

**Використання технології цифрового водяного знаку як засобу контролю академічної доброчесності**УДК 004.93+005.33 Владислав Капелюшний<sup>1</sup>, Наталія Кушніренко<sup>2</sup>,  
Інна Ярова<sup>3</sup>*Національний університет «Одеська політехніка»,**[19480571@stud.op.edu.ua](mailto:19480571@stud.op.edu.ua), [2kushnirenko@op.edu.ua](mailto:2kushnirenko@op.edu.ua), [3yarova@op.edu.ua](mailto:3yarova@op.edu.ua)*

Академічна доброчесність є фундаментальним принципом, на якому базується довіра до результатів навчання. В умовах впровадження у ВНЗ систем дистанційного навчання, актуальною є потреба у простих та ефективних технічних засобах контролю академічної доброчесності під час складання тестів онлайн. Одним із таких засобів є технологія цифрового водяного знаку (ЦВЗ) – інструмент, який дозволяє не лише унеможливити копіювання тестових завдань, але й забезпечити відстежуваність джерела витоку, легко інтегрується в сучасні освітні платформи та збільшує рівень автоматизації процесів моніторингу академічної доброчесності [1].

*Мета:* проаналізувати можливості використання технології ЦВЗ як ефективного інструменту контролю академічної доброчесності в умовах дистанційного навчання.

ЦВЗ у контексті освітньої платформи – це прихований або візуально помітний текстовий маркер, що пов'язаний із особистими даними студента на цій платформі. Певні дані, наприклад, ID користувача, його ім'я, прізвище, електронна пошта, дата народження або дата складання тесту можуть бути об'єднані в унікальний рядок, який хешується криптографічним алгоритмом. Створений хеш розміщується як прозорий текст на сторінку тестування, таким чином роблячи кожен копію тесту унікальною [2].

Використання ЦВЗ дозволяє зменшити ймовірність академічного шахрайства двома ключовими способами: превентивним і доказовим. Превентивний аспект полягає в тому, що студент, який проходить тест, бачить на екрані свій персоналізований ідентифікатор – цифровий водяний знак, сформований на основі його особистих даних, який виводиться у кількох частинах сторінки, зокрема у вигляді прозорого тексту, вбудованого у фон або кути запитання. Наявність такого маркера формує психологічний бар'єр для користувача: він усвідомлює, що кожне завдання містить його цифровий слід і що в разі порушення (наприклад, публікації в мережі або спроби обміну завданнями) відповідальність буде покладена особисто на нього. Доказовий аспект реалізується за умови, коли все ж відбувся витік інформації (тестових завдань). Якщо в інтернеті опиняється скріншот із завданням, достатньо зчитати ЦВЗ, який залишився у зображенні або у фоновому шарі HTML, зіставити його з базою користувачів, і таким чином швидко визначити джерело витоку. Це дозволяє не лише оперативного реагувати на порушення, а й вжити відповідних дисциплінарних заходів. Подібна система надає цінну доказову базу для рішень комісій з академічної доброчесності. У поєднанні ці два механізми забезпечують ефективну систему контролю академічної доброчесності, що працює як запобіжник і одночасно як інструмент для розслідування порушень.

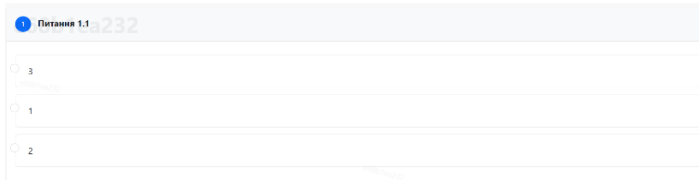


Рис.1. Приклад використання цифрового водяного знаку на сторінці тестування

Приклад вбудовування ЦВЗ на сторінку тестування наведений на рисунку 1. Для створення хешу використано криптографічний алгоритм BLAKE2b, який є сучасною альтернативою SHA-2. Для формування унікального ЦВЗ враховуються особисті дані користувача. Отриманий хеш обрізається до обсягу 10 – 12 символів, що дозволяє виводити його у інтерфейс без візуального перевантаження простору запитання.

Додатковими опціями контролю можуть бути заборона користувачеві відкривати консолі браузера, використання правої кнопки миші, копіювання вмісту або збереження сторінки через клавіші PrintScreen чи Ctrl+P. Реалізація таких обмежень здійснюватиметься через події JavaScript (keydown, contextmenu, copy), які блокуватимуть взаємодію з інтерфейсом тесту. Також можлива реалізація механізмів детекції спроб зробити знімок екрана, наприклад, за допомогою зміни фокусу вікна або зменшення яскравості сторінки при втраті активності. Також система може вести журнал усіх спроб взаємодії з HTML-структурою сторінки через інструменти розробника, що дозволяє виявити потенційно підозрілі дії студентів у реальному часі.

Впровадження технології ЦВЗ у системах онлайн-тестування знань підвищує ефективність процесів підтримки академічної доброчесності. Вони поєднують у собі технічну складову з етичним впливом, сприяючи персоналізації та прозорості навчального процесу. Завдяки використанню сучасних криптографічних алгоритмів та гнучкій інтеграції в HTML-інтерфейс, цифрові водяні знаки дають змогу не лише відстежувати витoki інформації, а й запобігати порушенням ще до їх виникнення. У майбутньому подібна система може доповнюватись інтелектуальним аналізом поведінки, автоматичним логуванням підозрілих дій та засобами виявлення спроб обходу захисту. Таким чином, цифрові водяні знаки стають не лише інструментом контролю, а й активним елементом цифрової педагогіки, що сприяє формуванню свідомої та відповідальної академічної спільноти.

1. Barni M., Bartolini F., Cox I. J., Hernandez J., Perez-Gonzalez F. Digital watermarking for copyright protection. *IEEE Communications Magazine*. – 2001. – V. 39, №8. – p. 90-91. DOI: [10.1109/MCOM.2001.940043](https://doi.org/10.1109/MCOM.2001.940043) (application date 22.04.2025).

2. Allaf A.H., Kbir M.A. A Review of Digital Watermarking Applications for Medical Image Exchange Security. Springer, Cham. 2019. URL: [https://doi.org/10.1007/978-3-030-11196-0\\_40](https://doi.org/10.1007/978-3-030-11196-0_40) (application date 22.04.2025).