

благоустройства существующих объектов природно-заповедного фонда. Рассмотрены основные направления эколого-градостроительной организации территории, в частности, комплекс инженерно-технических и планировочных мероприятий, направленных на оздоровление всех экосистем города и условий проживания в нем. Установлено, что из них важнее всего: территориально-планировочная организация города с учетом всех планировочных ограничений, вынос за пределы города и жилищной застройки экологически вредных объектов, организация санитарно-защитных зон всех действующих предприятий города, внедрение экологически ориентированных ресурсо- и энергосохраняющих современных технологических процессов на основных предприятиях-загрязнителях, внедрение комплекса организационных мероприятий по улучшению состояния воздушного бассейна города: инвентаризация всех источников выбросов, мониторинг (постоянной работы существующих постов и пунктов наблюдения) за состоянием воздуха и окружающей среды в пределах города в целом; разработка планов природоохранных мероприятий и определения лимитов на природопользование, которые ограничивают опасное влияние производств на окружающую среду города.

Особенно детально рассмотрен вопрос формирования баланса территории, поскольку именно пространственный ресурс выходит на сегодня на первое место для последующего развития городов. Определено за счет земель каких сельских советов будет расширяться территория г. Луцка. Проанализированы тенденции в распределении земель по их основным категориям в сравнении с существующим состоянием.

**Ключевые слова:** Генеральный план города, аспекты экологического развития города, мероприятия улучшения экологического состояния города.

**Summary:**

*Vasyl Fesyuk, Iryna Moroz.* GENERAL PLAN OF LUTSK: TENDENCIES OF DEVELOPMENT OF CITY AND ECOLOGICAL PROBLEMS.

The priorities of socio-economic development of Lutsk provided by the General Plan are analyzed. It's found that, in comparison with the previous one, the new General Plan contains a lot of material on important aspects of environmental development. The issue of increasing the green areas per capita, deficit of spatial resources, creating of new and ordering of existing objects of natural reserve are explored. The main areas of environmental and urban planning of the territory, including complex engineering are planning activities aimed at improving the all city ecosystems and living conditions are considered. It's established that the most important among them are: territorial organization and planning of the city with all the planning restrictions, passing out of the city and residential development of environmentally hazardous facilities, the organization of sanitary protection zones of all operating companies in the city, the introduction of environmentally oriented energy saving modern processes for major polluters, implementing complex organizational measures to improve the air quality of the city: an inventory of all emission sources and setting up monitoring (continuous operation of existing stations and observation points) air quality and the environment in the city as a whole; development plans for environmental protection and determination limits of nature that limit adverse effects of production process emissions on the environment of the city.

The question of forming the balance of the territory, since the spatial resource obtained to date in the first place for future urban development is especially considered in details. The land of village council which become the area of Lutsk are determined. The tendencies in the distribution of land according to their major categories compared to the existing condition are analyzed.

**Key words:** General Plan of city, aspects of environmental development of city, measures of improvement of the ecological state of city.

*Рецензент: проф. Ковальчук І.П.*

*Надійшла 29.10.2014р.*

УДК:502.63

Микола ПРИХОДЬКО

### **ЕКОЛОГІЧНІ РИЗИКИ ТА ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА БАСЕЙНУ ВЕРХНЬОГО ПРУТУ**

*У статті викладені матеріали досліджень антропогенних навантажень та наслідків їх впливів на геосистеми і сформоване ними навколишнє середовище в басейні Верхнього Пруту. Дана характеристика екологічних ризиків, сукупність та інтенсивність яких визначає рівень екологічної безпеки басейнової геосистеми Верхнього Пруту. Основними ризиками, які не забезпечують досягнення цілей екологічної безпеки геосистем та збалансованого ресурсокористування, є: денатуралізація території (зменшення площі природних геосистем); 2) недотримання екологічних вимог і обмежень при використанні природних ресурсів (лісових, водних, земельних); 3) зміна клімату та пов'язані з нею формування паводків і значне зменшення витрат води в річках у меженні періоди; 4) забруднення поверхневих вод. Обґрунтована система заходів щодо усунення (мінімізації) екологічних ризиків та забезпечення екологічної безпеки басейну Верхнього Пруту.*

**Ключові слова:** екологічні ризики, екологічна безпека, геосистема, басейн, водні ресурси.

**Постановка проблеми.** Верхня частина басейну ріки Прут знаходиться на північно-

східних схилах Українських Карпат, захоплює масиви Чорногори, Горган і Покутсько-Буко-

винських Карпат. Площа басейну Верхнього Пруту – 9168 км<sup>2</sup>, що становить 33,2% від загальної площі басейну р. Прут (27 540 км<sup>2</sup>). На території Івано-Франківської області знаходиться 53,2% (4879 км<sup>2</sup>), Чернівецької області – 46,8% (4289 км<sup>2</sup>) площі басейну Верхнього Пруту. Природокористування, як антропогенний процес, що складається з послідовних дій людини, спрямованих на використання ресурсів природи для забезпечення потреб своєї життєдіяльності, в басейні Верхнього Пруту було і залишається нерациональним, ознаками чого є значні негативні зміни природного середовища. Тому збереження і відновлення природного середовища (природних геосистем), біотичного та ландшафтного різноманіття, забезпечення територіальної екологічної безпеки є пріоритетними умовами реалізації парадигми сталого розвитку [2, 23-25].

Актуальність проблеми екологічної безпеки зумовлена посиленням антропогенного навантаження на геосистеми, зниженням їх стійкості та екологічного потенціалу, розширенням спектру і зростанням інтенсивності розвитку екологічних ризиків, погіршенням умов життєдіяльності людини [23]. Необхідність вивчення екологічних ризиків та розроблення заходів щодо управління ними для забезпечення територіальної екологічної безпеки басейну Верхнього Пруту зумовлена Водним кодексом України та Водною Рамковою Директивою ЄС (Директива № 2000/60 ЕС). Ними передбачено запровадження принципу басейнового управління водними та іншими природними ресурсами на основі Планів інтегрованого управління басейнами, в яких передбачені заходи щодо збалансованого використання, відтворення і охорони водних та інших природних ресурсів, сталого (екологічно безпечного) розвитку території.

**Мета роботи** – оцінювання антропогенних навантажень і наслідків їх впливів на навколишнє природне середовище, а також екологічних ризиків для обґрунтування системи заходів забезпечення екологічної безпеки басейну Верхнього Пруту.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Вивченню питань формування стоку рік, якості поверхневих і підземних вод, використання і охорони водних ресурсів присвячені роботи М.І. Кирилюка [10], І.П. Ковальчука [11, 12, 13], Я.О. Мольчака [16], Ю.С. Ющенко [30], А.В. Яцика [31] та інших вчених. У басейні Верхнього Пруту дослідження цих проблем проводили В. Грицьку [5], Т.В. Ємчук [7],

А.О. Кирилюк [9], І.П. Ковальчук [12], М.В. Корчемлюк [14], А.М. Ніколаєв [18], Т.В. Соловей [29]. Проте, результати цих досліджень не розкривають процесів виникнення і розвитку екологічних ризиків, а також забезпечення екологічної безпеки в басейні Верхнього Пруту, що зумовлює необхідність проведення спеціальних досліджень.

Басейни річок є ієрархічно побудованими геосистемами, в яких природні фактори і антропогенні навантаження визначають закономірності зміни річкового стоку та якості поверхневих і підземних вод. Басейнова концепція [1, 4, 13, 15-17, 19-21] дає можливість узгодити заходи щодо управління у сфері використання, відновлення і охорони водних та інших природних ресурсів з особливостями водозбірних територій. При басейновому підході з'являються організовані об'єкти господарювання, виникає конкретна мета екологічних програм, а кількість і якість води в річці є інтегрованими показниками стану навколишнього середовища, збалансованості використання природних ресурсів та екологічної безпеки [19-23].

**Виклад основного матеріалу.** Усвідомлення небезпеки погіршення стану навколишнього середовища внаслідок прогресуючого "споживацького" ресурсокористування і застосування природоруйнівних технологій обумовило необхідність опрацювання і реалізації парадигми екологічної безпеки геосистем і сформованого ними навколишнього середовища [6, 8, 21, 23, 27]. У басейновій геосистемі Верхнього Пруту антропогенне навантаження на геосистеми, які її формують (лісові, лучні, водні, аграрні, селитебні), зумовлене промисловим, аграрним, лісгосподарським і водогосподарським виробництвами, створенням селитебних (поселенських) і дорожніх геосистем, туристично-рекреаційною діяльністю.

Господарюючі суб'єкти, забезпечуючи виробництво певної кількості продукції та надання послуг, втручалися і продовжують втручатися в хід природних процесів, використовують природно-ресурсний потенціал без дотримання законів, правил і принципів природокористування [26]. Наслідками цього є виникнення і розвиток екологічних ризиків, сукупність та інтенсивність яких визначає рівень територіальної екологічної безпеки в басейні Верхнього Пруту.

Екологічний ризик розглядаємо як імовірність виникнення і розвитку негативних процесів і явищ та їх наслідків для живих організмів

і геосистем, а також для людини від сукупної дії природних, антропогенних і техногенних факторів [22].

З екологічними ризиками пов'язано поняття "екологічна безпека" – стан геосистем і сформованого ними навколишнього середовища, за якого забезпечується утримання екологічних ризиків на рівні "прийняттого ризику", відновлення первинного екологічного потенціалу геосистем, біотичного та ландшафтного різноманіття, усунення (мінімізація) небезпек як для компонентів геосистем, так і для життєдіяльності та здоров'я людей [23].

Основними екологічними ризиками у басейні Верхнього Пруту є:

- демографічне навантаження (зростання чисельності населення);
- денатуралізація території (зменшення площі природних геосистем), наслідками чого є руйнування механізмів біотичної регуляції, фрагментація рослинного покриву, руйнування цілісності природного екологічного каркасу;
- зміна клімату та пов'язані з цим формування паводків, затоплення території, розвиток екзогенних геодинамічних процесів (водна ерозія, зсуви, селі, руйнування берегів річок);
- забруднення поверхневих і підземних вод.

**Демографічне навантаження.** Потреби людини постійно зростають, що потребує залучення до використання додаткових відновних і невідновних природних ресурсів. Збільшення чисельності населення на досліджуваній території призведе до зростання антропогенного навантаження, зміни структури і функціональних характеристик компонентів навколишнього середовища, вичерпання ресурсів, збільшення кількості відходів і забруднення.

На території басейну в Івано-Франківській області розташовані міста: Коломия (61,3 тис. жителів), Снятин (10,1 тис.) і Яремче (8,0 тис.); селища: Ворохта (4,2 тис.), Верховина (5,6 тис.), Заболотів (4,1 тис.), Гвіздець (1,9 тис.), Делятин (8,3 тис.), Ланчин (7,9 тис.), Печеніжин (5,3 тис.). Всього в басейні у межах Івано-Франківської області проживає 330 тис. осіб, що становить 24% від усього населення області.

У межах Чернівецької області в басейні знаходяться міста: Вашківці (5,4 тис.), Вижниця (4,2 тис.), Герца (2,2 тис.), Заставна (8,1 тис.), Кіцмань (6,9 тис.), Новоселиця (7,8 тис.), Чернівці (255,9 тис.). Загалом у межах басейну в Чернівецькій області прожи-

ває 560 тис. осіб, що становить 62% від кількості населення області.

Загальна чисельність населення в межах басейну Верхнього Пруту – 890 тис. осіб, що в середньому становить 97 осіб на 1 км<sup>2</sup> (по Україні 85 осіб). Індекс демографічного навантаження – 1,14. У зв'язку з цим, демографічне навантаження в басейні Верхнього Пруту оцінюється як значне. Виникає необхідність запровадження принципів збалансованого ресурсокористування [6, 19, 23] та, як наслідок, зміни існуючої парадигми розвитку в басейні Верхнього Пруту.

**Денатуралізація території.** Господарська діяльність у басейні Верхнього Пруту має певну спеціалізацію, яка суттєво відрізняється в гірській і рівнинній частинах. У гірській частині найбільшого розвитку набули вирощування і заготівля лісу, тваринництво, народні промисли, туризм. У рівнинній частині переважає сільське господарство (перш за все рослинництво). Певне значення мають деревообробна та легка промисловість.

У басейні Верхнього Пруту в I тисячолітті нашої ери переважали природні (натуральні) лісові геосистеми, які займали понад 95% території [3]. Інтенсивне використання природних ресурсів без урахування їх кількості, виконуваних функцій та взаємозалежності між ними призвело до денатуралізації території – зменшення площі природних геосистем (лісових, лучних) і збільшення площі антропогенно модифікованих аграрних геосистем (ріллі, сіножатей, пасовищ), а також селитебних геосистем (землі житлової забудови). Зменшення площі лісів, яке почалося в XVI ст., пов'язане з розвитком сільського господарства і промисловості, а також створенням населених пунктів. У XVIII ст. співвідношення між лісовими і аграрними геосистемами стало близьким до сучасного.

У басейні Верхнього Пруту із загальної площі 916,82 тис. га площа земель різного цільового призначення становить:

- земель сільськогосподарського призначення – 419,37 тис. га (45,74 %);
- земель лісогосподарського призначення – 340,86 тис. га (37,18 %);
- земель житлової і громадської забудови – 156,59 тис. га (17,08 %).

У межах Івано-Франківської області ліси займають 227,1 тис. га (46,54 %), сільськогосподарські угіддя – 186,4 тис. га (38,21%), забудовані землі – 74,4 тис. га (15,25 %); у Чер-

нівецькій області, відповідно – 113,8 тис. га (26,53 %), 232,9 тис. га (54,31 %), 82,2 тис. га (19,12%). Найбільш інтенсивно процес денатуралізації відбувся в рівнинній частині басейну (Коломийський, Снятинський, Герцаївський, Кіцманський, Новоселицький, Хотинський райони), де індекси денатуралізації перевищують 0,7 (табл. 1). Рівень денатуралізації в рівнинній частині басейну – дуже високий, у гірській частині – низький.

Денатуралізація стала причиною: 1) руйнування природного екологічного каркасу території; 2) утворення великих безлісних територій, на яких формується поверхневий стік; 3) зниження водоакумулюючої ємності території та водності річок у меженні періоди; 4) формування паводків; 5) активізації екзогенних геодинамічних процесів (ерозія, зсуви, селі, руйнування берегів річок); 6) втрати біотичного та ландшафтного різноманіття.

Використання лісових геосистем у басейні Верхнього Пруту не відповідає екологічним вимогам. Внаслідок суцільних рубок у 1950-1970 рр. були зрубані природні ліси, в яких переважали стиглі та перестійні деревостани, і

які ефективно виконували водоохоронні, водорегулюючі, протиерозійні, середовищеві та інші функції. Природні лісові геосистеми (пра-ліси) збереглися невеликими масивами тільки на території національних природних парків (Карпатського, Верховинського, Гуцульщина, Черемоського). Порівняно з 2000 роком, обсяги заготівлі деревини від рубок головного користування в лісах басейну на території Чернівецької області збільшилися в 2 рази, на території Івано-Франківської області – в 1,6 раза.

У віковій структурі лісів переважають молодняки і середньовікові деревостани (78%), які мають гірші водорегулюючі та ґрунтозахисні функції. Пристигаючих деревостанів – 12%, стиглих і перестійних – 10%. Надмірна експлуатація лісових геосистем, порушення породного складу і вікової структури деревостанів призвели до зниження екологічного потенціалу, енергетичної, водотрансформаційної і захисної функцій лісових геосистем, а також рівня територіальної екологічної безпеки в басейні Верхнього Пруту.

*Таблиця 1*

**Індекси стану геосистем у басейні Верхнього Пруту**

Адміністративне утворення (район, місто)	Індекси		
	природності (натуральності)	денатуралізації	збалансованості
<b>Івано-Франківська область</b>			
Верховинський	0,84	0,16	0,94
Коломийський	0,26	0,74	0,45
Косівський	0,51	0,49	0,79
Снятинський	0,11	0,89	0,25
Коломия	0,02	0,98	0,09
Яремче (міськрада)	0,86	0,14	0,93
<b>Чернівецька область</b>			
Герцаївський	0,17	0,83	0,39
Кіцманський	0,15	0,85	0,29
Новоселицький	0,07	0,93	0,23
Путільський	0,75	0,25	0,91
Хотинський	0,25	0,75	0,39
Чернівці	0,19	0,81	0,28

**Зміна клімату.** Відноситься до екологічних ризиків, які визначають екологічну безпеку навколишнього середовища, і розглядається як довготермінові зміни метеорологічних елементів (температура і вологість повітря, атмосферні опади, швидкість вітру, хмарність та ін.), відхилення їх параметрів від кліматичної норми для певної географічної широти. Цей процес супроводжується, в першу чергу, зміною температури повітря та атмосферних опадів [23]. Територія басейну Верхнього Пруту

характеризується помірно-континентальним кліматом. В окремі роки спостерігаються посушливі періоди, які значно впливають на стік і гідрологічний режим річок басейну. Високогірна частина басейну відноситься до найбільш зволжених територій в Україні. Основною закономірністю річної кількості опадів є їх зменшення з віддаленням від гір. У горах (метеостанції Пожежевська, Селятин) кількість опадів коливається в межах 976-2117 мм за рік, у рівнинній частині (метеостанції Коломия, Чер-

нівці) – 395-1331 мм. Для басейну властива значна нерівномірність атмосферних опадів у часі. Буває, що за один місяць випадає половина річної норми, а в окремі дні – місячна кількість опадів. Це визначає паводковий режим стоку річок і формування паводків.

Одержані нами, в результаті аналізу спостережень на метеостанціях, дані свідчать про наявність у басейні змін середньої місячної і середньої річної температури повітря за 1990-2013 роки, порівняно з кліматичною стандартною нормою. За останні 24 роки середня річна температура повітря підвищилася на 0,2-1,9°C. Основним фактором, який визначає територіальні відмінності відхилення температури повітря від норми, є висота місцевості над рівнем моря. Найменші позитивні відхилення середньорічної температури повітря від норми (0,2-1,4 °C) відносяться до гірських територій (метеостанції Пожежевська, Селятин). Найбільше підвищення температури повітря спостерігається в *зимові місяці* (січень, лютий). У *літні місяці* (липень, серпень) температура підвищилася в середньому на 0,7-1,9 °C.

Крім температурного режиму, на функціонування геосистем, у першу чергу їх біотичних компонентів (рослин і тварин), та умови життєдіяльності людини, значний вплив має зволоження території. Дефіцит або надлишок вологи у ґрунті, низька вологість повітря створюють несприятливі умови для розвитку і продуктивності рослинного покриву. Найбільше значення мають не стільки параметри потепління (на 1-2 або більше градусів), скільки його вплив на зміни перерозподілу випаровування та атмосферних опадів. З потеплінням випаровування з поверхні зростає на 3-4%, що призводить до змін гідрологічного циклу. Зростають кількість вологи в атмосфері та хмарність (на 10%), інтенсивність глобальної циркуляції атмосфери та циклічна активність. Кількість циклонів над Європою стала більшою на 12-15% в рік [28].

У багаторічному циклі за 1990-2013 роки середньобагаторічна кількість атмосферних опадів, порівняно з нормою, зросла від 9 до 93 мм, крім метеостанції Чернівці, де середньобагаторічна кількість опадів зменшилася на 23 мм. За останні 24 роки річна кількість атмосферних опадів у басейні Верхнього Пруту була нижчою від норми впродовж 11-14 років. У найбільш "сухі" роки (1990, 1991, 1996, 2000, 2003, 2011) кількість опадів за рік була меншою від норми на 110-447 мм. У річному циклі найбільш "сухими" були місяці травень,

червень, липень, листопад і грудень.

Кількість років з вищою від норми річною сумою атмосферних опадів за період 1990-2013 роки коливалася у межах 9-14 років. Найбільша кількість опадів випала у 1998, 2001, 2007, 2008, 2010 роках (перевищення від норми коливалось у межах 280-450 мм). Максимальні перевищення річної кількості опадів спостерігались на метеостанції Пожежевська – 603 мм (1998 р.), 555 мм (2008 р.) і 694 мм (2010 р.). Саме у ці роки на річках формувалися катастрофічні паводки. Кількість опадів, яка перевищує норму, припадає у більшості випадків на місяці березень, червень-серпень і листопад. У "вологі" роки є також місяці з кількістю опадів значно меншою від норми. Переважно це місяці квітень, травень і серпень.

Наслідками зміни клімату є:

- підвищення зимових температур повітря, що сприяє нестійкості снігового покриву і випаровуванню (сублімації) снігу, внаслідок чого зменшується поповнення ґрунтових вод і ґрунтова складова річкового стоку (знижується водність річок у період зимової межени);

- зменшення кількості атмосферних опадів і зростання температури повітря у теплий період року підвищує екологічний ризик нестабільності річкового стоку і значного зниження водності річок у періоди зимової, літньої та осінньої межени (рис. 1), що обумовлює необхідність удосконалення управління водними ресурсами (зокрема при прийнятті рішень щодо водопостачання, встановленні гранично допустимих скидів у водні об'єкти);

- підвищення температури повітря (особливо у весняно-літній період) сприяє висушуванню ґрунтів, внаслідок чого вода, яка надходить у ґрунт з атмосферними опадами після посушливого періоду, поглинається ґрунтом і не надходить у підземні води, що призводить до зниження рівня підземних вод і, як наслідок, "висихання" колодязів, а також зменшення ґрунтової складової річкового стоку;

- зміна клімату спричиняє періодично повторюване формування екстремальних факторів середовища (стресорів), таких як дуже високі / низькі температури повітря, висушування ґрунтів (особливо у періоди інтенсивного росту рослин), які обумовлюють виникнення в біотичних компонентах геосистем стресів, наслідками яких є зниження стійкості та продуктивності лісових, лучних і аграрних геосистем, висихання ялинових лісів, поширення

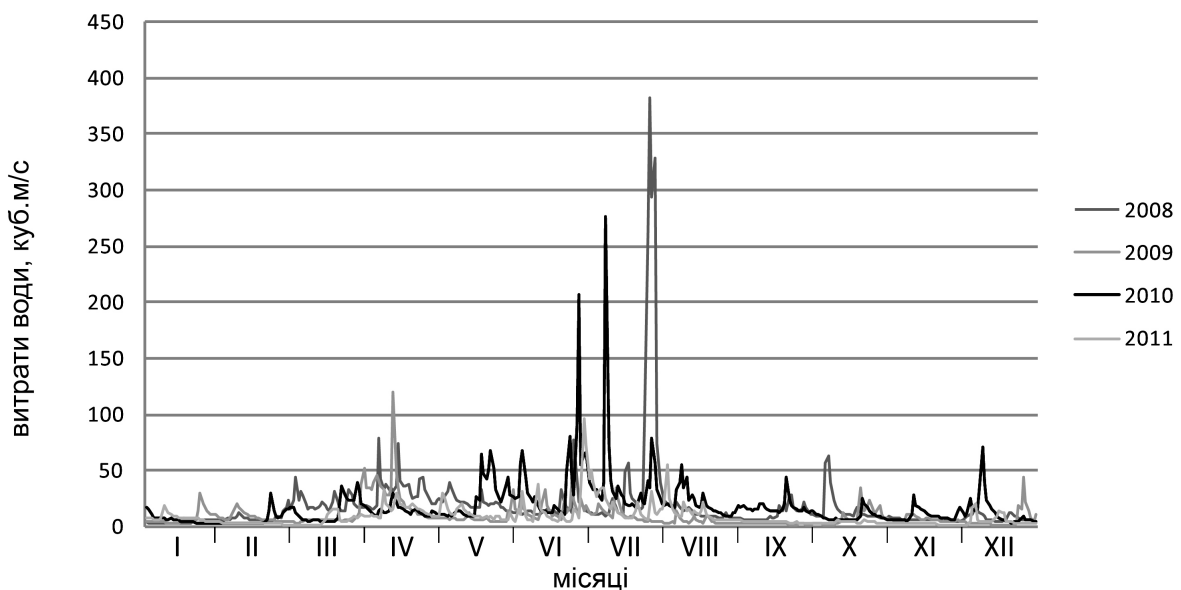
шкідників і хвороб;

– збільшення частоти аномально великих атмосферних опадів за короткий проміжок часу призводить до формування паводків, зокрема і катастрофічних, а також розвитку екзогенних геодинамічних процесів (водна ерозія ґрунтів, зсуви, селі, руйнування берегів річок).

Паводки – це тимчасова акумуляція на денній поверхні значної кількості водяної маси з великою потенційною енергією, яка активно впливає на верхню зону геологічного середовища. Басейн Верхнього Пруту характеризується високим ризиком виникнення паводків і пов'язаних з ними процесів (руйнування берегів річок, затоплення територій). Значні павод-

ки відбулися у 1911, 1927, 1941, 1955, 1969, 1980, 1988, 2002, 2008, 2010 роках. Ризики формування паводків, які охоплюють тільки басейни окремих річок, виникають через 2-3 роки

У басейні Верхнього Пруту побудовано значний протипаводковий комплекс. Однак, він базується тільки на регулюванні русел і річкового потоку (берегоукріплення, захисні дамби) і не забезпечує регулювання поверхневого схилового стоку на водозборах річок та підвищення водоакumuлюючої ємності території. Наслідком відсутності ефективної системи управління паводками є значні збитки від паводків.



**Рис. 1. Гідрографи стоку р. Прут (гідропост Яремче – 2008-2011 рр.)**

Попередження формування паводків і управління ними (зменшення паводкового ризику) пов'язано із значними труднощами через несумісність затрат на необхідні протипаводкові заходи з економічними можливостями суспільства. Управління паводком розглядаємо як систему взаємопов'язаних заходів та управлінських рішень, які здійснюються у басейнах річок і спрямовані на зниження рівнів і витрат води у річках та мінімізацію збитків від проходження паводку. Управління паводками необхідно розробляти в єдиній системі інтегрованого управління басейном Верхнього Пруту.

Система протипаводкових заходів на водозборах річок повинна забезпечити зменшення поверхневого схилового стоку та його перерозподіл у часі і включає:

– планування у межах басейнів приток усіх порядків збалансованої структури і співвідношення природних і антропогенно модифікованих геосистем (лісових, лучних, орних, се-

литебних), формування лісоаграрних ландшафтів. Для кожного басейну приток, а в їх межах для територій сільських (селищних) рад, необхідно розробити проекти землеустрою з організацією території, яка забезпечує регулювання поверхневого схилового стоку і підвищення водоакumuлюючої ємності території;

– розчищення і регулювання русел річок після проходження паводку;

– будівництво системи гідротехнічних споруд (перепади) на річках I-II порядків; водоакumuлюючих ємностей (ставків, водосховищ) у заплавах річок III-VI порядків; польдерів – на рівнинних ділянках річок;

– зміну цільового використання затоплюваних орних земель (переведення їх у сіножаті або пасовища);

– винесення об'єктів житлової забудови та виробничої інфраструктури за межі територій

можливого затоплення, відселення людей;

– створення регіональної спостережно-інформаційно-управлінської моніторингової системи на р. Прут та основних її притоках.

Реалізація системи протипаводкових заходів забезпечить регулювання поверхневого схилового і руслового стоку, підвищення водоакumuлюючої ємності території, зменшення швидкості стікання та періоду добігання води до русел і, як наслідок, зменшення величин максимальних модулів стоку у річках.

Екзогенні геодинамічні процеси є природними, але під впливом людини їх характер може приносити значну шкоду. Вирубка лісів, будівництво лісових доріг та створення трельовальних волоків, велике рекреаційне навантаження на окремих туристичних маршрутах у багатьох випадках приводять до прискорення руйнування земель (грунтів).

Для трельовання деревини на схилах створюють волоки. Вони піддаються активній дії водної ерозії, що в багатьох випадках призводить до розвитку лінійної ерозії. Інколи природна гравітація та перезволоження при значній крутизні схилів призводять до утворення зсувів. Найбільш розповсюдженим і загрозливим є лінійний (глибинний) розмив ґрунту на трельовальних волоках. Максимальний змив ґрунту на лісосіках складає до 600 тонн на 1 га за рік.

**Забруднення поверхневих вод.** Факторами впливу на якісні та кількісні характеристики водних ресурсів у басейні Верхнього Пруту є забір води та скидання зворотних вод з очисних споруд. До джерел забруднення поверхневих вод відносяться також дифузні джерела забруднення – поверхневий стік з сільськогосподарських угідь, доріг, забудованих територій в результаті змиву твердих часток і органічних речовин, хімічних сполук, які використовуються в сільському господарстві, побутового сміття, шкідливих мікроорганізмів тощо.

У 2013 р. водозабір у басейні Верхнього Пруту склав 39,59 млн м<sup>3</sup>. При цьому в Івано-Франківській області забрано 9,7, у Чернівецькій – 29,9 млн. м<sup>3</sup> води (табл. 2). Основна частина води забирається з поверхневих джерел: в Івано-Франківській області – 90% сумарного забору води, в Чернівецькій – 60%. Вода використовується для житлово-комунальних потреб та сільського господарства. Забір води для потреб промисловості невеликий.

Забір підземних вод у басейні в 2013 р. становив 14,86 млн м<sup>3</sup>. Порівняно з 2006, у 2013 р. він зменшився на 1,6 млн м<sup>3</sup> (11%).

Враховуючи, що екологічно безпечним є використання ресурсу, яке не перевищує 10 % його загальної кількості (правило десяти процентів) [26], забір води в басейні Верхнього Пруту оцінюється як екологічно безпечний.

Найбільше води забирають комунальні підприємства ВУВКГ "Яремче", КП "Коломия-водоканал", ДКП "Чернівціводоканал". Ці ж підприємства є основними джерелами забруднення р. Прут. У 2013 р. ВУВКГ "Яремче" скинуло 0,29 млн м<sup>3</sup> зворотних вод, КП "Коломия-водоканал" – 5,9 млн м<sup>3</sup>, ДКП "Чернівціводоканал" – 18,5 млн м<sup>3</sup> (табл. 3).

Стік річок (об'єм води) значно змінюється протягом року. 50 % від загального річного об'єму води стікає під час весняного водопілля та дощових паводків за 60-70 днів. Впродовж останніх 290-300 днів формуються літньо-осінні та зимові меженні періоди з невеликими витратами води (див. рис. 1). У зв'язку з цим на річках, які використовуються як джерела водопостачання, або як водні об'єкти, в які скидаються зворотні води у меженні періоди виникають проблеми дефіциту води для водопостачання і для розведення скинутих у річки зворотних вод. Тому гідрологічний режим річок повинен обов'язково враховуватися при плануванні водопостачання населених пунктів, обґрунтуванні необхідного ступеня очищення зворотних вод і гранично-допустимих скидів зворотних вод у водні об'єкти.

Забруднення річок у басейні Верхнього Пруту відбувається внаслідок скидання зворотних вод з очисних споруд міст Яремче, Коломия, Снятин, Чернівці. Очисні споруди в населених пунктах Ворохта, Делятин, Косів, Заболотів, Товмачик (Івано-Франківська область), Новоселиця, Путила, Герца та ін. (Чернівецька область) знаходяться в незадовільному стані і зворотні води без достатнього очищення скидаються у водні об'єкти. Якість вод у створі – нижче скиду зворотних вод м. Чернівці (с. Магала) за 7 років спостережень свідчить про недостатню ефективність очищення зворотних вод очисними спорудами ДКП "Чернівціводоканал". Тому вода на цій ділянці за величиною ІЗВ відноситься до третього класу – "помірно забруднена" (табл. 4).

Якість води у р. Прут, в основному, відноситься до класу "чистих". На території Чернівецької області на вході в область вода "чиста", після м. Чернівці – "помірно забруднена". Згідно досліджень В. Грицьку [5], за період 2008-2013 роки вода в р. Прут у межах м. Чернівці і на відстані 7 км нижче за

**Конструктивна географія і геоекологія***Наукові записки. №2. 2014.*

показниками ІЗВ також належить до III класу – помірно забруднена (ІЗВ від 0,87 до 1,38).

У періоди меженого стоку (зимова, літня та осіння межени) кисневий режим в річках басейну стає незадовільним. Погіршення кисне-

вого режиму спостерігається на ділянках після скидання зворотних вод у річку. Відбувається інтенсивне витрачання кисню на розкладання органічних речовин. У період літньо-осінньої

Таблиця 2

**Забір і використання води в басейні Верхнього Пруту, млн м<sup>3</sup>/рік**

Адміністративне утворення (район, місто)	Забір води		
	всього	у тому числі:	
		із поверхневих водних об'єктів	із підземних джерел
<b>Івано-Франківська область</b>			
Верховинський	0,03	0,00	0,04
Коломийський	3,16	2,92	0,24
Косівський	0,83	0,80	0,03
Снятинський	2,24	1,82	0,42
Яремче (міськрада)	0,41	0,38	0,03
Коломия	3,01	3,01	–
<b>Чернівецька область</b>			
Герцаївський	1,2	0,3	0,9
Кіцманський	11,9	9,8	2,1
Новоселицький	6,4	3,5	2,9
Путильський	0,7	0,0	0,7
Хотинський	4,2	2,9	1,3
Чернівці	5,3	0,2	5,1

Таблиця 3

**Скидання зворотних вод у поверхневі водні об'єкти в басейні Верхнього Пруту, млн м<sup>3</sup>/рік**

Адміністративне утворення (район, місто)	Скинуто зворотних вод		Потужність очисних споруд, млн м <sup>3</sup>
	всього	із них: нормативно-очищених	
<b>Івано-Франківська область</b>			
Верховинський	0,01	–	0,23
Коломийський	2,63	0,02	1,72
Косівський	0,82	0,004	0,74
Снятинський	1,96	0,12	2,44
Коломия	5,90	3,90	6,56
Яремче (міськрада)	0,29	0,15	0,72
<b>Всього по області</b>	<b>11,61</b>	<b>4,20</b>	<b>12,41</b>
<b>Чернівецька область</b>			
Герцаївський	0,5	–	0,1
Кіцманський	9,6	–	0,5
Новоселицький	4,1	–	0,2
Путильський	0,1	–	–
Хотинський	2,6	–	0,6
Чернівці	18,5	10,6	54,8
<b>Всього по області</b>	<b>35,4</b>	<b>10,6</b>	<b>56,2</b>
<b>Всього по басейну</b>	<b>47,01</b>	<b>14,80</b>	<b>68,61</b>

межені спостерігається більше зниження концентрації розчиненого кисню, порівняно із зимою, при однакових витратах води в річці.

Це зумовлено впливом температурного режиму на швидкість поглинання кисню та інтенсивність процесу самоочищення річкових вод.

Таблиця 4

**Оцінка якості води ріки Прут на основі Індексу Забруднення Вод (ІЗВ)***(за даними 2005-2012 рр.)*

Пункт відбору проб води	ІЗВ	Клас якості	Оцінка якості води
м. Яремче	0,54	2	чиста
с-ще Делятин	0,55	2	чиста
м. Коломия	0,44	2	чиста



с. Неполоківці, межа Івано-Франківської та Чернівецької областей	0,72	2	чиста
с-ще Сторожинець	0,89	2	чиста
с. Ленківці, вище м. Чернівці	0,92	2	чиста
с. Магала, нижче скидання зворотних вод м. Чернівці	1,09	3	помірно забруднена
с. Костичани, кордон з Україною і Румунією	0,67	2	чиста
с. Черепівці, кордон з Румунією	0,74	2	чиста

**Висновки.** Проведений аналіз існуючих антропогенних навантажень дозволяє виділити ключові екологічні ризики в басейні Верхнього Пруту:

– формування паводків, частота і катастрофічність яких зростає у зв'язку із зміною клімату;

– порушення гідрологічного режиму річок (обміління річок у меженні періоди) в результаті денатуралізації (зменшення площі лісів на водозборах) і зниження водоакумулюючої ємності території.

– забруднення водних об'єктів (особливо у меженні періоди) як з точкових (скиди з очисних споруд неочищених або недостатньо очищених зворотних вод), так і дифузних джерел (необлаштовані сміттєзвалища, сільськогосподарські угіддя, забудовані території, дороги);

Вода одночасно є природним ресурсом і спадщиною, яку необхідно зберігати, відновлювати і охороняти. Існує потреба збереження і відновлення ресурсів води (особливо питної) та запобігання погіршення якості поверхневих і підземних вод у контексті загальної політики охорони навколишнього середовища. Необхідна інтеграція охорони та управління водними ресурсами в інші галузі (енергетика, транспорт, сільське і лісове господарство, рибальство, туризм). Принципи "невиснажливе використання – збереження – відновлення – охорона" при розробленні Плану інтегровано управління басейном Верхнього Пруту повинні стосуватися не тільки водних, але й усіх інших геосистем (лісових, лучних, аграрних), які входять у басейнову геосистему. Обмеження управління річковим басейном тільки водними ресурсами не забезпечить досягнення цілей їх охорони і відновлення, усунення (мінімізацію) екологічних ризиків та екологічну безпеку басейнової геосистеми. Диспропорції в структурі геосистем у межах басейнової геосистеми, а також у функціонуванні будь-якого із госпо-

дарських комплексів (водогосподарського, аграрного, лісогосподарського, промислового, житлово-комунального) ведуть до екологічних і соціальних втрат, негативно впливають на стан навколишнього середовища.

Екологічна безпека басейну Верхнього Пруту забезпечується при:

– впровадженні басейнового підходу до управління природними ресурсами;

– зменшенні фрагментованості лісового покриву і збільшенні площі лісів у басейні (особливо водозборів водотоків I і II порядків): у гірських ландшафтах – до 70-90%, передгірних – до 40-60%, рівнинних – до 20-30%;

– формуванні в лісах оптимального співвідношення між віковими групами деревостанів (молодняки – 30%, середньовікові – 30%, пристигаючі – 20%, стиглі та перестійні – 20%);

– веденні в лісах наближеного до природи лісівництва, за якого застосовуються вибіркові рубки, забезпечується формування близьких до природних мішаних різновікових деревостанів з багатоярусною вертикальною структурою;

– підвищенні ступеня очищення зворотних вод на існуючих очисних спорудах і будівництві в населених пунктах нових очисних споруд для зменшення скидів забруднюючих речовин у водні об'єкти;

– застосуванні у виробництві екологічно безпечних і ресурсозберігаючих технологій;

– збереженні й підвищенні (відновленні) біотичного та ландшафтного різноманіття;

– формуванні у басейні екологічної мережі та лісоаграрних ландшафтів.

Системи заходів щодо усунення існуючих у басейні Верхнього Пруту екологічних ризиків та забезпечення територіальної екологічної безпеки повинна бути обґрунтована при розробленні "Плану інтегрованого управління ба-

сейном Верхнього Пруту" з дотриманням еко-логічних стандартів та обмежень щодо ресур-

сокористування, а також вимог екологічної безпеки.

## Література:

1. Біотичне та ландшафтне різноманіття басейну р. Гнила Липа (стан і планування збереження, невиснажливого використання та відтворення): монографія / М. М. Приходько, В. І. Карамушка, М. М. Приходько (старш.) та ін. [за редакцією М. М. Приходька]. – Івано-Франківськ, 2009. – 220 с.
2. Будущее которого мы хотим. Рио-20. Конференция ООН по устойчивому развитию. Рио-де-Жанейро, Бразилия. 20-22 июня 2012 года // Итоговый документ конференции. A/conf/216/L/1. – С. 1-66.
3. Генсірук С. А. Ліси України / С. А. Генсірук. – Львів, 2002. – 496 с.
4. Голояд Б. Я. Екологічні основи захисту гірсько-лісових басейнових екосистем від шкідливих екзогенних процесів в Українських Карпатах / Б. Я. Голояд, І. І. Бойчук. – Івано-Франківськ, 2001. – 389 с.
5. Грицьку В. Аналіз впливу застосування різних методик визначення якості води на формування висновків про екологічний стан р. Прут у м. Чернівці / В. Грицьку, Н. Кіпреева // Науковий вісник Чернівецького університету: збірник наукових праць. – Чернівці: Чернівецький нац. ун-т, 2014. – Вип. 696: Географія. – С. 12-15.
6. Екологічна безпека збалансованого ресурсокористування в Карпатському регіоні: монографія / О. М. Адаменко, Я. О. Адаменко, М. М. Приходько [та ін.]. – Івано-Франківськ: Симфонія форте, 2013. – 368 с.
7. Ємчук Т. В. Обґрунтування основних напрямів збереження природної якості підземних вод басейну Пруту в межах Чернівецької області / Т. В. Ємчук // Науковий вісник Чернівецького університету: збірник наукових праць. – Чернівці: Чернівецький нац. ун-т, 2012. – Вип. 633-634: Географія. – С. 12-15.
8. Качинський А. Б. Екологічна безпека України: системний аналіз перспектив покращення / А. Б. Качинський. – К.: НІСД, 2001. – 312 с.
9. Кирилюк А. О. Аналіз змін рівневого режиму річки Прут в межах м. Чернівці / А. О. Кирилюк // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія: науковий збірник – К.: ВГЛ "Обрії", 2006. – Том 9. – С. 84-91.
10. Кирилюк М. І. Водний баланс і якісний стан водних ресурсів Українських Карпат / М. І. Кирилюк. – Чернівці: Рута, 2001. – 246 с.
11. Ковальчук І. Багаторічна динаміка стоку річок верхньої частини басейну Дністра / І. Ковальчук, А. Михнович // Вісник Львівського університету ім. І. Франка. Серія: географічна. – Вип. 29. Ч. І. – 2003. – С. 136-147.
12. Ковальчук І. П. Проблеми і перспективи еколого-геоморфологічних досліджень річково-басейнової системи Прута / І. П. Ковальчук // Природні комплекси й екосистеми верхів'я ріки Прут: функціонування, моніторинг, охорона. Матеріали науково-практичної регіональної конференції, присвяченої 30-річчю навчальної і наукової діяльності Чорногірського географічного стаціонару Львівського національного університету ім. Івана Франка (15-17 травня 2009 р.). – Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2009. – С. 204-206.
13. Ковальчук І. П. Річково-басейнова система Горині: структура, функціонування, оптимізація: монографія / І. П. Ковальчук, Г. С. Павловська. – Луцьк: РВВ "Вежа" Волин. нац. ун-ту ім. Лесі Українки, 2008. – 244 с.
14. Корчемлюк М. В. Екологічна оцінка якості води верхньої течії Пруту за блоком сольового складу та індексом забрудненості води / М. В. Корчемлюк // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія: науковий збірник – К.: ВГЛ «Обрії», 2006. – Том 9. – С. 142-148.
15. Корытный Л. М. Бассейновая концепция в природопользовании / Л. М. Корытный. – Иркутск: Из-во Института гидрографии СО РАН, 2001. – 163 с.
16. Мольчак Я. О. Річки та їх басейни в умовах техногенезу / Я. О. Мольчак, З. В. Герасимчук, І. Я. Мисковець. – Луцьк: РВВ ЛДТУ, 2004. – 336 с.
17. Наукові основи басейнового управління природними ресурсами (на прикладі річки Гнила Липа): монографія / М. М. Приходько, Н. Ф. Приходько, В. П. Пісоцький та ін. [за редакцією М. М. Приходька]. – Івано-Франківськ, ТзОВ "Галицька друкарня", 2006. – 270 с.
18. Николаев А. М. Гідродинамічні умови формування якості вод малих річок басейну Прута / А. М. Николаев, Т. В. Соловей // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія: науковий збірник – К.: ВГЛ "Обрії", 2004. – Том 6. – С. 223-229.
19. Приходько М. М. Управління природними ресурсами та природоохоронною діяльністю: монографія / М. М. Приходько, М. М. Приходько (молодший). – Івано-Франківськ: Фоліант, 2004. – 847 с.
20. Приходько М. М. Екологічно безпечне управління водними ресурсами / М. М. Приходько, Н. Ф. Приходько // ЕкоМама. – 2009. – № 6. – С. 29-31.
21. Приходько М. М. Стратегічні цілі екологічної безпеки водних ресурсів / М. М. Приходько // Український географічний журнал. – К.: Академперіодика, 2010. – № 3. – С. 36-43.
22. Приходько М. М. Екологічні ризики, екологічна безпека та управління ними в регіоні Українських Карпат і прилеглих територій / М. М. Приходько // Фізична географія та геоморфологія. – К.: Обрії, 2012. – Вип. 3 (67). – С. 28-40.
23. Приходько М. М. Екологічна безпека природних і антропогенно модифікованих геосистем: монографія / М. М. Приходько. – К.: Центр екологічної освіти та інформації, 2013. – 201 с.
24. Програма дій. Порядок денний на XXI століття ("Agenda 21"). – К.: Інтелсфера, 2000. – 360 с.
25. Рамкова конвенція про охорону та сталий розвиток Карпат [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua>.
26. Реймерс Н. Ф. Природопользование: словарь-справочник / Н. Ф. Реймерс. – М.: Мысль, 1990. – 637 с.
27. Рудько Г. І. Екологічна безпека техноприродних геосистем (наукові і методичні основи): монографія / Г. І. Рудько, С. В. Гошовський [за ред. Г. І. Рудька]. – К.: ЗАТ "Нічлава". 2006. – 464 с.
28. Современные глобальные изменения природной среды: в 2-х томах. – Т. 1. – М.: Научный мир, 2006. – 696 с.
29. Соловей Т. В. Самоочищення річкових вод (на прикладі ділянки річки Прут) / Т. В. Соловей // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія: науковий збірник – К.: ВГЛ "Обрії", 2006. – Том 9. – С. 136-142.
30. Ющенко Ю. С. Гідроморфологічні закономірності розвитку русел: монографія / Ю. С. Ющенко. – Чернівці: Рута, 2005. – 320 с.

31. Яцик А. В. Водогосподарська екологія: у 4-х томах, 7 кн. / А. В. Яцик. – К.: Генеза, 2004. – Т.4, кн. 6-7. – 680 с.

## References:

1. Biotyčne ta landšaftne riznomanittja basejnu r. Hnyla Lypa (stan i planuvannja zberežennja, nevyznažlyvoho vykorystannja ta vidtvorenja): monohrafiya / M. M. Prychod'ko, V. I. Karamuška, M. M. Prychod'ko (starš.) ta in. [za redakcijeju M.M. Prychod'ka]. – Ivano-Frankivs'k, 2009. – 220 s.
2. Buduščeє kotoroho my chotym. Ryo-20. Konferencyja OON po ustojčyvomu razvytyju. Ryo-de-Žanejro, Brazyl'ja. 20-22 yjuna 2012 hoda // Ytohovyj dokument konferencyy. A/conf/216/L/1. – S. 1-66.
3. Hensiruk S. A. Lisy Ukraїny / S. A. Hensiruk. – L'viv, 2002. – 496 s.
4. Holojad B. Ja. Ekolojični osnovy zachystu hirs'ko-lisovych basejnovych ekosystem vid škidylyvych ekzohennyh procesiv v Ukraїns'kyh Karpatach / B. Ja. Holojad, I. I. Bojčuk. – Ivano-Frankivs'k, 2001. – 389 s.
5. Hrycku V. Analiz vplyvu zastosuvannja riznyh metodyk vyznačennja jakosti vody na formuvannja vysnovkiv pro ekolojičnyj stan r. Prut u m. Černivci / V. Hrycku, N. Kiprjejeva // Naukovyj visnyk Černivec'koho universytetu: zbirnyk naukovych prac'. – Černivci: Černivec'kyj nac. un-t, 2014. – Vyp. 696: Heohrafiya. – S. 12-15.
6. Ekolojična bezpeka zbalansovanoho resursokorystuvannja v Karpats'komu rehioni: monohrafiya / O. M. Adamenko, Ja. O. Adamenko, M. M. Prychod'ko [ta in.]. – Ivano-Frankivs'k: Symfoniya forte, 2013. – 368 s.
7. Jemčuk T. V. Obruntuvannja osnovnyh naprjamiv zberežennja pryrodnoї jakosti pidzemnyh vod basejnu Prutu v mežach Černivec'koї oblasti / T. V. Jemčuk // Naukovyj visnyk Černivec'koho universytetu: zbirnyk naukovych prac'. – Černivci: Černivec'kyj nac. un-t, 2012. – Vyp. 633-634: Heohrafiya. – S. 12-15.
8. Kačyns'kyj A. B. Ekolojična bezpeka Ukraїny: systemnyj analiz perspektiv pokraščennja / A. B. Kačyns'kyj. – K.: NISD, 2001. – 312 s.
9. Kyryljuk A. O. Analiz zmin rivnevoho režymu ričky Prut v mežach m. Černivci / A. O. Kyryljuk // Hidrolohija, hidrochimija i hidroekologija: naukovyj zbirnyk – K.: VHL "Obrii", 2006. – Tom 9. – S. 84-91.
10. Kyryljuk M. I. Vodnyj balans i jakisnyj stan vodnyh resursiv Ukraїns'kyh Karpat / M. I. Kyryljuk. – Černivci: Ruta, 2001. – 246 s.
11. Koval'čuk I. Bahatorična dynamika stoku ričok verchn'oi častyny basejnu Dnistra / I. Koval'čuk, A. Mychnovyč // Visnyk L'vivs'koho universytetu im. I. Franka. Serija: heohrafična. – Vyp. 29. Č. I. – 2003. – S. 136-147.
12. Koval'čuk I. P. Problemy i perspektivy ekoloheomorfolohičnyh doslidžen' ričkovobasejnoї systemy Pruta / I. P. Koval'čuk // Pryrodni kompleksi j ekosystemy verchiv'ja riky Prut: funkcionuvannja, monitorynh, ochorona. Materialy naukovopraktyčnoї rehional'noї konferencii, prysvjačenoї 30-riččju navčal'noї i naukoivoї dijāl'nosti Čornohirs'koho heohrafičnogo stacionaru L'vivs'koho nacional'nogo universytetu im. Ivana Franka (15-17 travnja 2009 r.). – L'viv: Vydavnyčyj centr LNU im. Ivana Franka, 2009. – S. 204-206.
13. Koval'čuk I. P. Ričkovobasejnova systema Horyni: struktura, funkcionuvannja, optymizacija: monohrafiya / I. P. Koval'čuk, H. S. Pavlovs'ka. – Luc'k: RVV "Veža" Volyn. nac. un-tu im. Lesi Ukraїnky, 2008. – 244 s.
14. Korčemljuk M. V. Ekolojična ocinka jakosti vody verchn'oi tečii Prutu za blokom sol'ovoho skladu ta indeksom zabrudnenosti vody / M. V. Korčemljuk // Hidrolohija, hidrochimija i hidroekologija: naukovyj zbirnyk – K.: VHL «Obrii», 2006. – Tom 9. – S. 142-148.
15. Korytnyj L. M. Bassejnovaja koncepcija v pryrodopol'zovanny / L. M. Korytnyj. – Yrkutsk: Yz-vo Ynstituta hydrohrafyy SO RAN, 2001. – 163 s.
16. Mol'čak Ja. O. Ričky ta ič basejny v umovach technohenezu / Ja. O. Mol'čak, Z. V. Herasymčuk, I. Ja. Myskovec'. – Luc'k: RVV LDTU, 2004. – 336 s.
17. Naukovi osnovy basejnovoho upravlinnja pryrodnymi resursamy (na prykladi ričky Hnyla Lypa): monohrafiya / M. M. Prychod'ko, N. F. Prychod'ko, V. P. Pisoc'kyj ta in. [za redakcijeju M. M. Prychod'ka]. – Ivano-Frankivs'k, TzOV "Halyc'ka drukarnja", 2006. – 270 s.
18. Nikolajev A. M. Hidrodynamični umovy formuvannja jakosti vod malych ričok basejnu Pruta / A. M. Nikolajev, T. V. Solovej // Hidrolohija, hidrochimija i hidroekologija: naukovyj zbirnyk – K.: VHL "Obrii", 2004. – Tom 6. – S. 223-229.
19. Prychod'ko M. M. Upravlinnja pryrodnymi resursamy ta pryrodoochoronnoju dijāl'nistju: monohrafiya / M. M. Prychod'ko, M. M. Prychod'ko (molodšyj). – Ivano-Frankivs'k: Foliant, 2004. – 847 s.
20. Prychod'ko M. M. Ekolojično bezpečne upravlinnja vodnymi resursamy / M. M. Prychod'ko, N. F. Prychod'ko // EkoMama. – 2009. – # 6. – S. 29-31.
21. Prychod'ko M. M. Stratehični cili ekolojičnoї bezpeky vodnyh resursiv / M. M. Prychod'ko // Ukraїns'kyj heohrafičnyj žurnal. – K.: Akademperiodyka, 2010. – # 3. – S. 36-43.
22. Prychod'ko M. M. Ekolojični ryzyky, ekolojična bezpeka ta upravlinnja nymy v rehioni Ukraїns'kyh Karpat i prylyhlyh terytorij / M. M. Prychod'ko // Fyzyčna heohrafiya ta heomorfolohija. – K.: Obrii, 2012. – Vyp. 3 (67). – S. 28-40.
23. Prychod'ko M. M. Ekolojična bezpeka pryrodnih i antropohenno modyfikovanyh heosystem: monohrafiya / M. M. Prychod'ko. – K.: Centr ekolojičnoї osvity ta informacii, 2013. – 201 s.
24. Prohrama dij. Porjadok dennyj na ChChI stolittja ("Agenda 21"). – K.: Intelsfera, 2000. – 360 s.
25. Ramkova konvencija pro ochoronu ta stalij rozvytok Karpat [Elektronnyj resurs]. – Režym dostupu: <http://zakon2.rada.gov.ua>.
26. Rejmers N. F. Pryrodopol'zovanye: slovar'-spravočnyk / N. F. Rejmers. – M.: Mysl', 1990. – 637 s.
27. Rud'ko H. I. Ekolojična bezpeka technopryrodnih heosystem (naukovi i metodyčni osnovy): monohrafiya / H. I. Rud'ko, S. V. Hošovs'kyj [za red. H. I. Rud'ka]. – K.: ZAT "Ničlava". 2006. – 464 s.
28. Sovremennye global'nye yzmenenija pryrodnoj sredy: v 2-ch tomach. – T. 1. – M.: Naučnyj myr, 2006. – 696 s.
29. Solovej T. V. Samoočyščennja ričkovykh vod (na prykladi diljanky ričky Prut) / T. V. Solovej // Hidrolohija, hidrochimija i hidroekologija: naukovyj zbirnyk – K.: VHL "Obrii", 2006. – Tom 9. – S. 136-142.
30. Juščenko Ju. S. Hidromorfolohični zakonimosti rozvytku rusel: monohrafiya / Ju. S. Juščenko. – Černivci: Ruta, 2005. – 320 s.
31. Jacyk A. V. Vodohospodars'ka ekologija: u 4-ch tomach, 7 kn. / A. V. Jacyk. – K.: Heneza, 2004. – T.4, kn. 6-7. – 680 s.

**Резюме:**

*Николай Приходько.* ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ РИСКИ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ БАСЕЙНА ВЕРХНЕГО ПРУТА.

Бассейн Верхнего Прута (площадь – 9168 км<sup>2</sup>) расположен на северо-восточных склонах Украинских Карпат на территории Ивано-Франковской и Черновицкой областей. Природопользование в бассейне ведется нерационально, признаками чего являются значительные изменения геосистем (лесных, водных, аграрных), которые формируют бассейновую геосистему Верхнего Прута, а также развитие экологических рисков, определяющих уровень экологической безопасности бассейна.

В статье рассмотрены основные экологические риски, которые препятствуют достижению целей экологической безопасности геосистем и сбалансированного ресурсопользования, в частности: 1) денатурализация территории (уменьшение площади природных геосистем); 2) изменение климата и, обусловленные этим процессом, возникновение паводков, а также значительное снижение объемов речного стока в меженные периоды (обмеление рек); 3) загрязнение поверхностных вод. Степень денатурализации территории в равнинной части бассейна – очень высокая, в горной части – низкая. Процесс изменения климата определяется в первую очередь повышением, по сравнению с климатической нормой, за период 1990-2013 гг. среднегодовой температуры воздуха на 0,7-1,9°C и увеличением количества атмосферных осадков от 9 до 93 мм в год. В тоже время, за последние 24 года 11-14 лет количество атмосферных осадков было ниже нормы на 110-447 мм. Загрязнение поверхностных вод в бассейне Верхнего Прута происходит вследствие сброса в р. Прут и ее притоки недостаточно очищенных сточных вод из очистных сооружений населенных пунктов Верховина, Ворохта, Яремче, Коломыя, Черновцы и др.

Обоснована система мероприятий по устранению (минимизации) экологических рисков и обеспечении экологической безопасности бассейна, которые должны быть учтены при разработке «Плана интегрированного управления бассейном Верхнего Прута».

**Ключевые слова:** экологические риски, экологическая безопасность, геосистема, бассейн, водные ресурсы.

**Sammary:**

*Mykola Prykhodko.* ECOLOGICAL RISKS AND ENVIRONMENTAL SAFETY OF THE UPPER PRUT BASIN.

The basin of the Upper Prut river (area 9168 km<sup>2</sup>) is located on the north-eastern slopes of the Ukrainian Carpathians at the territory of Ivano-Frankivsk and Chernivtsi districts. The natural resources of the basin are not used in the rational way, thus leading to considerable changes in geosystems (woodland, hydrosystems, agrarian systems), that form the geosystem of the Upper Prut basin and cause ecological risks, determining the level of environmental safety in the basin.

This article outlines the main ecological risks, that hinder achievement of the aims of environmental safety of geosystems and balanced resource use, in particular: 1) denaturalization of the territory (reduction of natural geosystems area); 2) climate change and correspondingly floods appearance, as well as significant fall of river runoff during low-water seasons (shallowing of rivers); 3) pollution of surface waters. The degree of territory denaturalization is very high in the plains of the basin and low in its mountainous part. As compared with the climate norm, the process of climate change is primarily determined by rise of average annual air temperature by 0,7-1,9°C in 1990-2013 and growth of atmospheric precipitation from 9 to 93 mm per year. At the same time, within the period of the recent 24 years atmospheric precipitation has been 110-447 mm below normal for 11-14 years. The surface waters are polluted in the Upper Prut basin due to outlet of insufficiently purified wastewater from the sewage treatment plants of such settlements as Verkhovyna, Vorokhta, Yaremche, Kolomyia, Chernivtsi into the Prut river and its feeders.

The article grounds the system of measures, aimed at eliminating (minimizing) ecological risks and ensuring environmental safety of the basin, which shall be taken into consideration in the development of "Plan of the Integrated Management of the Upper Prut Basin".

**Key words:** ecological risks, environmental safety, geosystem, basin, water resources.

*Рецензент: проф. Царик Л.П.*

*Надійшла 09.10.2014р.*

УДК 528.7; 528.94

В'ячеслав БОГДАНЕЦЬ

## ТЕМАТИЧНЕ ГЕОІНФОРМАЦІЙНЕ КАРТОГРАФУВАННЯ ЛАНДШАФТІВ ЗА ДАНИМИ ДИСТАНЦІЙНОГО ЗОНДУВАННЯ: ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЇХ ВИРІШЕННЯ

*Тематичне картографування ландшафтів на регіональному рівні останнім часом проводиться із широким залученням матеріалів дистанційного зондування та геоінформаційних технологій. З одного боку, таким чином досягається автоматизація технологічних процесів укладання карт, зменшення впливу суб'єктивного*