

О. А. Смалько

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка  
e-mail: smalko.olena@kpmi.edu.ua; ORCID: 0000-0001-7093-291X

## МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ МАСОВИХ ВІДКРИТИХ ОНЛАЙН-КУРСІВ У ПІДГОТОВЦІ ВЧИТЕЛІВ ФІЗИКО-ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОФІЛЮ

У статті аналізуються можливості використання у підготовці вчителів, зокрема фізико-технологічного профілю, масових онлайн-курсів, відкритий доступ до яких організовується великій кількості бажаючих зі спеціальних освітніх Інтернет-платформ. Ця нова форма дистанційного навчання за умови методично грамотного її застосування може спричинити революційні зміни у системі вищої освіти. Навчаючись у форматі так званого “перевернутого класу”, значну частину навчального матеріалу студенти можуть опанувати вдома за допомогою пропонованих викладачем онлайн-курсів, що органічно вписуються у навчальний план і повністю відповідають змістовому наповненню освітньої програми з дисципліни. Таким чином, у навчанні відбувається перехід до змішаної, діджиталізованої моделі навчання, завдяки якій освітнє середовище стає гнучким і комфортним для сучасних людей цифрової епохи. Викладач при цьому повинен забезпечити ефективні механізми навчання, завдяки яким гарантуватиметься висока якість освіти.

**Ключові слова:** масові відкриті онлайн-курси, онлайн-освіта, онлайн-навчання, дистанційне навчання, змішане навчання, “перевернутий клас”, підготовка вчителів, фізико-технологічний профіль.

Використання сучасних інноваційних технологій, зокрема комп'ютерно орієнтованих навчальних онлайн-послуг та Інтернет-ресурсів, допомагає значно розширити спектр отримуваних знань і поглибити рівень їх розуміння та засвоєння.

Останніми роками спостерігається збільшення кількості цікавих і потрібних для учнів та студентів онлайн-ресурсів, за допомогою яких стає можливим урізноманітнення методів і засобів здобування знань, умінь та навичок, що сприятимуть професійному становленню майбутнього фахівця.

Сучасні інформаційні технології дозволяють отримати доступ до різних пізнавальних та корисних навчальних онлайн-курсів як зі стаціонарних комп'ютерів, так і з мобільних пристроїв. У такий спосіб може реалізовуватися STEM-орієнтований підхід до набування знань суб'єктами навчального процесу. Просто та зручно, досить часто абсолютно безплатно, з високим ступенем візуалізації пропонованих матеріалів, фактів і явищ, із застосуванням засобів інтерактивної взаємодії студентів та викладачів – такий підхід дає можливість будь-кому охочому досягнути необхідні знання на основі глибокого розуміння процесів, паралельно розвиваючи особисті навички наполегливості у здобуванні потрібних знань, відповідального ставлення до навчання, допитливості, комунікабельності, критичного мислення тощо.

Метою даної статті є аналіз можливостей використання та впровадження у практику навчання майбутніх вчителів фізико-технологічного профілю популярних освітніх проєктів, в межах яких розробляються і розміщуються онлайн навчальні курси з масовим доступом до них.

Серед вітчизняних вчених дослідженням можливостей використання у системі освіти масових відкритих онлайн-курсів (англ. Massive Open Online Course – MOOC) активно займаються Бугайчук К.Л., Кухаренко В.М., Ноздріна Л.В., Скоренький Ю.Л. Відомі цікаві результати досліджень закордонних фахівців можливостей інтеграції MOOC у традиційну освіту [3], [5], у тому числі за допомогою гібридної методики змішаного навчання [6]. Але переваги і недоліки цієї сучасної технології навчання, а також ймовірні наслідки її впливу на освіту в цілому ще недостатньо вивчені.

Впровадження останніми роками нової форми дистанційного навчання – масових онлайн-курсів, що забезпечують великій кількості бажаючих відкритий доступ через Інтернет до різноманітних навчальних матеріалів, може у недалекому майбутньому кардинально перебу-

дувати усю систему світової освіти. Технології, що надають слухачам таких онлайн-курсів зручну можливість перегляду відеозаписів лекцій провідних фахівців різних галузей науки, інтерактивного спілкування з ними, виконання пропонованих у різноманітних форматах домашніх завдань з автоматичним їх оцінюванням, забезпечують прийом іспитів у режимі онлайн та отримання сертифікатів із персональною верифікацією, сприятимуть поступовому переформатуванню усталених підходів до організації процесу навчання в навчальних закладах.

Серед найбільш популярних освітніх проєктів, в межах яких розробляються і розміщуються онлайн навчальні курси з масовим доступом, можна назвати платформи “Coursera”, “EdX”, “FutureLearn”, “Khan Academy”, “Alison”, “OpenLearning”, “Udacity”, “Iversity”, “Udemy” тощо. На них зареєстровано сотні тисяч студентів з різних країн світу, які в такий вельми зручний і ефективний спосіб опановують потрібні їм знання.

Платформа “Coursera” (www.coursera.org) створена у 2012 році двома професорами Стенфордського університету. Розміщені на ній навчальні курси доступні зареєстрованим користувачам на безоплатній основі (рис. 1). Окремі навчальні курси “Coursera” віднедавна субтитруються українською мовою.

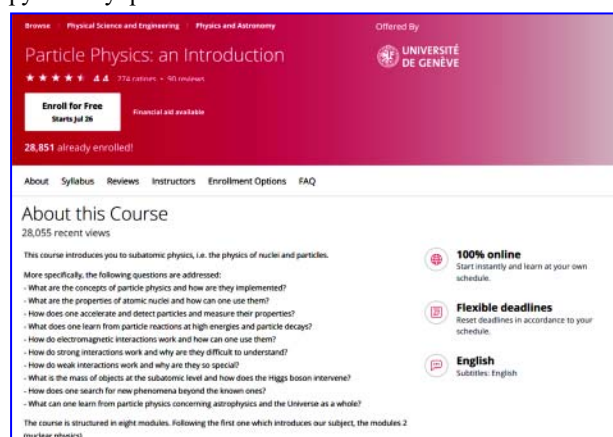


Рис. 1. Курс фізики елементарних частинок на платформі “Coursera”

Акцент вітчизняної вищої освіти на таких загальних компетентностях, як здатність вчитися впродовж життя та оволодіння навичками ефективного спілкування на професійному рівні іноземними мовами, сприятиме вдосконаленню форм трансферу передових знань та розширенню методів їх отримання сучасною молоддю навіть якщо

окремі корисні Інтернет-сервіси не підтримуватимуть можливість супроводу навчання рідною мовою.

Ще одна освітня Інтернет-платформа “EdX” (www.edx.org) також створена у 2012 році, але фахівцями Массачусетського технологічного інституту і Гарвардського університету. На ній організовано розміщення і проведення на безоплатній основі онлайн-курсів у широкому діапазоні дисциплін, у тому числі цікавих майбутнім фахівцям фізико-технологічного профілю.

Зареєстровані користувачі платформи мають унікальну можливість навчатися у знаних професіоналів своєї справи. Наприклад, викладання навчального курсу з астрофізики (рис. 2) підтримує всесвітньо відомий австралійський астрофізик, лауреат Нобелівської премії з фізики 2011 року Брайан Шмідт, який керував командою вчених, що за допомогою спостережень далеких наднових зуміли довести наявність прискореного розширення Всесвіту і через це обґрунтували існування темної енергії, природа якої є незбагненою.

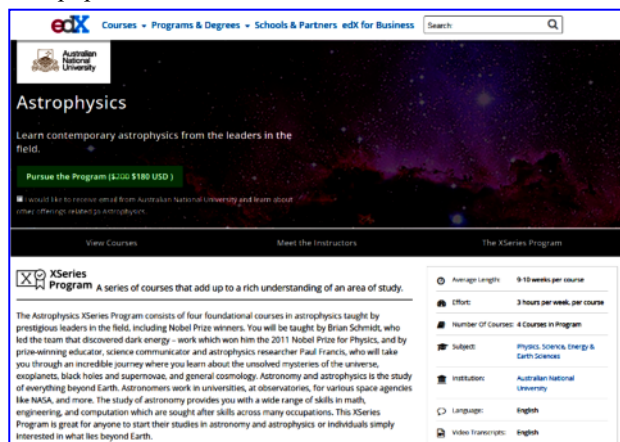


Рис. 2. Дистанційне вивчення астрофізики на платформі “EdX”

Платформа цифрової освіти “FutureLearn” (www.futurelearn.com) (рис. 3), заснована наприкінці 2012 року Відкритим університетом Великої Британії у партнерстві ще з 11 англійськими університетами, надає безплатний доступ з будь-яких електронних пристроїв (у тому числі зі смартфонів та планшетів) до значної кількості цікавих навчальних курсів з багатьох наук і галузей життєдіяльності людини.

Спроектвана ще у 2006 році ірландсько-американським соціальним підприємцем Майком Феріком онлайн-платформа “Alison” (alison.com) є дуже популярним серед студентів з усього світу онлайн-сервісом, що пропонує багато навчальних курсів, корисних у тому числі майбутнім вчителям фізико-технологічного профілю (рис. 4).



Рис. 3. Курс про атомну енергетику на платформі “FutureLearn”

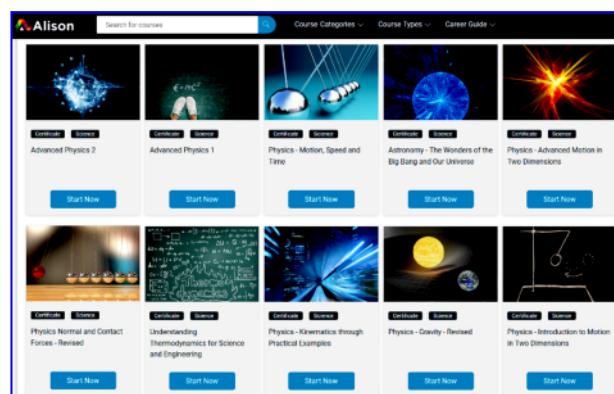


Рис. 4. Найбільш популярні курси з фізики на платформі “Alison”

У тому ж році американським викладачем і підприємцем індійського походження Салманом Ханом створено некомерційну освітню організацію, яка розробила і підтримує функціонування сервісу онлайн-навчання “Академія Хана” (www.khanacademy.org), на якому розміщують тематичні мікролекції у форматі YouTube-відео, створені за концепцією “крейдою на дошці”, практичні заняття та корисні методичні матеріали для вчителів (рис. 5).

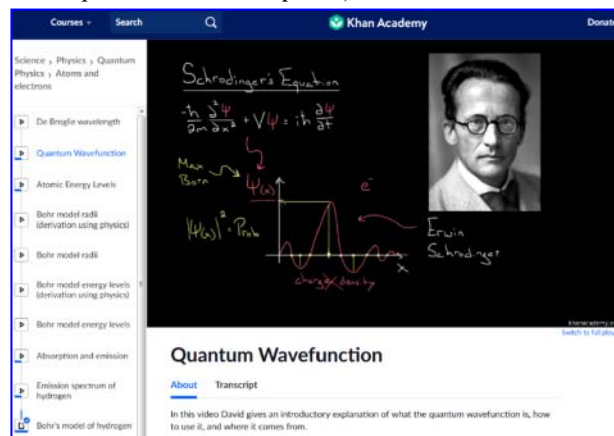


Рис. 5. Пояснення квантової хвильової функції на платформі “Академія Хана”

Усі ресурси в «Академії Хана» доступні безкоштовно будь-кому охочому з будь-якої країни. Волонтери перекладають англійськомовні навчальні матеріали на різні мови світу.

«Дотягнутися» через Інтернет до переднього краю науки український студент може не лише за допомогою закордонних освітніх платформ. У нашій країні також розробляються подібні Інтернет-платформи. Зокрема, вітчизняний громадський проект масових відкритих онлайн-курсів «Prometheus» організовує безкоштовне надання онлайн-доступу до курсів університетського рівня всім бажаючим, а також забезпечує можливості публікування та розповсюдження таких курсів провідним викладачам, університетам та компаніям [4]. Проект активно розвивається, локалізуються під наші освітні реалії широкі відомі навчальні курси, розроблені знаними фахівцями (рис. 6). За допомогою такого онлайн-навчання українською мовою майбутні вчителі фізико-технологічного профілю можуть багато-чого дізнатися, у тому числі про прогресивні технології навчання, що успішно втілюються у відомих університетах світу. Адже окрім теоретико-практичних та методичних знань з фахових дисциплін вчителям для повноцінної роботи у навчальних закладах потрібні будуть психолого-педагогічні знання, які закладуть надійний фундамент для формування у них профе-



свійних умінь та спеціальних (фахових) компетентностей, притаманних їхній спеціальності.

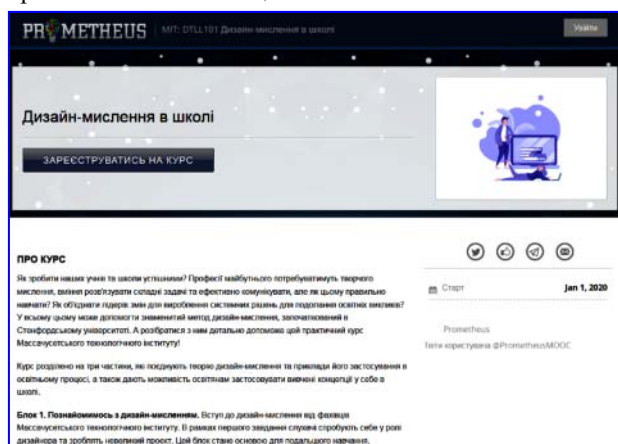


Рис. 6. Приклад навчального курсу на платформі "Prometheus"

Ще два вітчизняні освітні проекти, розвиток яких спирається виключно на ентузіазм їхніх команд-розробників, поки-що містять небагато онлайн-курсів, але вже можуть зацікавити майбутніх вчителів – це дистанційна платформа "Відкритого Університету Майдану" [1], заснована після подій на Майдані Незалежності 2013 року однойменною вітчизняною громадською організацією задля сприяння формуванню якісного громадянського суспільства через освіту (рис. 7), та проект "EdEra" [2], що також утворено задля поширення через Інтернет повноцінних онлайн-курсів (рис. 8) широкого профілю та супроводжувальних матеріалів до них.

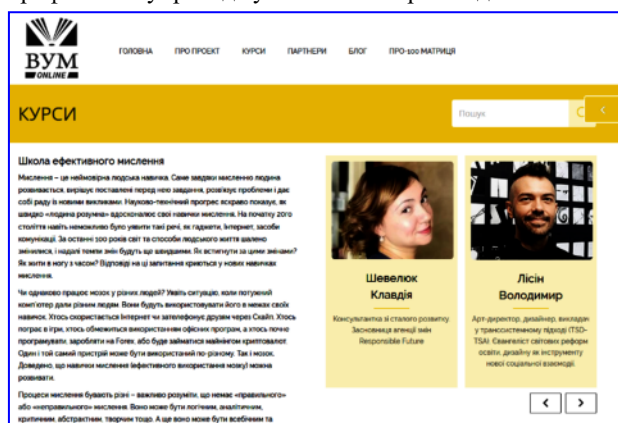


Рис. 7. Дистанційний курс на платформі "VUM-online"



Рис. 8. Курс механіки на освітній платформі "EdEra"

Доки українські МООС-проекти нарощують потужності і збагачують арсенал функціональних можливостей,

слід всебічно аналізувати як саме їх, а також іноземні аналоги, варто впроваджувати у традиційне навчання, напрацьовувати методики їх застосування у підготовці вітчизняних фахівців, всебічно вивчаючи зарубіжний досвід.

Відома стратегія змішаного навчання, за якою значну частину навчального матеріалу учні (та студенти) можуть опановувати у позааудиторний час, вдома (переважно за допомогою онлайн-навчання), цілком відповідає сучасним реаліям вітчизняної вищої школи. Придуманий американцями формат так званого "перевернутого класу" за умілого методичного супроводу та ґрунтовно підготовлених моделей навчальних курсів може модернізувати університетську освіту, перетворити її у діджиталізовану, змішану модель навчання. Щоправда, для цього потрібно вирішити ще багато завдань. Зокрема, сучасна молодь має подолати мовний бар'єр. Якщо молоде покоління зможе це зробити, то є сподівання, що подальші кроки у підвищенні якості освіти стануть відчутнішими. Науково-педагогічних працівників потрібно скерувати на створення якісних нових і збалансоване застосування в навчанні вже розроблених іншими фахівцями повнофункціональних онлайн-курсів, що забезпечуватимуть підтримку різних етапів засвоєння знань з навчальних предметів, викладання яких їм доручено. Утворюване освітнє середовище повинно стати гнучким і комфортним для людей цифрової епохи, а механізми навчання ефективними і досконалими, як це і вимагає сучасність.

Разом з тим, надмірно захоплюючись інформаційними технологіями, ми мимоволі не повинні занедбувати міжлюдські відносини та соціокультурні цінності, здобуті і виплекані впродовж сотень років людством, не можемо змарнувати досвід з навчання і виховання молоді, опанований за усю історію, маємо навчати дітей отримувати задоволення від сумлінної та наполегливої праці, шанобливо ставитись до людей (особливо в онлайн-середовищі) і понад усе цінувати швидкоплинний час.

#### Список використаних джерел:

1. ВУМ ONLINE. URL: <https://vumonline.ua> (дата звернення: 30.06.2019).
2. Educational Era. Студія онлайн-освіти. URL: <https://www.ed-era.com> (дата звернення: 30.06.2019).
3. Integrating MOOCs in traditionally taught courses: achieving learning outcomes with blended learning / A. Bralić, B. Divjak. URL: <https://educationaltechnologyjournal.springeropen.com/track/pdf/10.1186/s41239-017-0085-7> (дата звернення: 30.06.2019).
4. PROMETHEUS. Про нас. URL: <https://prometheus.org.ua/about-us> (дата звернення: 30.06.2019).
5. Twelve tips for integrating massive open online course content into classroom teaching / P.G.M de Jong, J.D. Pickering, R.A. Hendriks, B.J. Swinnerton, F. Goshtasbpour, M.E.J. Reinders. URL: <https://doi.org/10.1080/0142159X.2019.1571569> (дата звернення: 30.06.2019).
6. Wrapping a MOOC: Student perceptions of an experiment in blended learning / D. Bruff, D. Fisher, K. McEwen, B. Smith. URL: <https://my.vanderbilt.edu/douglasfisher/files/2013/06/JOLTPaperFinal6-9-2013.pdf> (дата звернення: 30.06.2019).

Е. А. Смілько

Каменец-Подольський національний університет  
імені Івана Огієнка

#### ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МАССОВЫХ ОТКРЫТЫХ ОНЛАЙН-КУРСОВ В ПОДГОТОВКЕ УЧИТЕЛЕЙ ФИЗИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ

В статье анализируются возможности использования при подготовке учителей, в частности физико-

**POSSIBILITIES OF USING MASSIVE OPEN ONLINE COURSES IN TRAINING OF THE TEACHERS IN PHYSICAL AND TECHNOLOGICAL PROFILE**

The subject matter of the article is the analysis of the possibility of using massive open online courses for teacher training, in particular the physical and technological profile. This new form of distance learning, subject to its methodologically competent application, can cause revolutionary changes in the higher education system. Studying in the format of the so-called “flipped classroom”, students can master a significant part of the educational material at home using the online courses offered by the teacher, which fit seamlessly into the curriculum and are fully consistent with the content of the educational program in the discipline. Thus, in learning, there is a transition to a blended, digitalized model of learning, due to which the educational environment becomes flexible and convenient for the modern people of the digital age. At the same time, the teacher must provide effective learning mechanisms that will guarantee a high quality education.

**Key words:** massive open online courses (MOOCs), online education, online learning, distance education, blended learning, flipped classroom, teacher training, physical and technological profile.

Отримано: 7.07.2019

технологічного профіля, масових онлайн-курсів, відкритий доступ к которым організується большому количеству желающих на специальных образовательных Интернет-платформах. Эта новая форма дистанционного обучения при условии методически грамотного её применения может вызвать революционные изменения в системе высшего образования. Проводя обучение в формате так называемого «перевернутого класса», значительную часть учебного материала студенты могут осваивать дома с помощью предлагаемых преподавателем онлайн-курсов, которые органично вписываются в учебный план и полностью соответствуют содержанию образовательной программы по дисциплине. Таким образом, в обучении происходит переход к смешанной, диджитализированной модели обучения, благодаря которой образовательная среда стаёт гибкой и удобной для современных людей цифровой эпохи. Преподаватель при этом должен обеспечить эффективные механизмы обучения, благодаря которым будет гарантировано высокое качество образования.

**Ключевые слова:** массовые открытые онлайн-курсы, онлайн-образование, онлайн-обучение, дистанционное обучение, смешанное обучение, «перевернутый класс», подготовка учителей, физико-технологический профиль.

УДК 53:378.091.313

DOI: 10.326626/2307-4507.2019-25.149-153

Є. П. Соколов<sup>1</sup>, О. А. Лозовенко<sup>2</sup>

Національний університет «Запорізька політехніка»

e-mails: <sup>1</sup>esocolov\_g@gmail.com, <sup>2</sup>oksana\_loz@i.ua;

<sup>1</sup>ORCID: 0000-0001-9489-4911, <sup>2</sup>ORCID: 0000-0003-0838-6879

**ПОШУК ПРИНЦИПІВ ДЛЯ ПОБУДОВИ ІНТЕРВАЛЬНОЇ ТЕОРІЇ ОБРОБКИ РЕЗУЛЬТАТІВ ВИМІРЮВАННЯ**

У статті описується пошук принципів для побудови інтервальної теорії обробки результатів вимірювання фізичного практикуму нового типу. Спочатку автори звертаються до аналізу традиційного практикуму. Вони послідовно досліджують три його складові: елементарні прийоми математичної статистики, геометричний метод та синкретичний набір формул регресійного аналізу, і показують, що жоден з методів цих складових не може бути використаний як загальний принцип. Висновок авторів: традиційний фізичний практикум є фрагментарним утворенням – в ньому немає єдиного логічного стержня, який би зв’язував його прийоми та методи в єдине ціле. Система чотирьох положень, з яких можна отримати весь арсенал математичних формул щодо обробки результатів вимірювань традиційного практикуму, авторами була знайдена в математичній статистиці. Однак, за своєю сутністю, вона є системою положень точкової парадигми і тому також не може бути покладена в основу теорії обробки результатів вимірювань фізичного практикуму нового типу.

**Ключові слова:** лабораторна робота, фізичний практикум, довірчий інтервал, аналіз експериментальних даних, обробка результатів вимірювань, інтервальна теорія.

Важко шукати чорну кішку в темній кімнаті, особливо, якщо її там немає.

Конфуцій

У роботі [12] авторами була обґрунтована необхідність створення фізичного практикуму нового типу, основою якого була б *інтервальна парадигма*. Інтервальна парадигма – система поглядів, яка ґрунтується на думці, що відповіддю до лабораторної роботи завжди повинен бути довірчий інтервал. На думку авторів, це дозволить вирішити ряд методичних труднощів, що неминуче виникають при традиційному проведенні фізичного практикуму.

Для реалізації такого проекту необхідно створити нову інтервальну теорію обробки результатів вимірювань у фізичному практикумі. У даній роботі ми описуємо процес пошуку загальних принципів, які можна було б покласти в основу цієї теорії. Природно почати такий пошук з аналізу вже існуючих в традиційному фізичному практикумі методів та підходів, з метою з’ясувати, чи можна їх узагальнити до загальних принципів (індуктивний аналіз).

**Перший об’єкт дослідження: елементарні прийоми математичної статистики.** Елементарними прийомами математичної статистики ми будемо називати той матеріал, який у всіх практикумах традиційно викладається на першому занятті.

Перше заняття кожного фізичного практикуму традиційно присвячене розгляду першого виродженого випадку лінійної залежності. Зазвичай тут навіть не згадують поняття лінійної залежності, а говорять про вимірювання постійної величини. Це *єдине* заняття, на якому ідея інтервального оцінювання знаходить повну реалізацію. По-перше, тут повідомляються формули обчислення «заготовок» для побудови довірчого інтервалу (середнього значення та його стандарту [7]):

$$x_{cep} = \bar{x}, \text{ де } \bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i, \Delta x = \sqrt{\frac{1}{n(n-1)} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}. \quad (1)$$

По-друге, тут формулюється загальне правило побудови довірчого інтервалу у вигляді  $x = (x_{cep} \pm t_v^\alpha \Delta x)$ , який був запропонований Стьюдентом (У. Госсетом) [18]. Тут