

Ya. I. Kapeliukh,

Natural reserve of «Medobory»

LEPIDOPTERA, DIURNA IN THE NATURAL RESERVE OF «MEDOBORY»

The article provides a concise information on Lepidoptera, Diurna, their biological features and value in the wild. It offers information about environmental conditions for existence of day butterflies on the territory of Natural Reserve of "Medobory "; it also highlights their most interesting ecological groups. The day butterflies include a big group of lepidopterans with the day-time lifestyle, namely Papilionidae, Pieridae, Lycaenidae, Nymphalidae. They are characterized by clavate antennas and absence of a clutch mechanism on the wings. The group also comprises the Hesperidae та Zygaenidae due to their day-time activity. The history of entomofauna studies on the terrain of the modern Natural Reserve dates back to 1870, when M. Lomnytsky was exploring the territory by order of the Physiogeographic Committee of Krakow Academic Association. He made the first entomofauna descriptions. The modern studies have been carried out by the author since establishing of the Natural Reserve. The Natural Reserve of «Medobory» is situated on the eastern borderline of Western Podilia. It occupies 9516, 7 ha of the best surviving part of the Tovtry mountain range in Ternopil oblast. The territory features 14 types of natural habitats. The biodiversity facilitated the formation of a specific and rich entomocomplex, which is characteristic of the Forest-Steppe zone. A large area of meadow, steppe, and shrub biocoenosis, which are mainly xerothermic, aided preserving of a variety of steppe species; they are often on the boarder of their areas here. A large area of natural timber stand promoted formation and preserving of the indigenous forest entomocomplex with a range of rare species. Collecting and installing of insects lasted for 16 years according to methods, which are generally accepted in entomology. Currently, the entomological collection comprises 596 exemplars of 101 species of butterflies, which belong to this ecological group due to their lifestyle and certain features of structure. The article provides a systematic list of day lepidopterans with short ecological descriptions. Among the enlisted lepidopterans, the paper highlights 6 species added to the Red List of Ukraine, 3 to the European Red List, and 1 to the list of IUCN. A special attention is paid to the species of steppe and meadow-steppe complex, which were saved here on small islands of biotopes of aborigines, and frontier-areal species, that testifies to the value of the protected territory for maintenance of biodiversity. The article does not lay claim to a final list, as research of butterflies proceeds and the lists will be enriched in the nearest years. Keywords: day lepidopterans, ecological descriptions, natural reserve.

Key words: day lepidopterans, ecological descriptions, natural reserve

Рекомендує до друку

Н. М. Дробик

Надійшла 11.07.2017

УДК 556.114.6:502.51(282.03)(477.85)

О. М. ЛАКУСТА, С. С. РУДЕНКО

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича
вул. М. Коцюбинського, 2, Чернівці, 58000

ВМІСТ СПОЛУК КАРБОНУ У КОЛОДЯЗНІЙ ВОДІ ЧЕРНІВЕЦЬКОЇ ОБЛАСТІ

Вперше здійснено дослідження вмісту сполук Карбону у колодязній воді різних водозбірних басейнів Чернівецької області (за період 2013-2014 рр.). Виявлено, що рівень гідрокарбонатів та діоксиду Карбону у питній воді колодязів Північної Буковини не є стабільним, і за досліджуваний період показав тенденцію до зростання. Доведено, що концентрації HCO_3^- та

CO₂ синергують як з агрохімічними, агроекологічними показниками, так і з деякими характеристиками агронавантаження. Показано певні відмінності за вмістом вуглекислого газу у криницях, розташованих на територіях різних водозбірних басейнів регіону.

Ключові слова: колодязна вода, гідрокарбонати, діоксид Карбону, агроекологічні показники, агрохімічні показники, агронавантаження, Чернівецька область, Дністер, Прут, Сірет

Для мешканців багатьох українських сіл доступ до сталого та безпечного водопостачання усе ще залишається проблематичним. Згідно з даними Спільної моніторингової програми ВООЗ/ЮНІСЕФ, у 2012 році доступом до централізованого водопостачання користувалося лише 22% сільських мешканців. Відповідно, близько 11 млн. жителів села змушені використовувати інші джерела, з яких переважним попитом користуються криниці [10].

В колодязних водах в різних концентраціях містяться 65-70 хімічних елементів, в тому числі фізіологічно необхідних, есенціальних [10]. З них значну частину становлять сполуки Карбону, Нітрогену, Кальцію, Магнію, Натрію, Фосфору тощо.

Розчинні мінеральні сполуки Карбону у водах містяться в основному у вигляді розчиненого діоксиду Карбону та карбонатних і гідрокарбонатних іонів. Кількість останніх у розрахунку на CO₂ значно перевищує кількість вільного діоксиду вуглецю, розчиненого у воді. Гідрокарбонатні іони перебувають у рівновазі з еквівалентною кількістю іонів магнію і кальцію [9], що визначає їх причетність до такого показника як жорсткість.

Зазначається, що уміст і динаміка розчиненого вуглекислого газу є важливим показником санітарного і загального екологічного стану водного об'єкта. Так, підвищені концентрації цього газу можуть свідчити про забруднення води розчинними легкоокислюваними органічними речовинами, превалювання відновлювальних процесів тощо [9]. Крім того, CO₂, який, швидко розчиняючись в підземних водах, знижує їх рН і зміщує в них карбонатну рівновагу в сторону HCO₃⁻ [1]. Також, присутність вуглекислого газу сприяє активному протіканню процесів розчинення водовмісних порід. Розчини збагачуються гідрокарбонатами натрію (магнію, кальцію). В результаті зростає мінералізація підземних вод, а склад розчинів стає хлоридно-гідрокарбонатно-натрієвий (магнієво-натрієвий, кальцієво-натрієвий).

Головним джерелом гідрокарбонатних і карбонатних іонів у природних водах є процеси хімічного вивітрювання і розчинення карбонатних порід вапняків, мергелів, доломітів. Значна кількість гідрокарбонатів надходить з атмосферними опадами й ґрунтовими водами. Карбонатні й гідрокарбонатні іони потрапляють у водойми зі стічними водами підприємств хімічної, силікатної, содової та інших галузей промисловості. У річкових водах вміст гідрокарбонатних і карбонатних іонів коливається від 30 до 400 мг/дм³. У підземних водах їх вміст помітно зростає – 150-900 мг/дм³ [4].

Згідно Державних санітарних норм та правил «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною»: ДСанПіН 2.2.4-400-10 [3], сполуки Карбону у колодязній воді не нормуються. Проте, вони становлять інтерес, викликаний їх високим умістом у воді та впливом на такі показники як рН, загальні жорсткість і лужність. Так, рН залежить від співвідношення форм карбонатної кислоти. При рН < 4,4 у воді аналітично визначається тільки карбонатна кислота. При рН = 4,4-8,6 у воді в рівновазі знаходяться вільна карбонатна кислота й гідрокарбонати. При рН = 8,6-12 у воді присутні карбонати й гідрокарбонати [4].

Оскільки колодязну воду використовують як для питних, так і для господарсько-побутових цілей, то слід відмітити, що жорсткість води завдає шкоди як у побуті, так і здоров'ю людини. Доведено, що жорстка вода ускладнює прання, оскільки розчинні натрієві солі жирних кислот, що містяться в милі – пальмітинова і стеаринова – переходять в нерозчинні кальцієві солі тих самих кислот. Також не можна використовувати тверду воду для водорозчинних фарб. При використанні твердої води може погіршуватись піноутворювальна здатність водних розчинів піноутворювачів, а також вогнегасна ефективність піни. Разом з тим, залежно від рН і лужності, вода з твердістю вище за 4 мг-екв/л може викликати відкладення шлаків і накипу (карбонату кальцію), особливо при нагріванні [6].

Проте жорсткість води чи її відсутність не тільки впливає на смакові якості, а може призводити до різних родів захворювань. Найбільшим негативним впливом шлаквів на людину є те, що вони руйнують природну жирову плівку, якою завжди покрита нормальна шкіра, і забивають її пори. Ознакою такого негативного впливу є характерний "скрип" чисто вимитої шкіри чи волосся. Наслідками твердості води є захворювання на гастрит і дуоденіт, виразкову хворобу. Дефіцит йоду у воді та її висока жорсткість спричиняє захворювання на ендокринопатії. Висока жорсткість води зумовлює виникнення так званих «кам'яних захворювань»: сечокам'яна, нирковокам'яна, жовчнокам'яна хвороби, а також подагри. Натомість вода з низькою жорсткістю, як засвідчують дослідження вчених, сприяє виникненню серцево-судинних захворювань та розвитку остеопоротичних змін у кістковій системі [6].

В Україні дослідження якості криничної води за умістом сполук Карбону здійснюється переважно у напрямку визначення карбонатних і гідрокарбонатних іонів [1, 4, 5, 6, 10, 11], натомість вивчення умісту діоксиду карбону на разі не відзеркалено у роботах вітчизняних науковців. Крім того, на території Північної Буковини дане питання залишається нерозкритим, оскільки є ряд робіт, де досліджувалася якість питної води децентралізованого постачання лише у м. Чернівці [12, 13].

Зважаючи на вищевикладену інформацію, актуальність дослідження умісту сполук Карбону у колодязній воді, зокрема на території Чернівеччини, не викликає сумніву.

Мета досліджень. Порівняльна оцінка умісту сполук Карбону у колодязній воді різних водозбірних басейнів головних річок Чернівецької області за період 2013-2014 рр.

Матеріал і методи досліджень

Об'єктом наших досліджень була кринична вода Чернівеччини, територію якої ми умовно розподілили за водозбірними басейнами головних річок області – Дністер, Прут та Сірет (рис. 1). Дослідження проводили в літній період. Вміст гідрокарбонатів і карбонатів визначали титриметрично за загальноприйнятими методиками [16].

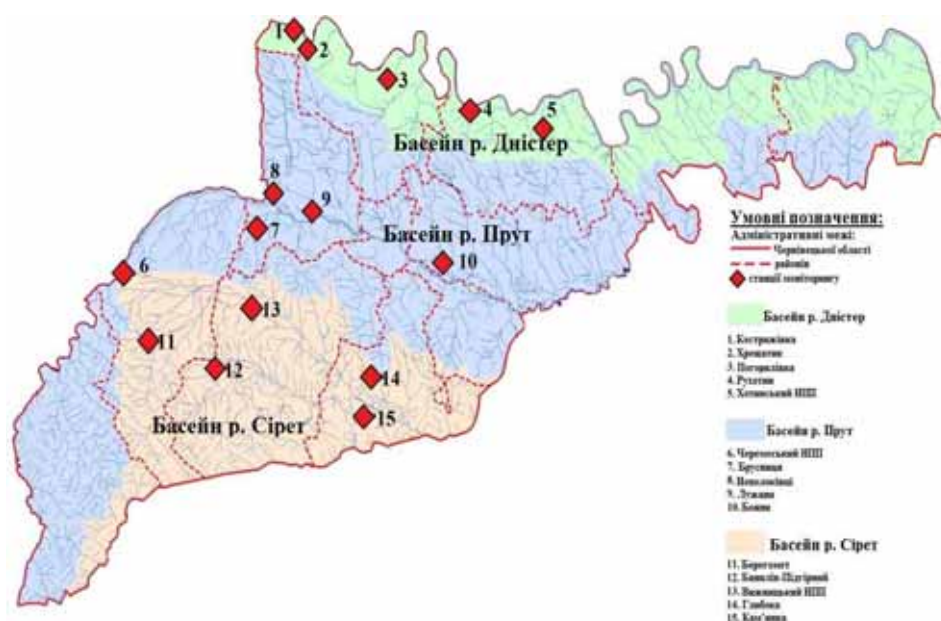


Рис. 1. Станції моніторингу у межах водозбірних басейнів головних річок Чернівецької області – Дністра, Прута та Сірету

Статистичний аналіз здійснювали, використовуючи комп'ютерну програму Statistica 6.0. Достовірність різниці оцінювали за допомогою U-критерію Манна-Уїтні [7]

Результати досліджень та їх обговорення

Уміст сполук Карбону у колодязній воді різних водозбірних басейнів головних річок Чернівецької області за період 2013-2014 рр. подано в таблиці 1, їх описова статистика – в таблиці 2, а достовірні відмінності, встановлені за допомогою U-критерію Манна-Уїтні, – в таблиці 3.

Таблиця 1

Уміст сполук Карбону у колодязній воді різних водозбірних басейнів головних річок Чернівецької області за період 2013-2014 рр., мг/дм³

Станції моніторингу	2013 р.		2014 р.	
	НСО ₃ ⁻	СО ₂	НСО ₃ ⁻	СО ₂
р. Дністер				
Кострижівка	448,4	72,6	676,08	178,2
Погорилівка	442,3	62,7	617,12	180,4
Рухотин	428,5	69,9	828,58	125,4
Хрещатик	342,7	64,1	832,65	70,40
Хотинський НПП	590,2	64,9	677,10	143,0
р. Прут				
Бояни	549,0	180,4	1016,67	267,3
Брусниця	555,1	159,5	630,33	147,7
Лужани	462,8	139,7	859,08	145,2
Неполоківці	565,8	168,7	645,58	180,4
Черемошський НП	517,5	90,2	348,72	180,4
р. Сірет				
Банилів-Підгірний	425,5	54,3	686,25	151,8
Берегомет	451,4	60,5	655,75	138,6
Глибока	530,7	147,4	600,85	112,0
Кам'янка	462,1	71,5	894,67	136,4
Вижницький НП	528,7	107,8	550,02	102,5

Таблиця 2

Описова статистика умісту сполук Карбону у колодязній воді Чернівецької області за період 2013-2014 рр., мг/дм³ (N=5)

Роки	Басейн річки	Сполуки	Mean	Median	Mode	Min.	Max.	Stand. Er.	Skewness	Kurtosis
2013	Дністер	НСО ₃ ⁻	450,4	442,3	Mult.	342,7	590,2	39,8	0,9	2,3
		СО ₂	66,8	64,9	Mult.	62,7	72,6	1,9	0,7	-1,8
	Прут	НСО ₃ ⁻	530,0	549,0	Mult.	462,8	565,8	18,6	-1,4	1,4
		СО ₂	147,7	159,5	Mult.	90,2	180,4	15,8	-1,4	1,8
	Сірет	НСО ₃ ⁻	479,7	462,1	Mult.	425,5	530,7	21,3	0,2	-2,7
		СО ₂	88,3	71,5	Mult.	54,3	147,4	17,4	1,0	-0,2
2014	Дністер	НСО ₃ ⁻	726,3	677,1	Mult.	617,1	832,7	44,0	0,3	-2,8
		СО ₂	139,5	143,0	Mult.	70,4	180,4	20,2	-0,9	0,4
	Прут	НСО ₃ ⁻	700,1	645,6	Mult.	348,7	1016,7	113,3	-0,2	-0,1
		СО ₂	184,2	180,4	180,4	145,2	267,3	22,1	1,6	2,8
	Сірет	НСО ₃ ⁻	677,5	655,8	Mult.	550,0	894,7	59,1	1,4	2,3
		СО ₂	128,3	136,4	Mult.	102,5	151,8	9,1	-0,3	-1,9

Оцінка достовірних відмінностей між умістом сполук Карбону у колодязній воді різних водозбірних басейнів головних річок Чернівецької області за 2013-2014 рр., виявлених за допомогою U-критерію Манна-Уїтні ($p < 0,05$), ($N=5$)

Роки	Сполуки	Басейни річок	Rank Sum	Rank Sum	U	Z	p-level	Z	p-level	2*1sided
2013	HCO ₃ ⁻	Дністер/Прут	20,00	35,00	5,00	-1,57	0,12	-1,57	0,12	0,15
		Дністер/Сірет	23,00	32,00	8,00	-0,94	0,35	-0,94	0,35	0,42
		Прут/Сірет	36,00	19,00	4,00	1,78	0,08	1,78	0,08	0,10
	CO ₂	Дністер/Прут	15,00	40,00	0,00	-2,61	0,01	-2,61	0,01	0,01
		Дністер/Сірет	26,00	29,00	11,00	-0,31	0,75	-0,31	0,75	0,84
		Прут/Сірет	37,00	18,00	3,00	1,98	0,05	1,98	0,05	0,05
2014	HCO ₃ ⁻	Дністер/Прут	28,00	27,00	12,00	0,10	0,92	0,10	0,92	1,00
		Дністер/Сірет	31,00	24,00	9,00	0,73	0,46	0,73	0,46	0,55
		Прут/Сірет	28,00	27,00	12,00	0,10	0,92	0,10	0,92	1,00
	CO ₂	Дністер/Прут	20,00	35,00	5,00	-1,57	0,12	-1,59	0,11	0,15
		Дністер/Сірет	31,00	24,00	9,00	0,73	0,46	0,73	0,46	0,55
		Прут/Сірет	38,00	17,00	2,00	2,19	0,03	2,20	0,03	0,03

Примітка: жирним шрифтом виділені достовірні відмінності між умістом сполук Карбону у колодязній воді різних водозбірних басейнів головних річок Чернівецької області

У результаті дослідження вмісту гідрокарбонатів в колодязній воді Чернівецької області за період 2013 р. встановлено, що їх концентрація варіювала в межах 342,70-590,20 мг/дм³ ($M \pm m = 486,71 \pm 17,44$ мг/дм³). У 2014 р. уміст HCO₃⁻ у криничних водах регіону коливався в межах 348,72-1016,67 мг/дм³, при цьому середнє значення становило 701,30±42,05 мг/дм³, що свідчить про достовірне зростання концентрації HCO₃⁻ у 1,44 рази, в порівнянні з показниками 2013 р. (табл. 4).

Зазначимо, що достовірних відмінностей між умістом сполук Карбону у колодязній воді різних водозбірних басейнів головних річок Чернівецької області за 2013-2014 рр.. не зафіксовано.

Визначення вмісту вуглекислоти в колодязній воді Північної Буковини виявило, що рівень CO₂ у 2013 р. коливався в межах 54,30-180,40 мг/дм³, а середній показник склав 100,95±11,69 мг/дм³. У 2014 р. мінімальний показник становив 70,40 мг/дм³, максимальний – 267,30 мг/дм³, а середнє значення CO₂ – 150,65±11,62 мг/дм³, що є достовірно вищим (в 1,49 рази) за аналогічні показники 2013 р.

Такі значні коливання можна пояснити тим, що вода з глибокої криниці звичайно містить менше (близько 50 мг/дм³), а вода в неглибокій криниці може мати набагато вищий рівень (до 300 мг/дм³) [15].

Якщо звернути увагу на приналежність досліджуваних колодязів до басейнів головних річок регіону, то тут спостерігається певна відмінність. Зокрема, у 2013 р. уміст діоксиду Карбону у зразках вод, відібраних із криниць, розташованих на території водозбірного басейну р. Прут виявився достовірно вищим за аналогічні показники, отримані з колодязів, що знаходяться у межах водозбірних басейнів р. Дністер (у 2,2 рази) та р. Сірет (у 1,7 рази) (табл. 4).

Слід відмітити, що у 2014 р. концентрація діоксиду Карбону у зразках води, відібраних з криниць, розташованих в межах водозбірного басейну р. Прут, також виявилася достовірно вищою (у 1,44 рази), в порівнянні з аналогічними даними, отриманими в колодязній воді з водозбірного басейну р. Сірет (табл. 4).

Таблиця 4

Оцінка достовірних річних відмінностей хімічного складу колодязної води Чернівецької області за 2013-2014 р., встановлених за допомогою U-критерію Манна-Уїтні ($p < 0,05$; $N = 15$)

Сполуки	Rank Sum	Rank Sum	U	Z	p-level	Z	p-level	2*1sided
НСО ₃ ⁻	137,00	328,00	17,00	-3,96	0,00	-3,96	0,00	0,00
СО ₂	171,50	293,50	51,50	-2,53	0,01	-2,53	0,01	0,01

Отримані нами дані узгоджуються із даними інших вітчизняних та зарубіжних дослідників. Так, при дослідженні колодязів та свердловин різних регіонів України виявлено, що вміст НСО₃⁻ коливається в межах 155,6-1055,3 мг/дм³ [5]. Вміст гідрокарбонатів криничних вод Боташанського повіту (Румунія) варіює в межах 156-530 мг/дм³ [18], південного регіону Лаціо (Італія) – 67-805 мг/дм³ [17], Томського району (РФ) – 292,8-500,2 мг/дм³ [14] (табл. 5).

Таблиця 5

Порівняльний вміст гідрокарбонатів у колодязній воді Чернівецької області та деяких регіонів України і світу

	НСО ₃ ⁻
Чернівецька область:	
• у 2013 р.:	342,70-590,20
• у 2014 р.:	348,72-1016,67
По регіонах України:	
• Київська область (2015 р.) [5]	155,6-684,9
• Кіровоградська область (2015 р.) [5]	1037,0
• Житомирська область (2015 р.) [5]	378,3-524,0
• Чернігівська область (2015 р.) [5]	793,3
• Полтавська область (2015 р.) [5]	564,3-1055,3
Деякі регіони світу:	
• Боташанський повіт (Румунія) (2010 р.)	156-530
• південний регіон Лаціо (Італія) (2012 р.)	67-805
• Томський район (Росія) (2013 р.)	292,8-500,2

Таблиця 6

Агрохімічні, агроекологічні показники та деякі характеристики агронавантаження окремих територій Чернівецької області

Станції моніторингу	Внесення мінеральних добрив на посівній площі населеного пункту, ц	Площа земель с/г призначення під посіви культур, га	Агрохімічний бонітет	Агро-екологічний бонітет	Вміст гумусу, %	Вміст N в ґрунтах, мг/кг	Вміст P в ґрунтах, мг/кг	Вміст K в ґрунтах, мг/кг	Поголів'я ВРХ
Кострижівка	8,5	80,6	76	68	3,1	96,9	250,1	352,1	63
Погорилівка	5,9	56,1	49	44	3,2	86,8	111,9	208,6	95
Хотинський НПП	26,3	506,0	62	54	2,2	98,5	139,6	270,3	662
Бояни	38,8	808,0	62	55	2,5	87,0	162,0	189,0	330
Брусниця	30,7	590,2	68	61	2,9	104,4	217,8	251,5	520
Лужани	26,2	503,8	64	57	2,8	99,1	147,3	217,1	90
Неполоківці	24,3	467,3	66	61	2,5	103,9	291,3	284,6	75
Черемошський НПП	38,9	367,0	62	55	2,8	131,0	72,0	124,0	154
Банілів-Підгірний	14,4	224,4	38	36	2,1	118,9	31,0	97,0	692
Берегомет	22,7	214,0	47	42	2,1	126,0	34,0	74,0	316
Глибока	39,2	366,6	48	41	2,1	116,0	44,0	98,0	154
Кам'янка	25,4	237,8	49	43	2,0	99,6	102,2	97,8	722
Вижницький НПП	27,1	424,2	59	52	2,3	119,0	52,0	183,0	200

Як уже зазначалося, згідно ДСанПіН 2.2.4-400-10 уміст діоксиду Карбону в колодязях не визначається, тому визначення CO_2 відображено в поодиноких роботах. Зокрема, в праці [18] рівень вуглекислого газу становив $8,8-44,0 \text{ мг/дм}^3$, а у праці [15] вказано, що уміст діоксиду Карбону може коливатися від 50 мг/дм^3 до 300 мг/дм^3 .

Зазначається, що на якість криничних вод істотний вплив чинять як природні, так і антропогенні фактори [1, 4, 5, 6, 10, 11]. Тому нами було проаналізовано агрохімічні та агроекологічні показники, а також деякі характеристики агронавантаження окремих територій Чернівецької області, а саме: кількість внесення мінеральних добрив під посіви с/г культур, площа земель с/г призначення під посіви культур, індекси агрохімічного та агроекологічного бонітетів, вміст гумусу, NPK-елементів, а також щільність поголів'я ВРХ (табл. 6).

За допомогою методу головних компонент були побудовані діаграми проєкцій змінних на факторну-площину 1-2 (рис. 2). Встановлено, що як у 2013 р., так і в 2014 р. концентрації HCO_3^- та CO_2 утворюють спільну асоціацію з такими показниками як індекси агрохімічного та агроекологічного бонітетів, площа земель с/г призначення під посіви культур, вміст Фосфору в ґрунті, що свідчить про синергізм їх дисперсії. При цьому, уміст бікарбонатів та вуглекислого газу за 2013 р. найсильніше корелює з площею земель с/г призначення під посіви культур, а за 2014 р. концентрації HCO_3^- взагалі «співпадає» із вказаним показником.

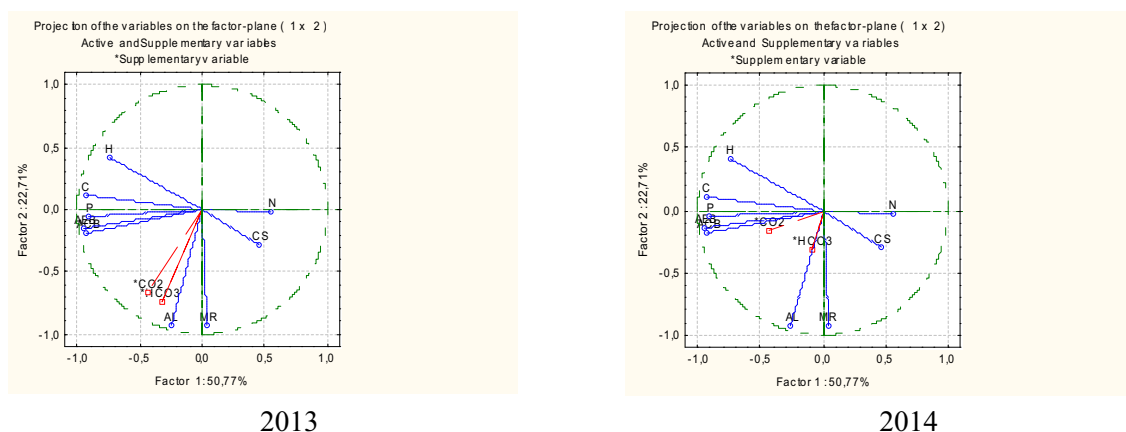


Рис. 2. Діаграми проєкцій змінних показників на факторну-площину 1-2

MF – кількість внесення мінеральних добрив на посівній площі населеного пункту, ц; AL – площа земель с/г призначення під посіви культур, га; ACB – агрохімічний бонітет; AEB – агроекологічний бонітет; H – вміст гумусу, %; N – вміст Нітрогену в ґрунті, мг/кг; P – вміст Фосфору в ґрунті, мг/кг; K – вміст Калію в ґрунті, мг/кг; CS – поголів'я ВРХ.

Висновки

1. Встановлено, що уміст сполук Карбону в колодязній воді різних водозбірних басейнів Чернівецької області не є стабільним. Так, за період 2013-2014 рр. концентрація гідрокарбонатів варіювала в межах $342,70-1016,67 \text{ мг/дм}^3$, а діоксиду Карбону – $54,3-267,3 \text{ мг/дм}^3$.
2. За допомогою U-критерію Манна-Уїтні доведено відносно збільшення концентрацій HCO_3^- та CO_2 у криничній воді досліджуваного регіону в 2014 р., в порівнянні з 2013 р.
3. Виявлено, що досліджувані сполуки Карбону як у 2013 р., так і в 2014 р. утворюють спільну асоціацію з індексами агрохімічного та агроекологічного бонітетів, площами земель с/г призначення під посіви культур, вмістом Фосфору в ґрунті, що свідчить про синергізм їх дисперсії.
4. За умістом діоксиду Карбону у питній воді колодязів виявлено достовірні відмінності між досліджуваними пробами вод, відібраних із криниць, розташованих на територіях різних водозбірних басейнів головних річок Чернівецької області: у 2013 р. – між басейнами річок Дністер-Прут, Прут-Сірет, а у 2014 р. – між басейнами річок Прут-Сірет.

1. *Бешенцев В. А.* Современное состояние изученности и использования подземных вод на территории Ямало-ненецкого нефтегазо-добывающего региона / В.А. Бешенцев // *Фундаментальные и прикладные проблемы гидрогеологии: мат. Всерос. совещ. по подземным водам Востока России* (г. Якутск, 22-28 июня 2015 г). — 2015. — С. 448—452.
2. *ГОСТ Р 51593-2000* «Вода питна. Відбір проб».
3. *Державні санітарні норми та правила «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною»:* ДСанПіН 2.2.4-400-10 [Електронний ресурс]. — Затвердж. наказом МОЗ України від 12.05.2010р. № 400. — 48 с. Режим доступу: http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/RE17747.html.
4. *Замега Д. С.* Визначення загальної лужності води із різних джерел споживання / Д.С. Замега, Г.В. Скиба // *Збірник тез конференції ЖТУ*. — 2016. — [Електронний ресурс] // Режим доступу: <https://conf.ztu.edu.ua/wp-content/uploads/2016/06/173-1.pdf>
5. *Кравченко М. В.* Фізико-хімічний аналіз природної питної води різних джерел водопостачання / М.В. Кравченко // *Екологічна безпека та природокористування*. — 2015. — № 3(19). — С. 52-60.
6. *Лалак Н.* Аналіз методів визначення загальної твердості води / Н. Лалак, Є. Походило // *Вимірювальна техніка та метрологія*. — 2009. — № 70. — С. 177—181.
7. *Мастицкий С. Э.* Методическое пособие по использованию программы STATISTICA при обработке данных биологических исследований / С.Э. Мастицкий. — Мн.: РУП «Институт рыбного хозяйства», 2009. — 76 с.
8. *Николаев А. М.* Вплив полігонів твердих побутових відходів міста Чернівці на підземні і поверхневі води, ґрунти та донні відклади водотоків / А.М. Николаев // *Геополитика и экогеодинамика регионов. Научный журнал*. — 2014. — Т. 10. — Вип. 2. С. 664—667.
9. *Польові та лабораторні дослідження хімічного складу води річки Рось: навчальний посібник* / В.К. Хільчевський, В.М. Савицький, Л.А. Красова, О.М. Гончар; за ред. В. К. Хільчевського. — К.: Київський університет, 2012. — 143 с.
10. *Пономаренко Н. П.* Оцінка якості господарсько-питного водопостачання районів чернігівської області / Н.П. Пономаренко, М.М. Коршун // *Вісник ВДНЗУ*. — 2014. — Т. 14. — Вип. 2(46). — С. 37—43.
11. *Сільське питне водопостачання: від ідеї — до реалізації. Як створити централізовану систему водопостачання децентралізованим способом [методичний посібник]* / [О.А. Бондар, А.В. Кавун, Ю.В. Кірсанова та ін.]; за заг. ред. В.Є. Сороковського; Швейцарсько-український проект «Підтримка децентралізації в Україні» DESPRO. — К., 2016. — 170 с.
12. *Шевчук Ю. Ф.* Сучасний стан децентралізованого водопостачання м. Чернівці / Ю. Ф. Шевчук // *Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія*. — 2005. — Т. 9. — С. 217—223.
13. *Шевчук Ю.* Якість питної води нецентралізованого водопостачання в м. Чернівці / Ю. Шевчук, А. Николаев, А. Шевчук // *Наукові записки ТНПУ*. — 2014. — № 1 (36). — С. 182—187.
14. *Шестакова А. В.* Химический состав подземных вод Томского района и перспектива использования для питьевого водоснабжения // *Проблемы геологии и освоения недр*. — 2013. — № 302. — С. 596—598.
15. *Aeration brings water* [Electronic resource] // Access mode: <https://www.mrwa.com/WaterWorksMnl/Chapter%2011%20Aeration.pdf>
16. *СНР-моніторинг річкових екосистем (на прикладі Чернівецької області): навчальний посібник* / [С.С. Костишин, Л.Ю. Головченко, О.М. Дзензерська, О.Я. Буждиган]; заг. ред. С.С. Руденко. — Чернівці: «Місто», 2015. — 152 с.
17. *Hydrogeological Conceptual Model of Groundwater from Carbonate Aquifers Using Environmental Isotopes (¹⁸O, ²H) and Chemical Tracers: A Case Study in Southern Latium Region, Central Italy* / G. Sappa, M. Barbieri, S. Ergul, F. Ferranti // *Journal of Water Resource and Protection*. — 2012. — Vol. 4. — P. 695—716.
18. *Levels of Magnesium, Calcium and other inorganic compounds in water of the wells in rural areas of Botoșani county* / N. D. Vieru, N. P. Vieru // *Present environment and sustainable development*. — 2010. — № 4. — С. 399—406.

О. Лакуста, С. Руденко

Черновицкий национальный университет имени Юрия Федьковича

СОДЕРЖАНИЕ СОЕДИНЕНИЙ УГЛЕРОДА В КОЛОДЕЗНОЙ ВОДЕ ЧЕРНОВИЦКОЙ ОБЛАСТИ

Впервые проведено исследование содержимого соединений углерода в колодезной воде различных водосборных бассейнов Черновицкой области (за период 2013-2014 гг.). Выявлено, что уровень гидрокарбонатов и диоксида углерода в воде колодцев Северной Буковины не

является стабильным, и за исследуемый период показал тенденцию к росту. Доказано, что концентрации HCO_3^- и CO_2 синергируют как с агрохимическими, агроэкологическими показателями, так и с некоторыми характеристиками агронагрузки. Показано определенные различия по содержанию углекислого газа в колодцах, расположенных на территориях разных водосборных бассейнов региона.

Ключевые слова: колодезная вода, гидрокарбонаты, диоксид углерода, агроэкологические показатели, агрохимические показатели, агронагрузка, Черновицкая область, Днестр, Прут, Сирет

O. Lakusta, S. Rudenko

Yuriy Fedkovych Chernivtsi National University, Ukraine

CARBON COMPOUNDS CONTENT IN WELL WATER OF CHERNIVTSI REGION

For the first time, the study of the Carbon compounds content in well water of various catchment basins of the Chernivtsi region (2013-2014) was carried out.

It is known that Carbon compounds in well water in Ukraine are not normalized. But, they are interest due to their high content in well water and their influence on such indicators as pH, general stiffness and alkalinity.

In rural areas well water is used by both drinking and household purposes, and several studies have proved that described above parameters (when they exceed the norms) are cause damage both in the household and for human health.

The aim of the research was to compare the Carbon compounds content in well water of various catchment basins of the main rivers of Chernivtsi region by the 2013-2014.

The object of research was the well water of Chernivtsi region. This territory we are distributed conditionally along the catchment basins of the main rivers of the region. It is Dniester river basins, Prut river basins and Siret river basins. The research was conducted in the summer. The hydrocarbonate contents and carbonates were determined titerometrically according to generally accepted methods.

As a result of the research, it was found that the Carbon compounds content in well water of various catchment basins of the Chernivtsi region is not stable. Thus, the hydrocarbonate concentrations are ranged 342,70-1016,67 mg/dm³, and Carbon dioxide are ranged 54,3-267,3 mg/dm³ by the period 2013-2014.

U-criterion Mann-Whitney demonstrated a relative increase the HCO_3^- and CO_2 concentrations in the drinking water of the studied region in 2014, compared with 2013.

It was found that the studied Carbon compounds in both years have form a joint association with indicators: agrochemical and agroecological bonitetes, agricultural area under cultivated crops, Phosphorus content in soil. It is indicating synergy of their dispersion.

By the Carbon dioxide content in well water the significant differences between the different catchment basins of the main rivers of Chernivtsi region were revealed. Thus, in 2013, the Carbon dioxide content in water samples taken from the wells located on the territory of the Prut River basin was significantly higher than the similar indicators derived for the Dniester River basins and the Siret River basins. In 2014, the Carbon dioxide concentration in water samples taken from the wells located within the Prut River basin was significantly higher compared with similar indicators obtained for the Siret River basin.

Key words: well water, hydrocarbonates, Carbon dioxide, agroecological indicators, agrochemical indicators, agro-loading indicators, Chernivtsi region, Dniester, Prut, Siret

Рекомендує до друку

В. В. Грубінко

Надійшла 25.04.2017