

УДК 502-047.36+378.04:502/504

DOI [HTTPS://DOI.ORG/10.33989/2075-146X.2023.32.292650](https://doi.org/10.33989/2075-146X.2023.32.292650)

МАРИНА ДЯЧЕНКО-БОГУН

ORCID: 0000-0002-1209-2120

ВІТАЛІНА СОСНОВА

Полтавський національний педагогічний університет імені В.Г. Короленка

ВИКОРИСТАННЯ ІСТОРИКО-ПРАКТИЧНИХ АСПЕКТІВ МОНІТОРИНГУ ДОВКІЛЛЯ ПРИ ПІДГОТОВЦІ СТУДЕНТІВ НАПРЯМУ ПІДГОТОВКИ 101 ЕКОЛОГІЯ

У статті розглядається історія розвитку моніторингу довкілля від перших спостережень до сучасних технологій та використання історико-практичних аспектів дослідження моніторингу довкілля при підготовці студентів напряму підготовки 101 Екологія. Інформація, зібрана завдяки моніторингу довкілля, допомагає ухвалювати рішення про заходи з охорони навколишнього середовища та зменшення впливу людської діяльності на природу. Збір інформації про стан довкілля дозволяє відстежувати ризики, пов'язані з певними видами діяльності, такими як виробництво, транспорт, будівництво тощо. Це допомагає зменшити ризики для здоров'я людей та навколишнього середовища.

Студенти можуть використовувати дані моніторингу довкілля для проведення досліджень та проєктів з екології та природоохорони.

***Ключові слова:** моніторинг довкілля, забруднення довкілля, екосистема, кліматичні зміни, підтримка біорізноманіття, екологічний моніторинг.*

Вступ. Науково-технічна діяльність людства в кінці ХХ століття стала відчутним фактором впливу на навколишнє середовище. Теплове, хімічне, радіоактивне та інші забруднення навколишнього середовища в останні десятиліття знаходяться під пильною увагою фахівців і викликають справедливу заклопотаність, а іноді – і тривогу громадськості. За багатьма прогнозами, проблема захисту навколишнього середовища в ХХІ столітті стане найбільш значущою для більшості промислово розвинених країн. У подібній ситуації налагоджена широкомасштабна і ефективна мережа контролю стану навколишнього середовища, особливо у великих містах і навколо екологічно небезпечних об'єктів, може стати важливим елементом забезпечення екологічної безпеки та запорукою сталого розвитку суспільства.

В останні десятиліття суспільство усе ширше використовує у своїй діяльності відомості про стан природного середовища. Ця інформація потрібна в повсякденному житті людей, при веденні господарства, у будівництві, при надзвичайних обставинах – для оповіщення про небезпеку, що насувається від природних явищ. Але зміни в стані навколишнього середовища відбуваються і під впливом біосферних процесів, пов'язаних з діяльністю людини. Визначення внеску антропогенних змін являє собою специфічне завдання. Вже понад 100 років за зміною погоди, кліматом ведуться регулярні спостереження в цивілізованому світі. Це всім нам знайомі метеорологічні, сейсмологічні і деякі інші види спостережень і вимірювань стану навколишнього середовища. Тепер вже нікого не треба переконувати, що за станом природного середовища треба постійно спостерігати. Все ширше стає коло спостережень, кількість вимірювальних параметрів, все густіше мережа станцій спостереження. Все більшу складність мають проблеми, пов'язані з моніторингом навколишнього середовища.

Результати дослідження. З розвитком цивілізації зростає навантаження на природне середовище. Забруднення повітря, води та ґрунту, вирубка лісів, забудова природних територій - це лише деякі з проблем, які потрібно вирішувати з метою збереження навколишнього середовища для майбутніх поколінь. Один із ефективних інструментів для контролю за станом навколишнього середовища є моніторинг довкілля.

Моніторинг довкілля - це систематичне спостереження та вимірювання різних параметрів навколишнього середовища, зокрема повітря, води, ґрунту, клімату та біологічного різноманіття. Моніторинг дозволяє збирати дані про стан навколишнього середовища на різних рівнях, від місцевого до глобального, та визначати динаміку змін цих параметрів з часом (Клименко, Прищеп, Вознюк, 2002, с. 12).

Моніторинг довкілля є першим інструментом для вивчення та розуміння екологічного стану навколишнього середовища. Для студентів екологічних спеціальностей, це може бути кілька кроків на шляху до розуміння складних екологічних проблем та пошуку їх розв'язання.

Найдавніші письмові пам'ятки, які свідчать, що спостереження за довкіллям були важливою умовою розвитку суспільства, залишили єгиптяни, греки та, практично, всі народи, які мали писемність. Так, Гіппократ (прибл. 460—370 до н. е.) у своєму трактаті «Про повітря, воду і місцевість» (прибл. 390 р. до н.е.) розглядав вплив навколишнього середовища на здоров'я людини. Деякі факти і трактування екологічного спрямування висвітлено у праці Арістотеля (384—322 рр. до н.е.) «Про виникнення тварин» (прибл. 340 р. до н.е.). Теофраст Ерезійський (371—280 рр. до н.е.) наводить відомості про своєрідність рослин, що зростають у різних умовах, залежність їх форм та особливостей від ґрунту і клімату. З розвитком суспільства накопичувалася інформація екологічного спрямування, систематизувалися дані, аналізувалися зміни стану навколишнього природного середовища, зумовлені впливом природних факторів і діяльності людини.

Історія моніторингу довкілля починається з початку ХХ століття, коли відбувалися перші зусилля зі збору даних про стан довкілля. У цей час з'явилася потреба в зборі та аналізі інформації про вплив промисловості та інших джерел забруднення на навколишнє середовище та здоров'я людей.

У 1960-х роках, після того, як було зроблено декілька великих екологічних катастроф, таких як отруєння риби в Мінаматі (Японія), стало очевидним, що потрібно більше зусиль для оцінки та контролювання стану довкілля.

У 1970-х роках було створено кілька організацій, таких як Агентство з охорони довкілля США та Європейська агенція з охорони довкілля, які займалися збором та аналізом даних про забруднення повітря, води та ґрунту. Ці організації також здійснювали моніторинг природних ресурсів та біорізноманіття.

З появою комп'ютерних технологій в 1980-х та 1990-х роках стало можливим автоматизувати процес збору та аналізу даних про стан довкілля, що значно полегшило роботу моніторингових організацій. Основні задачі курсу «Моніторинг довкілля» полягають у вивченні основних елементів моніторингу довкілля, включаючи і автоматичний дистанційний моніторинг (як наземний, так і аерокосмічний).

Термін «моніторинг» виник перед проведенням Стокгольмської конференції ООН з навколишнього середовища (Стокгольм, 5-16 червня 1972 р.). Перші пропозиції з нагоди такої системи були розроблені експертами спеціальної комісії SCOPE у 1971 р. Основні елементи моніторингу як системи, вперше описані у роботі Р. Манна (R. Mann, 1973).

Формуванню наукових основ сучасного моніторингу навколишнього середовища були присвячені роботи академіка І. П. Герасимова (Герасимов, 1975, 1976) і професора Ю. А. Ізраєля (Ізраель, 1984), в яких розроблені основні принципи формування системи екологічного моніторингу, а також частково відображені міжнародні аспекти глобальної системи моніторингу.

Обговорення системи моніторингу активізувалось перед першою міжурядовою нарадою з моніторингу, скликаною в Найробі (Кенія, лютий 1974 р.) Радою керуючих Програми ООН з навколишнього середовища (UNEP – United Nation Environment Program). В матеріалах наради були викладені основні положення та цілі програми глобальної системи моніторингу навколишнього середовища, в яких приділялась особлива увага формуванню попереджень про зміни стану природного середовища, пов'язані з забрудненнями, а з другого боку – попередженню про загрозу здоров'ю людини, про загрозу стихійних лих, а також про виникнення інших екологічних проблем. Більшість рішень цієї наради були схвалені на другій сесії Ради керуючих UNEP і отримали визнання (R. Mann, 1973).

Детальне обговорення основних завдань моніторингу, а також різноманітних аспектів, пов'язаних з обґрунтуванням та реалізацією систем моніторингу, відбулось на міжнародному симпозиумі з комплексного глобального моніторингу забруднення навколишнього природного середовища в Ризі у грудні 1978 р.

Професор Ю. А. Ізраєль вважав, що термін «моніторинг» з'явився на противагу терміну «контроль», який включав не лише спостереження і одержання інформації, але й елементи активних дій, тобто елементи управління. В нашій науково-технічній літературі термін «контроль» передбачає тільки одержання та аналіз інформації і не передбачає активних дій (Боголюбов, Клименко, Мокін, 2018, с. 326).

За переконаннями географа-ґрунтознавця І. Герасимова, моніторинг довкілля – це організована на різних рівнях система спостережень, контролювання і управління його станом. Налагодження моніторингу довкілля відповідно до цієї концепції сприяє виявленню екологічних небезпек. Відповідно до завдань і масштабів об'єктів спостереження І. Герасимов розрізняє такі рівні моніторингу довкілля:

– біоекологічний (санітарно-гігієнічний) моніторинг. Його сутність полягає у спостереженні за станом і впливом довкілля на здоров'я людини з метою захисту її від негативних чинників. Головне завдання біоекологічного моніторингу — наукове обґрунтування зв'язку між явищами в навколишньому середовищі і станом здоров'я людини;

– геоекологічний (геосистемний, природно-господарський) моніторинг. Передумовами його реалізації є спостереження за змінами природних екосистем і перетворенням їх на природно-технічні, прогнозування стихійних змін навколишнього середовища і явищ, які погіршують життєве середовище людей;

– біосферний моніторинг. Здійснюють його шляхом спостереження за природними процесами і явищами на рівні біосфери, а також через з'ясування глобальних змін фонових показників у природі.

Важливими елементами обґрунтованої І. Герасимовим управлінської концепції моніторингу довкілля є виявлення і контролювання екологічних небезпек. М. Голубець – український вчений, спеціаліст у галузях ботаніки й екології, розглядає моніторинг довкілля як багаторівневу систему спостереження, оцінювання і прогнозування стану навколишнього природного середовища, розроблення науково обґрунтованих рекомендацій для прийняття ефективних природоохоронних управлінських рішень. Він поділяє моніторинг на ієрархічні рівні. Найвищий рівень – класифікація моніторингу за територіально-просторовими параметрами контролюваних процесів, тобто масштабами спостережень. За цим критерієм вчений виділяє глобальний, материковий, океанічний, міжнародний, національний, регіональний, локальний типи моніторингу довкілля. Дослідження реакцій абіотичної (неживої матерії) і біотичної (живих організмів) складових біосфери на дію природних і антропогенних факторів М. Голубець об'єднує у групи моніторингу довкілля, які він розрізняє залежно від складових довкілля (біологічна, гідрометеорологічна, біоенергетична, біогеохімічна тощо). До найнижчого рівня належать види моніторингу довкілля (ботанічний, зоологічний, гідробіологічний, мікробіологічний), сутність яких полягає у спостереженні за реакцією організмів на зміни, що відбуваються у біосфері. Ієрархічність побудови моніторингу дає змогу оцінити всі складові біосфери, виявити і проаналізувати характерні зміни кожного функціонального рівня і виробити рекомендації для управління станом досліджуваного об'єкта (Рома, Степова, 2016, с.12).

У 1986 р. Секретаріат ООН з навколишнього середовища, послуговуючись розробками Р. Мунна, видав «Довідник з екологічного моніторингу», який містить методики і програми моніторингу для країн, що розвиваються. Запропоновані у Довіднику системи моніторингу ґрунтуються на природничо-наукових дослідженнях і передбачають:

– виявлення і дослідження природних ресурсів, які забезпечують виробництво продуктів харчування (моніторинг клімату, рельєфу, ґрунтів, рослинності, популяцій);

– дослідження природних умов (моніторинг ерозії ґрунтів, твердого стоку).

Розвинуті країни запровадили моніторинг довкілля у 60–70-ті роки ХХ ст. В усіх розвинутих країнах моніторинг довкілля здійснюється на основі рекомендацій ООН з урахуванням національних особливостей. В Україні моніторинг здійснювала служба спостереження і контролю за забрудненням природного середовища (формувався з підсистем спостереження і контролювання забруднення атмосферного повітря, вод суші, морів, ґрунту, фонових забруднень певних середовищ). Розроблення і впровадження системи екологічного моніторингу розпочалося у 1992 р. відповідно до закону «Про охорону навколишнього природного середовища» та «Положення про державний моніторинг навколишнього середовища». Ця система передбачає спостереження за довкіллям, збирання, обробку і оцінювання отриманих даних та прогнозування його стану, формування відповідних баз інформації, розробку на їх основі науково обґрунтованих природоохоронних заходів, передбачення надзвичайних ситуацій техногенного і природного характеру, створення безпечних умов життєдіяльності людини. Історико-практичні аспекти дослідження моніторингу довкілля включають розвиток технологій, які дозволяють здійснювати збір даних про довкілля, а також розвиток технік і методів обробки та аналізу цих даних.

Історичні аспекти дослідження моніторингу довкілля пов'язані з розвитком наукових дисциплін, що досліджують довкілля, таких як екологія, географія, геологія та інші. За останні десятиліття в нашій країні було створено багато лабораторій та науково-дослідних центрів, які займаються моніторингом довкілля. Це дозволило проводити більш точні дослідження та збирати більш повну інформацію про стан довкілля. Практичні аспекти дослідження моніторингу довкілля полягають у зборі та аналізі даних, які використовуються для прийняття рішень щодо охорони довкілля. Інформація, яку збирають у ході моніторингу, допомагає визначити, які види рослин і тварин є на межі вимирання, які забруднюючі речовини присутні в атмосфері та водоймах, які регіони є найбільш забрудненими та потребують термінових заходів з охорони довкілля.

Використання історико-практичних аспектів дослідження моніторингу довкілля може бути корисним при підготовці студентів, оскільки це дозволяє зрозуміти, як змінювалась практика моніторингу довкілля протягом часу і які фактори сприяли цим змінам. Історичний аналіз може надати студентам контекстуальну перспективу, а також допомогти зрозуміти, які проблеми і виклики пов'язані з моніторингом довкілля в різний час. Прикладом може бути аналіз екологічної кризи в 1960-х роках, коли було виявлено серйозні проблеми з забрудненням повітря і води, які вимагали систематичного моніторингу. Цей аналіз може надати студентам можливість розуміти, які методи і інструменти були

використані для моніторингу довкілля в цей період, які результати були отримані, і як вони були використані для поліпшення стану довкілля.

Крім того, практичний аспект дослідження моніторингу довкілля може допомогти студентам зрозуміти, які виклики пов'язані з моніторингом довкілля в сучасному світі. Студентам можна запропонувати проведення дослідження моніторингу довкілля в їхньому місці проживання, що дозволить їм збирати реальні дані та отримати практичний досвід. Вони можуть вивчити, які методи моніторингу довкілля використовуються в сучасному світі, як збирати та аналізувати дані, які проблеми виникають при зборі даних та як їх можна вирішити. Таким чином, історико-практичний підхід дослідження моніторингу довкілля може допомогти студентам зрозуміти, як змінювалися методи та підходи до моніторингу довкілля протягом часу, які технології були використані для збору та аналізу даних та як це впливає на зміну стану довкілля. Крім того, це дослідження може допомогти студентам зрозуміти, які проблеми і виклики пов'язані з моніторингом довкілля в сучасному світі і які методи можуть бути використані для їх вирішення. Застосування історико-практичних аспектів дослідження моніторингу довкілля може також сприяти розвитку критичного мислення студентів. Вони будуть здатні аналізувати інформацію з різних джерел, розуміти, як різні чинники впливають на моніторинг довкілля, і здатні оцінювати ефективність різних методів моніторингу.

Використання історико-практичних аспектів дослідження моніторингу довкілля може бути корисним при підготовці студентів, оскільки це дозволяє їм отримати контекстуальну перспективу, практичний досвід та розвинути критичне мислення. Моніторинг довкілля є важливою складовою професійної діяльності екологів, тому студенти екологічних спеціальностей повинні мати достатні знання та навички для проведення такого моніторингу. Основним завданням моніторингу довкілля є збір та аналіз інформації про стан навколишнього середовища, що дозволяє визначити рівень забруднення, виявляти джерела забруднення та розробляти заходи з їх усунення.

Метою викладання дисципліни «Моніторинг довкілля» є формування у майбутніх фахівців теоретичних знань, умінь та практичних навичок спрямованих на засвоєння основних сучасних концепцій здійснення моніторингу навколишнього природного середовища на локальному, регіональному, національному та глобальному рівнях. (Коваленко, 2020, с. 4)

Для студентів екологічних спеціальностей, моніторинг довкілля може включати наступні етапи:

1. Визначення мети моніторингу та обрання методів збору та аналізу даних.
2. Вивчення літературних джерел, що описують методи та протоколи моніторингу довкілля, в тому числі законодавчі норми, які регулюють моніторинг.
3. Проведення теренових досліджень, збір проб навколишнього середовища та аналіз їх хімічного складу.
4. Обробка та аналіз отриманих даних за допомогою статистичних програм.
5. Висновки та рекомендації з приводу поліпшення стану довкілля на основі отриманих даних.

Для успішного моніторингу довкілля студенти екологічних спеціальностей повинні мати розуміння процесів, що відбуваються в природних та антропогенних екосистемах, знати основні методи та техніки моніторингу довкілля та мати вміння працювати з інструментами та обладнанням, необхідним для проведення моніторингу. Для студентів екологічних спеціальностей, моніторинг довкілля може стати частиною практичної підготовки, наприклад, в рамках лабораторних робіт, курсових проектів та наукових досліджень. Такі дослідження можуть бути спрямовані на вивчення екологічного стану конкретного об'єкту довкілля, наприклад, водойм, лісів, степів, або на вивчення впливу техногенного фактору на навколишнє середовище.

Для підвищення ефективності моніторингу довкілля, студенти можуть використовувати сучасні інформаційні технології, такі як системи геоінформаційного картографування, спектрометри, дистанційного зондування та інші. Окрім того, для студентів екологічних спеціальностей, моніторинг довкілля може стати частиною діяльності студентських екологічних організацій та проектів, які займаються захистом довкілля та пропагуванням екологічних цінностей. У цілому, моніторинг довкілля для студентів екологічних спеціальностей є важливою складовою професійної підготовки, що дозволяє студентам набути необхідних знань та навичок для розв'язання реальних екологічних проблем та збереження навколишнього середовища. Крім того, моніторинг довкілля дозволяє студентам екологічних спеціальностей збільшити свій досвід у роботі з широкими типами обладнання та інструментів, а також збільшити свої навички в зборі та аналізі даних.

Студенти можуть займатися моніторингом довкілля як на місцевому, так і на національному рівнях. На місцевому рівні вони можуть розвивати довкілля свого міста або регіону, здійснюючи моніторинг водних джерел, повітря, підставу тощо. На національному рівні студенти можуть досліджувати екологічний стан країни в цілому, зокрема, контролювати забруднення великих річок, зони радіаційного зараження, кількість викидів шкідливих речовин у повітрі тощо.

Моніторинг довкілля в сучасному розумінні можна розглядати як аналітично-інформаційну систему, яка охоплює такі основні напрями:

- 1) спостереження за станом довкілля і за факторами, які впливають на окремі елементи довкілля;
- 2) оцінювання та аналіз фактичного стану всіх складових довкілля;
- 3) прогнозування стану довкілля і оцінювання цього стану;
- 4) забезпечення науково-інформаційної підтримки прийняття управлінських рішень (Боголюбов, Клименко, Мокін, 2018, с. 326).

Таким чином, система моніторингу довкілля – це система спостережень, збирання, оброблення, передавання, збереження та аналізу інформації про стан довкілля, прогнозування його змін і розроблення науково обґрунтованих рекомендацій для прийняття рішень про запобігання негативним змінам стану довкілля та дотримання вимог екологічної безпеки.

У сучасному світі моніторинг довкілля є необхідною складовою діяльності усіх держав, що мають на меті забезпечення збереження природних ресурсів та здоров'я населення. Моніторинг довкілля забезпечує інформацію для прийняття рішень щодо охорони навколишнього середовища, встановлення нормативних документів щодо забруднювання, контролю за дотриманням встановлених норм та оцінки ефективності заходів з покращення стану довкілля.

У дослідженні моніторингу довкілля велику роль відіграють історичні дані. Архівні дані, отримані в результаті раніше проведеного моніторингу довкілля, можуть бути використані для розуміння тенденцій зміни стану довкілля, а також для порівняння з поточними даними та оцінки ефективності заходів з покращення стану довкілля (Кубланов, Шпаківський, 1998, с. 57).

Також важливим аспектом дослідження моніторингу довкілля є розробка нових методів та технологій для збору та аналізу даних. Наприклад, з'явилися нові технології збору даних про рівень забруднення повітря та води, такі як датчики забруднення, дрони та супутники.

Дослідження моніторингу довкілля також включає в себе аналіз впливу різних факторів на довкілля, таких як зміна клімату, екологічні катастрофи, промислова діяльність та інші. Відомості, отримані в результаті дослідження моніторингу довкілля, можуть допомогти в розробці стратегій зменшення впливу цих факторів на довкілля та забезпечення стійкого розвитку. Моніторинг довкілля є важливим елементом охорони навколишнього середовища та став невід'ємною складовою екологічної науки. Історія розвитку моніторингу довкілля свідчить про поступове підвищення рівня технологій та зменшення впливу людської діяльності на навколишнє середовище. Сучасні технології дозволяють збирати дані про стан природних ресурсів та клімату з більшою точністю та частотою, що допомагає приймати ефективні рішення щодо охорони довкілля та зменшення його впливу на людей та природу.

Проте, необхідно зазначити, що моніторинг довкілля - це складний та коштовний процес, який потребує великих фінансових та технічних зусиль. Тому, незважаючи на успіхи в цій галузі, багато країн світу зіткнулися з проблемою недостатньої фінансової підтримки та технічних ресурсів для проведення повноцінного моніторингу довкілля.

Висновок. Отже, забезпечення моніторингу довкілля та його результатів є важливим завданням для всіх країн світу. Для цього необхідно забезпечити необхідні технічні та фінансові ресурси, а також залучити міжнародну співпрацю та обмін досвідом. Тільки таким чином можна зберегти природні ресурси та забезпечити сталий розвиток людства.

Також важливим елементом моніторингу довкілля є залучення громадськості до збору та аналізу даних. Це сприяє не лише збільшенню обсягу інформації, але й дозволяє залучити громадськість до процесу прийняття рішень щодо охорони довкілля. Багато країн світу вже успішно реалізують програми залучення громадськості до моніторингу довкілля, що підвищує ефективність та довіру до результатів моніторингу. У сучасних умовах важливим елементом моніторингу довкілля є визначення ефектів змін клімату на природні та людські системи. Зокрема, важливим напрямом є встановлення зв'язку між змінами клімату та здоров'ям людей. Для цього проводяться дослідження екологічної епідеміології, які дозволяють встановити взаємозв'язок між забрудненням довкілля та захворюваннями.

Таким чином, моніторинг довкілля є важливим інструментом для забезпечення сталого розвитку та охорони довкілля. Забезпечення його ефективності та розвитку є завданням не лише окремих країн, але й міжнародної спільноти, що має на меті збереження природних ресурсів та забезпечення благополуччя людей. Розвиток нових технологій та інформаційних систем дозволяє збільшувати точність та обсяг моніторингу, а залучення громадськості підвищує довіру до результатів та забезпечує залучення громадських ресурсів до охорони довкілля.

Моніторинг довкілля є дуже важливою темою для студентів. Студенти мають право на здорове і безпечне середовище навчання, тому їм потрібно знати про те, які екологічні проблеми існують в їхньому регіоні та як вони можуть впливати на їхнє здоров'я та довкілля.

Моніторинг довкілля дозволяє відстежувати якість повітря, води та ґрунту, а також виявляти забруднюючі речовини та інші небезпечні впливи на довкілля. Ці дані можуть бути корисними для студентів, щоб зрозуміти, які проблеми є найбільш серйозними та як їх можна вирішити.

Список використаних джерел

- Боголюбов, В. М., Клименко, М. О., Мокін, В. Б. (2018). *Моніторинг довкілля*. Вид. 2-ге, переробл. і доповн. Київ: НУБіПУ.
- Клименко, М. О., Прищеп, А. М., Вознюк, Н. М. (2002). *Моніторинг довкілля*. Рівне: УДУВГП.
- Коваленко, Ю. Л. (2020). *Моніторинг довкілля: конспект лекцій для студентів 2 і 3 курсів денної та 3 курсу заочної форм навчання за спеціальностями 183 – Технології захисту навколишнього середовища та 101 – Екологія*. Харків: Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова.
- Кубланов, С. Х., Шпаківський, Р. В. (1998). *Моніторинг довкілля*. Київ: Мінекобезпеки.
- Рома, В. В., Степова, О. В. (2016). *Навчальний посібник для вивчення дисципліни «Моніторинг довкілля» для студентів напряму підготовки 6.040106 «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування» освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр»*. Полтава: ПолтНТУ.
- Шевченко, Р. Ю., Доценко, К. О. (2019). Диференційність рівнів екологічної освіти та екосвідомості при оцінці впливу сучасного ресурсо-природокористування на довкілля. *Екологічні науки*, 4 (27), 215-221.

References

- Boholiubov, V. M., Klymenko, M. O., & Mokin, V. B. (2018). *Monitorynh dovkillia [Environmental monitoring]*. Kyiv: NUBiPU [in Ukrainian].
- Klymenko, M. O., Pryshchepa, A. M., & Vozniuk, N. M. (2002). *Monitorynh dovkillia [Environmental monitoring]*. Rivne: UDUVHP [in Ukrainian].
- Kovalenko, Yu. L. (2020). *Monitorynh dovkillia [Environmental monitoring]: konspekt lektsii dlia studentiv 2 i 3 kursiv dennoi ta 3 kursu zaочноi form navchannia za spetsialnostiamy 183 – Tekhnologii zakhystu navkolyshnoho seredovyshcha ta 101 – Ekologhiia*. Kharkiv: Kharkiv. nats. un-t misk. hosp-va im. O. M. Beketova [in Ukrainian].
- Kublanov, S. Kh., & Shpakivskiy, R. V. (1998). *Monitorynh dovkillia [Environmental monitoring]*. Kyiv: Minekobebezpeky [in Ukrainian].
- Roma, V. V., & Stepova, O. V. (2016). *Navchalnyi posibnyk dlia vyvchennia dystsypliny «Monitorynh dovkillia» dlia studentiv napriamu pidhotovky 6.040106 «Ekologhiia, okhorona navkolyshnoho seredovyshcha ta zbalansovane pryrodokorystuvannia» osvitno-kvalifikatsiinoho rivnia «bakalavr» [Study guide for studying the discipline "Environmental Monitoring" for students of the 6.040106 "Ecology, Environmental Protection and Balanced Nature Management" educational qualification level "Bachelor"]*. Poltava: PoltNTU [in Ukrainian].
- Shevchenko, R. Yu., & Dotsenko, K. O. (2019). Dyferentsiinist rivniv ekolohichnoi osvity ta ekosvidomosti pry otsintsi vplyvu suchasnoho resurso-pryrodokorystuvannia na dovkillia [Differential levels of environmental education and eco-awareness when assessing the impact of modern resource and nature use on the environment]. *Ekolohichni nauky [Environmental sciences]*, 4 (27), 215-221 [in Ukrainian].

DIACHENKO-BOHUN M., SOSNOVA V.

Poltava V. G. Korolenko National Pedagogical University, Ukraine

USE OF HISTORICAL AND PRACTICAL ASPECTS OF ENVIRONMENTAL MONITORING RESEARCH IN THE TRAINING OF STUDENTS FOR 101 ECOLOGY

Environmental monitoring is an important component of environmental science and helps to collect information about environmental pollution, the state of natural resources and climate. This article examines the history of the development of environmental monitoring from the first observations to modern technologies and the use of historical and practical aspects of environmental monitoring research in the preparation of students in the field of ecology 101.

Today, environmental monitoring has become more accurate and extensive thanks to modern technologies such as drones, satellites, sensors and other means of data collection. This allows collecting data on air, water, soil and climate pollution with greater accuracy and frequency. The information collected from environmental monitoring helps to make decisions about measures to protect the environment and reduce the impact of human activities on nature. Collecting information about the state of the environment allows you to monitor the risks associated with certain types of activities, such as production, transport, construction, etc. This helps reduce risks to human health and the environment. Information collected from environmental monitoring can be used for planning and management of natural environment resources. This may include determining optimal locations for installing wind farms, solar panels, and other types of energy devices. It can also be used to teach and educate people about the state of the environment and its impact on human health and nature.

Information gathered from environmental monitoring can help students understand human impact on the environment and develop strategies to reduce that impact. Also, this data can help in identifying problems related to air, water and soil pollution and in developing plans to solve them.

Students can use information from environmental monitoring to conduct research and projects on ecology and nature conservation. For example, they can investigate the effectiveness of different water treatment methods or study the effects of certain types of pollution on human health and the natural environment.

In addition, information from environmental monitoring can be used for education and conscious consumption. For example, students can learn which products are more environmentally friendly and cost-effective, and make informed decisions when purchasing products.

Key words: *environmental monitoring, environmental pollution, ecosystem, climate change, biodiversity support.*

Стаття надійшла до редакції 27.06.2023 р.

УДК 91(072.3):556.5

DOI [HTTPS://DOI.ORG/10.33989/2075-146X.2023.32.292653](https://doi.org/10.33989/2075-146X.2023.32.292653)

ВЯЧЕСЛАВ ЄРМАКОВ

ORCID: 0000-0003-3997-4788

СЕРГІЙ САРНАВСЬКИЙ

ORCID: 0000-0002-5855-4319

Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка

ФОРМУВАННЯ ГЕОГРАФІЧНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ УЧНІВ ПРИ ВИВЧЕННІ ВОД СУХОДОЛУ

У публікації показано шляхи формування географічних компетентностей учнів при вивченні вод суходолу з використанням краєзнавчого підходу та застосуванням елементів дослідницької роботи. Наведено загальну схему комплексного дослідження малих річок Полтавщини із застосуванням новітніх засобів навчання з основною увагою до її ретроспективно-географічної складової, яка може бути реалізована у позакласній і гуртковій роботі.

Ключові слова: *краєзнавчий підхід, дослідницька робота, географічні компетентності, малі річки, порядок річки, річкова сітка, трансформація річкової мережі.*

Постановка проблеми. Сучасний етап вивчення географії у школі супроводжується все ширшим впровадженням новітніх методів та різноманітних методик навчання предмету. Підвищення ефективності навчання, засвоєння програмного матеріалу передбачає удосконалення наявних та вироблення нових методичних підходів та алгоритмів, що виражається в тому числі у розширенні можливостей застосування краєзнавчого та дослідницького підходів як у класній, так і у позакласній роботі. Ключовим аспектом у цьому процесі є формування географічних компетентностей учнів. При цьому вивчення малих річок Полтавщини є актуальним питанням з багатьох точок зору. Це і питання розвитку туризму і рекреації, побутового і промислового водопостачання, охорони природи і раціонального використання природних ресурсів, збереження басейнів малих річок. Все визначає **актуальність** такого дослідження.

Аналіз попередніх досліджень і публікацій. Окремі аспекти методики вивчення вод суходолу аналізувалися у тому числі у загальних працях з вивчення географії. При цьому слід відмітити праці з аналізу впровадження сучасних технологій навчання географії у школі, обґрунтування краєзнавчого та компетентнісного підходів (Василюк, Непша, 2017; *Компетентнісне навчання ...*, 2022; *Впровадження сучасних технологій ...*, 2006; Копилець, 2019).

Змістова частина матеріалу стосується безпосередньо проблем вивчення малих річок, ретроспекції досліджень яких присвячено багато праць, у яких наведена методика та результати роботи науковців-гідрологів (В. Гребінь, І. Ковальчук, К. Мірониченко, В. Смирнова, П. Штойко, А. Яцик та ін.) (Гребінь, 2016; Ковальчук, 2013; Мірошниченко, Чорноморець, 2016; Штойко, 1989; Яцик А., Бишовець Л., Богатов Є., Хільчевський В., 1991 та ін.). У зв'язку з цим становить як теоретичний, так і практичний інтерес не лише дослідження динаміки гідрографічної мережі Полтавської області за попередні часові періоди в розрізі