

Екологія та охорона навколишнього середовища

УДК 504.3:504.38:551.583(477.42)

Р. А. Валерко

к. с.-г. н.

Житомирський національний агроекологічний університет

ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ЗМІН КЛІМАТУ НА ТЕРИТОРІЇ М. КОРОСТЕНЬ ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ

У статті проведено екологічну оцінку змін клімату на території м. Коростень Житомирської області на основі показників температури, кількості опадів та снігового покриву. Значення основних кліматичних характеристик порівнювалися із стандартною кліматологічною нормою. Встановлено, що протягом досліджуваного періоду спостерігається підвищення середньорічної температури по місту Коростень з 7,6 до 9,0 °С, середньорічна кількість опадів зменшилася у середньому на 36,2 мм, а також значно знизився сніговий покрив, зокрема, у 2014 році середньорічна висота снігу становила 2,6 см.

Ключові слова: клімат, температура, опади, сніговий покрив, кліматологічна норма.

Постановка проблеми

Сучасний етап розвитку людства характеризується стрімкими змінами кількісного та якісного характеру. Інтенсивний розвиток науки і техніки призвів до активізації усіх економічних процесів, водночас, супроводжуючись зростанням антропогенного впливу на природне середовище. Одним із проявів цього стали негативні тенденції зміни клімату Землі останніх десятиліть. Питання зміни клімату в останні роки набуло особливої гостроти й активно обговорюється на всіх рівнях суспільних ієрархій у різних країнах світу – від розвинених і до тих, що розвиваються. Не залишається осторонь дискусії європейська частина світу. Погляди науковців і практиків часом діаметрально протилежні: від піднесення очікуваних негативних наслідків зміни клімату до його заперечення [4].

Аналіз останніх досліджень та публікацій

Зміну клімату, її негативні наслідки та шляхи адаптації до кліматичних змін досліджує багато як вітчизняних, так і зарубіжних науковців. Серед них Т. Адаменко, Н. Кирнасовська, Н. Стерн, Л. Бернштейн, П. Бош, Р. Кріст, У. Харе, Ф. Торнтон, М. Херреро, А. Чаллінор, Дж. Хансен, Дж. Джарвіс, Дж. Нельсон, П. Торнтон, Є. Волленберг, Б. Кемпбел, К. Райде та ін.

Проте, незважаючи на значний обсяг розглянутої проблематики, її наукова розробленість далеко не вичерпана. Тому дослідження у сфері регіональних проявів глобальних змін клімату є досить актуальним.

Мета, завдання та методика досліджень

Таким чином, метою проведених досліджень є аналіз існуючих тенденцій та можливих наслідків глобальних й регіональних змін клімату на території Житомирської області на прикладі міста Коростень.

Для досягнення поставленої мети необхідним стало вирішення таких завдань:

- проаналізувати дані метеорологічних спостережень на території міста Коростень за 2004–2014 рр.;
- на основі даних метеостанції Коростень дослідити тенденції зміни клімату;
- визначити аномальні температури, рівні опадів та снігового покриву;
- зробити відповідні висновки щодо тенденцій зміни клімату на території м. Коростень Житомирської області.

Відповідно до мети та завдань дослідження, в роботі використані різноманітні методи наукового пізнання, за допомогою яких ми намагалися досягти найбільшої повноти та достовірності отриманих результатів. При цьому, основним з них є загальнонауковий аналітичний метод, що дає можливість провести науковий огляд літератури з досліджуваних питань. Використання статистичного методу дозволило узагальнити відомості метеостанції Коростень щодо температури повітря, кількості опадів та висоти снігового покриву протягом останніх 11-ти років.

Емпіричну основу дослідження складають узагальнення матеріалів діяльності Житомирського обласного центру з гідрометеорології, метеостанції Коростень.

Результати досліджень

Температура довкілля є однією з найважливіших умов існування життя. Головними механізмами, що забезпечують стабільність температури на поверхні Землі, є випромінювання Сонця та парниковий ефект. Явище парникового ефекту полягає в тому, що після відбиття від поверхні Землі частина сонячної енергії не цілком розсіюється у космічному просторі. Значна частка теплового випромінювання утримується парниковими газами, що входять до складу атмосфери Землі. Без парникового ефекту температура біля поверхні Землі не перевищувала б -18°C , а це означає відсутність умов для життя, бо вода на земній поверхні існувала б тільки у вигляді льоду [3].

За минуле десятиліття було помічено значне підвищення середньорічної температури. Більшість фахівців пов'язують це явище зі збільшенням концентрації газів, які зветься парниковими. Антропогенні викиди CO_2 , CH_4 і N_2O здатні підвищувати парниковий ефект. Наслідком цього може бути підвищення середньорічної температури на $2\text{--}5^{\circ}\text{C}$ протягом наступного сторіччя.

Протягом останніх 200 років концентрація CO_2 в атмосфері збільшилася на 25 %. Це сталося тому, що люди бездумно вирубували ліси, спалювали багато вугілля, нафти і природного газу для виробництва електроенергії й палива для автомобілів. Стрімкий розвиток сільськогосподарської діяльності став причиною

збільшення викидів метану. Наслідком підвищення середньої температури усього лише на кілька градусів буде зміна циркуляції вітрів і перерозподіл опадів. Це, у свою чергу, призведе до збільшення вологості в одних регіонах і посух в інших. Особливо істотним вплив глобального потепління буде у прибережних зонах. Деякі з них просто зникнуть. Значно зросте ерозія ґрунту, частішають паводки, збільшиться кількість надмірно зволжених земель, зросте захворюваність сільськогосподарських культур. Розмноження та міграція комах і гризунів призведе до знищення врожаїв й масового розповсюдження інфекційних хвороб [2].

Саме посилення парникового ефекту призводить до розбалансування усталеної кліматичної системи. Серед найбільш очевидних та відчутних наслідків зміни клімату, які частково проявляються вже сьогодні для України, можна виділити такі:

- зміни середньорічної температури як у великих містах, так і містах районного значення;
- енцефалітний кліщ розповсюдився в лісах і парках України;
- зафіксовано розповсюдження рапану в Чорному морі;
- збільшується чисельність павука каракурта на півдні України;
- вересень став літнім місяцем;
- денна температура в липні та серпні останні 10 років часто перевищує 30 °С;
- неконтрольоване розмноження «синьо-зелених» водоростей в озерах і ставках;
- основна кількість опадів випадає не у весняно-літній сезон, а осінньо-зимовий [5].

За даними Житомирського обласного центру з гідрометеорології, метеостанції Коростень встановлено, що в останнє десятиріччя спостерігається підвищення середньорічної температури по місту з 7,6 до 9,0 °С (рис. 1).

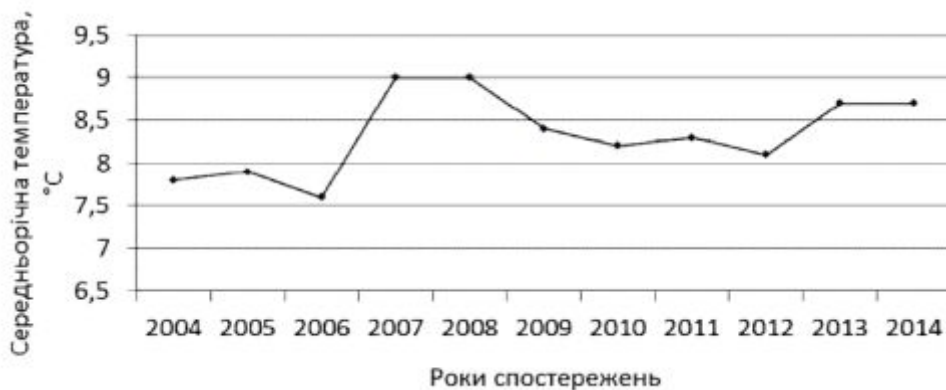


Рис. 1. Коливання середньорічної температури на території м. Коростень за 2004–2014 рр.

Оскільки процес глобального потепління найбільш яскраво простежується на прикладі змін температури повітря, було вирішено простежити ці зміни за період 2004–2014 роки порівняно із стандартною кліматологічною нормою для міста Коростень.

Аналіз отриманих даних дозволяє стверджувати, що у місті Коростень останні одинадцять років продовжується стрімке потепління (табл. 1). Збільшення середньої річної температури повітря здійснюється за рахунок значного потепління зимового періоду. Встановлено, що грудень стає подальшим осіннім місяцем, оскільки у трьох із досліджуваних нами 11-ти років, зафіксовано плюсову середньомісячну температуру при нормі $-2,4\text{ }^{\circ}\text{C}$. Лише у 2012 році середньомісячна температура у грудні сягнула $-5,3\text{ }^{\circ}\text{C}$, а у решти років у середньому не перевищувала $-0,84\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Таблиця 1. Відхилення від норм середньомісячної температури повітря ($^{\circ}\text{C}$) у м. Коростень

Місяці Значення	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Рік
2004– 2014	-4,02	-3,7	1,7	9,3	15	18,2	20,4	19,1	13,8	8,01	3,4	-1,3	8,3
Норма	-5,9	-4,6	0,0	7,8	14,2	17,2	18,1	17,5	12,9	7,4	1,7	-2,4	7,0
Відхилення	-1,88	-0,9	1,7	1,5	0,8	1,0	2,3	1,6	0,9	0,61	1,7	-1,1	1,3

Цікавим для досліджень виявився також і січень. Найтеплішим цей місяць був у 2007 році ($1,5$ при нормі $-5,9^{\circ}\text{C}$), а найхолоднішим – 2010 рік ($-9,5\text{ }^{\circ}\text{C}$).

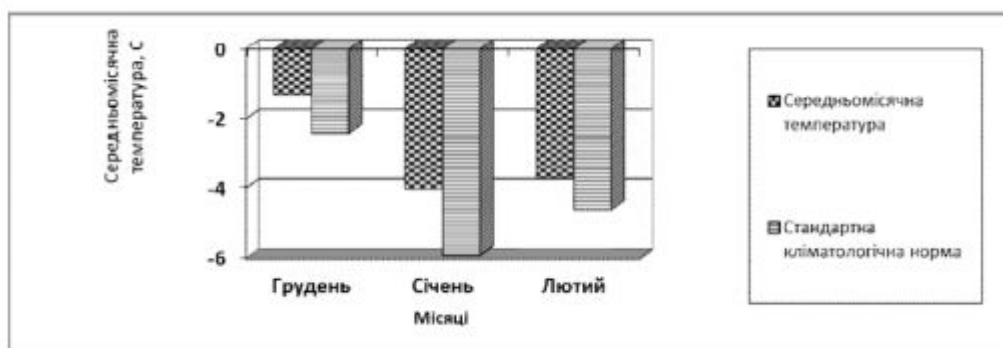


Рис. 2. Перевищення стандартної кліматичної норми взимку у м. Коростень, $^{\circ}\text{C}$, 2004–2014 рр.

Весна також стала теплішою. Перевищення стандартної кліматологічної норми для весняних місяців становить, відповідно, 1,7, 1,5 та 0,8 °С (рис. 3.3).

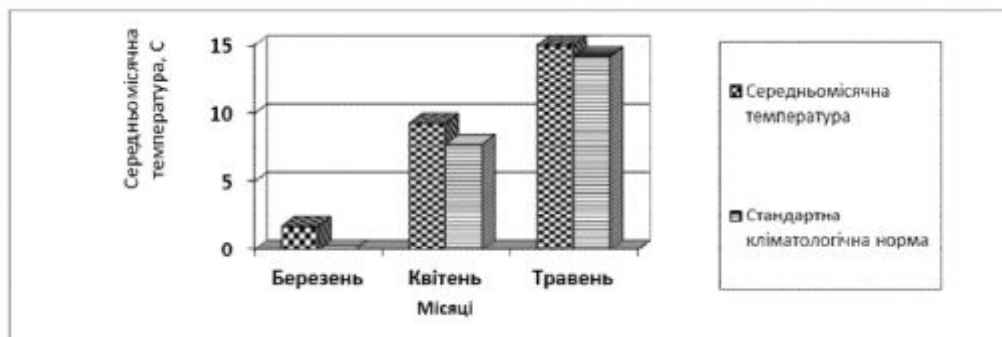


Рис. 3. Перевищення стандартної кліматичної норми для весняних місяців у м. Коростень, °С, 2004–2014 рр.

Другий за значимістю внесок у підвищення річної температури зробило літо. Влітку температура повітря на всій території країни зросла у середньому на 1,2°С, зокрема, для міста Коростень ця величина становить – 1,6 °С. Для Житомирщини підвищення саме літніх температур стало основним внеском у загальне потепління (рис. 4).

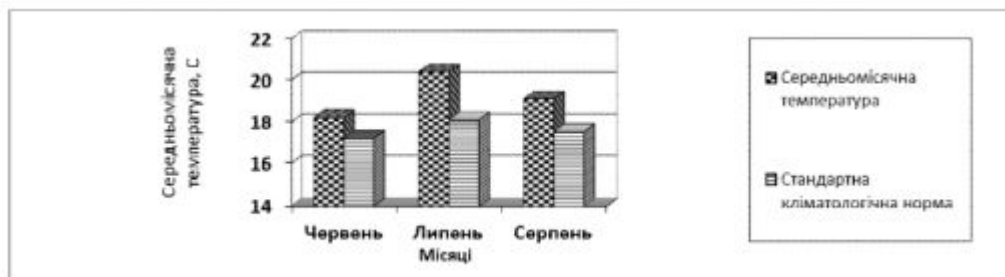


Рис. 4. Перевищення стандартної кліматичної норми влітку у м. Коростень, °С, 2004–2014 рр.

Тенденція потепління зберіглася також і для осіннього періоду. Як уже зазначалося, вересень дедалі більше стає літнім місяцем, перевищення кліматичної норми для нього становить 0,9 °С. А найбільше відхилення від норми зафіксовано у листопаді і становить 1,7 °С (рис. 5).

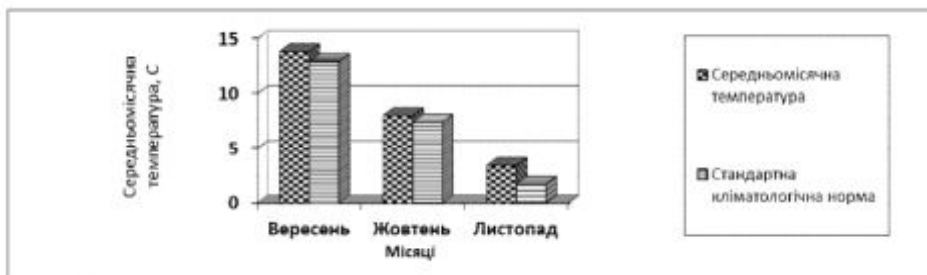


Рис. 5. Перевищення стандартної кліматичної норми восени у м. Коростень, °С, 2004–2014 рр.

Таким чином, порівняння середньомісячних температур повітря із стандартною кліматичною нормою дозволило нам встановити чітку тенденцію до зміни клімату на території міста Коростень Житомирської області. Загалом спостерігається підвищення середньорічної температури повітря на 1,3 °С.

Опади відносяться до важливої характеристики зволоження. На земній кулі річна кількість опадів дорівнює випаровуванню і становить 1130 мм. Вони є головним джерелом поновлення водних запасів і вологи у ґрунті. Випадання опадів тісно пов'язане з вологообігом. Останній зазвичай характеризується коефіцієнтом вологообігу, який представляє собою відношення загальної кількості опадів, що випали на даній території, до кількості опадів, що утворилися з водяної пари, яка надходить ззовні. Для України він становить 1,0 - 1,1, тобто тут опади, в основному, адвективні і лише близько 3–4 % їх утворюється з водяної пари місцевого походження [2].

Кліматологічна характеристика опадів вивчена значно менше, ніж температури, і у літературних джерелах присутні лише результати досліджень, які базуються на метеорологічній інформації до 1990 року і частіше – на емпіричному матеріалі.

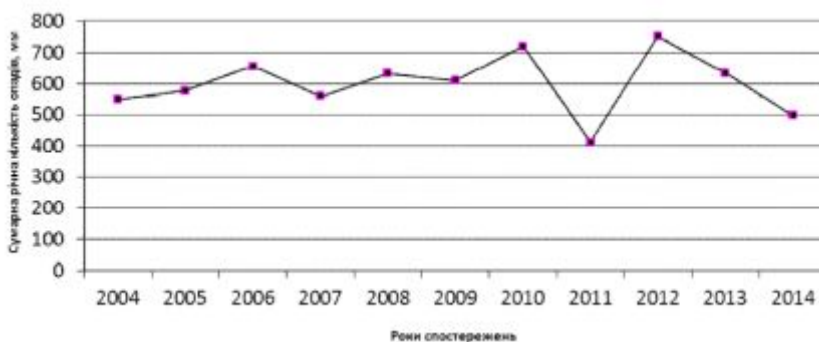


Рис. 6. Динаміка змін сумарної річної кількості опадів на території м. Коростень протягом 2004–2014 рр., мм

Аналізуючи дані Житомирського ЦГМ стосовно кількості опадів на території міста Коростень, встановлено, що за останні 11 років найменша кількість опадів випала у 2011 році у кількості 412,8 мм, а найбільша – у 2012 році у кількості 751,3 мм (рис. 6).

Порівнюючи кількість опадів із стандартною кліматичною нормою, встановлено, що середньорічна кількість опадів дещо зменшилася у середньому на 36,2 мм.

Взимку зменшення опадів зафіксовано тільки у грудні, для решти зимових місяців зафіксовано перевищення норми (табл. 2).

Таблиця 2. Відхилення від норми місячної кількості опадів у м. Коростень, мм, 2004–2014 рр.

Місяці	Значення	Норма	Відхилення
I	37,2	36	+1,2
II	40,3	32	+8,3
III	45,9	34	+11,9
IV	38,2	46	-7,8
V	61,3	52	+9,3
VI	77,2	84	-6,8
VII	77,2	99	-21,8
VIII	59,3	76	-16,7
IX	42,9	52	-9,1
X	43,8	36	+7,8
XI	37,5	46	-8,5
XII	38,1	45	-6,9
Рік	599,8	636	-36,2

Навесні на території міста Коростень відбулося незначне збільшення опадів, а саме – у березні +11,9 та травні +9,3 мм.

Літо демонструє єдину тенденцію – усі літні місяці недоотримали вологи. Найбільше постраждав липень – -21,8 мм.

Аналогічна ситуація спостерігається і для осені: недоотримали необхідну кількість вологи і осінні місяці – вересень й листопад.

Сніговий покрив відіграє важливу роль у природних процесах. Сніговий покрив є одним з природних видів водних ресурсів, що мають велике значення для народного господарства, в той же час, наявність снігового покриву заважає проведенню господарської діяльності – снігові заноси погіршують експлуатацію транспортних магістралей, налипання мокрого снігу призводить до масового ламання лісових масивів, обриву на лініях електропередачі, накопичення снігу на крутих гірських схилах веде до утворення снігових лавин, нерідко катастрофічних, великі снігозапаси сприяють формуванню високих весняних паводків. Ще О.І. Воейков виконав ряд робіт, в яких звернув увагу на велике

значення снігового покриву як природного фактора, особливо щодо запитів сільського господарства. Він вперше запропонував проведення систематичних снігомірних спостережень у країні.

Сніговий покрив є важливим фактором у формуванні природних умов, проте його характеристики дуже мінливі у просторі та часі. З огляду на це, необхідно відслідковувати зміни його характеристик з метою забезпечення відповідною гідрометеорологічною інформацією галузей народного господарства та всіх користувачів, що її потребують. Особливо цікавими стають подібні дослідження у світлі змін циркуляційних процесів в атмосфері, на що звертають увагу вітчизняні метеорологи. Це, у свою чергу, не може не позначитися на перерозподілі поля опадів у зимовий та літній періоди і характеристик снігового покриву зокрема [1].

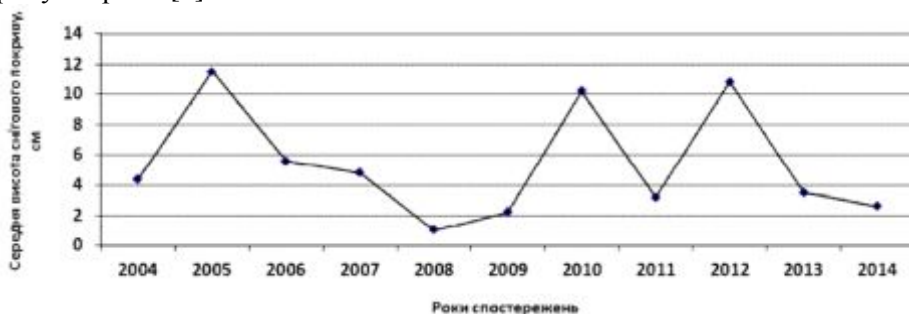


Рис. 7. Середня висота снігового покриву у м. Коростень, см, 2004–2014 рр.

Отримані нами дані щодо середньої висоти снігового покриву неоднозначно свідчать, що за останні роки спостерігається значне зниження твердих опадів на території міста Коростень. Зокрема, протягом 2014 року зафіксовано максимальну висоту снігового покриву на рівні 7 см у першій декаді лютого місяця.

Протягом досліджуваного періоду, тобто з 2004 по 2014 роки, максимальна середньорічна висота снігового покриву на рівні 10,8 см була зафіксована у 2012 році, а мінімальна 1,0 – у 2008 році.

Таблиця 3. Середня висота снігового покриву на території м. Коростень помісячно, см, 2004–2014 рр.

Рік та місяці спостережень	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
I	11	4	2	5	1	6	13	2	9	8	7
II	4	19	10	14	1	1	22	7	29	4	6
III	4	30	15	1	0	0	8	6	2	5	0
IV	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
XI	2	9	1	3	1	-	1	0	-	-	-
XII	1	7	0	1	2	4	7	1	14	2	-
Середнє за рік, см	4,4	11,5	5,6	4,8	1,0	2,2	10,2	3,2	10,8	3,5	2,6

Аналізуючи висоту снігового покриву за місяцями, можна стверджувати, що найбільш сніговим місяцем є лютий, оскільки у цей період випадає найбільше снігу. А найменший рівень висоти снігового покриву зафіксовано у листопаді.

Висновки та перспективи подальших досліджень

Отже, проведення обробки даних Житомирського обласного центру з гідрометеорології метеостанції Коростень щодо динаміки температурного режиму, кількості опадів та висоти снігового покриву, спонукало нас до таких висновків:

1. Встановлено, що в останнє десятиріччя на території міста Коростень спостерігається підвищення середньорічної температури з 7,6 до 9,0 °С, яке здійснюється за рахунок значного потепління зимового періоду.

2. Порівнюючи кількість опадів із стандартною кліматичною нормою, встановлено, що середньорічна кількість опадів за останнє десятиріччя зменшилася у середньому на 36,2 мм.

3. Спостереження за висотою снігового покриву неоднозначно свідчать, що за останні роки спостерігається значне зниження твердих опадів на території міста Коростень.

4. Протягом досліджуваного періоду максимальна середньорічна висота снігового покриву на рівні 10,8 см була зафіксована у 2012 році, а мінімальна 1,0 – у 2008 році.

У подальших дослідженнях варто приділити увагу прогнозуванню змін клімату на території Житомирської області.

Література

1. *Барабаш М. Б.* Дослідження змін та коливань опадів на рубежі ХХ і ХХІ ст. в умовах потепління глобального клімату / *М. Б. Барабаш, Т. В. Корж, О. Г. Татарчук* // Наук. пр. УкрНДГМІ. – 2004. – Вип. 253. – С. 92–102.

2. *Зміна клімату 2007: фізична наукова база. Внесок Першої робочої групи до Четвертої доповіді з оцінками Міжурядової групи експертів зі зміни клімату [Електронний ресурс] : Стислий виклад для вищих управлінців. – Режим доступу: <http://mediaschool.org.ua/uploads/content/Alumni/9b-Maslyukivska.pdf>.*

3. *Косовець О. О.* Зміни клімату Криму порівняно зі змінами клімату в континентальній Україні [Електронний ресурс] / *О. О. Косовець, О. А. Доніч.* – Режим доступу : <http://geopolitika.crimea.edu/arhiv/2014/tom10-v-1/0108kosov.pdf>.

4. *Лопатинська А. Ю.* Очікувані наслідки зміни клімату / *А. Ю. Лопатинська* // Вісн. Дніпропетровського ун-ту. Сер. «Економіка». – 2011. – Вип. 5 (2). – С. 26–33.

5. *Потапенко В. Г.* Стратегія адаптації до глобальних змін клімату [Електронний ресурс] / *В. Г. Потапенко.* – Режим доступу : <http://www.seia.gov.ua/seia/doccatalog/document?id>.