси, донні відкладення, екологічні показники, русловий процес.

Features of surface runoff formation of mountain rivers during deforestation and plowing of slope areas. Snitynskyi V., Khirivskiy P., Hnativ I.

Rising urbanization and population growth mean that the anthropogenic pressure on water bodies is constantly increasing. The use of a significant part of river runoff and the discharge of wastewater into rivers leads to increased pollution and siltation of riverbeds.

Analysis of the peculiarities of the dynamics of river flow, environmental indicators and channel process within the Carpathian region is necessary to assess and study the effects of these factors on the state of the river network. The mountain ecosystems of the Carpathians are important for climatic processes in a large area of all Carpathian territories. The peculiarity of this area is the predominance of internal mountain-valley air circulation in summer. At the same time, conditions are formed over the mountains, which often provoke intense rains and storms, increasing the risk of sudden floods, which lead to an increase in water erosion.

Hydrogeological features of the region contribute to the rapid increase of floods, formation of landslides and destructive mudflows. Half of the area of the Carpathian slopes is affected by landslides, and 70% of mountain catchments develop mudflows of varying intensity. At the same time, the regime of coastal protection strips is violated almost everywhere, no measures are taken according to environmental protection programs for their meadow and afforestation. This further increases the activity of surface runoff, enhances water erosion and siltation of riverbeds and their sources.

The negative impact on the water quality of the rivers of the Carpathian region is caused by the ingress of polluted agricultural and municipal wastewater, as well as household and industrial waste into the natural environment, especially the remnants of oil products from the surrounding areas.

The problem of the impact of anthropogenic load on the general ecological condition of water bodies and the properties of channel sediments, which determine the course of channel processes, is considered. The relationship between the state of the water body, the quality of water in it and the level of pollution of bottom sediments has been established. *Key words:* anthropogenic load, water bodies, pollution of riverbeds, erosion processes, bottom sediments, ecological indicators, channel process.

Постановка проблеми. Останніми роками велика увага приділяється екологічним проблемам водозборів річок, які суттєво трансформуються в результаті техногенного впливу на природне середовище. Малі річки мають більш низьку здатність до самоочищення, тому швидше піддаються забрудненню, в результаті чого погіршується їх екологічний стан. З огляду на свою природну вразливість вони насамперед реагують на вирубування лісів та розорювання прибережних територій. Оцінка сту-

пеня трансформації водозборів, принципи і методи оцінки геоecологічної ситуації має важливе значення для подальшого використання річкових басейнів [1].

Зростання темпів урбанізації та зростання населення призводять до того, що антропогенне навантаження на водні об'єкти постійно збільшується. Вилучення значної частини річкового стоку та відведення в річки стічних вод призводить до прогресуючого забруднення і замулення річкових русел. Аналіз особливостей динаміки річкового потоку, екологічних показників і руслового процесу в межах територій Карпатського регіону необхідний для оцінки та дослідження впливів цих факторів на стан прилеглої річкової мережі [2].

Актуальність дослідження. Гірські екосистеми Карпат мають вагомe значення для кліматичних процесів на значній території усіх прикарпатських територій. Особливістю цієї місцевості є переважання влітку внутрішньої гірсько-долинної циркуляції повітря. Водночас над горами формуються умови, які часто провокують інтенсивні дощі і буревії, посилюючи ризики виникнення раптових паводків, що призводять до зростання темпів водної ерозії.

Вагому роль у формуванні паводків у басейні Дністра відіграє стан лісових ландшафтів. Ліс виконує важливі екологічні функції, серед яких – водохоронні та ґрунтозахисні. Його достатня наявність сприяє регуляції поверхневого стоку та гідрологічного режиму, протидії ерозії ґрунтів і стабілізації річкових русел.

Швидкому наростанню паводків, формуванню зсувів ґрунту та руйнівних селевих потоків сприяють гідрогеологічні особливості регіону. Половина площ карпатських схилів піддається впливу зсувних процесів, а на 70% гірських водозборів розвиваються селеві явища різної інтенсивності. При цьому режим прибережних захисних смуг майже скрізь порушується, не проводяться заходи згідно з програмами охорони довкілля щодо їх залуження та заліснення. Це додатково збільшує активність поверхневого стоку, посилює водну ерозію та замулення річкових русел і джерел, що їх живлять.

Держава в особі правоохоронних, контролюючих та водогосподарських органів допустила масштабний варварський видобуток річкового каменю, гравію та піску просто в руслах прикарпатських річок та на землях водного фонду. Ця протиправна, жодним чином не регламентована практика посилює руйнівну дію паводків, спричинює міграцію русел, створює аварійні ділянки, загрозу змиву великих територій берегів, у тому числі в населених пунктах [3].

Зв'язок авторського доробку з важливими науковими та практичними завданнями полягає в розробленні рекомендацій з оптимізації моніторингу рівнів води для прогнозування паводків та виявлення змін руслових процесів і якості природних вод.

Оцінка параметрів перенесення й акумуляції відкладів русла р. Стрий отримана за моніторинговими спостереженнями, а дослідження якості води в басейні річки проведено особисто авторами.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Обстеження ґрунтів у Львівській області показало інтенсивний розвиток ерозії, її залежність від властивостей ґрунтів, особливостей схилів, заліснення, кліматичних та інших умов, серед яких основною є ступінь розораності земель.

Одним із проявів нераціонального використання природних ресурсів є інтенсивне розорювання схилів і практично повна відсутність протиерозійних заходів. Посилення процесів ерозії поверхні ґрунтового покриву зумовлене також занепадом лісомеліорації, погіршенням стану полезахисних лісосмуг, нехтуванням основними правилами землекористування. Ерозія ґрунтів відбувається в усіх районах області. Особливо актуальними є дослідження для передгірських та гірських районів Карпат.

Негативний вплив на якість води річок Карпатського регіону спричиняє потрапляння забруднених сільськогосподарських та комунально-побутових стоків, а також побутового і промислового сміття в природне середовище, особливо залишки нафтопродуктів із прилеглих територій [4].

Понад 90% територій у горах – це схили. Ерозія ґрунтів, зсуви та селеві потоки є наслідками ненормативного використання гірських територій, що призводить до їх деградації та розвитку негативних процесів гірських районів [5].

Дослідження коливань максимального стоку води річок має важливе наукове й практичне значення. Знання мінливості стоку води карпатських річок сприяє розробкам нових методик його визначення і прогнозуванню паводків та підтоплення прилеглих територій [6].

Протягом останніх років головними причинами деградації ґрунтового покриву Українських Карпат та Передкарпаття стали зсуви, селі та ерозія. Варто зазначити, що ці небезпечні схилі процеси активізуються під дією природних і антропогенних факторів.

Катастрофічні стихійні явища 2008 та 2010 років у Карпатському регіоні були зумовлені одночасною дією природних факторів, а саме надмірне насичення ґрунту вологою та потужні зливи, які були посилені факторами антропогенного впливу. Одночасно визнано, що серед причин, що сприяли активізації зсувних і селевих потоків, розвитку ерозії ґрунтів у горах, поряд із надмірними опадами є надмірна вирубка лісів [5].

За інтенсивністю прояву та наслідками стихійних процесів Карпати належать до регіонів із пануванням руйнівних явищ. Це паводки, ерозія ґрунту, селі, зсуви, вітровали, снігові лавини, що нерідко спричиняють людські жертви і завдають значних збитків економіці. Загалом на Карпати припадає 32% неспри-

ятливих метеорологічних явищ України. За останні три катастрофічні паводки 1998, 2001 і 2008 рр. збитки сягали понад 4 млрд грн та загинуло 50 осіб. За масштабами шкідливих явищ регіон посідає перше місце в державі [7].

Надмірне зволоження, гірський рельєф та незначна потужність ґрунтів Карпат створюють умови для частого виникнення паводків і сприяють ерозійним процесам. Основним природним заходом запобігання цим негативним явищам є лісовий покрив [8].

Інтегральним показником гідрологічної ролі лісу є ступінь його впливу на формування режиму річкового стоку. Тому під час оцінювання гідрологічної ролі лісу для річкових басейнів пропонують, передусім, враховувати основні фактори водного режиму гірської території. Як основний показник поглинальної здатності лісового покриву на таких водозбірних басейнах рекомендують приймати відсоток лісистості, а показники його ефективності. Це зменшення максимального стоку води під час паводків та збільшення меженного стоку в сухі сезони року [9].

Новизна. Новизну роботи становлять оцінка зміни середньої витрати поверхневих вод річки

Стрий та зміна параметрів стоку за 2010–2018 рр., а також сезонні коливання витрат завислих і рухомих наносів.

Виклад основного матеріалу. Основними проблемами з охорони земельних ресурсів у передгірських районах є зменшення вмісту поживних речовин у ґрунтах, їх водна ерозія і недостатня рекультивация земель. Особливістю рільництва в Карпатському регіоні є те, що воно проводиться за значних схилів.

Масове вирубування лісів у досліджуваному регіоні проводилось на величезних площах, що простягалися від річкових долин до верхньої межі лісу. Це спричинило активізацію шкідливих геоморфологічних процесів, а саме площинної та лінійної ерозії гірських ґрунтів, селевих потоків і катастрофічних повеней. Значно впливає на деформацію русел гірських рік видобування в руслових кар'єрах значних об'ємів гравійно-галькових відкладень [10].

Були проведені обстеження силових територій на водозбірному басейні р. Стрий. Досліджено активізацію ерозійних процесів унаслідок господарської діяльності (рис. 1). Встановлено порушення вимог Водного кодексу України, а саме розташування жит-



а



б

Рис. 1. Розвиток ерозійних процесів внаслідок господарської діяльності:

а) знищення ґрунтового-рослинного покриву суцільною вирубкою лісу [4]; б) випасання великої рогатої худоби [5]



а



б

Рис. 2. Розташування будівництва на прибережній захисній смузі р. Стрий у 2020 р.: а) с. Тишівниця; б) смт. В. Синьовидне

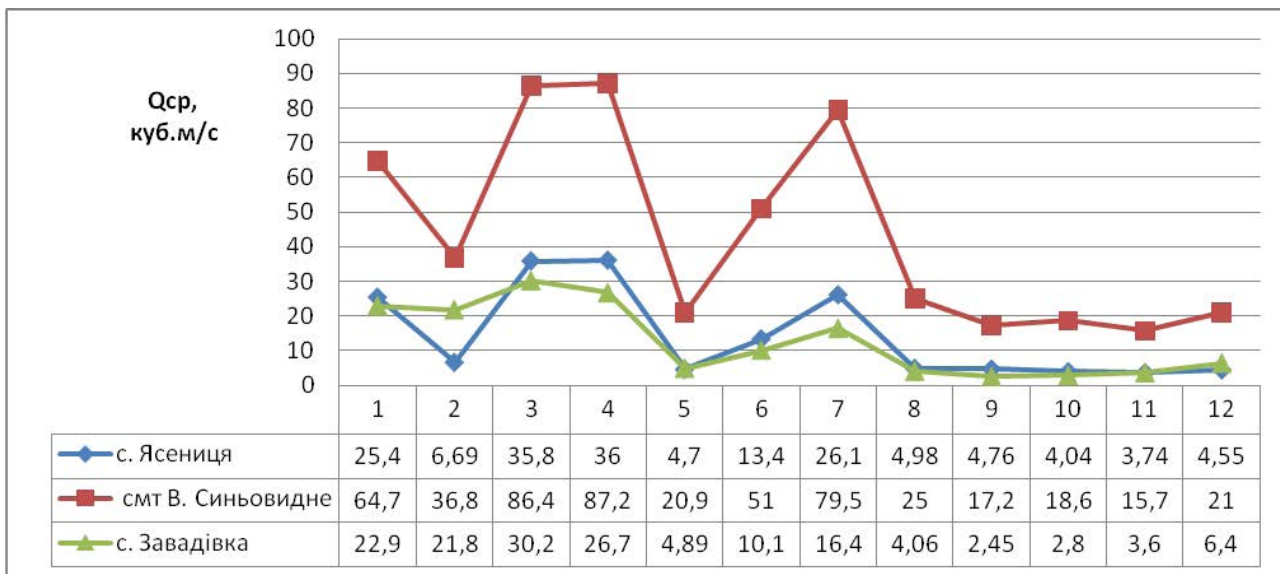


Рис. 3. Зміна середньої витрати поверхневих вод р. Стрий за 2018 р.

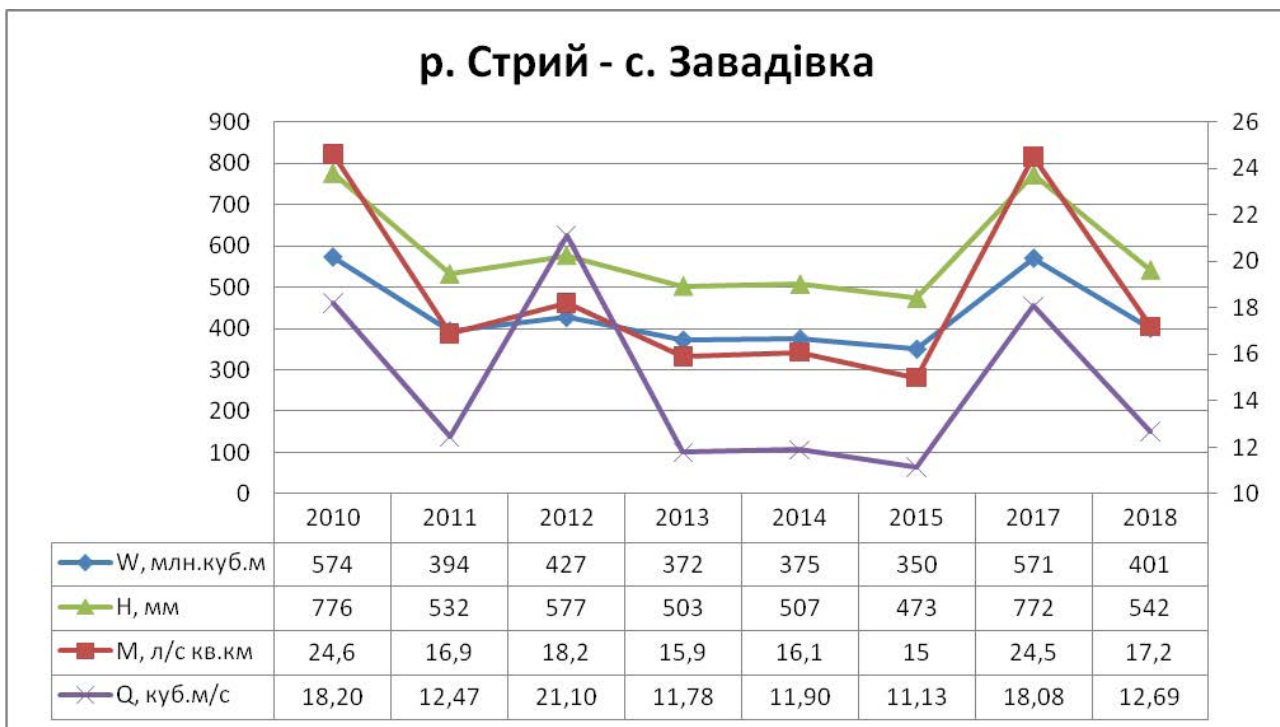


Рис. 4. Зміна параметрів стоку за 2010–2018 рр. в басейні річки Стрий: W – об’єм стоку; H – шар стоку; M – модуль стоку; Q – середня витрата поверхневих вод

лових будинків, стихійних сміттєзвалищ та інших потенційних джерел забруднень у прибережних захисних смугах річки (рис. 2). Проведені нами дослідження дали змогу встановити зміни середньої витрати поверхневих вод річки Стрий та параметрів стоку за 2010–2018 рр., а також сезонні коливання витрат завислих і рухомих наносів (рис. 3–5).

Головні висновки. Проведені дослідження показали можливе ускладнення загальної водогосподарської та екологічної ситуації, особливо на водних

об’єктах зі значним антропогенним навантаженням із погіршенням якості води через обмеження об’ємів розбавлення забруднених скидних вод та неможливості природної промивки русел річок аж до пересихання малих водотоків.

Встановлено необхідність запобігання ерозійним процесам ґрунтового покриву шляхом впровадження ґрунтозахисних технологій та здійснення інших заходів щодо збереження та відтворення родючості ґрунтів.

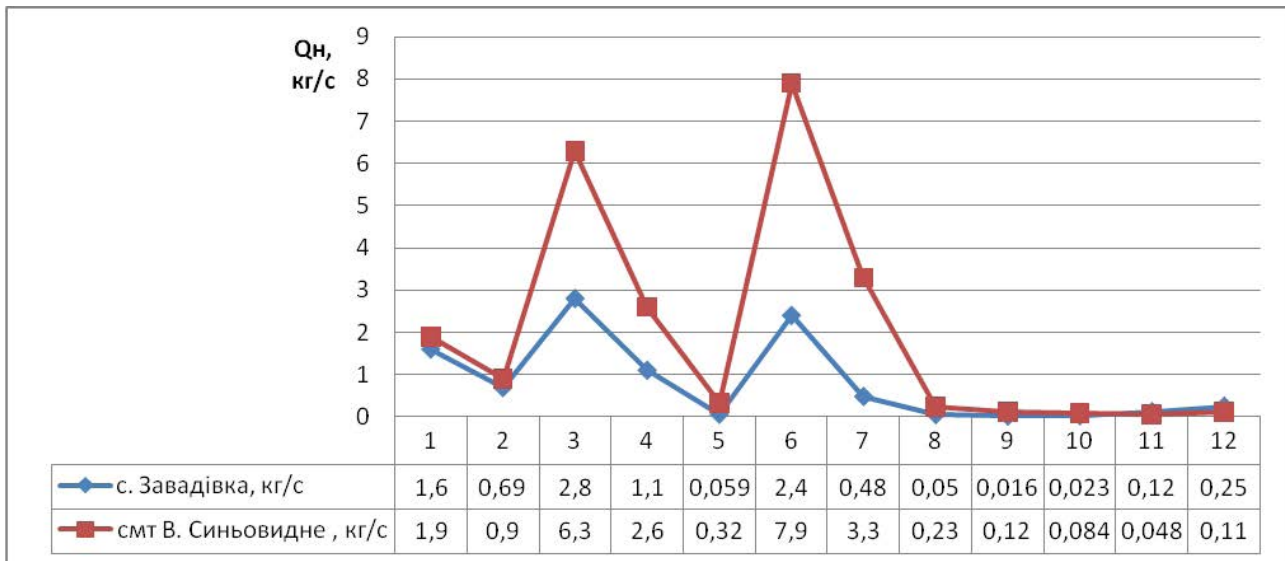


Рис. 5. Зміна сезонних витрат завислих і рухомих наносів р. Стрий за 2018 р.

Перспективи використання результатів дослідження. Узагальнення особливостей динаміки руслового процесу й екологічних показників у межах

територій Карпатського регіону дасть змогу оцінити їх вплив на стан річкової мережі, зміну якості природних вод та прогнозувати паводки.

Література

- Карпенко Н.П. Оценка геоэкологической ситуации речных бассейнов на основе атрибутивных показателей и обобщенных геоэкологических рисков. *Природообустройство*, 2018. № 2. С. 15–22.
- Баяраа У., Боровков В.С., Казённов В.В. Критерии необходимости очистки русел рек на урбанизированных территориях. *Вестник МГСУ*. 2011. № 5. С. 222–228.
- Нехтування принципами сталого розвитку зумовило катастрофічні наслідки липневого паводку 2008 року. URL: <http://climategroup.org.ua/upl/pos-pavodok08>
- Снітинський В.В., Хірівський П.Р., Гнатів І.Р., Яхно О.М., Гнатів Р.М. Техногенні джерела надходження компонентів у природні води річок Карпатського регіону. *Комплексне забезпечення якості технологічних процесів та систем* : праці X між нар. наук.-практ. конференції, Чернігів, 29–30 квітня 2020 р. Чернігів. С. 108–109.
- Солодкий В.Д., Беспалько Р.І., Казімір І.І. Екзогенні геодинамічні процеси Буковинських Карпат та Передкарпаття. *Екологічна безпека та природокористування*. 2013. Вип. 13. С. 54–63. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/ebp_k_2013_13_9
- Горбачова Л.О., Барандіч С.Л. Просторово-часова мінливість максимального стоку води весняного водопілля та паводків змішаного походження річок України. *Наукові праці УкрНДГМ*. 2016, Вип. 269. С. 107–114.
- Олійник В.С. Шкідливі стихійні явища у лісах Карпат, їх поширення та шляхи запобігання. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2011. Вип. 21.13. С. 47–54.
- Олійник В.С. Фактори виникнення паводкового стоку води в гірських лісах Карпат. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2012. Вип. 22.2. С. 21–26.
- Рак А. Ю. Взаємозв'язок та взаємозумовленість прояву стихійних явищ у гірсько-лісових екосистемах. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2018. Т. 28, № 3. С. 67–72. <https://doi.org/10.15421/40280314>.
- Волосецький Б.І., Шпирналь Т.Г. Дослідження перенесення гравійно-галькових мас у руслі р. Стрий за даними геодезичного моніторингу. *Геодезія, картографія і аерофотознімання*. 2013. Вип. 77. С. 115–121.