

Література

1. Протопопова В.В. Синантропная флора Украины и пути ее развития / В.В. Протопопова. – К. : Вид-во "Наук. думка", 1991. – 204 с.
2. Любінська Л.Г. Особливості онтогенезу *Phalacrologium annuum* (L.) Dumort. / Л.Г. Любінська, М.О. Іванова // Синантропізація рослинного покриву України : тези наук. доп. Всеукраїнської конф., (м. Переяслав-Хмельницький, 27-28 квітня, 2006). – К. : Переяслав-Хмельницький, 2006. – С. 126-128.
3. Ламан Н.А. Гигантские борщевики – опасные инвазивные виды для природных комплексов и населения Беларуси / Н.А. Ламан, В.Н. Прохоров, О.М. Масловский. – Минск : Изд-во Ин-та эксперим. ботаники им. В.Ф. Купревича НАН Беларуси, 2009. – 40 с.
4. Протопопова В.В. Небезпечні бур'яни. Біологічні забруднювачі довкілля м. Києва / В.В. Протопопова, М.В. Шевера. – К. : ТОВ "Поліграф-Експрес", 2010. – 48 с.
5. Котов М.І. Про поширення нових адвентивних рослин на Україні / М.І. Котов // Журнал Ін-ту ботаніки ВУАН. – 1934. – Вип. 3, № 11. – С. 99-102.
6. Марьюшкіна В.Я. Амброзія полинолиста: методи обстеження і контролю (методичні рекомендації) / В. Я Марьюшкіна. – К. : Вид-во Ін-ту захисту рослин УААН. – 2006. – 56 с.
7. Протопопова В.В. Інвазійні види у флорі Північного Причорномор'я / В.В. Протопопова, М.В. Шевера, С.Л. Мосякін та ін. – К. : Вид-во Українського фітосоціоцентру, 2009. – 55 с.

Югличек Л.С. Растения-трансформеры Хмельницкой урбосистемы

Исследовано распространение в Хмельницкой урбосистеме видов растений с наибольшим инвазивным потенциалом, которые существенно влияют на гомеостаз экосистемы города и трансформируют ее.

Ключевые слова: инвазионные виды растений, виды-трансформеры, экосистема.

Yuglichek L.S. "Key-stone" plants of Khmelnytskyi urbosistem

Investigated the spread in the Khmelnytsky urbosistem species of flora with the highest-invasive potential, which significantly affect the homeostasis of the ecosystem of the city and transform it.

Keywords: invasions species of plants, "key-stone" species, ecosystem.

УДК 504.064.3:574 Асист. С.В. Янишин¹; Т.В. Боднарчук², канд. географ. наук;
проф. В.В. Снітинський¹, д-р біол. наук

ВПЛИВ РЕСТРУКТУРИЗАЦІЇ КАМ'ЯНОВУГІЛЬНИХ ШАХТ НА ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН БАСЕЙНУ РІЧКИ РАТА

Проведено лабораторні дослідження на наявність важких металів у зоні впливу Червоноградського гірничопромислового комплексу на базі лабораторії державної екологічної інспекції у Львівській області. Виявлено перевищення всіх присутніх важких металів згідно з рибогосподарськими нормами водокористування, що є порушенням водоохоронного законодавства. Очевидно, що такий вплив є наслідком того, що терикони розміщені в заплаві Західного Бугу, Рати (високо проникаючі піщані та супіщані відкладення). А підвищений (1 %) вміст піриту в породі сприяє самозайманню териконів, приводить до формування ореолів закислених вод у підніжжі териконів, які потребують нейтралізації. Крім того, в піриті є підвищений вміст ртуті та миш'яку.

Ключові слова: важкі метали, басейн річки, шахта, терикон.

У системі господарського сектору басейн річки Західний Буг – це багатогалузевий господарський комплекс, який представлений видобувною, машинобудівельною, хімічною, нафтопереробною, лісовою, деревообробною, легкою і харчовою промисловістю. Серед них особливе місце належить паливно-енергетичному комплексу, який охоплює видобування і перероблення кам'яного вугілля (шахти Львівсько-Волинського кам'яновугільного басейну, Центральна збагачувальна фабрика у м. Червонограді), виробництво автотранспорту, кранів на автомобільному ходу, сірки, хімволокна тощо. Розвинуті рекреаційне і комунальне господарство [4].

Метою роботи є вивчення впливу відвалів вугільних шахт ЧГПР на якість води річки Рата. Для її досягнення було поставлено такі завдання:

- дослідити вміст важких металів у воді річки Рата;
- проаналізувати підтериконні води щодо наявності в них забруднювальних речовин, визначити вміст забруднювальних речовин.

Дослідження вмісту важких металів проводили у воді річки Рата в зоні впливу Червоноградського гірничопромислового комплексу. Виконували їх у лабораторії державної екологічної інспекції у Львівській області. Проби води р. Рата були відібрані в трьох пунктах: 1) р. Західний Буг, нижче Добротвірського водосховища; 2) р. Рата, с. Межиріччя; 3) р. Західний Буг, нижче впадіння р. Рата. А також було відібрано проби підтериконних вод у трьох шахтах: 1) "Червоноградська" № 2; 2) "Лісова" № 6; 3) "Великомостівська" № 1,

Вміст важких металів у пробах визначали атомно-абсорбційним методом. Основні екологічні проблеми львівських гірничо-видобувних підприємств досить специфічні: на довкілля впливає не діяльність підприємств, а наслідки їх діяльності в минулому. Основним питанням є ліквідація наслідків їх діяльності. У Червоноградському гірничопромисловому районі експлуатувалося 12 вугільних шахт. Більшість з них введено в дію наприкінці 50-х і на початку 60-х років ХХ ст. За час експлуатації шахти освоїли і значно перекрили проектну потужність і на цей час більшу частину своїх запасів відпрацювали.

Кам'яновугільна сировинна база представлена 28 родовищами з промисловими запасами 1099,9 млн т, 10 родовищ експлуатуються 10 діючими шахтами. У стані ліквідації перебувають шахти Червоноградська-1 та Бендюзька (Великомостівська-5) [3]. На сьогодні ліквідована шахта "Червоноградська-1" (1995 р.), на стадії ліквідації перебуває шахта "Великомостівська-5", розроблено проект на ліквідацію шахти "Великомостівська-9", намічено розроблення проектів ліквідації шахт "Великомостівська -1", "Великомостівська – 2".

Найважливішою екологічною проблемою кам'яновугільного басейну є наявність просядок території, зокрема у житлових зонах. Це зумовлено проведенням видобувних робіт без закладки виробленого простору з повним обрушенням покрівлі виробіток. Глибина просядок досягає 4 м (поле шахти "Великомостівська -3") [1].

¹ Львівський національний аграрний університет;

² Державна екологічна інспекція у Львівській області

Просідання денної поверхні супроводжується процесами затоплення, підтоплення та заболочення ґрунтів. Ці процеси охоплюють територію площею близько 90 км². При цьому знищено 4770 га сільськогосподарських угідь і 642 га лісових масивів. Майже повністю підтоплені території Червонограда, сіл Сілець, Межиріччя, що змусило будувати там дренажні системи, організовувати відкачування води, підсипати затоплені території [5, 7]. У зв'язку з підробкою відбувається просідання ґрунтів під нагромаджувачами відходів, териконами, трубопроводами шахтних вод, на території комунальних водозаборів регіону, що приводить до постійних аварій.

Другим, не менш важливим, фактором погіршення екологічної ситуації в басейні річки Рата є відвали пустої породи, якими зайнято понад 250 га сільськогосподарських угідь, орієнтовний об'єм заскладованих порід становить 80 млн м³, близько 40 % яких – перегоріла порода. Близько 70 % відходів у териконах становлять глинисті аргіліти, що сприяє сорбції важких металів (Li, V, B, P, Zn, Pb, Bi, Co), а завдяки підвищеному вмісту сульфідної сірки (піриту) – Hg і As [11, 9].

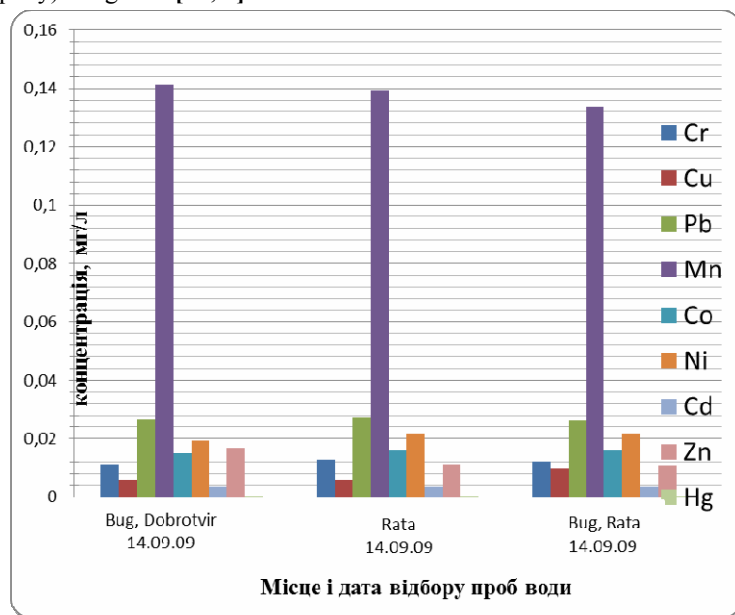


Рис. 1. Результати лабораторних досліджень на наявність важких металів

Значний вміст сірки в териконах, а також її горіння, внаслідок чого відбувається перехід сульфідів у сульфати, сприяє формуванню ореолів кислих вод у підніжжі териконів. Використання териконів, як техногенних родовищ рідкісних металів, не передбачено.

Значною екологічною проблемою залишається шахтний водовідлив. З шахт басейну щороку відкачують близько 10 млн м³ шахтних вод. Шахтна вода, в переважній більшості, агресивна до металокопункцій (S, SO₄, CO₂), містить вуглеводні, NH₄, важкі метали (рис. 1). Екологічний стан довкілля ус-

кладнюється відсутністю ефективних методів очищення шахтних вод, їхнім достовірним обліком та способом утилізації [8]. Ми здійснили лабораторні дослідження на наявність таких важких металів як: Cr, Cu, Pb, Mn, Co, Cd, Zn, Hg, в зоні впливу Червоноградського гірничопромислового комплексу. Проби було відібрано 09.14.2009 р.

Результати досліджень свідчать (рис. 1-3) про перевищення всіх визначених важких металів згідно з рибогосподарськими нормами водокористування [10], що є порушенням водоохоронного законодавства [2].

Табл. Результати лабораторних досліджень підтериконних вод

Показники	Од. вим.	Місце відбору			
		Шахта "Червоноградська" № 2, спостережна свердловина	Шахта "Лісова" № 6, підтериконна вода з діючого терикону	Шахта "Лісова" № 6, підтериконна вода з діючого терикону	Шахта "Великомостівська" № 1, підтериконна вода
Температура	°C	13,5	24,0	20,0	21,5
Колір	-	бурий	б/к	б/к	коричнево-жовтий
Запах	бал	5	1	0	0
Прозорість	см	0	30	30	6,5
Активна реакція pH		6,94	6,71	3,56	6,56
Розчинений кисень	мг/дм ³	2,06	2,98	2,77	2,46
Твердість	мг-екв/дм ³	29,0	1,0	46,0	86,0
Лужність	мг-екв/дм ³	8,0	0,4	-	1,9
Хлориди	мг/дм ³	159,5	12,4	295,42	324,9
Кальцій	мг/дм ³	210,42	12,02	300,6	591,18
Магній	мг/дм ³	224,96	4,86	377,0	687,04
Калій	мг/дм ³	-	0,67	-	-
Натрій	мг/дм ³	-	7,63	-	-
Гідрокарбонати	мг/дм ³	488,0	24,4	-	115,9
Сульфати	мг/дм ³	361,7	27,98	2248,85	2449,66
Завислі речовини	мг/дм ³	442,4	8,9	9,2	72,6
Іони амонію	мг/дм ³	1,064	0,247	0,0	4,695
Нітрати	мг/дм ³	0,0	0,0	0,0	0,0
Фосфати	мг/дм ³	0,0	0,0	0,003	0,0
ХСК	мг/дм ³	44,6	17,2	132,6	145,4
Залізо заг.	мг/дм ³	12,973	0,44	2,835	5,836
Нафтопродукти	мг/дм ³	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Електропровідність	мС/см	5180	121,6	4100	6300
Марганець	мг/дм ³	0,0634	0,04	106,24	59,97
Мідь	мг/дм ³	0,0088	0,0013	0,008	0,0403
Свинець	мг/дм ³	0,1103	0,0086	0,0639	0,1331
Кадмій	мг/дм ³	0,0248	0,0011	0,0126	0,0209
Цинк	мг/дм ³	0,0157	0,0046	0,9517	0,1476
Хром	мг/дм ³	0,0297	0,0029	0,0167	0,0321
Нікель	мг/дм ³	0,0682	0,0054	1,8056	0,4007
Кобальт	мг/дм ³	0,0661	0,0013	0,5174	0,1592
Ртуть	мг/дм ³	<0,005	<0,005	0,007	0,008
БСК ₅	мг/дм ³	7,65	3,11	9,78	10,4
Сухий залишок	мг/дм ³	1200,6	78,0	2921,9	3818,7

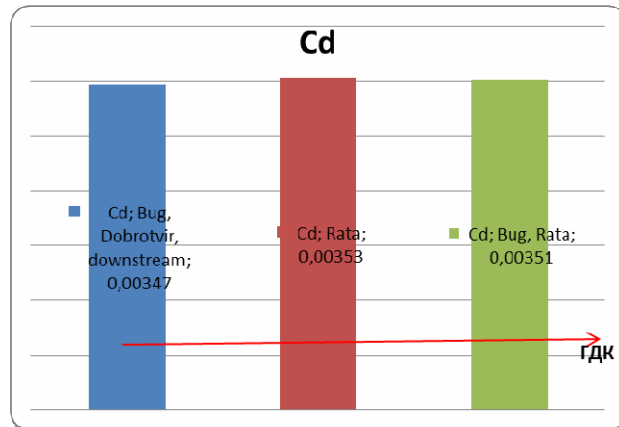


Рис. 2. Перевищення кадмію у поверхневих водах (концентрація, мг/дм³)

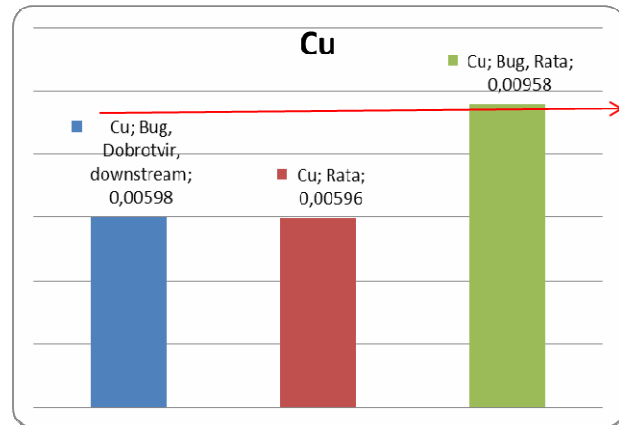


Рис. 3. Наявність міді у поверхневих водах (концентрація, мг/дм³)

Очевидно, що такий вплив є наслідком того, що терикони розміщені в заплаві Західного Бугу та Рати характеризуються високопроникними піщаними та супіщаними відкладеннями, а підвищений вміст піриту в породі сприяє самозайманню териконів, призводить до формування ореолів закислених вод у підніжжі териконів, які потребують нейтралізації. Крім того, в піриті є підвищений вміст ртуті та миш'яку.

Основними джерелами впливу на підземні та поверхневі води басейну р. Західний Буг є породний відвал ЗАТ "Львівсистеменерго" (Центральна Збагачувальна Фабрика, м. Соснівка), Шахта "Великомостівська" №1, Шахта "Червоноградська" №2, Шахта "Лісова" №6 та ін.

Результати дослідження підтериконових вод шахт (табл.) свідчать, що і після виведення шахт з експлуатації найбільш відчутно на природне середовище діє очищення засолених шахтних вод, оскільки спостерігається перевищення ГДК за основними показниками [6].

Висновки. Червоноградський гірничопромисловий комплекс створює потужне антропогенне навантаження на якість води річки Рата. Ліквідація вугільних шахт у Червоноградському гірничопромисловому районі призводить до таких порушень екологічного стану довкілля:

- продовжується поширення процесів затоплення, підтоплення та заболочення ґрунтів, особливо в східній частині басейну, де існує інтенсивний гідродинамічний зв'язок між водоносними горизонтами кам'яновугільних та покривельних покладів;
- внаслідок затоплення та заболочення значних територій погіршуються побутові умови в ряді населених пунктів, особливо в м. Червонограді, селах Сілець, Межиріччя та інші;
- розвантаження шахтних вод має негативний вплив на річкові системи регіону, а також підземні водоносні горизонти, які є джерелом водопостачання місцевих комунальних водозаборів.

Результати дослідження показали, що і після виведення шахт з експлуатації найбільш відчутно на геологічне середовище діють все ті ж два основних фактори – спосіб управління покривлею вугільних пластів (методом повного обрушення – за чим слідує просадки поверхні) та очищення засолених шахтних вод.

Література

1. Боднарчук Т.В. Забруднення специфічними речовинами поверхневих вод та донних відкладів у басейні р. Західний Буг / Т.В. Боднарчук // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. – 2006. – Т. 11. – С. 250-257.
2. Водний кодекс України: за станом на 26 трав. 2008 р. // Відомості Верховної Ради України – Вид. – К. : Парлам. вид-во, 2008. – 96 с.
3. Забокрицька М.Р. Характеристика антропогенного навантаження в басейні р. Західний Буг / М.Р. Забокрицька, В.І. Осадчий // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. – 2003. – Т. 5. – С. 218-226.
4. Екологія Львівщини 2009. – Львів : Вид-во ЗУКЦ, 2010. – 140 с.
5. Іванов Є.А. Еколого-ландшафтознавчий аналіз гірничопромислових територій (на прикладі Львівської області) : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. геогр. наук: спец. 11.00.04 – Геоморфологія і палеогеографія / Є.А. Іванов. – К. : Вид-во Київ. НУ ім. Тараса Шевченка, 2001. – 20 с.
6. Іванов Є.А. Сучасний стан розвитку процесів підтоплення і заболочення в межах Львівсько-Волинського кам'яновугільного басейну / Є.А. Іванов, І.П. Ковальчук // Екологія довкілля та безпека життєдіяльності. – 2003. – № 6. – С. 79-84.
7. Ковальчук І.П. Регіональний еколого-геоморфологічний аналіз / І.П. Ковальчук. – Львів : Вид-во Ін-ту українознавства, 1997. – 440 с.
8. Методические указания по атомно-абсорбционному электротермическому определению тяжелых металлов в природных и очищенных сточных водах. РД 52.24.28-86.
9. Обобщенный перечень предельно-допустимых концентраций (ПДК) и ориентировочных безопасных уровней воздействия (ОБУВ) вредных веществ для воды рыбохозяйственных водоемов. – М., 1995. – 46 с.
10. Snizhko S. Hydroecological effects of water management in the Ukrainian part of the Bug river basin / Sergiy Snizhko, Tetyana Bodnarchuk // Badania Geograficzne w poznawaniu srodowiska. – 2004. – S. 333-340.

Янишин С.В., Боднарчук Т.В., Снитинский В.В. Влияние реструктуризации каменноугольных шахт на экологическое состояние бассейна реки Рата

Проведены лабораторные исследования на наличие тяжелых металлов в зоне влияния Червоноградского горнопромышленного комплекса на базе лаборатории государственной экологической инспекции во Львовской области. Обнаружено превышение всех присутствующих тяжелых металлов согласно рыбохозяйственным нормам водопользования, что является нарушением водоохранного законодательства. Очевидно, что такое влияние является следствием того, что терриконы размещены в заводи Западного Буга, Рати (высоко проникающие песчаные и супесчаные отложения). А повышено (1 %) содержание пирита в породе способствует самовоспламенению терриконов, приводит к формированию ореолов закисленных вод в подножии терриконов, которые нуждаются в нейтрализации. Кроме того, в пирите есть повышенное содержание ртути и мышьяка.

Ключевые слова: тяжелые металлы, бассейн реки, шахта, террикон.

Yanyshyn S.V., Bodnarchuk T.V., Snitynskyj V.V. Impact of restructuring of coal mining on state ecological basin Rata

The laboratory studies for the presence of heavy metals in the zone of influence Chervonograd mining complex at the laboratory of the state ecological inspection in Lviv region. Excess of all the present heavy metals by water fisheries regulations, which is a violation of water protection legislation. Obviously, this impact is due to the fact that waste heaps located in the floodplain of the Western Bug, elect (highly penetrating sand and sandy sediments). A high (1 %) content of pyrite in the rock contributes to spontaneous combustion of waste heaps, leads to the formation of halos acidic waters at the foot of waste heaps, which require neutralization. In addition, pyrite is the high content of mercury and arsenic. Keywords: heavy metals, river basin, mine, waste heaps.

Keywords: heavy metals, river basin, mine, waste bank.

УДК 630*/[116+22+42]

**Проф. В.І. Парпан, д-р біол. наук;
ст. наук. співроб. Ю.С. Шпарик, канд. с.-г. наук;
ст. наук. співроб. Т.В. Парпан, канд. біол. наук –
УкрНДІгірліс, м. Івано-Франківськ**

ПРОБЛЕМИ ОПТИМІЗАЦІЇ УПРАВЛІННЯ ЛІСОВИМИ ЕКОСИСТЕМАМИ В ГІРСЬКИХ УМОВАХ УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТ

За результатами аналізу нормативних документів і наукових публікацій щодо ведення лісового господарства за водозборами та параметрів водозборів різного рівня на модельних басейнах підготовлено систему планування лісівничих заходів для дотримання оптимальної водоохоронної лісистості водозборів в Українських Карпатах. Це дасть змогу попередити надмірну урбанізацію гірських ландшафтів і стабілізує гідрологічний режим.

Ключові слова: площа водозборів, лісистість, планування заходів, суцільні рубки, лісовпорядкування.

Взаємозв'язок лісів та водних ресурсів є нагальною господарською проблемою в багатьох країнах світу і зокрема Європи. Це чітко наголошено на 5-й Міністерській конференції зі захисту лісів в Європі (2007 р.) прийняттям спеціальної резолюції W2 "Ліси та вода" [1]. Прийняття цієї резолюції стало наслідком тривалої підготовчої роботи: в 1971 р. – прийнято Рамсарську конвенцію щодо спеціального управління перезволоженими територіями [2]; у 1990 р. в резолюції S4 Міністерської конференції з захисту лісів в Європі (далі – МСРФЕ) щодо адаптації управління лісами до нових умов довкілля

відзначено потребу у відновленні лісів на верхній межі лісу та на приводороздільних територіях [3]; у 1998 р. в резолюції L2 МСРФЕ з критеріїв та індикаторів сталого управління лісами встановлено спеціальний критерій №5 з підтримання та належного забезпечення захисних функцій лісів, особливо щодо ґрунтів та води [4]; у 2002 р. на Світовому саміті зі сталого розвитку прийнято рішення щодо Інтегрованого (комплексного) управління водними ресурсами [5]; в 2003 р. в резолюції V1 МСРФЕ щодо посилення ефективності управління лісами вказано на потребу міжгалузевого співробітництва для забезпечення всебічної ефективності лісового господарства [6]; до 2006 р. підготовлено та прийнято конвенцію Організації Об'єднаних Націй (далі – ООН) щодо водних ресурсів [7-10].

Сучасна лісова політика України спрямована на розширене відтворення лісів та стає їх управління. При цьому вже в першій статті Лісового кодексу України зазначено: "Ліси України є її національним багатством і за своїм призначенням та місцезнаходженням виконують переважно водоохоронні, захисні, санітарно-гігієнічні, оздоровчі, рекреаційні, естетичні, виховні, інші функції та є джерелом для задоволення потреб суспільства в лісових ресурсах", тобто водоохоронні функції лісів стоять на першому місці. У цьому сенсі планування лісового господарства в межах ландшафтно-водозбірних басейнів гірських територій на сьогодні є домінуючим напрямком у світовій науці та практиці. На замовлення Держлісагентства України, науковці УкрНДІгірліс із працівниками ВО "Укрдержліспроект" та колегами з інших інституцій розробили систему планування лісівничих заходів для водозбірних басейнів різних порядків [11-15].

Методика досліджень. Об'єктами досліджень були площа і лісистість водозборів різного порядку, які розташовані в рамках модельних водозборів. Аналіз характеристик водозборів різного порядку проведено за результатами створення геоінформаційних систем відповідно до можливостей комп'ютерної програми *Торол*. Виділяли водозбори за спеціально розробленою методикою [12]: границі водозбирання проводили за такими елементами рельєфу: гори, русла водотоків, водорозділи. Гора – вершина водозбирання, яку на картах зображено у вигляді окружностей з горизонталей. Найвища точка гори розташована в центрі пересічення діаметрів цих окружностей. Русла водотоків – це улоговини рельєфу, в яких течуть водотоки і які на карті розташовані на вигинах горизонталей у вигляді букви "V", вістря якої спрямоване до гір. Водорозділи – це випуклості рельєфу, які розмежовують водозбори і які на карті розташовані на вигинах горизонталей у вигляді букви "V", вістря якої спрямоване від гір. Після визначення меж водозбирання в базу даних записували такі параметри: назву річки, яка формує цей водозбір; назву головної річки, в яку впадає річка цього водозбирання; площу водозбирання в км²; довжину основного водотоку в км; лісистість (оціночну за картами) у %; максимальну і мінімальну висоти н.р.м. в м.

Порядок водозборів класифікують за різними підходами: одні вчені приймають за водозбори першого порядку басейни найменших постійних водотоків; інші – басейни річок, які впадають в моря чи океани. З лісознавчо-