

**Вознюк Н.М., к.с.-г.н., доцент, Вербецька К.Ю., асистент, Лимар О.М., студентка IV курсу ФЕП (Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне)**

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ЗМІНИ ЯКОСТІ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД РІКИ РІОНИ**

**Проведено дослідження зміни якості поверхневих вод ріки Ріони за КНД 211.1.4.010-94 в період з 1985 по 2010 рр. Встановлено тенденцію до покращення якості поверхневих вод від V класу до III у 1995 році з наступним погіршенням до V класу у 2010 р.**

**Ключові слова: поверхневі води, якість води, Водна Рамкова Директива, забруднюючі речовини, стан водного середовища.**

**Проведено исследование изменений качества поверхностных вод реки Риони за КНД 211.1.4.010-94 в период с 1985 по 2010гг. Установлено тенденцию улучшения качества поверхностных вод от V класса до III в 1995 году с последующим ухудшением к 2010 году.**

**Ключевые слова: поверхностные воды, качество воды, Водная Рамочная Директива, загрязняющие вещества, состояние водной среды.**

**Research of the Rioni river water quality changes according to Normative Document Guidance 211.1.4.010-94 for the period from 1985 to 2010 is conducted. Quality indexes of the river water quality improvement from 5 in 1985 to 3 classes in 1995 was defined. The ingravescence of water quality in 2010 year again to 5 class of quality took place.**

**Keywords: surface water, water quality Water Framework Directive, river basin, contaminants.**

**Незважаючи на величезну роль річок у багатьох процесах, які відбуваються в природі, у забезпеченні життям людини, їх сучасний стан оцінюють як критичний. У той же час усебічне використання ресурсів річок, їх зарегулювання, відбір води на господарсько-побутові потреби, а також перетворення річок на колектори стічних вод порушили їх природний стан. Річки стали забрудненими із поганою якістю води, збідненими рослинними й тваринними організмами. Надміру інтенсивне використання в народному господарстві як самих річок, так і водозборів порушує їх природний гідрохімічний та гідробіологічний режими, зменшує водність, глибину, ріки замулюються, заростають, збільшується їх евтрофікація.**

**Найбільшою мірою якість природних вод річок змінюється від забруд-**

нення їх стічними водами промислових підприємств та комунального господарства, від поверхневого стоку з територій населених пунктів, промислових об'єктів, транспортних шляхів і сільськогосподарських угідь. Ріка Ріоні та її басейн не є виключенням і зазнає щорічно значного антропогенного впливу, що негативно позначається не тільки на її стані, а й на стані Чорного моря в яке вона впадає, привносячи зі своїми водами щорічно значну кількість забруднюючих речовин. Тому дослідження зміни якості поверхневих вод ріки Ріоні є актуальним питанням сьогодення.

**Впродовж останніх років вчені** активно займаються дослідженнями якості поверхневих вод малих річок як складової частини великих рік, а також питаннями антропогенного навантаження їх басейнів. Не оминули стороною дану проблему і вчені нашого університету. Дослідження в цій сфері проводили: Клименко М.О., Вознюк Н.М., Статник І.І., Гриб Й.В., Сондак В.В. та інші [1-9].

Найпоширенішим методом оцінки рівня забрудненості води є порівняння гідрохімічних показників з нормами гранично допустимої концентрації (ГДК). Формалізованим критерієм є сума відношень концентрацій забруднюючих речовин до їх ГДК. Цей критерій називають індексом забрудненості води (ІЗВ) [8].

Загальну оцінку рівня забрудненості для створів і пунктів спостережень, а також для водних об'єктів у цілому здійснюють за допомогою методики розрахунку коефіцієнта забрудненості (КЗ), що розроблена Українським науково-дослідним інститутом екологічних проблем (м. Харків) та затверджена Міністерством охорони навколишнього природного середовища № 89-М від 4 червня 2003 р. [7].

**У даній роботі при дослідженні** зміни якості поверхневих вод ріки Ріоні нами була використана методика “Спрощеної екологічної оцінки якості поверхневих вод суші та естуаріїв України”(КНД 211.1.4.010-94) [11]. Ця методика складніша порівняно з методом визначення індексу забрудненості води і потребує використання більшої кількості показників.

Спрощена екологічна оцінка дається в тих випадках, коли зручніше користуватися однозначною оцінкою. Екологічний індекс може також використовуватися для визначення тенденцій зміни стану якості води в часі, узагальненого визначення впливу антропогенного навантаження на водний об'єкт, оцінки умов відтворення водних ресурсів, вирішення ряду економічних і природоохоронних питань тощо.

Екологічний індекс включає до свого складу три комплексні оцінки (індекси), які базуються на трьох блоках показників.

Значення екологічного індексу визначається згідно формули

$$I_e = \max \{I_1 ; I_2 ; I_3\}, \quad (1)$$

де  $I_1$  – індекс забруднення компонентами сольового складу;

$I_2$  – індекс трофо-сапробіологічних (еколого-санітарних) показників;

$I_3$  – індекс специфічних показників токсичної і радіаційної дії.

Кожний із вищезгаданих індексів розраховується окремо на підставі відносних значень показників, що входять до складу відповідних блоків.

Відносні значення показників одержують на основі значень первинних даних (концентрації інгредієнтів або значень інших показників у відповідних одиницях виміру) за допомогою спеціальних перевідних функцій.

Величина складових індексів визначається для всіх блоків за показниками, що мають найгірше значення.

За величиною екологічного індексу визначається категорія, клас води та стан водного середовища (табл. 1).

Таблиця 1

Відповідність категорії, класу якості води та стану водного середовища до значення екологічного індексу

| Значення екологічного індексу | Категорія | Клас якості води | Якість води | Стан водного середовища |
|-------------------------------|-----------|------------------|-------------|-------------------------|
| 1,00                          | I         | 1                | відмінна    | еталонний               |
| 1,0 - 2,0                     | II        | 2                | добра       | добрий                  |
| 2,0 - 3,0                     | III       |                  | досить      |                         |
| 3,0 - 4,0                     | IV        | 3                | добра       | задовільний             |
| 4,0 - 5,0                     | V         |                  | задовільна  |                         |
| 5,0 - 6,0                     | VI        | 4                | погана      | перехідний              |
| 6,0 - 7,0                     | VII       | 5                | дуже        | незадовільний           |
| >7,0                          | VIII      |                  | погана      |                         |

Методика спрощеної екологічної оцінки якості води дозволяє більш диференційовано характеризувати екологічний стан водних об'єктів, ніж лише шляхом віднесення їх до однієї з визначених категорій якості.

**З метою оцінки зміни гідрохімічних** показників якості річкових вод за період з 1985 по 2010 роки нами також було проведено дослідження фізико-географічних, гідрологічних та геологічних умов басейну річки Ріоні.

Ріка Ріоні – найбільша за водністю ріка Західної Грузії, бере свій початок на головному вододільному хребті у півніжжі гори Пасіс-Мта Великого Кавказу.

Від витоків до міста Кутаїсі ріка Ріоні бурхлива та швидка, північніше Кутаїсі вона виходить на простори Колхідської рівнини – широку болотисту низовину, різко змінює характер течії та приймає до себе води великої кількості приток, що стікають зі схилів Великого та Малого Кавказу – Цхенісцкалі, Губісцкалі, Квіріла, Ханісцкалі, Техурі та інші. Тут вона проходить звивистим руслом, яке розчленоване на рукави та притоки, утворюючи дюни, і впадає у Чорне море поблизу міста Поті. Загальна довжина річки 330 км, площа водозбору 13390 км<sup>2</sup> [11, 12, 13].

На формування якості поверхневих вод річки значний вплив мають геологічні та морфологічні фактори.

В ході дослідження нами було використано підхід Водної Рамкової Директиви (ВРД) щодо типізації водних об'єктів. Типізація річки Ріоні проводи-

лася згідно системи А ВРД з використанням таких обов'язкових чинників, як висота, площа водозбору, геологія басейну [14].

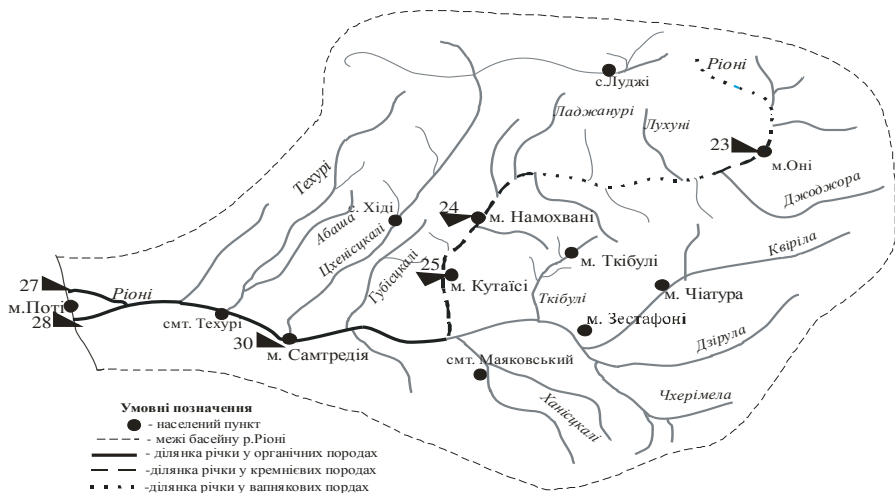


Рис. 1. Типологія річки Ріоні

Нами було встановлено, що річка Ріоні належить до 24 екорегіону – Кавказ, має три характерні ділянки і відноситься до типу дуже велика річка на височині з ділянками у органічних породах, у вапнякових породах та у кристалічних породах (рис. 1).

Дослідження зміни якості води річки Ріоні було проведено у 5 створах, які розташовані у всіх вище названих 3 геоморфологічних зонах (рис. 1):

- створ 59 знаходиться поблизу м. Оні на відстані 55 км від витoku;
- створ 25 розташований у двох точках: вище (163 км від витoku) та нижче м. Кутаїсі ;
- у створі 26 відбиралися проби поблизу м. Самтредія (232 км від витoku), якість води тут досліджувалася також вище та нижче міста;
- оскільки при впадінні річки у Чорне море вона має два рукави, то і якість води тут досліджувалася також у двох створах: 28 – північний рукав, м. Поті; 29 – південний рукав, м. Поті.

Нами було проведено порівняння значень гідрохімічних показників у 1985 р., 1999 р. та у 2010 р. Дані гідрохімічного складу вод р. Ріоні надані Службою гідрології та метеорології Грузії.

Проаналізувавши дані статистичної звітності, ми встановили, що у 1985 р. в басейні ріки Ріоні активно працювала промисловість в містах Зестафоні (завод феросплавів), Ткібула (вугільні шахти), «Чіатурмарганець», велике портове місто Поті. Крім того, майже в кожному містечку працювали підпри-

емства легкої та харчової промисловості, що негативно впливали на якість поверхневих вод річки, скидаючи в неї неочищені та недостатньо очищені води промисловості, комунального та сільського господарства, та здійснювали негативний вплив на НПС загалом.

Тому клас якості води ріки Ріоні був на цей час в основному V і характеризувався незадовільним станом якості води, лише вище міста Оні клас якості відповідав четвертому (табл. 2).

Таблиця 2

Зміна якості поверхневих вод р. Ріоні (1985 – 2010 рр.)

| Річка, пункт                     | № пункту | Рік  | I <sub>1</sub> | I <sub>2</sub> | I <sub>3</sub> | I <sub>e</sub> | Категорія | Клас, (стан)      |
|----------------------------------|----------|------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------|-------------------|
| Ріоні м. Оні                     | 23       | 1985 | -              | 5,08           | 5,0            | 5,08           | 6         | IV (перехідний)   |
|                                  |          |      | -              | 8,0            | 6,47           | 8,0            | 8         | V (незадовільний) |
|                                  |          | 1999 | 1,0            | 4,1            | 4,2            | 4,2            | 5         | III (задовільний) |
|                                  |          | 2010 | -              | 5,04           | 3,0            | 5,04           | 6         | IV (перехідний)   |
| Ріоні, м. Кутаїсі                | 25       | 1999 | 1.37           | 5.26           | 4.2            | 5,26           | 6         | IV (перехідний)   |
|                                  |          |      | 1.62           | 5.56           | 5.13           | 5,56           | 6         | IV (перехідний)   |
|                                  |          | 2010 | 1.0            | 6.25           | 3.05           | 6,25           | 7         | V (незадовільний) |
|                                  |          |      | 1.0            | 6.55           | 3.32           | 6,55           | 7         | V (незадовільний) |
| Ріоні, м. Самтредія              | 30       | 1999 | 1.28           | 5.68           | 4.8            | 5,68           | 6         | IV (перехідний)   |
|                                  |          |      | 1.62           | 6.03           | 5.13           | 6,03           | 7         | V (незадовільний) |
|                                  |          | 2010 | 1.11           | 4.4            | 3.15           | 4,4            | 5         | III (задовільний) |
|                                  |          |      | 1.28           | 6.05           | 1.8            | 6,05           | 7         | V (незадовільний) |
| Ріоні, м. Поті (північний рукав) | 27       | 1985 | -              | 8              | 5.2            | 8,0            | 8         | V (незадовільний) |
|                                  |          |      | -              | 8              | 6.3            | 8,0            | 8         | V (незадовільний) |
|                                  |          | 1999 | -              | 2.86           | -              | 2,86           | 3         | II (добрий)       |
|                                  |          | 2010 | 1,2            | 6,86           | 4,16           | 6,86           | 7         | V (незадовільний) |
| Ріоні, м. Поті (південний рукав) | 28       | 1985 | -              | 8              | 5.13           | 8,0            | 8         | V (незадовільний) |
|                                  |          |      | -              | 8              | 5.2            | 8,0            | 8         | V (незадовільний) |
|                                  |          | 1999 | -              | 2.47           | -              | 2,47           | 3         | II (добрий)       |
|                                  |          | 2010 | 1.03           | 6.05           | 3.42           | 6,05           | 7         | V (незадовільний) |
|                                  |          |      | 1.37           | 6.86           | 3.9            | 6,86           | 7         | V (незадовільний) |

\* вище/нижче міста наведені значення блокових індексів та екологічного індексу



У 1999 р. ситуація дещо покращилася, оскільки значно зменшилася кількість працюючих підприємств, значна частина з них взагалі припинили свою діяльність і, як наслідок, якість води в річці змінилася до III та IV класів, що характеризують задовільний та перехідний стан відповідно, а поблизу міста Потії і, взагалі, до II, що означає добрий стан водного середовища.

Впродовж наступних років спостерігалось поступове відновлення роботи промислового сектору, і, як наслідок, погіршення гідрохімічних показників якості води в р. Ріоні. Також слід відмітити спрацьованість обладнання очисних споруд комунального господарства, що спричинило надходження неочищених побутових стоків до водних об'єктів та значне збільшення концентрацій азоту нітритного та амонійного у річковій воді.

Відповідно до визначених класів якості води нами було створено картосхему якості поверхневих вод річки Ріоні із зазначенням блокових показників та інтегрального екологічного індексу (рис. 2).

Серед показників за якими вода належить до певного класу, пріоритетними у 2010 р. були азот амонійний та нітратний, завислі речовини, що присутні практично у всіх пунктах спостереження. У пригирловій ділянці річки у створах 28 та 29 у значних кількостях міститься залізо, 2 ГДК та 1,5 ГДК відповідно (рис. 3).

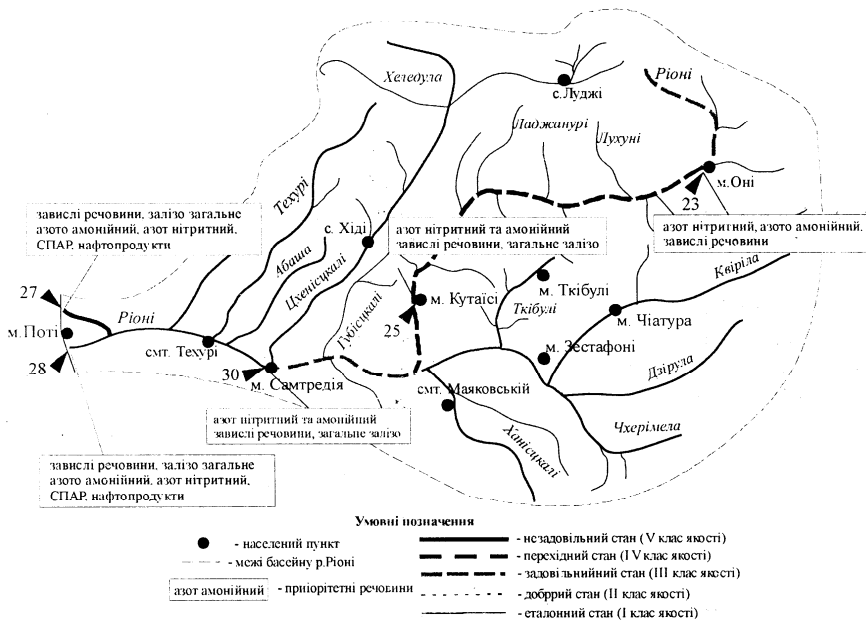


Рис. 3. Районування річки Ріоні за КНД з урахуванням переважаних речовин (2010 р.)

Що ж до 1985 р., то тут переважаючими також були завислі речовини та азот нітратний. У всіх створах також зареєстровано перевищення ГДК за вмістом у воді фенолів та нафтопродуктів поблизу м. Оні та м. Поті (північний рукав ріки Ріоні).

Аналіз отриманих результатів розрахунку екологічного індексу в період 1985 – 2010 рр. показав, що поверхневі води ріки Ріоні у 80-х належали до V класу якості, а до 1999 року спостерігався період суттєвого покращення якості води. Поблизу міст Оні та Самтредія води ріки Ріоні відповідали III класу якості, поблизу м. Кутаїсі – до IV, у пригирловій ділянці біля м. Поті – до II класу якості води, що свідчить про зменшення антропогенного навантаження як на водний об'єкт, так і на довкілля в цілому.

Впродовж наступних років на якість води ріки Ріоні впливало надходження до її вод неочищених стоків комунального сектору внаслідок зношеності обладнання очисних споруд та стоків тваринницьких ферм. Отже, якість води ріки Ріоні у 2010 році погіршилась до V класу якості, який характеризує незадовільний стан водного середовища, а якість річкової води – як погану та дуже погану.

1. Клименко М. О., Гриб Й. В., Сондак В. В. Відновна гідроекологія порушених річкових та озерних систем. – Рівне: Волинські обереги, 1999. – Т.1. – 347 с.
2. Клименко Н. А., Лихо Е. А., Вознюк Н. Н. Оценка антропогенной нагрузки и экологического состояния бассейна р. Западный Буг // V Międzynarodowa konferencja WSEZ.Zagospodarowanie Bugu I jego zlewni w ramach zrownowazonego rozoju – Warszawa – Jachranka, 2001. – S. 121-123.
3. 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.
4. Хильчевский В. К., Чеботько К. О. Оценка эколо-гидрохимического состояния природных вод Украины // Водные ресурсы. – 1994. – Т.21., №2 – С. 182-188.
5. Сніжко С. І., Серeda К. А. Характеристика стану досліджень та вмісту біогенних речовин у воді річок України // Гідрологія, гідрохімія і гідро екологія. – 2001. – Т.2. – С. 511-521.
6. Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями [Текст] / В. Д. Романенко, В. М. Жукинський, О. П. Оксюк, А. В. Яцик [та ін.]. – К.: Символ-Т, 1998. – 28 с.
7. Організація та здійснення спостережень за забрудненням поверхневих вод (в системі Мінекоресурсів) КНД 211.1.1.106 – 2003. – Київ, 2003.
8. Яцик А. В. Водогосподарська екологія [Текст] / А. В. Яцик: у 4 т., 7 кн. – К.: Генеза, 2004. – Т. 3. – С. 171-207.
9. Екологічна оцінка якості поверхневих вод суші та естуаріїв України (КНД 211.1.4.010-94). – Київ, 1994.
10. Руденко Л. Г. Екологічна оцінка сучасного стану поверхневих вод (методичні аспекти) //Л. Г. Руденко, О. І. Денісова, А. В. Яцик // Укр. геогр. журн. – 1996. – № 3. – С. 35-38.
11. Ресурси поверхностних вод СССР. – Т.9. Закавказье и Дагестан. Гидрографические описания. – Л.: Гидрометеиздат, 1974. – 578 с.
12. Природные ресурсы Грузинской ССР. – Т.VI. Гидроэнергетические ресурсы. – М., 1965.
13. И. М. Буачидзе. Геологическое районирование территории Грузии. Труды Грузинского политехнического института им. С.М. Кирова. –1955.
14. Водна Рамкова Директива ЄС 2000/60/ЄС. Основні терміни та їх визначення. – Київ. 2006. – 240 с.

Рецензент: д.с.-г.н., професор Клименко М.О. (НУБГП)