

Настюк М.Г.

Чернівецький національний університет ім. Ю.Федьковича

ДЕЯКІ ОСОБЛИВОСТІ РУСЛОФОРМУВАННЯ РІЧОК БАСЕЙНІВ ПРУТА І СІРЕТУ ЗА ДАНИМИ ЕКСПЕДИЦІЙНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ГІДРОЛОГІЧНИХ СПОСТЕРЕЖЕНЬ

Ключові слова: стік наносів; сель; витрата води; паводки; руслові деформації

Актуальність дослідження. Досить важливим чинником розвитку народного господарства у Карпатському регіоні є річки. Вони чітко реагують на процеси, які відбуваються у руслах та на водозборах. Всі ці процеси - результат взаємодії природних та антропогенних чинників. Річки басейнів Прута, Сірету є важливими об'єктами розвитку регіону. Вони також відображають особливості регіону дослідження, його екологічний стан.

Інтенсивне вирубування лісів, пересування транспортних засобів по руслах річок, розорювання територій басейнів річок, а також руслові та гідротехнічні роботи, як показали експедиційні дослідження, є досить характерними для річок басейнів Прута, Сірету. Одним із наслідків такого господарювання є активізація руслових деформацій, що призводять до просідання мостових опор, підмиву берегоукріплюючих споруд. Ці процеси посилюються після проходження паводків із достатніми руслоформуєчими витратами води. Руслові деформації можна чітко виділити як досить важливі гідроекологічні проблеми, що притаманні річках басейну Прута, Сірету.

На сьогоднішній день економічні збитки внаслідок підмиву мостових опор, руйнування дорожнього покриття, захисних дамб у Чернівецькій області після проходження паводків тільки у червні 2010 році за попередніми оцінками становлять більше мільйона гривень.

Враховуючи те, що паводки із достатніми руслоформуєчими витратами води є досить характерними для річок басейнів Прута, Сірету, і у більшості випадків викликають руслові деформації, питанню вивчення процесів зміни русел річок даного регіону необхідно приділяти значної уваги. Тому об'єктом дослідження є річки Прут, Сірет, Черемош, Білий Черемош, Чорний Черемош, Путила, а саме їх русла.

Аналіз попередніх досліджень. Питанням вивчення руслових процесів присвячені роботи Кондратьєва М.Є., Маккавєєва М.І., Чалова Р.С., Бухіна М.Н., Кафтана О.Н., Ободовського О.Г., Онищука В.В., Ющенко Ю.С. Річки басейну Прута, Сірету, їх русла і заплави є досить цікавими об'єктами для досліджень.

Досить значна увага приділялася захисту населення та народного господарства від паводків.

Перші праці О.Н. Кафтана (1966-1969 рр.) стосувались берегозахисних заходів на річках Українських Карпат та дії найбільших паводків. Також, у 1966 році М.Н. Бухіним захищена дисертація на тему „Переформування русел передгірних ділянок річок при регулюванні їх захисно-виправними спорудами типу запруд” [1, 9].

У 1974-1979 рр. В.В. Онищуком (під керівництвом М.Н. Бухіна) було виконано дослідження впливу неоднорідності незв'язаних ґрунтів (на передгірних ділянках річок) на значення нерозмиваючих швидкостей [9].

Від другої половини 90-х років розпочинається сучасний етап досліджень русел річок регіону. Він характеризується розвитком поглядів на їх раціональне, оптимальне використання [9]. Проблемам вивчення руслоформуючих витрат води та класифікації паводків на гірських річках, а також питанню регіональної оцінки руслових процесів та їх гідроекологічним аспектам присвячені наукові праці О.Г. Ободовського [3]. Також їм же було проаналізовано динаміку руслових деформацій, стійкість русел і подано класифікацію паводків гірських річок [10, 11].

Ю.С. Ющенком виявлено геогідроморфологічні закономірності розвитку русел, проведено аналіз факторів, що впливають на їх формування, та проблем використання русел та заплав річок Українських Карпат. Також проаналізовано особливості самоформування крупноалювіальних русел [9, 11].

Питанню трансформації розгалуженого русла Черемошу на передгірній ділянці присвячені праці Смирної В.Г., Швець З.М [8].

Досить важливими є дослідження розвитку базису ерозії на території басейнів Прута та Сірету В.Г. Явкіна, А.О. Кирилюка, М.В. Цепенди [13]. О.В. Паланичко вивчено основні гідроекологічні проблеми, а також проаналізовано особливості руслоформування в басейнах річок Передкарпаття [7].

Постановка завдання. Мета дослідження полягає у виявленні основних природних та антропогенних особливостей руслоформування на річках басейнів Прута та Сірету, використовуючи результати експедиційних досліджень та гідрологічних спостережень. Для аналізу особливостей руслоформування було проведено декілька експедиційних досліджень на річках басейнів Прута та Сірету після високих дощових паводків 2008 та 2010 років. Серед основних питань, які вирішувались у дослідженні, були: виявлення зміни природних чинників формування русел, дослідження впливу берегоукріплюючих споруд на процес руслоформування, аналіз сучасних тенденцій зміни русел річок басейнів Прута, Сірету, що досить чітко відмічаються після проходження досить високих паводків 2008 та 2010 років.

Виклад основного матеріалу. Під час дослідження використовувалися експедиційні матеріали, а також матеріали спостережень гідрологічних постів, що проводять вимірювання витрат води. Обстеження після паводків дають змогу отримати цікавий матеріал для аналізу, виявити частини басейну, ділянки річок Прута та Сірету, де формування паводків, а також

зміни русел мали свої особливості. Також для аналізу руслових деформаційних процесів на ділянці гідрологічного поста можна прослідкувати за даними гідрометричних спостережень шляхом аналізу поперечних перерізів, графіків залежностей $Q=f(H)$ та інших спостережень.

Серед основних природних чинників руслоформування можна виділити наступні: об'єм стоку води (водно-гідравлічний чинник), стік наносів, їх гранулометричний склад, виходи скальних і важкорозмиваних гірських порід у русло (виходи ямненських пісковиків), а також місцеві і загальні базиси ерозії.

Досліджувана ділянка розміщена в зоні активної зливової діяльності, де основною рисою режиму річок є дощові паводки впродовж значної частини року. Густа гідрографічна мережа (до 2,3-2,5 км/км² і більше) і значні похили поверхні водотоків підсилюють процеси формування високих паводків, сприяючи формуванню достатніх руслоформуючих витрат води. На річках басейнів Прута, Сірету в середньому дощові паводки різної інтенсивності формуються 10-15 разів на рік. Паводки 50% забезпеченості відмічаються один раз на 2-3 роки, а катастрофічні регіональні паводки раз на 10-15 років.

Під час експедиційних досліджень виявлено, що на деяких притоках Прута, Сірету у 2010 році відбулося формування паводків, які наблизилися або перевищили максимальні історичні відмітки. Під час травня – серпня саме на цих річках відбулися досить значні зміни русел та заплави.

Руслові процеси можна визначити як взаємодію потоку і ґрунтів, які утворюють русло річки, транспорт і акумуляція наносів, що спричиняють розвиток різноманітних форм руслового рельєфу, режим їх сезонних та багаторічних змін. Для річок басейнів Прута, Сірету досить характерним є потрапляння у русла річок значної кількості уламкового матеріалу гірських порід. Під час дослідження неодноразово відмічалися зсуви берегів, схилів долин річок, а також райони сходу селевих потоків із значними конусами виносу (до 200м×200м). Формування селевих потоків у 2010 році відмічено у верхів'ях Сірету, Сучави, та Прута, також райони селепрояву досліджувались на р. Білий Черемош, р. Чорний Черемош, р. Рибниця та р. Путила (рис.1).

На деяких річках селеві потоки стали причиною руйнування автодорожнього покриття, мостових переходів. За візуальними обстеженнями, однією із передумов формування селів, трансформації наносів, що потрапляють у річкову мережу є вирубування лісів, розорювання та урбанізація у верхів'ях басейнів Прута, Сірету. Зсуви, осипи та селеві потоки, що є основним джерелом надходження наносів у русло, активізувалися в останні роки. На деяких річках, наприклад р. Рибниця, виявлено явище, коли відбувається внос руслового алювію на заплави із значними деформаціями заплави, що свідчить про надлишок наносів у руслі річки (рис. 2).



Рис. 1. Селевий потік р. Буковець, ліва притока р. Чорний Черемош



Рис. 2. Виніс руслового матеріал на заплаву р. Рибниця

Виходи стійких до розмиву ділянки русел, що складені скальними породами, ямненськими пісковиками, спостерігаються в районі м. Яремча, а також невеликі ділянки на р. Білий Черемош.

На деяких ділянках річок, що чітко відображається на ГП р. Білий Черемош – с. Яблуниця, відбулося руйнування стійкого до розмиву шару гірських порід [2]. При проходженні паводків відбуваються деформації русла, що пов'язані із поглибленням чи нарощуванням дна. Враховуючи наявність у верхів'ї Білого Черемошу ерозійних процесів (зсуви, осипи, селі),

руслоформування на р. Білий Черемош буде тісно пов'язане із переміщенням гальково-валунного матеріалу. Оскільки основою для руслового матеріалу були щільні гірські породи, а транспортуюча здатність потоку є значною розміри валунного матеріалу на деяких річках становлять 0.5 – 2.0 м

Натурні спостереження, а також топогеодезичні роботи підтверджують активізацію процесів вертикальних та горизонтальних руслових деформацій. Аналіз суміщених профілів річок басейнів Прута, Сірету дозволяє зробити висновок про процес врізання русел (рис.3). Цей процес призводить до збільшення гідравлічного радіусу руслового паводкового потоку, при однакових рівнях води. Враховуючи те, що поздовжні похили водної поверхні практично не змінились, така ситуація призводить до збільшення швидкостей при однакових рівнях води.

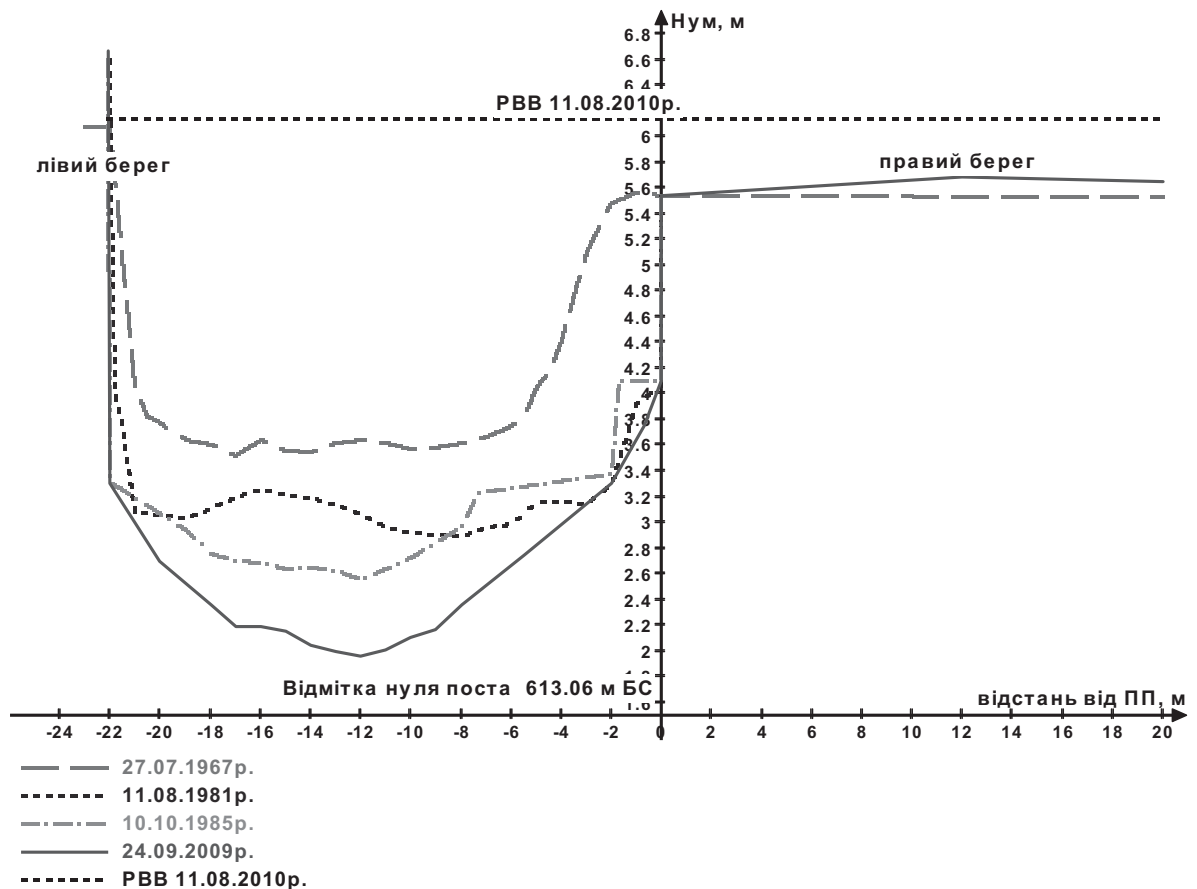


Рис. 3. Поперечні профілі гідроствору №1 (в створі ГП) р. Путила - смт Путила

Слід відмітити, що значний вплив на руслоформування відіграють гідротехнічні, берегозахисні роботи, які проводяться у руслах річок. Для берегоукріплюючих робіт вибирається алювій з русел річок, також досить часто відбувається звуження русел річок. Враховуючи те, що система «потік–русло» прагне досягти рівноваги, і стає причиною того, що менша витрата води є руслоформуючою.

Як помітно на рис.4, із початком берегоукріплюючих робіт на ділянці р. Черемош с.Устеріки – с.Тюдів рівновага у системі «потік-русло» була змінена, що призвело до активізації руслових деформацій для досягнення рівноваги. Наприклад, стійкий до розмиву, під час паводків 1969, 1970, 1974

та 2008 років, правий берег р. Черемош в районі ГП Устеріки піддається розмиву, вперше відмічається таке інтенсивне врізання русла (80 см за 6 місяців). Під час експедиційних досліджень (вимірювання контрольних витрат води, нівелювання) дана тенденція підтвердилася.

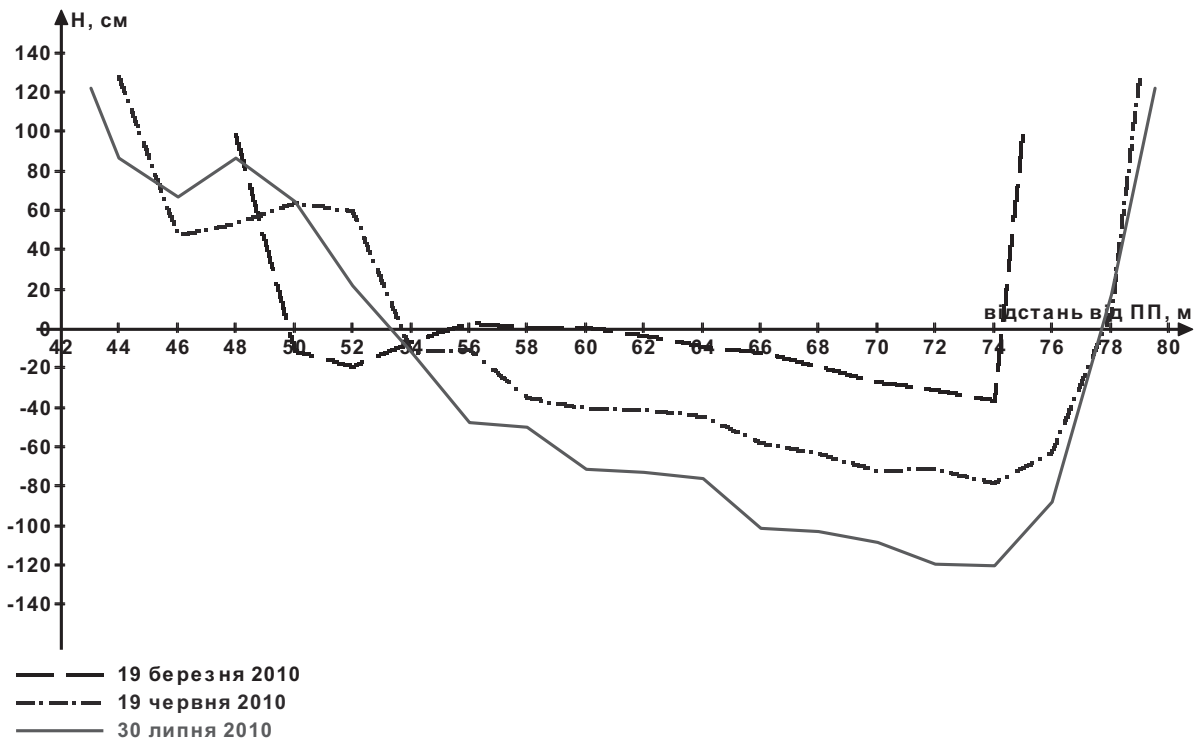


Рис. 4. Поперечні профілі р. Черемош – с. Устеріки, до і після паводків 2010 року

На р. Прут – м. Чернівці в межах гідростворів № 3, 4, 5, 7, 8 під час паводків, відбувається інтенсивний розмив лівого берега (до 8 м), а паралельно йому відбувається формування гребня коси. Тобто відбувається поступове розширення руслового каналу. Мінімальні висотні відмітки дна р. Прут на даній ділянці за останні 3-4 місяці понизилися на 0,5 м. Причиною цього є те, що врізання русла Прута на 2,2 м за останні десятиліття, спричинило "оголення" шару гірських порід, які піддаються легкому руйнуванню.

Оскільки місткість паводкового русла річки Прут – м Чернівці та р. Сірет – м. Сторожинець за останні десятиліття збільшилася, відзначається збільшення гідравлічного радіусу та зростання швидкостей паводкового потоку, призводить до переформування русла та заплави.

Графіки залежностей $Q=f(H)$, $F=f(Q)$, $V_{ср}=f(Q)$, $V=f(Q)$ та $H_{ср}=f(Q)$ р. Сірет – м. Сторожинець, дозволяють проаналізувати процес руслоформування на річці Сірет, його сучасні тенденції (рис. 5).

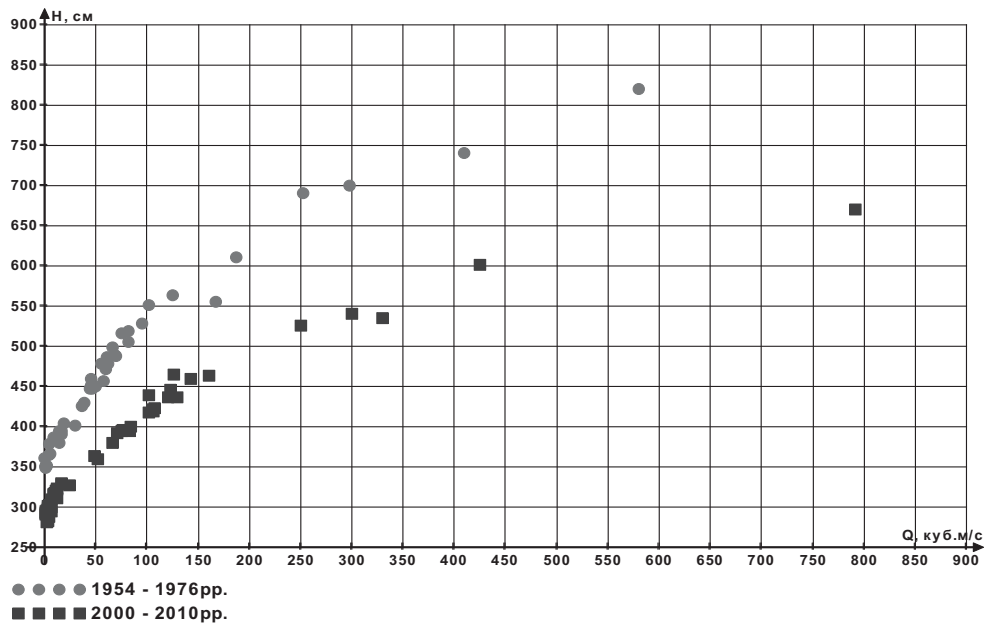


Рис. 5. Залежності $Q=f(H)$, р. Сірет - м. Сторожинець, р. Сірет – м. Сторожинець

За останні більш як 50 років відбулися досить значні зміни в руслі річки Сірет, як помітно на графіках залежностей $Q=f(H)$ (див.рис.5), а також при накладанні поперечних перерізів, на р. Сірет – м. Сторожинець відмічається значне, близько 1,5 м, врізання русла річки. Площа поперечного перерізу русла, до виходу води на заплаву зросла із 90-120 м² у 60 – х роках минулого століття до 153 м². Середня швидкість води в руслі, до виходу води на заплаву, зросла від 1,8 м/с до 2,2 м/с.

Цей факт необхідно враховувати при проектуванні мостів, берегоукріплюючих споруд. Наприклад, 16 серпня 2010 року у м. Сторожинець внаслідок підмиву двох опор залізобетонного мосту через р. Сірет на ділянці автодороги сполученням Сторожинець–Панка, Сторожинець – КПП Красноільськ сталося просідання двох секцій. При будівництві мостів необхідно враховувати зміни гідравлічних та морфометричних властивостей паводкових потоків, що взаємозв'язані з процесами руслоформування.

Висновки. Інтенсифікація антропогенного впливу на гідрологічну мережу за останні 50 років спричинила значні зміни у руслах річок Прута, Сірету.

На відносно стійких ділянках русла р. Білий Черемош спостерігаються деформації русла, які пов'язані із рухом наносів. Відмічається значні руслові деформації практично на всіх гідрологічних постах на території річок басейнів Прута, Сірету.

Виявлено значні зміни русла р. Прут в межах м. Чернівці, та р. Сірет – м. Сторожинець, що відбулися за останній рік, а саме врізання їх русел після проходження паводків 2010 року.

На річці Сірет відбувається процес зменшення ролі заплави у процесах руслоформування, оскільки із збільшенням місткості русла вода виходить на заплаву тільки при досить значних паводках.

Експедиційні дослідження дали змогу показати, що при будівництві берегоукріплюючих, гідротехнічних споруд не завжди враховується водний режим річок, процеси руслоформування. З метою зменшення негативних наслідків від руслових деформацій, що виникають під час паводків необхідно більш ґрунтовно підходити до вивчення даного питання з урахуванням всіх сучасних тенденцій.

Список літератури

1. Бухін М.Н. Морфометричні характеристики русел передгірних ділянок річок Українських Карпат / М.Н.Бухін // Природні умови та природні ресурси Українських Карпат. – Львів., 1968. 2. Настюк М.Г. Формування та проходження катастрофічних паводків на р. Білий Черемош / М.Г.Настюк // Наукові записки Вінницького держ. пед. ун-ту. Сер. Географія. – 2010. – Вип. 20. – С. 44–49. 3. Ободовський О.Г. Гідролого-екологічна оцінка руслових процесів (на прикладі річок України). / О.Г. Ободовський. – К. : Ніка-Центр, 2001. – 274 с. 4. Ободовський О.Г. Руслоформуючі витрати та класифікація паводків гірських річках / Ободовський О.Г., Онищук В.В., Коноваленко О.С. // Вісник Київського університету. Сер. Географія. – 2002. – Вип. 48. – С. 42–47. 5. Ободовський О.Г. Динаміка руслових деформацій річок Закарпаття / О.Г. Ободовський, Є.С. Цайтц, В.В. Гребінь [та ін.] // Екологічні та соціально- економічні аспекти катастрофічних явищ у Карпатському регіоні (повені, селі, зсуви).– Рахів, 1999. - С.252-256. 6. Ободовський О.Г. Оцінка стійкості русел і класифікація паводків гірських річок./ О.Г.Ободовський // Україна та глобальні процеси – географічний вимір : зб. наук. праць у 4-х тт. – К. – Луцьк : Вежа, 2000. – Т. 2. - С. 205-209. 7. Паланичко О.В. Природні умови розвитку і поширення напівгірських русел річок Передкарпаття / О.В. Паланичко // Наук. вісник Чернівецького ун-ту. Сер. Географія. – 2007. – Вип. 361. – С. 61–68. 8. Смирнова В.Г. Трансформація розгалуженого русла Черемошу на передгірних ділянках / В.Г. Смирнова, З.М. Швець // Наук. вісник Чернівецького ун-ту. Географія. – 2004. – Вип. 220. – С. 74–81. 9. Ющенко Ю.С. Геогідроморфологічні закономірності розвитку русел / Ю.С. Ющенко. – Чернівці : Рута, 2005. – 320 с. 10. Ющенко Ю.С. Руслознавчі дослідження у Чернівецькому університеті : Матеріали Міжнародної наукової конференції [«Українська історична географія та історія географії в Україні»], (Чернівці, 7-10 жовтня 2009р.) / Ющенко Ю.С. – Чернівці, 2009. – С. 37-38. 11. Ющенко Ю.С. Особливості самоформування крупноалювіальних русел річок Українських Карпат / Ю.С. Ющенко. // Український географічний журнал. – 2004. – №4 (48). – С. 27-33. 12. Ющенко Ю.С., Вплив антропогенної діяльності на формування гальково-валунних русел / Ю.С.Ющенко Ю.С., Смирнова В.Г., Швець З.М. // Геополитические и географические проблемы Крыма в многовекторном измерении Украины (материалы международной научной конференции, посвященной 70-летию географического факультета, Симферополь, 20-22 мая 2004 г). – Симферополь, 2004. – С. 280–282. 13. Явкін В.Г. Розвиток базису ерозії басейнів Прута. Черемоша та Сірету / В.Г.Явкін, А.О.Кирилюк, М.В.Цепенда // Річкові долини: Природа-ландшафти-людина : Зб. наук.праць. – Чернівці – Сосновець, 2007. – 314 с.

Деякі особливості руслоформування річок басейнів Прута і Сірету за даними експедиційних досліджень та гідрологічних спостережень

Настюк М.Г.

Мета даного дослідження полягає в аналізі процесів руслоформування на річках басейнів Прута, Сірету. Виявлено причини та основні тенденції руслових деформацій на ділянках гідрологічних спостережень. Проаналізовано вплив руслоформування на народне господарство.

Ключові слова: стік наносів; сель; витрата води; паводки; руслові деформації.

Некоторые особенности руслоформирования рек бассейнов Прута и Серета за данными экспедиционных исследований и гидрологический исследований

Настюк М.Г.

Цель данного исследования заключается в анализе процессов руслоформирования на реках бассейнов Прута, Сирета. Выявлены причины и основные тенденции русловых деформаций на участках гидрологических наблюдений. Проанализировано влияние процессов руслоформирования на народное хозяйство.

Ключевые слова: сток наносов; сель; расход воды; наводки; русловые деформации.

Some features of the river-bed processes rivers of pools of Prut and Sereta after information of expeditionary researches and hydrological observations

Nastyuk M.G.

The purpose of this study is to analyze the river-bed processes of the rivers Prut, Siret. The reasons and the main tendencies Channel deformations in areas of hydrological observations. Influence of river-bed processes the national economy.

Keywords: sediment runoff; mud; water expanse; floods; river-bed deformations.

Надійшла до редколегії 18.09.10

УДК 556.535

Рахматулліна Е.Р., Гребінь В.В.

Київський національний університет імені Тараса Шевченка

**ОЦІНКА ВПЛИВУ ЗАРЕГУЛЬОВАНОСТІ СТОКУ РІЧОК
БАСЕЙНУ ПІВДЕННОГО БУГУ НА ХАРАКТЕРИСТИКИ
ЛЬОДОВОГО РЕЖИМУ**

Ключові слова: льодовий режим, зарегульованість стоку, багаторічні коливання

Постановка проблеми. Однією з найважливіших проблем другої половини ХХ- початку ХХІ століття є дослідження змін кліматичних умов в глобальному, регіональному масштабах та розробка прогнозу майбутнього сценарію поведінки клімату у зв'язку з його важливістю як для функціонування природного середовища, так і для життя людства, а також внаслідок виняткової складності цієї проблеми. На сьогодні є актуальним дослідження ступеню реагування та адаптації природних, а саме водних об'єктів до змін, які відбуваються в кліматичній системі. Найбільш чутливими до цих змін є термічний та льодовий режими водних об'єктів.

Дослідження льодового режиму мають велике значення для будівництва та експлуатації гідротехнічних споруд в зимовий період, для судноплавства, енергетики, а також для ряду інших галузей господарства, що безпосередньо пов'язані з використанням водних об'єктів. Крім практичного інтересу з боку різних галузей господарства, вони мають вагоме значення для ряду фундаментальних наук, що займаються цим питанням.