

**Клименко М. О., д.с.-г.н., професор, Прищеп А. М., к.с.-г.н., професор, Статник І. І., к.с.-г.н., доцент, Бедункова О. О., д.б.н., професор, Буднік З. М., асистент** (Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне)

## **ОСОБЛИВОСТІ ЗМІНИ ГІДРОХІМІЧНОГО РЕЖИМУ Р. ІКВА ПІД ДІЄЮ АНТРОПОГЕННОЇ ДІЯЛЬНОСТІ**

**В статті проведено аналіз основних гідрохімічних показників р. Іква за 2001–2016 роки. Охарактеризовано зміну гідрохімічних показників під дією антропогенної діяльності та визначено основні фактори впливу на басейн р. Іква.**

**Ключові слова:** гідрохімічні показники, басейн річки, гідро-екологічний стан, джерела забруднення, якість води.

**Вступ.** Протягом останніх років гостро постає питання якості поверхневих вод. Особливо це стосується малих річок, які є джерелом водопостачання для населення невеликих міст та сіл. Зростання антропогенної діяльності за останні роки призвело до погіршення екологічних умов басейну річки. Розорення, вирубування лісів, ненормоване внесення мінеральних добрив та меліоративні роботи призвели до погіршення екологічного стану території водозбору, що призводить до погіршення якості поверхневих вод. Дослідження сучасного агроекологічного стану басейнів річок базується на характеристиці гідрохімічних показників якості поверхневих вод. Аналіз зміни концентрацій гідрохімічних показників дозволяє визначити екологічний стан басейну річки.

Річка Іква належить до групи малих річок і відіграє вагомую роль у водопостачанні Кременецького, Млинівського та Дубенського районів. За останні роки гідроекологічний стан р. Іква значно погіршився, особливо в Дубенському районі. Вагомий вплив на якість води чинять очисні споруди м. Дубно, сільськогосподарська освоєність заплави, несанкціоновані скиди підприємств, а також несанкціоновані сміттєзвалища. Невелика гідролого-гідрохімічна вивченість басейну р. Іква ускладнює оцінку гідроекологічного стану річки. Тому виникає необхідність у дослідженні зміни гідрохімічного стану р. Іква.

**Аналіз останніх публікацій.** Питанням екологічної оцінки басейнів малих річок під дією антропогенної діяльності присвяtilo увагу багато науковців. Дослідження зміни гідрохімічних показників

висвітлено в працях Мольчака Я.О., Гриба Й.В., Клименка М.О., Осадчого В.І., Клименка О.М., Статника І.І., Залеського І.І., Вознюк Н.М., Ліхо О.А., Бедункової О.О., Гроховської Ю.Р. та інших науковців. Багато сучасних наукових робіт підтверджують залежність якості поверхневих вод від антропогенної діяльності в басейні річки [1-3].

Питанням впливу антропогенної діяльності на екологічний стан р. Іква присвячені праці Вознюка С.Т., Мошинського В.С., Клименка М.О., Лико Д.В. та ін. Результати досліджень показали, що проведення меліоративних робіт, побудова гідротехнічних споруд, осушення, розорювання та випасання худоби на заплавах призвело до деградації заплавної луки, випадання травостою та його збіднення. Спрямлення русла річки, разом з осушенням поверхні водозбору, викликали зміни гідрологічного режиму умов формування річкового стоку, знищення переважної більшості природних нерестилищ. Зарегулювання стоку, через побудову гребель та шлюзів порушила шляхи міграції іхтіофауни до місць нересту та зимівлі [4-6].

Питанням екологічного стану басейнів малих річок присвячено багато наукових робіт, адже в останні роки відбулося загострення проблеми погіршення якості води р. Іква. Саме тому, виникла необхідність пошуку природних і антропогенних чинників оцінки зміни гідрохімічних показників вод р. Іква.

**Мета** полягає у оцінці зміни гідрохімічного режиму р. Іква, під дією антропогенної діяльності.

**Матеріали та методика досліджень.** Вихідними матеріалами, покладеними в основу статті при проведенні гідрохімічного аналізу якості води р. Іква, є результати польових та лабораторних досліджень та аналіз літературних джерел.

Дослідження сучасного стану якості води р. Іква ґрунтуються на результатах спостережень за гідрохімічними показниками води у 2008–2016 рр. Відбір проб води для лабораторних аналізів проводився автором згідно з ДСТУ ISO 5667-6-2001 «Якість води. Відбирання проб. Частина 3. Настанови щодо зберігання та поводження з пробами» у місцях витоку, межі областей та впадання р. Іква у водосховище. Аналіз відібраних проб здійснювався в сертифікованій лабораторії державної екологічної інспекції у Рівненській області згідно з відповідними діючими в Україні керівними нормативними документами, що регламентують проведення лабораторних досліджень природних вод.

Для аналізу якості води нами було обрано 9 основних гідрохімічних показників, які є найбільш характерними для природних водойм даного регіону. В даному випадку для р. Іква проводились спостере-

ження та відбір проб у шести контрольних пунктах (таблиця), для аналізу вибирались середні значення по всіх створах.

Також, інформаційною базою досліджень послуговували результати аналізу проб води р. Іква отримані за 2008–2016 роки. В процесі роботи використано аналітичний та порівняльний методи на основі комплексного підходу до вивчення проблеми.

Таблиця

Створи відбору проб води р. Іква

№ з/п	Розташування створу	Призначення
1	р. Іква – с. Накваша (біля мосту), Львівська область	Витік р. Іква
2	р. Іква – с. Сапанівчик, в межах села, на межі з Тернопільською областю	Контрольний створ, суміжний з Тернопільською областю
3	р. Іква – міст перед залізничним переїздом, вище м. Дубно	Фоновий створ для м. Дубно
4	р. Іква – 0,7 км вище ГТС, нижче м. Дубно	Вплив скидів стічних вод підприємств м. Дубно
5	р. Іква – с. Івання, нижче очисних КП Дубновоканал	Вплив скидів стічних вод КП Дубновоканал
6	р. Іква – 0,5 км вище ГЕС, смт Млинів (Млинівське водосховище)	Фоновий контрольний створ для смт Млинів

**Результати досліджень.** На сьогодні, гідрологічна мережа р. Іква представлена звивистими, місцями спрямленими ділянками річки, меліоративними каналами, озерами, а також численними водоймами антропогенного походження.

Режим та характер поверхневих вод басейну р. Іква визначається природними чинниками. У верхів'ях долина річки вузька, коритоподібна, з крутими схилами. Згідно гідрологічного районування поверхневих вод України води басейну р. Іква належать до Волинської підобласті достатньої водності для якої характерний мішаний режим живлення, з переважанням снігового (40–60% за рік), яскраво виражена весняна повінь, літньо-осіння та зимова межень, нечасті дощові паводки, переважно в теплий період року.

Природна річкова мережа у межах басейну р. Ікви найбільш збереглася на підвищених ділянках басейну, райони ж низинним рельєфом зазнали суттєвих змін внаслідок впливу широкомасштабних меліорацій, що проводилися в минулому столітті. Найбільші притоки, довжиною більше 10 км це р. Тартацька, р. Мильча, р. Людомирка [8].

Рівневий режим р. Іква та її приток типовий для рівнинних річок зони надмірного та достатнього зволоження. Для нього характерна висока весняна повінь, спричинена таненням снігу, та порівняно низька літньо-осіння та зимова межень. Літня межень, зазвичай, нижча за зимову. Меженний період майже щорічно переривається дощовими паводками.

Антропогенна діяльність суттєво змінює гідрохімічний режим річок. В таких умовах іонний склад поверхневих вод відображає не лише природні особливості розміщення басейну річки, а й зміну гідрохімічних показників під дією антропогенної діяльності.

Гідрологічний режим визначає формування хімічних характеристик природних вод та параметрів твердого стоку, які залежать від природно-кліматичних особливостей розміщення басейну річки, геоморфологічної будови, рельєфу, видів антропогенної діяльності та джерел забруднення.

Розподіл внутрішньорічного стоку в басейні р. Іква досить нерівномірний. Для середнього по водності року найбільша кількість стоку проходить навесні, близько 36%, влітку – 21%, восени – 19% та взимку 24%. В маловодні роки зростає частка стоку весняного періоду, в багатоводні – частка осінньо-зимового стоку. Із збільшенням площинного змиву навесні та влітку концентрація забруднюючих речовин сильно збільшується і сягає максимуму влітку під час зливових дощів, а в осінньо-зимовий період стає чистішою. Ще одним фактором збільшення концентрації хімічних елементів у воді є зростання температури в літні місяці та спад рівня води.

Одним з показників, що характеризує екологічний стан, є твердість води, при цьому найменшого значення вона сягає в період паводків, а найбільшого – в зимово-весняний період. За цим показником води р. Іква не перевищують ГДК 10 мг-екв/дм<sup>3</sup> та знаходяться в межах норми (рис. 1). Проте за останні роки спостерігається тенденція до збільшення твердості, максимальне значення становило 7,8 мг-екв/дм<sup>3</sup> у 2016 році.

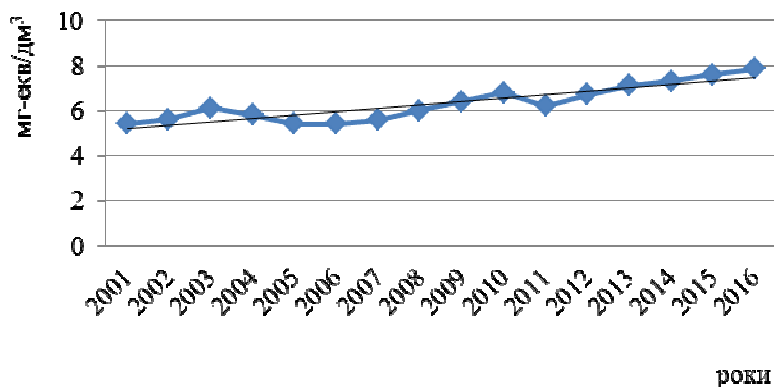


Рис. 1. Зміна твердості води р. Іква за 2001–2016 рр.

Значення показників сольового складу в різних пунктах спостереження свідчать, що вода р. Іква за своїми природними властивостями є прісною, гіпо- та олігогалинною. Твердість води залежить від іонів кальцію ( $\text{Ca}^{2+}$ ), вміст яких змінюється від сезонів року. Найбільший вміст кальцію спостерігається навесні в зв'язку з площинним зливом солей кальцію з поверхневих шарів ґрунту. Вміст кальцію за 2001–2016 рр. знаходився в межах ГДК (5,6 мг-екв/дм<sup>3</sup>), хоча з 2014 року спостерігається збільшення його вмісту у воді (рис. 2).

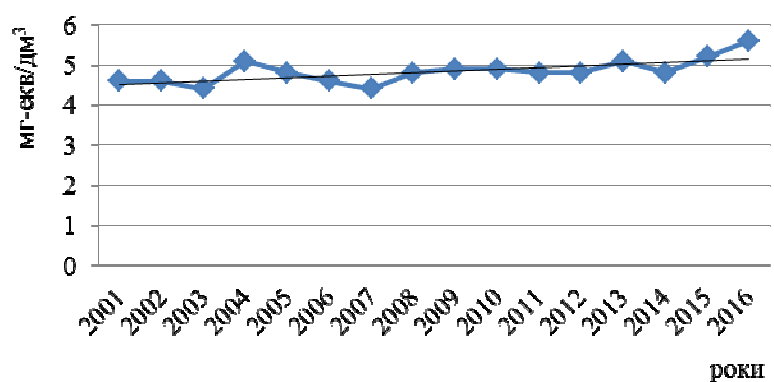


Рис. 2. Зміна концентрації кальцію р. Іква за 2001–2016 рр.

На мінералізацію впливають фізико-географічні умови басейну річки, а також доля підземних вод із підвищеною мінералізацією. Прослідковуючи динаміку забруднення впродовж 2001–2016 рр. за показниками компонентів сольового блоку, а саме за вмістом хлоридів і сульфатів, ми спостерігали, що якість води р. Іква знаходиться в межах норми. Середні значення показників мінералізації коливались в межах 501–606 мг/дм<sup>3</sup>, а найгірші – 540–647 мг/дм<sup>3</sup>.

Негативний вплив на якість води чинять показники трофосапробіологічного блоку. Перевищують ГДК такі показники: завислі речовини, рН, азот амонійний, азот нітритний, азот нітратний, фосфор фосфатів, розчинений кисень, ХСК, БСК<sub>5</sub>. На витоці вже спостерігається перевищення таких показників як БСК<sub>5</sub>, азоту амонійного та міді, на межі Рівненської та Тернопільської областей ГДК перевищують БСК<sub>5</sub>, азот нітритний, азот амонійний, фосфати, мідь, що свідчить про розораність заплави, неконтрольоване внесення добрив та скид неочищених стічних вод з навколишніх сіл, а також стихійні звалища поблизу водойми. Дещо погіршуються показники після очисних споруд КП «Дубноводоканал», кратність перевищення в 1,5–8,5 рази, що відображає недотримання вимог по очистці стічних вод.

Основними забруднювачами поверхневих вод р. Іква азотом амонійним є сільськогосподарські підприємства, стічні води КП «Дубноводоканал», а також поверхневий стік з сільськогосподарських угідь. Погіршення якості води спостерігається від русла до гирла. Іони амонію наносять непоправну шкоду гідробіонтам. За останні роки вміст іонів амонію дещо зріс в порівнянні з 2001 роком (рис. 3).

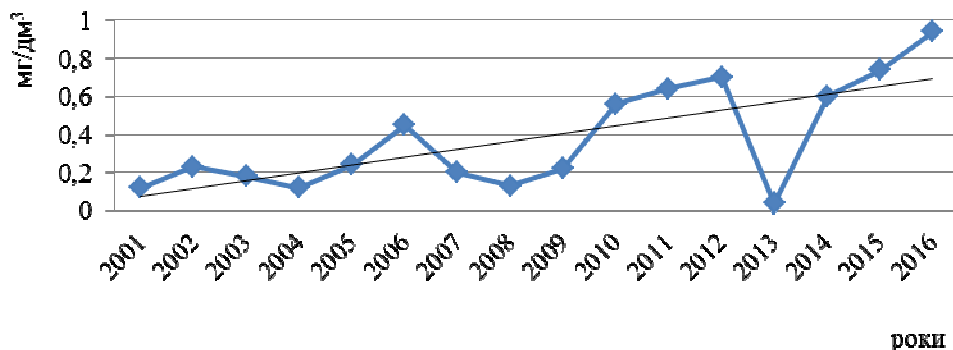


Рис. 3. Зміна концентрації іонів азоту р. Іква за 2001–2016 рр.

Якщо аналізувати зміну вмісту іонів азоту по всій довжині річки, то найгірші показники були зафіксовані на ділянці річки після скиду КП «Дубноводоканал».

Біохімічне споживання кисню (БСК) залежить від ступеня забруднення водойми органічними сполуками та залежить від зміни сезонів та добовими коливаннями. Протягом 2001–2016 років спостерігалась тенденція до зростання показника БСК<sub>5</sub>, що пов'язано з погіршенням екологічного стану басейну р. Іква, внаслідок забруднення її органічними речовинами (рис. 4).

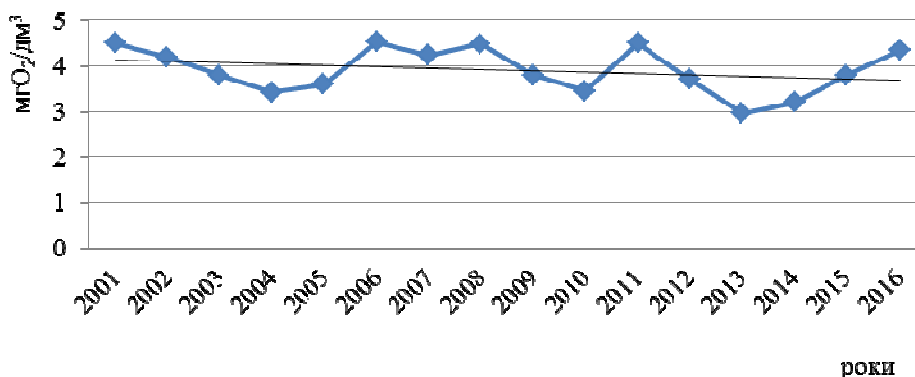


Рис. 4. Динаміка зміни показника БСК<sub>5</sub> поверхневих вод р. Іква

За 2001–2016 рр. збільшилась концентрація нітратів та нітритів у поверхневих водах р. Іква, що пов'язано як із сезонними змінами, так і антропогенною діяльністю (рис. 5). Вміст цих речовин свідчить про забруднення води органічними речовинами, які потрапляють зі стічними водами, змивом з розораних у заплаві ґрунтів.

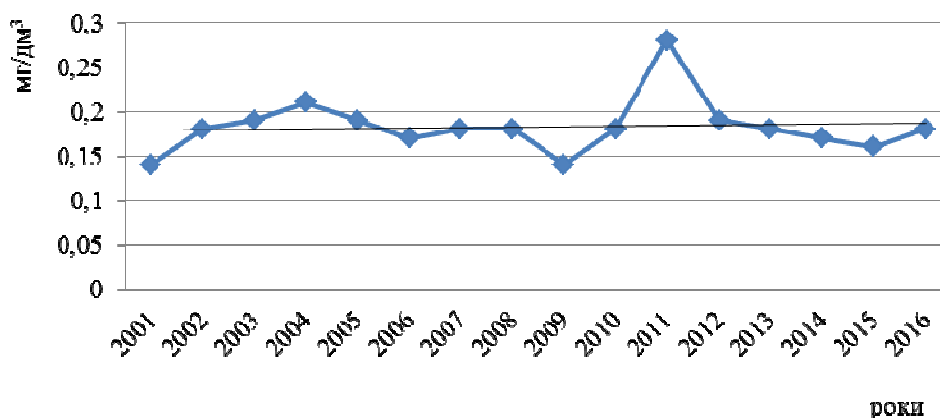


Рис. 5. Динаміка зміни нітритів за 2001–2016 рр.

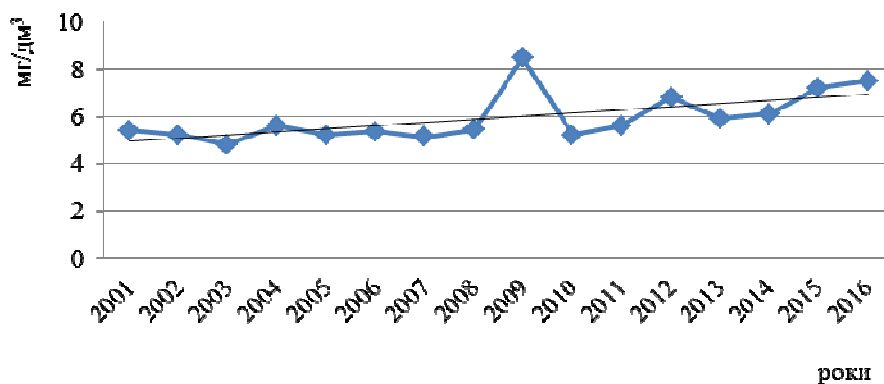


Рис. 6. Зміна концентрації нітратів у поверхневих водах р. Іква за 2001–2016 рр.

Концентрація нітратів у поверхневих водах схильна до помітних сезонних коливань: мінімальна у вегетаційний період, вона збільшується восени і досягає максимуму взимку, коли при мінімальному споживанні азоту відбувається розкладання органічних речовин і перехід азоту з органічних форм у мінеральні. Сезонні коливання вмісту нітритів характеризуються відсутністю їх узимку та появою навесні. Найбільша концентрація нітритів спостерігається наприкінці літа. Восени концентрація нітритів зменшується.

Проблема нітритного та нітратного забруднення води в басейні р. Іква виникло через нераціональне ведення сільського господарства, безконтрольне внесення мінеральних і органічних добрив, хімічних засобів захисту рослин.

Також, негативний вплив на гідробіотів становить вміст фосфатів у р. Іква за 2001–2016 рр. (рис. 7). За останні роки зберігається тенденція зростання концентрації фосфатів у поверхневих водах річок України.

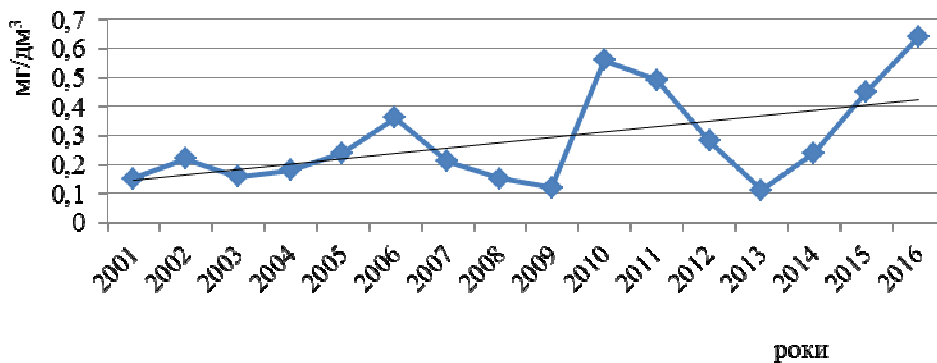


Рис. 7. Зміна вмісту фосфатів у р. Іква за 2001–2016 рр.

Найбільше перевищення фосфатів було відмічене у ділянці р. Іква після скиду очисних споруд КП «Дубновоканал», що свідчить про недостатню очистку стічних вод.

При оцінці санітарного стану водойми необхідно прослідкувати динаміку вмісту кисню у річці. За 2001–2016 рр. в р. Іква вміст кисню знаходиться в межах ГДК, хоча в літній період падає, що призводить до заморних явищ гідробіотів (рис. 8).



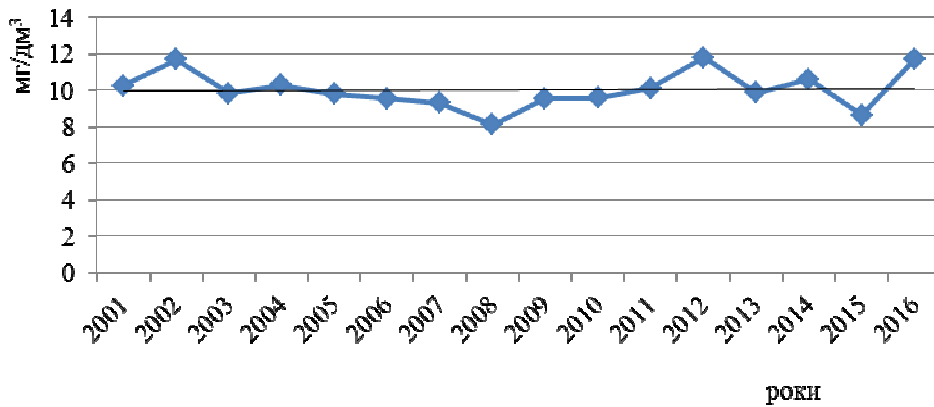


Рис. 8. Зміна концентрації вмісту кисню у р. Іква за 2001–2016 рр.

При аналізі специфічного блоку показники знаходяться в межах норми, окрім міді. Перевищення вмісту даного показника пояснюється природним фоном річок Рівненської області.

Найбільший внесок у сумарне забруднення води річки належить трофо-сапробіологічним показникам, найменший – елементам сольового складу. Істотні перевищення ГДК відзначені за вмістом фосфатів, нітратного й нітратного азоту, що прискорюють процеси евтрофікації.

**Висновок.** Гідрохімічний режим має виражений сезонний характер, що має безпосередній вплив на зміну концентрацій шкідливих речовин у воді р. Іква. Для досліджуваних речовин мінімальні концентрації спостерігались у 2001, 2004, 2008 роках. Це були багатоводні роки з добре вираженим весняним водопіллям і низкою дощових паводків. Подальшому зростанню вмісту шкідливих речовин у 2008–2016 рр. сприяло збільшення температури атмосферного повітря та зниження рівнів води. Розорення заплави посилило вплив ґрунтових мінералізованих вод на формування гідрохімічного режиму і призвело до зростання вмісту гідрохімічних показників у воді р. Іква.

Основними чинниками, що впливають на погіршення якості води р. Іква, є розораність та нераціональна забудова заплави, вирубування лісів. Скиди неочищених стічних вод із міських комунальних очисних споруд сприяють погіршенню природних вод.

Отож, при порівнянні значень фізико-хімічних показників вод р. Іква на витоках з Тернопільської області та на території Рівненської області, можна сказати, що по всій довжині русла якість води змінюється від доброго до поганого і дещо покращується перед гирлом. Тому необхідно враховувати це при розробці комплексу відновлювальних заходів.

1. Сніжко С. І. Оцінка сучасного гідрохімічного режиму та якості води річок Житомирського Полісся. *Український географічний журнал*. 2001. № 2. С. 65–70. 2. Осадчий В. І., Осадча Н. М., Мостова Н. М. Вплив урбанізованих територій на хімічний склад поверхневих вод басейну Дніпра. URL: [http://www.uhmi.org.ua/pub/np/250/21\\_Mostova.pdf](http://www.uhmi.org.ua/pub/np/250/21_Mostova.pdf) (дата звернення: 25.10.2018). 3. Клименко М. О., Гриб Й. В., Сондак В. В. Відновна гідроекологія порушених річкових та озерних систем : навч. посіб. Рівне : «Волинські береги», 1999. Т. 1. 347 с. 4. Клименко М. О., Вознюк Н. М. Екологічний стан української частини Євро регіону «Буг» : монографія. Рівне : НУВГП, 2007. 203 с. 5. Клименко М. О., Мельник В. Й. Екологічні нормативи якості води річок Рівненської області: методологія, результати. *Вісник Рівненського державного технічного університету*. Рівне, 2000. Вип. 4(6). С. 30–36. 6. Ганущак М. М., Тарасюк Н. А. Сучасний гідрохімічний режим річки Стир в умовах антропогенного навантаження (на прикладі м. Луцьк). *Гідрологія, гідрохімія, гідроекологія : наук. збірник / голов. ред. В. К. Хільчевський*. К., 2013. Т. 2(29). С. 54–63. 7. Гурська Т. Оцінка якості поверхневих вод басейну річки Шкло. *Вісник Львівського національного університету ім. І. Франка. Серія Географія*. 2009. Вип. № 36. С. 105–114. 8. Запропонована організація водного управління басейну річки Прип'ять та характеристика річки Іква – робочі семінари у місті Рівне, осінь 2009 р. та весна 2010. 106 с. 9. Клименко М. О., Клименко О. М., Буднік З. М. Оцінка екологічної безпеки території басейну р. Іква. *Вісник НУВГП. Сільськогосподарські науки : зб. наук. праць*. Рівне : НУВГП, 2016. Вип. 2(74). С. 29–37.

## REFERENCES :

1. Snizhko S. I. Otsinka suchasnoho hidrokhimichnoho rezhymu ta yakosti vody richok Zhytomyrskoho Polissia. *Ukrainskyi heohrafichnyi zhurnal*. 2001. № 2. S. 65–70. 2. Osadchyi V. I., Osadcha N. M., Mostova N. M. Vplyv urbanizovanykh terytorii na khimichnyi sklad poverkhnevyykh vod baseinu Dnipra. URL: [http://www.uhmi.org.ua/pub/np/250/21\\_Mostova.pdf](http://www.uhmi.org.ua/pub/np/250/21_Mostova.pdf) (data dostupa: 25.10.2018). 3. Klymenko M. O., Hryb Y. V., Sondak V. V. Vidnovna hidroekolohiia porushenykh richkovykh ta ozernykh system : navch. posib. Rivne : «Volynski oberehy», 1999. T. 1. 347 s. 4. Klymenko M. O., Vozniuk N. M. Ekolohichni stan ukrainiskoi chastyny Yevrorehionu «Buh» : monohrafiia. Rivne : NUVHP, 2007. 203 s. 5. Klymenko M. O., Melnyk V. Y. Ekolohichni normatyvy yakosti vody richok Rivnenskoï oblasti: metodolohiia, rezultaty. *Visnyk Rivnenskoho derzhavnogo tekhnichnoho universytetu*. Rivne, 2000. Vyp. 4(6). S. 30–36. 6. Hanushchak M. M., Tarasiuk N. A. Suchasnyi hidrokhimichniy rezhym richky Styr v umovakh antropohennoho navantazhennia (na prykladі m. Lutsk). *Hidrolohiia, hidrokhimii, hidroekolohiia : nauk. zbirnyk / holov. red. V. K. Khilchevskiy*. K., 2013. T. 2(29). S. 54–63. 7. Hurska T. Otsinka yakosti poverkhnevyykh vod baseinu richky Shklo. *Visnyk Lvivskoho natsionalnoho universytetu im. I. Franka. Serii Heohrafiia*. 2009. Vyp. № 36. S. 105–114. 8. Zapropenovana orhanizatsiia vodnoho upravlinnia baseinu richky Prypiat ta kharakterystyka richky Ikva – robochi seminary u misti Rivne, osin 2009 r. ta

vesna 2010. 106 s. 9. Klymenko M. O., Klymenko O. M., Budnik Z. M. Otsinka ekolo-hichnoi bezpeky terytorii baseinu r. Ikva. *Visnyk NUVHP. Silskohospodarski nauky* : zb. nauk. prats. Rivne : NUVHP, 2016. Vyp. 2(74). S. 29–37.

Рецензент: д.с.-г.н., професор Мошинський В. С. (НУВГП)

---

**Klymenko M. O., Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Pryscheпа A. M., Candidate of Agricultural Sciences (Ph.D.), Professor, Statnyk I. I., Candidate of Agricultural Sciences (Ph.D.), Associate Professor, Biedunkova O. O., Doctor of Biological Sciences, Professor, Budnik Z. M., Assistant** (National University of Water and Environmental Engineering, Rivne)

#### **FEATURES OF CHANGE OF HYDROCHEMICAL MODE OF THE RIVER IKVA UNDER THE ANTROPOGENIC ACTIVITY**

**In the article an analysis of the basic hydrochemical parameters of the river Ikva for 2001–2016 years is conducted. The change of hydrochemical parameters under the influence of anthropogenic activity is characterized and the main factors of influence on the Ikva river basin are determined.**

**Keywords:** hydrochemical parameters, river basin, hydro-ecological state, sources of pollution, water quality.

---

**Клименко Н. А., д.с.-х.н., професор, Прищепа А. М., к.с.-г.н., професор, Статник И. И., к.с.-х.н., доцент, Бедункова О. А., д.б.н., професор, Будник З. М., ассистент** (Национальный университет водного хозяйства и природопользования, г. Ровно)

#### **ОСОБЕННОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ ГИДРОХИМИЧЕСКОГО РЕЖИМА р. ИКВА ПОД ДЕЙСТВИЕМ АНТРОПОГЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

**В статье проведен анализ основных гидрохимических показателей р. Иква за 2001–2016 годы. Охарактеризованы изменения гидрохимических показателей под действием антропогенной деятельности и определены основные факторы влияния на бассейн р. Иква. *Ключевые слова:* гидрохимические показатели, бассейн реки, гидроэкологическое состояние, источники загрязнения, качество воды.**

---