

DOI: <https://doi.org/10.17721/2306-5680.2021.2.7>

УДК 556: 114 + 574.64

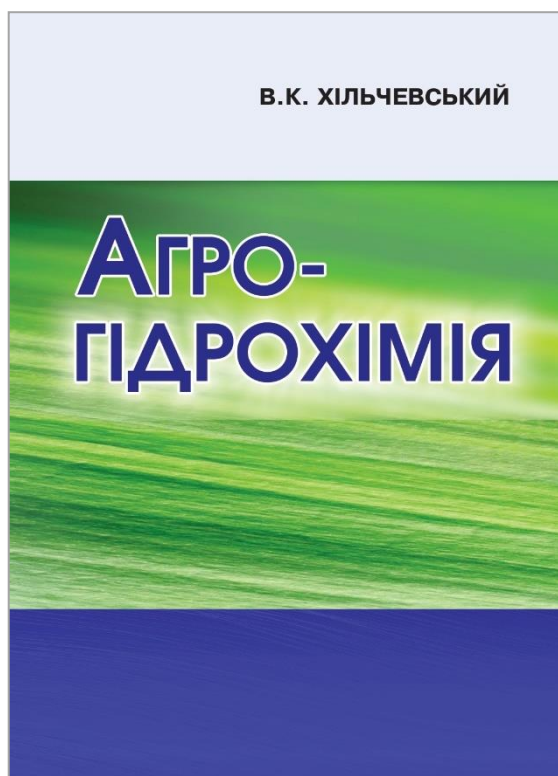
**Забокрицька М.Р.**

Волинський національний університет імені Лесі Українки, м. Луцьк

### ПІДРУЧНИК «АГРОГІДРОХІМІЯ» (2021 р.) - ВНЕСОК У РЕАЛІЗАЦІЮ ПОЛОЖЕНЬ «НІТРАТНОЇ ДИРЕКТИВИ» 91/676/ЄЕС В УКРАЇНІ

*В статті представлено і проаналізовано підручник «Агрогідрохімія», 2021 р. (автор В.К. Хільчевський). Про актуальність питання впливу агрохімічних засобів на якість природних вод свідчить прийнята в Європейському Союзі директива 91/676/ЄЕС від 12 грудня 1991 р. «Про захист вод від забруднення, спричиненого нітратами з сільськогосподарських джерел» (скорочено «нітратна директива»). Угода про асоціацію України з ЄС, підписана в 2014 р., вимагає від України апроксимації законодавства ЄС у сфері охорони довкілля у власну природоохоронну практику. Сільське господарство – це потужний фактор впливу на кругообіг багатьох речовин у природі, адже для підживлення ґрунту на поля постійно вносяться не лише азотні добрива, (джерело нітратів), а й фосфорні та калійні добрива, застосовуються пестициди. Тому важливо висвітлити комплексно знання про основні джерела сільськогосподарського забруднення природних вод та процеси, що сприяють цьому. Такий комплексний підхід застосовано у підручнику, який розглядається. Підручник розраховано на студентів спеціальності «Науки про Землю» освітніх програм гідрологічного профілю закладів вищої освіти.*

**Ключові слова:** агрогідрохімія; агрохімічні засоби; добрива; пестициди; винос хімічних речовин; водні об'єкти.



У лютому 2021 р. у видавництві «ДІА» (Київ) вийшов підручник «Агрогідрохімія» [8]. Його автором є Хільчевський Валентин Кирилович - доктор географічних наук, професор, заслужений діяч науки і техніки України, почесний працівник гідрометслужби України, лауреат Державної премії України в галузі науки і техніки, завідувач кафедри гідрології та гідроекології (2000-2019 рр.) географічного факультету Київського національного університету імені Тараса Шевченка, з 2019 р. – професор кафедри гідрології та гідроекології.

Про увагу світового співтовариства до питань впливу агрохімічних засобів на якість природних вод свідчить прийнята в Європейському Союзі директива 91/676/ЄЕС від 12 грудня 1991 р. «Про захист вод від забруднення, спричиненого нітратами з сільськогосподарських джерел» (скорочено «нітратна директива»). Угода про асоціацію України з ЄС, підписана в 2014 р., вимагає від України апроксимації законодавства ЄС у сфері охорони довкілля в природоохоронну практику в цілому, зокрема й «нітратної директиви») [22].

Але сільське господарство – це потужний фактор впливу на кругообіг багатьох речовин у природі. Для підживлення ґрунту на поля постійно вносяться не лише азотні добрива, (джерело нітратів), а й фосфорні та калійні добрива, застосовуються пестициди (засоби захисту рослин). В результаті, сільське господарство чинить значний вплив на довкілля, в якому нітрати становлять лише один із сегментів, хоча й надзвичайно чутливий.

ISSN:2306-5680 **Hydrology, Hydrochemistry and Hydroecology. 2021. № 2 (60)**

За рахунок сільського господарства відбувається помітний вплив на якість природних вод у світі, особливо у регіонах інтенсивного землеробства, до яких належить Україна. Підвищені концентрації біогенних елементів і різних видів пестицидів зустрічаються у водах малих і великих річок, ґрунтових водах.

Тому важливо висвітлити студентам, які вивчають умови формування якості природних вод, комплексні знання про основні джерела сільськогосподарського забруднення вод та процеси, що сприяють цьому, а не лише питання нітратного забруднення. Такому комплексному підходу і присвячено підручник професора В.К. Хільчевського «Агрогідрохімія» (2021 р.).

Серед основних джерел забруднення природних вод стічними водами, а саме промисловими, господарсько-побутовими і сільськогосподарськими – останні мають специфічний характер утворення і надходження у водні об'єкти. Якщо промислові і господарсько-побутові стічні води локалізовані за утворенням і місцем скидів у каналізаційну мережу, то утворення і надходження хімічних речовин з сільськогосподарських угідь має розосереджений характер по всьому водозбору і природні шляхи надходження (гідрографічну мережу) у водні об'єкти.

Гідрохімія (наука про хімічний склад природних вод та їхню якість) займається комплексно цими питаннями з другої половини ХХ ст. Але специфічність досліджень впливу агрохімічних засобів на якість природних вод зумовила виділення окремого напрямку в гідрохімії – агрогідрохімія.

**Агрогідрохімія** – це напрям в гідрохімії, який досліджує вплив агрохімічних засобів на хімічний склад природних вод із застосуванням теоретичних методів та результатів експериментальних досліджень на водозборах. Вперше цей термін було запроваджено у 1995 р. В.К. Хільчевським у назві навчального посібника «Агрогідрохімія» [7].

В Україні безпечність для здоров'я людини та довкілля пестицидів і агрохімікатів під час виробництва, транспортування, зберігання, випробування і застосування регламентується Законом України «Про пестициди і агрохімікати» від 2 березня 1995 р. (із змінами і доповненнями, внесеними протягом 2004-2020 рр.).

Як зазначає автор підручника, дефіцит води у різних регіонах світу ускладнює проблему «вода і сільське господарство». Сільськогосподарське водокористування є найбільш чутливим індикатором до світової динаміки населення і нестачі води, адже воно є найбільшим водокористувачем – 70 % світового водокористування (18 % – промислове; 12 % – господарсько-побутове). Враховується використання води для вирощування сільськогосподарських культур та худоби з метою забезпечення виробництва продуктів харчування, а також використання води для іригації та прісноводного рибальства [9, 16, 27].

У світі у сільськогосподарське виробництво залучаються альтернативні джерела води з метою збереження ресурсу прісних вод для питного водопостачання. Наприклад, «сіра вода» – частина господарсько-побутових стічних вод, що формується з умивальників, ванн і душа, яка забруднена жирами і миючими речовинами, але, на відміну від «чорної води» (стічна вода з туалетів), не містить фекальних забруднень. Вважається, що «сіра вода» після певної її обробки є ефективною для зрошення сільгоспугідь, міських парків і полів для гольфу; поповнення поверхневих і підземних водних об'єктів тощо.

Близько 50 країн світу використовують очищені стічні води для зрошення (на них, припадає 10 % всієї площі зрошуваних земель). Завдання полягає в переході від безконтрольної іригації до планового і безпечного використання стічних вод, як це робиться в долині річки Йордан, де з 1977 р. 90 % стічних вод використовується для зрошення земель. В Ізраїлі на 2020 р. відновлені стічні води вже становлять майже 50 % від усієї води, що використовується для іригації [9, 26].

Професор В.К. Хільчевський відзначає, що в Україні ці напрямки використання води на сьогодні або відсутні взагалі («сіра вода»), або ж після певного розвитку у 1980-х рр. майже повністю згорнуті (використання стічних вод для зрошення). Зрозуміло, що прийде час і в нашій країні звернуться до світового досвіду. А це вже виникнуть нові завдання для агрогідрохімії.

В цілому, «нітратна директива» 91/676/ЄС є локальним проявом інтегруючої директиви 2000/60/ЄС від 23 жовтня 2000 р. «Про встановлення рамок діяльності Співтовариства у сфері водної політики» (скорочено ВРД – «Водна рамкова директива ISSN:2306-5680 Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. 2021. № 2 (60)

ЄС»), направленої на досягнення доброго екологічного стану природних вод в районах річкових басейнів.

Україна 4 жовтня 2016 р. імплементувала вимоги ВРД ЄС шляхом прийняттям Закону України «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо впровадження інтегрованих підходів в управлінні водними ресурсами за басейновим принципом». Положення цього закону увійшли як зміни до Водного кодексу України (1995).

Професор В.К. Хільчевський розробляє агрогідрохімічний напрям в гідрохімії з кінця 1980-х рр., про що свідчить, крім названого вище навчального посібника, його одноосібна монографія «Роль агрохімічних засобів у формуванні якості вод басейну Дніпра» (1996) [13]. В цілому ж, автор підручника має значні багаторічні наукові напрацювання за даною тематикою. Ним досліджувалися осади стічних вод та можливість їхнього застосування у сільському господарстві [2], хімічний склад схилового стоку з сільгоспугідь [1, 5, 3], вміст хімічних речовин (індикаторів агрохімічних сполук) у природних водах [4, 6, 10, 12, 14, 15, 17-21, 23-27], можливе їхнє потрапляння у стави [3, 12], питання оцінювання якості та охорони водних ресурсів [16].

На початку 1990-х вперше було запроваджено агрогідрохімічний спецкурс на кафедрі гідрології та гідрохімії географічного факультету Київського національного університету імені Тараса Шевченка, який з того часу удосконалювався і видозмінювався.

**Структура підручника** складається з двох частин. В першій частині викладено основні теоретичні положення агрохімії (хімічний склад ґрунту, рослин, характеристика добрив і пестицидів). У другій частині викладено прикладні агрогідрохімічні аспекти вивчення шляхів надходження агрохімічних засобів у водні об'єкти.

*Розділ 1 присвячено характеристиці хімізації землеробства та її впливу на водні та земельні ресурси.* Охарактеризовано біогеохімічний кругообіг елементів, показана роль добрив як засобу впливу на кругообіг речовин та на баланс біогенних елементів. Викладено основні положення з охорони водних об'єктів від забруднення.

*Розділ 2 присвячено характеристиці вмісту хімічних елементів у ґрунті та шляхам їхнього надходження у природні води.* Розглянуто колоїди і тонкодисперсну частину ґрунту, охарактеризовано вбирну здатність ґрунту, склад ґрунтового розчину і ґрунтового повітря, гумусу. Наведено характеристику найважливішої «триади» хімічних елементів ґрунту: азоту, фосфору, калію. Показана роль мікроелементів. Дано уявлення про ґрунтовий моніторинг.

*У розділі 3 – коротко охарактеризовано хімічний склад рослин (за групами - мікроелементів та мікроелементів).*

*Розділ 4 присвячено характеристиці добрив.* Наведено різні класифікації добрив. Більш детально розглянуто основні групи добрив: азотні, фосфорні, калійні. Приділено увагу комплексним і мікродобривам. Окремо розглянуто органічні добрива. Наводяться підходи стосовно розрахунків доз добрив при їхньому використанні.

*Розділ 5 присвячено характеристиці пестицидів.* Наведено хімічну класифікація пестицидів. Висвітлено деякі елементи агрохімічної токсикології та токсикологічна характеристика пестицидів. Приділено увагу міграції пестицидів у довкіллі (ґрунт, вода).

*Розділ 6 висвітлює використання стічних вод у сільському господарстві.* Показано досвід використання стічних вод для зрошення у світі і в Україні, охарактеризовано якість стічних вод, які можна використовувати для зрошення, наведено методи меліоративної оцінки вод. Розглянуто питання використання стічних вод для зрошення та їхній вплив на ґрунти. Окрема увага приділена використанню стічних вод тваринницьких комплексів та питанню утилізації осадів стічних вод.

*Розділ 7 присвячено виявленню ролі добрив у зміні глобальних потоків біогенних елементів.* Розглянуто питання антропогенного евтрофування водних об'єктів, формування навантаження на водні об'єкти біогенними елементами. Охарактеризована роль землеробства у виносі біогенних елементів. Приділена увага співвідношенню виносу біогенних елементів поверхневим і ґрунтовим водним стоком, а також антропогенним змінам глобальних потоків біогенних елементів.

*У розділі 8 розглянуто методи розрахунку виносу солей, добрив і пестицидів з сільгоспугідь.* Висвітлено хімічний склад колекторно-дренажних вод зрошуваних

масивів та хімічний склад вод поверхнево-схилового стоку. Охарактеризовано методи оцінювання виносу хімічних речовин на зрошуваних сільгоспугіддях та богарних землях.

*Розділ 9 присвячено ілюстрації оцінювання впливу агрохімічних засобів на стік хімічних речовин та якість річкових вод на основі досліджень у басейні Дніпра.* Охарактеризовано природні умови та сільськогосподарську освоєність дослідних водозборів водобалансових станцій, їхній гідрологічний режим та генетичні категорії вод місцевого стоку, який там формується. Висвітлено гідрохімічний режим тимчасових водотоків (схилові води) та постійних водотоків (малі річки). Розглянута динаміка вмісту головних іонів і мінералізації води постійних водотоків дослідних водозборів, а також особливості стоку хімічних речовин з дослідних водозборів і в басейні Дніпра в цілому. На основі отриманих даних виконано оцінку впливу добрив та пестицидів на стік хімічних речовин у басейні Дніпра.

#### **Висновки**

1). Підручник професора В.К. Хільчевського «Агрогідрохімія» (2021) є актуальним навчально-методичним виданням, створеним на основі багаторічних напрацювань вченого та з використанням вітчизняного і світового досвіду.

2). В анотації підручника записано, що він розрахований на студентів спеціальності «Науки про Землю» освітніх програм гідрологічного профілю закладів вищої освіти. На нашу думку, він буде корисним і для освітніх програм екологічного спрямування суміжних спеціальностей.

#### **Список літератури**

1. Будник С.В., Хильчевский В.К. Гидродинамика и гидрохимия склоновых водотоков. К.: Обрії, 2005. 368 с.
2. Використання осадів стічних вод у сільському господарстві / В.К. Хильчевський, В.М. Савицький, К.О. Чеботько та ін. К.: ВПЦ «Київський університет», 1997. 115 с.
3. Водний фонд України: Штучні водойми - водосховища і ставки: довідник / В.В. Гребінь, В.К. Хильчевський, В.А. Сташук, О.В. / За ред. В.К. Хильчевського, В.В. Гребеня. К.: Інтерпрес, 2014. 164 с.
4. Гідролого-гідрохімічна характеристика мінімального стоку річок басейну Дніпра / В.К. Хильчевський, І.М. Ромась, М.І. Ромась, В.В. Гребінь та ін. / За ред. В.К. Хильчевського. К.: Ніка-Центр, 2007. 184 с.
5. Дослідження гідрохімічних умов на Богуславському гідролого-гідрохімічному стаціонарі Київського університету / В.І. Пелешенко, Д.В. Закревський, В.К. Хильчевський, та ін. // Вісник Київського держ. університету. Серія: Географія. 1988. Вип. 30. С. 47-50.
6. Кравчинський Р.Л., Хильчевський В.К., Корчемлюк М.В., Стефурак О.М. Моніторинг природних водних джерел Карпатського національного природного парку / За ред. В.К. Хильчевського. Івано-Франківськ: Фоліант, 2019. 124 с.
7. Хильчевський В.К. Агрогідрохімія: навч. посібник. К.: ВПЦ «Київський університет», 1995. 162 с.
8. Хильчевський В.К. Агрогідрохімія: підручник. К.: ДІА, 2021. 176 с.
9. Хильчевський В.К. Глобальні водні ресурси: виклики XXI століття // Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Географія. 2020. 1/2 (76/77). С. 6-16
10. Хильчевський В.К. Методичні аспекти оцінки впливу сільськогосподарського виробництва на хімічний склад річкових вод // Вісник Київського держ. університету. Серія: Хіміко-біол. науки та науки про Землю. 1991. № 4. С. 78-81.
11. Хильчевський В.К. Нариси історії гідрохімії в Україні. К.: ДІА, 2020. 136 с.
12. Хильчевський В. К. Про функціонально-генетичну та гідрохімічну класифікації ставків // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. 2017. Т. 3 (46). С. 6-11.
13. Хильчевський В.К. Роль агрохімічних засобів у формуванні якості вод басейну Дніпра. К.: ВПЦ «Київський університет», 1996. 222 с..
14. Хильчевський В.К. Сполуки азоту і пестициди в природних водах України // Меліорація і водне господарство. 1993. Вип. 79. С. 31-34.
15. Хильчевский В.К. Влияние сельскохозяйственного производства на химический состав природных вод // Гидробиологический журнал. 1993. № 1 (29). С. 74-85.
16. Хильчевський В.К., Забокрицька М.Р., Кравчинський Р.Л., Чунарьов О.В. Основні засади управління якістю водних ресурсів та їхня охорона / За ред. В.К. Хильчевського. К.: ВПЦ «Київський університет», 2015. 154 с.
17. Хильчевський В.К., Осадчий В.І., Курило С.М. Основи гідрохімії: підручник. К.: Ніка-Центр, 2012. 326 с.

18. Хільчевський В.К., Осадчий В.І., Курило С.М. Регіональна гідрохімія України. К.: ВПЦ «Київський університет», 2019. 343 с.
19. Хільчевський В.К., Савицький В.М., Красова Л.А., Гончар О.М. Польові та лабораторні дослідження хімічного складу води річки Рось / За ред. В.К. Хільчевського. К.: ВПЦ «Київський університет», 2012. 143 с.
20. Хільчевський В.К., Хільчевський Р.В. Концепція моніторингу місцевого стоку територій різної господарської освоєності в басейні Дніпра // Суспільно-географічний комплекс півдня України: теорія, практика, методика. 1997. Вип. 1. С. 263-271.
21. Хільчевський В.К., Шевчук І.О. Динаміка залишків хлорорганічних пестицидів у річкових водах Українського Полісся. В кн.: Экологическая и техногенная безопасность. Харьков, 2000. С. 325-330.
22. Council Directive 91/676/EEC of 12 December 1991 concerning the protection of waters against pollution caused by nitrates from agricultural sources. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=celex%3A31991L0676>
23. Hilchevskiy V. Cercetari hidrochimice in cadrul bazinului experimental al unui riu mic, dintr-o zona de agricultura intensiva // Analele Universitatii Bucuresti: Geografie. 1990. XXXIX. P. 71-77 (In Romanian).
24. Hilchevskiy V. Aspecte metodice ale cercetarii influentei agriculturii asupra calitatii apei riurilor // Studii si cercetari de geologie, geofisica si geografie. Seria: geografie. 1991. XXXIII. P. 48-53 (In Romanian).
25. Khil'chevskiy V.K. Effect of agricultural production on the chemistry of natural waters: a survey // Hydrobiological Journal. 1994. V. 30(1). P. 82-93.
26. Khilchevskiy V.K., Kurylo S.M., Sherstyuk N.P. Chemical composition of different types of natural waters in Ukraine. Journal of Geology, Geography and Geoecology. 2018. 27(1). P. 68-80.
27. Khilchevskiy V.K., Oliinyk Ya.B., Zatserkovnyi V.I. Global problems of water resources scarcity. European Association of Geoscientists & Engineers Conference Proceedings, XIV International Scientific Conference "Monitoring of Geological Processes and Ecological Condition of the Environment", Nov 2020, Vol. 2020, P.1-5.

#### Reference

1. Budnik S.V., Khil'chevskiy V.K. Gidrodinamika i gidrokhimiya sklonovykh vodotokov [Hydrodynamics and hydrochemistry of slope streams]. Kyiv: Obri'yi, 2005. 368 s.
2. Vykorystannia osadiv stichnykh vod u silskomu hospodarstvi [Use of sewage sludge in agriculture] / V.K. Khilchevskiy, V.M. Savytskyi, K.O. Chebotko ta in. K.: VPTs "Kyivskiy universytet", 1997. 115 s.
3. Vodnyi fond Ukrainy: Shtuchni vodoimy - vodoskhovyshcha i stavky: dovidnyk [Water Fund of Ukraine: Artificial reservoirs - reservoirs and ponds: directory] / V.V. Hrebin, V.K. Khilchevskiy, V.A. Stashuk, O.V. / Za red. V.K. Khilchevskoho, V.V. Hrebenia. Kyiv: Interpres, 2014. 164 s.
4. Hidroloho-hidrokhimichna kharakterystyka minimalnogo stoku richok baseinu Dnipra [Hydrological and hydrochemical characteristics of the minimum river runoff of the Dnieper basin] / V.K. Khilchevskiy, I.M. Romas, M.I. Romas, V.V. Hrebin ta in. / Za red. V.K. Khilchevskoho. Kyiv: Nika-Tsentr, 2007. 184 s.
5. Doslidzhennia hidrokhimichnykh umov na Bohuslavskomu hidroloho-hidrokhimichnomu stasionari Kyivskoho universytetu [Research of hydrochemical conditions at Boguslav hydrological and hydrochemical landfill of Kyiv University] / V.I. Peleshenko, D.V. Zakrevskiy, V.K. Khilchevskiy ta in. // Visnyk Kyivskoho derzh. universytetu. Serii: Heohrafiia. 1988. Vyp. 30. S. 47-50.
6. Kravchynskiy R.L., Khilchevskiy V.K., Korchemliuk M.V., Stefurak O.M. Monitorynh pryrodnykh vodnykh dzherel Karpatskoho natsionalnogo pryrodnoho parku [Monitoring of springs of the Carpathian National Nature Park] / Za red. V.K. Khilchevskoho. Ivano-Frankivsk: Foliant, 2019. 124 s.
7. Khilchevskiy V.K. Ahrohidrokhimiia: navch. posibnyk. [Agrohydrochemistry: a guide]. Kyiv: VPTs «Kyivskiy universytet», 1995. 162 s.
8. Khilchevskiy V.K. Ahrohidrokhimiia: pidruchnyk [Agrohydrochemistry: textbook]. Kyiv: DIA, 2021. 176 s.
9. Khilchevskiy V.K. Hlobalni vodni resursy: vyklyky 21 stolittia [Global water resources: challenges of the 21 century] // Visnyk Kyivskoho natsionalnogo universytetu imeni Tarasa Shevchenka. Heohrafiia. 2020. 1/2 (76/77). S. 6-16.
10. Khilchevskiy V.K. Metodichni aspekty otsinky vplyvu silskohospodarskoho vyrobnytstva na khimichni sklad richkovykh vod [Methodological aspects of assessing the impact of agricultural production on the chemical composition of river waters] // Visnyk Kyivskoho derzh. universytetu. Serii: Khimiko-biol. nauky ta nauky pro Zemliu. 1991. № 4. S. 78-81.
11. Khilchevskiy V.K. Narysy istorii hidrokhimii v Ukraini [Essays on the history of hydrochemistry in Ukraine]. Kyiv: DIA, 2020. 136 s.

12. Khilchevskiy V. K. Pro funktsionalno-henetychnu ta hidrokhimichnu klasyfikatsii stavkiv [On the functional-genetic and hydrochemical classification of ponds] // Hidrolohii, hidrokhimii i hidroekolohii. 2017. T. 3 (46). S. 6-11.

13. Khilchevskiy V.K. Rol ahrokhimichnykh zasobiv u formuvanni yakosti vod baseinu Dnipro [The role of agrochemicals in the formation of water quality in the Dnieper basin]. Kyiv: VPTs «Kyivskiy universytet», 1996. 222 s.

14. Khilchevskiy V.K. Spoluky azotu i pestytsydy v pryrodnykh vodakh Ukrainy [Nitrogen compounds and pesticides in natural waters of Ukraine] // Melioratsiia i vodne hospodarstvo. - 1993. – Vyp. 79. S. 31- 34.

15. Khil'chevskij V.K. Vliyanie sel's'kokhozyajstvennogo proizvodstva na khimicheskij sostav prirodny'kh vod [The influence of agricultural production on the chemical composition of natural waters] // Gidrobiologicheskij zhurnal. 1993. № 1 (29). S. 74-85.

16. Khilchevskiy V.K., Zabokrytska M.R., Kravchynskiy R.L., Chunarov O.V. Osnovni zasady upravlinnia yakistiu vodnykh resursiv ta yikhnia okhrona [Basic principles of water quality management and their protection] / Za red. V.K. Khilchevskoho. Kyiv: VPTs «Kyivskiy universytet», 2015. 154 s.

17. Khilchevskiy V.K., Osadchyi V.I., Kurylo S.M. Osnovy hidrokhimii: pidruchnyk [Basics of hydrochemistry: textbook]. Kyiv: Nika-Tsentr, 2012. 326 s.

18. Khilchevskiy V.K., Osadchyi V.I., Kurylo S.M. Rehionalna hidrokhimii Ukrainy: pidruchnyk [Regional hydrochemistry of Ukraine]. Kyiv: VPTs «Kyivskiy universytet», 2019. 343 s.

19. Khilchevskiy V.K., Savytskyi V.M., Krasova L.A., Honchar O.M. Polovi ta laboratorni doslidzhennia khimichnogo skladu vody richky Ros [Field and laboratory studies of the chemical composition of the water of the river Ros] / Za red. V.K. Khilchevskoho. Kyiv: VPTs «Kyivskiy universytet», 2012. 143 s.

20. Khilchevskiy V.K., Khilchevskiy R.V. Kontseptsiia monitorynhu mistsevoho stoku terytorii riznoi hospodarskoi osvoinnosti v baseini Dnipro [The concept of monitoring the local runoff of territories of different economic development in the Dnieper basin] // Suspilno-heohrafichni kompleks pivdnia Ukrainy: teoriia, praktyka, metodyka. 1997. Vyp. 1. S. 263-271.

21. Khilchevskiy V.K., Shevchuk I.O. Dynamika zalyshkiv khlororhanichnykh pestytsydiv u richkovykh vodakh Ukrainskoho Polissia [Dynamics of organochlorine pesticide residues in river waters of Ukrainian Polissya]. V kn.: E`kologicheskaya i tekhnogennaya bezopasnost`. Khar'kov, 2000. S. 325-330.

22. Council Directive 91/676/EEC of 12 December 1991 concerning the protection of waters against pollution caused by nitrates from agricultural sources. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=celex%3A31991L0676>

23. Hilchevskiy V. Cercetari hidrochemice in cadrul bazinului experimental al unui riu mic, dintr-o zona de agricultura intensiva // Analele Universitatii Bucuresti: Geografie. 1990. XXXIX. P. 71-77 (In Romanian).

24. Hilchevskiy V. Aspecte metodice ale cercetarii influentei agriculturii asupra calitatii apei riurilor // Studii si cercetari de geologie, geofisica si geografie. Seria: geografie. 1991. XXXIII. P. 48-53 (In Romanian).

25. Khil'chevskiy V.K. Effect of agricultural production on the chemistry of natural waters: a survey // Hydrobiological Journal. 1994. V. 30(1). P. 82–93.

26. Khilchevskiy V.K., Kurylo S.M., Sherstyuk N.P. Chemical composition of different types of natural waters in Ukraine. Journal of Geology, Geography and Geoecology. 2018. 27(1). P. 68-80.

27. Khilchevskiy V.K., Oliinyk Ya.B., Zatserkovnyi V.I. Global problems of water resources scarcity. European Association of Geoscientists & Engineers Conference Proceedings, XIV International Scientific Conference "Monitoring of Geological Processes and Ecological Condition of the Environment", Nov 2020, Vol. 2020, P.1-5.

**Учебник «Агрогидрохимия» (2021 г.) - вклад в реализацию положений «нитратной директивы» 91/676/ЕЭС в Украине**

**Забокрицкая М.Р.**

*В статье представлен и проанализирован учебник «Агрогидрохимия», 2021 (автор В.К. Хильчевский - профессор Киевского национального университета имени Тараса Шевченко). Об актуальности вопроса влияния агрохимических средств на качество природных вод свидетельствует принятая в Европейском Союзе директива 91/676 / ЕЭС от 12 декабря 1991 «О защите вод от загрязнения, вызванного нитратами из сельскохозяйственных источников» (сокращенно «нитратная директива»). Соглашение об ассоциации Украины с ЕС, подписанное в 2014 г., требует от Украины аппроксимации законодательства ЕС в сфере охраны окружающей среды в собственную природоохранную практику. Сельское хозяйство - это мощный фактор влияния на круговорот многих веществ в природе, ведь в почву на поля постоянно вносятся не только азотные удобрения, (источник нитратов), но и фосфорные и калийные удобрения, применяются пестициды. Поэтому важно изложить комплекс знаний об основных источниках сельскохозяйственного загрязнения природных вод и процессах, способствующих этому. Такой комплексный подход использован в*

**ISSN:2306-5680 Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. 2021. № 2 (60)**

учебнике, который рассматривается. Учебник рассчитан на студентов специальности «Науки о Земле» образовательных программ гидрологического профиля высших учебных заведений.

**Ключевые слова:** агрогидрохимия; агрохимические средства; удобрения; пестициды; вынос химических веществ; водные объекты.

**Textbook "Agrohydrochemistry" (2021) - a contribution to the implementation of the provisions of the "nitrate directive" 91/676 / EEC in Ukraine**

**Zabokrytska M.R.**

*The article presents and analyzes the textbook "Agrohydrochemistry" (author V.K. Khilchevsky - professor of the Taras Shevchenko National University of Kyiv), published in 2021. The textbook examines the main problems associated with the growth of the chemicalization of agriculture and the protection of water resources. Due to agriculture, there is a noticeable impact on the quality of natural waters in the world, especially in regions of intensive agriculture, to which Ukraine belongs. Increased concentrations of nutrients and various types of pesticides are found in the waters of small and large rivers, groundwater. Therefore, the issues of studying the main sources of agricultural pollution of natural waters and the processes that contribute to this are relevant. Among the main sources of pollution of natural waters with wastewater, namely industrial, household and agricultural - the latter have a specific character of formation and flow into water bodies. If industrial and domestic wastewater is localized behind the formation and place of discharge into the sewer network, then the formation and supply of chemicals from agricultural land is dispersed throughout the catchment area and natural ways of entering (hydrographic network) into water bodies.*

*The attention of the world community to the impact of agrochemicals on the quality of natural waters is evidenced by the Directive 91/676/EU adopted in the European Union of December 12, 1991 "On the protection of waters from pollution caused by nitrates from agricultural sources" (abbreviated as "Nitrogen Directive"), which in turn is a local manifestation of the integrating directive 2000/60/EC of October 23, 2000 "On the establishment of a framework for Community activities in the field of water policy" (abbreviated WFD - "EU Water Framework Directive"), aimed at achieving a good ecological state of natural waters in the regions river basins.*

*Agrohydrochemistry is a direction in hydrochemistry that studies the effect of agrochemical agents on the chemical composition of natural waters using theoretical methods and the results of experimental studies in watersheds.*

*The textbook, which consists of 9 chapters, gives an idea of the formation of the balance of chemicals in the soil, the use of various types of fertilizers and pesticides, and the possible ways of their entry into water bodies. Methods for calculating the flow of chemicals into water bodies are presented. The theoretical provisions are illustrated by the materials of our own research on the effect of agrochemicals on the chemical composition of river waters in the Dnieper basin. The textbook is designed for students of the specialty "Earth Sciences" of educational programs of the hydrological profile of higher educational institutions.*

**Key words:** agrohydrochemistry; agrochemicals; fertilizers; pesticides; chemical runoff; water bodies.

**Надійшла до редколегії 26.03.2021**