



**Ігор Твердохліб** – кандидат педагогічних наук, доцент, провідний науковий співробітник відділу математичної та інформатичної освіти Інституту педагогіки НАПН України, м. Київ, Україна. **Коло наукових інтересів:** інформаційні технології; теорія та методика навчання інформатики, математики та фізики в закладах загальної середньої освіти; методика навчання інформатичних дисциплін у закладах вищої освіти; підготовка вчителів до використання засобів інформаційних технологій в професійній діяльності.

✉ [igtverd@ukr.net](mailto:igtverd@ukr.net)

🆔 <https://orcid.org/0000-0001-6301-0159>

УДК 37.018.43:355.4]:316.485.26(477)

<https://doi.org/10.32405/2411-1317-2022-2-116-124>

## ОРГАНІЗАЦІЙНО-ПЕДАГОГІЧНЕ ТА ПРОГРАМНО-ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ

**Анотація.** У статті на основі узагальнення та систематизації теоретичних знань і практичних навичок автора, описано можливості та особливості використання технічних і програмних засобів інформаційних технологій щодо організації дистанційного навчання в умовах воєнного стану. На основі проведеного порівняльного аналізу було встановлено, що сучасні мобільні телефони і планшети мають технічні характеристики, які не поступаються настільним комп'ютерам та ноутбукам, а в деяких випадках навіть кращі за них, а тому для успішного підключення до онлайн уроків достатньо сучасного смартфона, який мають більшість батьків та учнів, і звичайного мобільного інтернету з мінімальною швидкістю підключення 3–6 Мбіт/с. У статті проведено огляд сучасних програмних засобів для організації відеоконференцій та систем керування навчальними матеріалами (LCMS), доведено що ефективне проведення онлайн уроків можливе лише з їх використанням. У нинішніх умовах воєнного стану важливу роль повинні відігравати вчителі інформатики та фахівці в галузі ІТ-технологій, що володіють відповідними компетентностями і здатні допомогти учасникам освітнього процесу в організації дистанційного навчання.

**Ключові слова.** дистанційне навчання; онлайн навчання; технічне забезпечення; інформаційні технології; відеоконференція; система управління навчальними матеріалами; війна.

**Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок з важливими науковими та практичними завданнями.** У цей непростий для України час, коли на великій території України відбуваються воєнні дії, значна частина людей змушена шукати безпечного місця для проживання. Водночас у школах почали відновлювати заняття, що є вкрай необхідним для продовження отримання учнями знань, «відволікання» їх від подій, що відбуваються довкола та сприяння їх емоційної та психічної стабільності. З іншого боку, відновлення навчального процесу в школі ставить перед батьками та вчителями ряд запитань, пов'язаних з пошуком навчального закладу для дитини в новому місті чи країні, вибору одного з можливих дистанційних засобів отримання освіти.

мання шкільної освіти, організації доступу до мережі інтернет, чи, зрештою, простого пошуку комп'ютера, планшета чи телефона для підключення до онлайн уроків. Очне навчання для українських учнів при цьому можливе лише за кордоном, а навчальний процес в Україні, де це можливо, було відновлено в дистанційному форматі.

В системі освіти України наразі дистанційна вища і середня освіта в повному обсязі не реалізовані, оскільки немає нормативно-правової бази для повноцінного впровадження дистанційного навчання. Проте, упродовж останніх 10–12 років, у більшості закладів вищої освіти України наявні реальні спроби впровадження дистанційних технологій навчання, використання відкритих чи закритих (доступних лише для студентів одного вищого навчального закладу) онлайн ресурсів. Відповідно не існує і єдиного підходу щодо моделі впровадження та методики організації такого навчання, зокрема, закріплених на законодавчому рівнях (Рамський, 2021).

**Аналіз останніх досліджень і публікацій з проблеми дослідження.** Всесвітня пандемія, що почалася два роки тому, кардинально змінила освітній процес і пришвидшила темпи впровадження дистанційних технологій навчання. За ці два роки з'явилася велика кількість публікацій, присвячених питанням організації дистанційного чи змішаного навчання, і, по суті, вчителі та учні вже певною мірою апробували дистанційні технології і засоби навчання на собі. Зокрема, теоретичні та практичні аспекти впровадження дистанційних технологій навчання розглядали в своїх працях О. О. Андреев, В. Ю. Биков, К. Л. Бугайчук, Ю. М. Богачков, О. П. Буйницька, В. В. Бондаренко, Л. О. Варченко-Троценко, М. В. Головка, В. М. Кухаренко, Н. В. Морзе, Н. Г. Сиротенко, О. М. Топузов. Серед закордонних вчених варто виокремити Terry Anderson, Cornelia M. Ashby, Lori Breslow, Dave Cormier, Michael G. Moore, George Siemens, Dhawal Shah, Charles A. Wedemeyer.

Серед усього різноманіття праць, присвячених питанням організації дистанційного навчання, варто виокремити монографію за редакцію В. М. Кухаренка та В. В. Бондаренка (Кухаренко, 2020), в якій висвітлено теоретико-методологічні погляди та проведено науково-методичний і науково-практичний аналіз ситуації впровадження дистанційних технологій в умовах пандемії в школі, професійно-технічній та вищій освіті. У poradнику з досвіду роботи освітян міста Києва «Дистанційне навчання: виклики, результати та перспективи» (Воротникова, 2020) розглянуто нормативно-правову базу щодо організації дистанційного навчання, моделі дистанційного навчання, наведено поради учням, вчителям та батькам, методичні рекомендації щодо організації та проведення дистанційного навчання за предметами.

Більш детально розглянуто особливості організації дистанційного навчання в закладах середньої освіти за предметами, у початковій школі, наведено схеми оцінювання навчальних досягнень здобувачів загальної середньої освіти в умовах дистанційного навчання в аналітико-методичних матеріалах «Дистанційне навчання в умовах карантину: досвід та перспективи» (Топузов, 2021) підготовленого співробітниками Інституту педагогіки НАПН України. У них же розглянуто і організаційно-правові аспекти функціонування закладів загальної середньої освіти та управління ними в умовах дистанційного навчання та особливості дистанційного навчання в зарубіжжі.

Проте, у цих роботах та більшості інших, недостатньо описано можливості та особливості використання технічних засобів інформаційних технологій щодо організації дистанційного навчання.

**Метою написання статті** є узагальнення та систематизація теоретичних знань і практичних навичок автора щодо питань організаційно-педагогічного та програмно-технічного забезпечення дистанційного навчання з метою передачі досвіду вчителям, учням та їх батькам для забезпечення якісного навчального процесу з використанням дистанційних технологій в умовах воєнного стану.

У дослідженні було використано теоретичні (аналіз літературних джерел та нормативних документів, систематизація теоретичного матеріалу з проблеми дослідження) та емпіричні (узагальнення педагогічного досвіду) методи. Метод порівняння активно використовувався при складанні таблиці основних характеристик сучасних гаджетів, аналізі та порівнянні систем відеоконференцій, систем керування навчальними матеріалами, онлайн дошок.

**Виклад основного матеріалу.** Як відомо будь-яка комп'ютерна (інформаційна) система для нормального функціонування потребує наявності таких компонентів, як апаратне забезпечення, програмне забезпечення та інформаційне наповнення (дані) для опрацювання. Якщо вести мову про засоби забезпечення організації дистанційного навчання, то в цьому випадку теж потрібне певне апаратне (персональні, комп'ютери, планшети, смартфони, мережеве обладнання та ін.) та програмне (перш за все операційна система, програмне забезпечення для організації відео-конференцій, системи керування навчальними матеріалами, онлайн-дошки тощо) забезпечення.

Безперечно, великою проблемою доступу до онлайн освіти в ситуації коли, переселенці поспіхом залишали свої будинки є відсутність персональних комп'ютерів чи ноутбуків. Якщо говорити про персональні комп'ютери, більшість людей про їх перевезення навіть не задумувалися, проте, багато хто встиг забрати з собою планшети або ж принаймні має сучасні мобільні телефони, які сповна можна використовувати для підключення до онлайн уроків у школі. Для порівняння можливостей використання різних технічних засобів інформаційних технологій для організації дистанційного навчання нами було розроблено порівняльну таблицю, в якій подано основні характеристики сучасних засобів комп'ютерної техніки.

Таблиця 1.

Основні технічні характеристики сучасних гаджетів

Параметр	Гаджет	Офісний персональний комп'ютер	Офісний ноутбук	Планшет (бюджетний)	Смартфон (бюджетний)
Тактова частота процесора		3,1–4,1 ГГц	1,1–2 ГГц	1,8–2,9 ГГц	1,8–2,4 ГГц
Кількість ядер ЦП		2 (4) ядра	2 ядра	8	8
Обсяг ОЗП		4–8 Гб	4–6 Гб	2–4 Гб	2–4 Гб
Постійна пам'ять		1 Тб HDD або 256 Гб SSD	1 Тб HDD або 128–256 Гб SSD	32–64 Гб + карта пам'яті	32–64 Гб + карта пам'яті
Діагональ дисплея		19" – 21"	14,1" – 15,6"	8,7" – 11"	6" – 6,5"
Засоби підключення до інтернету		Lan, Wi-Fi	Lan, Wi-Fi	Wi-Fi, 3G / 4G	Wi-Fi, 3G / 4G
Додаткове обладнання для проведення відео-конференцій		Web-camera (навушники з мікрофоном)	Не потрібне	Не потрібне	Не потрібне

Як видно з таблиці, всі основні типи сучасних гаджетів мають майже однакові технічні характеристики процесорів та оперативної пам'яті, суттєво відрізняються лише обсяг постійної пам'яті та розмір екрану, що пояснюється різним цільовим спрямуванням тих чи інших засобів. Щодо доступу до глобальної мережі, то всі пристрої оснащені мережевими адаптерами, адаптерами Wi-Fi, а більшість планшетів та всі мобільні телефони мають можливість організації доступу до інтернету через стандарти мобільного зв'язку 3G чи 4G.

Отже, сучасні мобільні телефони і планшети мають технічні характеристики, що не поступаються настільним комп'ютерам та ноутбукам, а в деяких випадках навіть кращі за них. По суті, сучасний смартфон – це компактний персональний комп'ютер, що має розширення у вигляді мобільного зв'язку. У зв'язку з цим батьки повинні в разі відсутності стаціонарного комп'ютера чи ноутбука, по можливості, забезпечувати дітей власними телефонами (і не треба забувати про те, що досить великий відсоток дітей має власні смартфони) для організації дистанційного навчання.

Наступне питання, яке може виникнути при організації дистанційного навчання в умовах війни, це відсутність підключення до інтернету. Але і його можна вирішити. Перш за все варто

поцікавитися, які є доступні мережі Wi-Fi в «зоні видимості» телефону, і по можливості отримати код доступу до неї, або попросити відкрити доступ до цієї мережі.

Альтернативним способом доступу до глобальної мережі може бути доступ через мобільний інтернет – технологія підключення до глобальної мережі в статичному положенні або в русі з використанням базових станцій мобільних операторів. В Україні мережі стільникового зв'язку забезпечують доступ до інтернету за всіма стандартами в яких працюють – 2G GSM (GPRS/EDGE, швидкість доступу до 384 Кбіт/с), 3G UMTS (HSPA/HSPA+/DC-HSPA+, швидкість доступу до 42,2 Мбіт/с) та 4G LTE (швидкість доступу до 150 Мбіт/с). Швидкість, вказана нами для кожного стандарту є теоретично максимальною і залежить від ряду факторів, таких як якість покриття мережею та її завантаженість, погодні умови, статичність чи динамічність положення мобільного пристрою, наявність перешкод та багато інших.

Наразі реальна швидкість доступу до інтернету в мережах стільникового зв'язку України сягає до 50 Мбіт/с (залежно від місця розташування та оператора). Так, за результатами досліджень (Fastest, 2021) міжнародного сервісу Ookla (<https://www.ookla.com/>, <https://www.speedtest.net/>) станом на кінець 2021 року, найбільша швидкість мобільного інтернету та якість покриття мережею забезпечувалася компанією Kyivstar (середня швидкість завантаження становила 31,33 Мбіт/с а середня швидкість відвантаження – 14,59 Мбіт/с). При цьому у 67,5% абонентів доступ до інтернету забезпечувався за стандартом 4G. На другій сходинці рейтингу опинився провайдер Vodafone (38,6 Мбіт/с) з досить невеликим відставанням (середня швидкість завантаження становила 29,18 Мбіт/с а середня швидкість відвантаження – 11,69 Мбіт/с). Варто зазначити, що дослідження було організоване за спеціальною методикою, що забезпечує високу достовірність результату.



Рис. 1. Швидкість мобільного Інтернету в Україні (кінець 2021 року)

З власного досвіду організації дистанційного навчання, можна зробити висновок про те, що навіть швидкості мобільного інтернету в 3–6 Мбіт/с достатньо для якісного підключення до онлайн уроку, наприклад, в Zoom. Тому, за відсутності виділеної лінії чи покриття мережі Wi-Fi, враховуючи досить велику швидкість мобільного Інтернету (навіть при використанні технології 3G), до онлайн уроків можливо під'єднатися з телефону або ж використати його в якості «точки доступу» і підключити до створеної мережі ноутбук чи планшет.

Сучасні смартфони мають змогу працювати в режимі клієнта мережі Wi-Fi або ж як Wi-Fi-роутера. Організувавши роботу смартфона в режимі точки доступу, мобільний телефон виконує роль маршрутизатора, тобто з його допомогою можна підключити до мобільного інтернету пристрої, що мають Wi-Fi адаптер. Для налаштування точки доступу на телефоні, необхідно зайти

в налаштування телефону, обрати пункт меню «Точка доступу Wi-Fi» (рис. 2. а) і активувати відповідний пункт меню (рис. 2 б). Потім необхідно виконати налаштування точки доступу (рис. 2. в), а саме: встановити назву, рівень безпеки та пароль безпроводної мережі, за необхідності задавати ліміт трафіку, кількість пристроїв, що підключаються одночасно тощо.

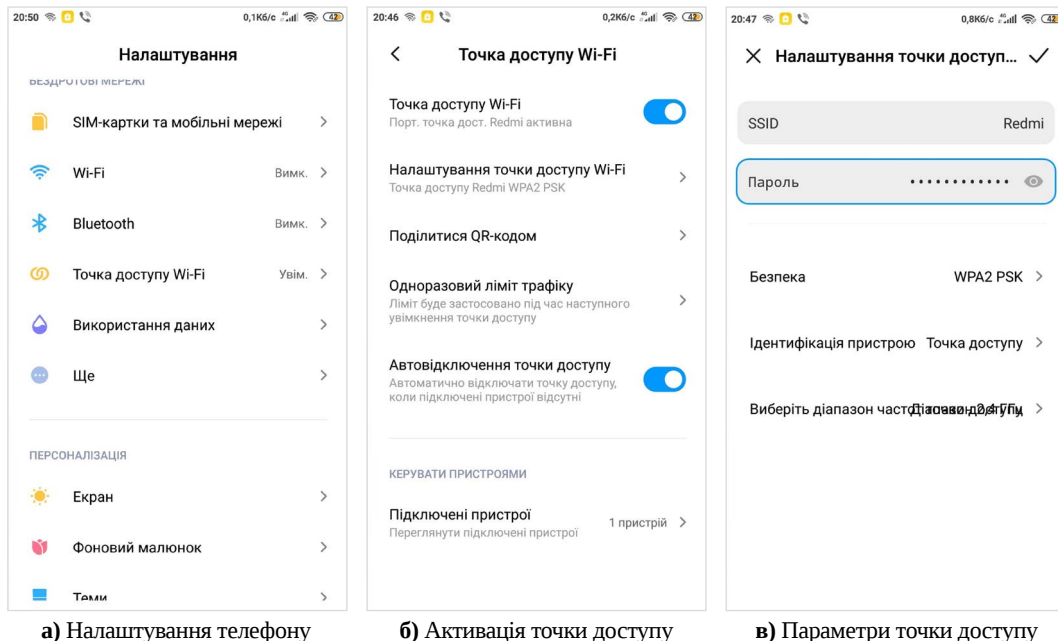


Рис. 2. Налаштування точки доступу на смартфоні

Для ефективної організації дистанційного навчання потрібне також певне програмне забезпечення: системи організації відеоконференцій, системи управління навчальними матеріалами, онлайн дошки та інші цифрові освітні ресурси.

Відеоконференція (video conferencing) – методологія проведення нарад і дискусій між групами віддалених користувачів із використанням трансляції зображення та звуку в середовищі Інтернет (Півняк, 2010, с. 286). Для участі у відеоконференції необхідно мати комп’ютер, відеокамеру, мікрофон та колонки або ж ноутбук, смартфон чи планшет, які вже мають вбудовані засоби аудіо та відео зв’язку. *В якості системи організації відеоконференцій в більшості українських вчителів є досвід використання Zoom та Google Meet.* Проте, можна також використовувати сервіси Cisco webex meeting, Microsoft Teams, Big Blue Button (інтегрується в Moodle), Google Hangouts, ooVoo, Skype, WhatsApp Messenger тощо. Використання цих систем дає змогу проводити в режимі реального часу онлайн уроки, де учні можуть висловлювати свої думки, ставити запитання вчителю, брати участь в дискусії. Щодо використання тих чи інших засобів відеоконференцій у мережі інтернет упродовж останніх двох років була опублікована велика кількість матеріалів (навчальні відео на YouTube, в соціальних мережах, оглядові та методичні статті).

Відеоконференція в освітньому процесі – це спосіб організації онлайн уроків, методичних засідань, нарад та інших видів освітньої діяльності з використанням засобів інформаційно-комунікаційних технологій, за якої учасники освітнього процесу перебувають у різних місцях, а для організації комунікації використовуються засоби аудіо-, відеозв’язку та мережа інтернет.

В іноземній та українській науково-методичній літературі наведено кілька термінів, які ототожнюються з системами організації навчання та системами керування вмістом: Learning

Management System, Course Management System, Learning Content Management System, Learning Platform, Virtual Learning Environments та багато інших. Усі вони, якщо глибоко розібратися, пов'язані між собою, але водночас і мають деякі функціональні відмінності. Система управління навчанням (LMS) – програмне забезпечення, що використовується з метою автоматизації процесів навчання й адміністрування шляхом використання технології eLearning, дає змогу реєструвати нових користувачів, керувати розміщенням нових курсів і записом даних, що надходять від користувачів для опрацювання вчителями, які ведуть відповідні курси (Півняк, 2010, с. 129). Системи управління навчальними матеріалами (LCMS), на відміну від LMS, концентруються на завданнях управління контентом «навчальних об'єктів», а не процесом навчання, і орієнтовані не на менеджерів і студентів, а на розробників контенту, фахівців із методологічного компонування курсів і керівників навчальних проєктів (Богачков, 2012, с. 55, 59).

При організації дистанційного онлайн навчання дітей у школі безперечно виникає необхідність у використанні системи управління навчальними матеріалами для забезпечення можливості доступу учнів до навчальних матеріалів (презентацій лекцій, підручників, завдань для домашнього виконання, цікавих відео чи аудіо матеріалів). «Використання дистанційних платформ та віртуальних класів дає змогу використати системи управління навчанням та системи управління контентом і автоматизувати дистанційне навчання, і при цьому не лише групувати учнів, а й координувати, спостерігати й оцінювати результати їх навчальної діяльності» (Воротникова, 2020, с. 92).

До LMS/LCMS-систем можна віднести Canvas, ClassDoJo, Google Classroom, Human, ILIAS, iSpring, Joomla LMS, Learner Nation, Moodle, NEO LMS, Oracle та багато інших. Якщо брати до уваги українських учителів, то вони в останні роки активно користувалися такими платформами, як Google Classroom та ClassDoJo. Водночас варто зазначити, що використання таких LMS, як Moodle, Joomla LMS, ILIAS та інших подібних не є виправданим наразі, оскільки потребує налаштування на боці сервера і передбачає, хоч і нетривале, але навчання учнів та вчителів щодо їх використання. *В сучасних умовах радимо користуватися сервісом Google Classroom, оскільки він досить зручний та «відомий» багатьом учителям і учням ще за часів пандемії.*

Одним із важливих аспектів навчального процесу є організація проєктної чи групової діяльності з метою проведення «мозкового штурму», узагальнення чи систематизації знань, виконання навчальних проєктів чи групових лабораторних робіт. У цьому випадку в нагоді можуть стати інтерактивні онлайн дошки – хмаро-орієнтоване програмне забезпечення, призначене для візуально привабливого подання матеріалу уроку, розміщення дидактичних засобів навчання, організації спільної роботи вчителя та учнів у режимі реального часу.

За призначенням онлайн дошки поділяють на дошки для малювання, збереження нотаток, створення інтерактивних плакатів, організації спільної роботи. З іншого боку, в практичній діяльності вчителя онлайн дошка може бути використана ним як засіб для презентації та зберігання навчальних матеріалів, платформа для планування діяльності та підготовки звітності, віртуальна класна кімната, засіб для проведення інтерактивного групового уроку. Серед усього різноманіття онлайн дошок варто виокремити такі як Jamboard, Conceptboard, CoSketch, Draw Note, Educreations, IDroo, Miro, Padlet, Twiddla, WBO та ін.

Окремого підходу щодо організації навчання потребує проведення онлайн уроків з таких предметів, як математика (алгебра та геометрія) та фізика, де вчителю недостатньо просто демонструвати презентацію і розповідати учням новий навчальний матеріал. *При вивченні «точних» предметів важливим є процес розв'язання задач, вправ чи демонстрація доведення певних математичних чи фізичних тверджень.* Тут варто відмітити можливість використання в режимі реального часу деяких онлайн дошок (Miro, Padlet, Twiddla), де передбачена можливість одночасної роботи вчителя та учня на ній.

Особливе місце в сучасному навчальному процесі займають комп'ютерно-орієнтовані системи навчання – педагогічні засоби навчального призначення, онлайн бібліотеки, платформи з масовими відкритими онлайн курсами, різноманітні навчальні YouTube канали і освітні платформи та багато інших цифрових освітніх ресурсів. У цих умовах використання цифрових освітніх ре-

редовищ «надає учням унікальні можливості набуття знань не тільки під керівництвом учителя чи тьютора (репетитора, коуча, родичів), а й самостійно – за власними потребами та уподобаннями» (Васильєва, 2019). Враховуючи те, що охопити і описати в рамках даного дослідження весь спектр цифрових освітніх ресурсів доволі складно, вважаємо доцільним нагадати учням та їхнім батькам, що завантажити всі підручники шкільної програми можна на сайті Інституту модернізації змісту освіти в категорії «Підручники» (<https://imzo.gov.ua/pidruchniki/elektronni-versiyi-pidruchnikiv/>).

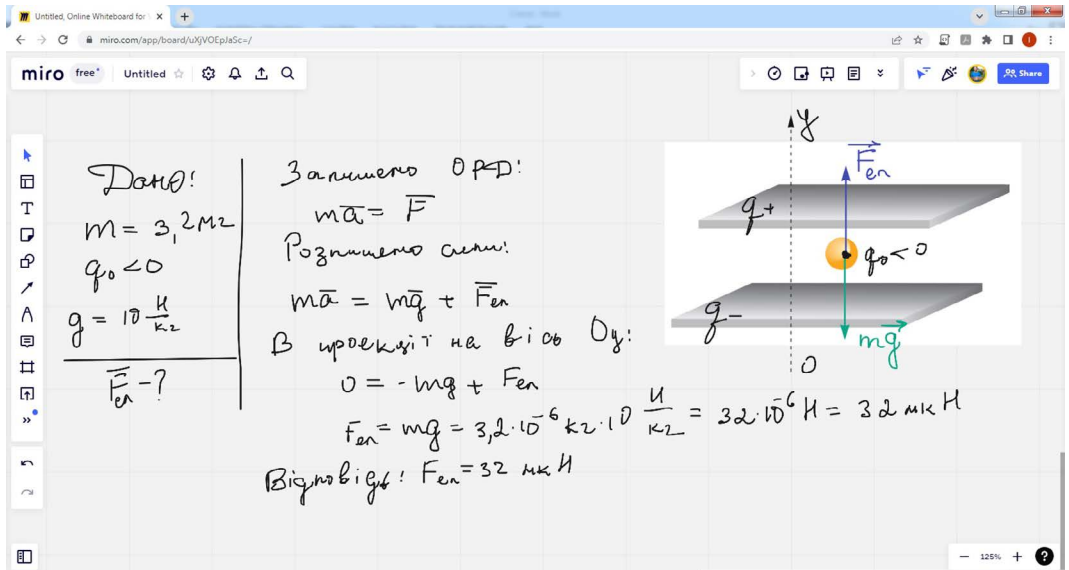


Рис. 3. Розв'язування завдання з фізики на онлайн дошці

**Висновки та перспективи подальших досліджень.** Наразі існує досить велика кількість засобів інформаційно-комунікаційних технологій (як апаратних так і програмних), що забезпечують зручний, різноманітний та швидкий доступ до великої кількості освітніх ресурсів, а використання технологій організації відеоконференцій, чатів, систем організації дистанційного навчання дають змогу учням отримувати доступ до онлайн освіти з будь-якого місця в Україні чи світу лише за наявності доступу до мережі інтернет і хоча б мобільного телефону.

У цей непростий для країни час варто докласти всіх зусиль, щоб учні поверталися до навчання. Хоч і онлайн навчання, проте воно буде корисним для підтримки рівня знань і формування нових, сприятиме охопленню учнів навчальним процесом, що відволкатиме їх від тяжких реалій сьогодення. Окрема роль при цьому відводиться вчителям, зокрема вчителям інформатики, ІТ-фахівцям і просто людям, які мають достатній рівень інформаційної культури, оскільки їх знання, вміння та навички дуже необхідні для допомоги в організації онлайн навчання та його підтримки.

### Використані джерела

- Богачков, Ю.М., Биков, В.Ю., та ін. (2012) Організація середовища дистанційного навчання в середніх загальноосвітніх навчальних закладах: посібник. Київ. Педагогічна думка. <https://core.ac.uk/download/pdf/11084159.pdf>
- Васильєва, Д.В. (2019). Дистанційне навчання: Вчора. Сьогодні. Завтра. *Комп'ютер у школі та сім'ї*, № 1(153), 21–26. [https://lib.iitta.gov.ua/718231/1/CSF\\_01\\_19\\_00\\_RGB-%D1%81%D1%82%D0%BE%D1%80%D1%96%D0%BD%D0%BA%D0%B8-21-26.pdf](https://lib.iitta.gov.ua/718231/1/CSF_01_19_00_RGB-%D1%81%D1%82%D0%BE%D1%80%D1%96%D0%BD%D0%BA%D0%B8-21-26.pdf)

- Воротникова, І.П., Чайковська, Н.В. (2020) Дистанційне навчання: виклики, результати та перспективи. Порадник. З досвіду роботи освітян міста Києва: навчально-методичний посібник. Київ. Київський університет ім. Бориса Грінченка <https://don.kyivcity.gov.ua/files/2020/8/19/90.pdf>
- Кухаренко, В.М., Бондаренко, В.В. (2020) Екстрене дистанційне навчання в Україні (колективна монографія). Харків. КП «Міська друкарня» [https://duan.edu.ua/images/News/UA/Departments/Management/2020/monograph\\_ekstr\\_dyst\\_navch.pdf](https://duan.edu.ua/images/News/UA/Departments/Management/2020/monograph_ekstr_dyst_navch.pdf)
- Півняк, Г.Г., Бусигін, Б.С., та Дівізінюк, М.М. (2010) Тлумачний словник з інформатики. Дніпропетровськ. Національний гірничий університет. <http://www.programmer.dp.ua/download/tlumachniy-slovník-z-informatiki.pdf>
- Рамський, Ю.С., Твердохліб, І.А., Ящик, О.Б., та Рамський, А.Ю. (2021). Використання відкритих онлайн курсів в умовах змішаного навчання майбутніх фахівців з інформаційних технологій. *Інформаційні технології і засоби навчання*, 84(4), 138–157. <https://doi.org/10.33407/itlt.v84i4.4431>
- Самойленко, О.М., Бацуровська, І.В., Ручинська, Н.С., та Самойленко, О.О. (2017) Технологічні характеристики систем управління навчанням. *World Science*, № 10(26), Vol. 3. <https://journals.indexcopernicus.com/api/file/viewByFileId/445957.pdf>
- Топузov, О.М., Голоvко, М.В. та ін. (2021) Дистанційне навчання в умовах карантину: досвід та перспективи. Аналітико-методичні матеріали. Київ. Педагогічна думка. DOI: <http://doi.org/10.32405/978-966-644-596-7-2021-192>
- Fastest Mobile Network. Ukraine: Q3-Q4 2021 (2021). [https://www.speedtest.net/awards/reports/2021/2021\\_Ukraine\\_Kyivstar\\_Q3Q4Mobile.pdf](https://www.speedtest.net/awards/reports/2021/2021_Ukraine_Kyivstar_Q3Q4Mobile.pdf)

## References

- Bohachkov, Yu.M., Vykov, V. Iu., та ін. (2012) Orhanizatsiia seredovyshcha dystantsiinoho navchannia v serednikh zahalnoosvitnikh navchalnykh zakladakh: posibnyk. Kyiv. Pedahohichna dumka. <https://core.ac.uk/download/pdf/11084159.pdf> (in Ukrainian).
- Vasylieva, D.V. (2019). Dystantsiine navchannia: Vchora. Sohodni. Zavtra. Kompiuter u shkoli ta simi, № 1(153), 21–26. [https://lib.iitta.gov.ua/718231/1/CSF\\_01\\_19\\_00\\_RGB-%D1%81%D1%82%D0%BE%D1%80%D1%96%D0%BD%D0%BA%D0%B8-21-26.pdf](https://lib.iitta.gov.ua/718231/1/CSF_01_19_00_RGB-%D1%81%D1%82%D0%BE%D1%80%D1%96%D0%BD%D0%BA%D0%B8-21-26.pdf) (in Ukrainian).
- Vorotnykova, I.P., Chaikovska, N.V. (2020) Dystantsiine navchannia: vyklyky, rezultaty ta perspektyvy. Poradnyk. Z dosvidu roboty osvitan mista Kyieva: navchalno-metodychnyi posibnyk. Kyiv. Kyivskiy universytet im. Borysa Hrinchenka <https://don.kyivcity.gov.ua/files/2020/8/19/90.pdf> (in Ukrainian).
- Kukharenko, V.M., Bondarenko, V.V. (2020) Ekstrene dystantsiine navchannia v Ukraini (kolektyvna monohrafiia). Kharkiv. KP «Miska drukarnia» [https://duan.edu.ua/images/News/UA/Departments/Management/2020/monograph\\_ekstr\\_dyst\\_navch.pdf](https://duan.edu.ua/images/News/UA/Departments/Management/2020/monograph_ekstr_dyst_navch.pdf) (in Ukrainian).
- Pivniak, H.H., Busyhin, B.S., та Diviziniuk, M.M. (2010) Tlumachnyi slovník z informatyky. Dnipropetrovsk. Natsionalnyi hirnychy universytet. <http://www.programmer.dp.ua/download/tlumachniy-slovník-z-informatiki.pdf> (in Ukrainian).
- Ramskyi, Yu.S., Tverdokhlib, I.A., Yashchuk, O.B., та Ramskyi, A. Iu. (2021). Vykorystannia vidkrytykh onlain kursiv v umovakh zmishanoho navchannia maibutnykh fakhivtsiv z informatiinykh tekhnolohii. *Informatiini tekhnolohii i zasoby navchannia*, 84(4), 138–157. <https://doi.org/10.33407/itlt.v84i4.4431> (in Ukrainian).
- Samoilenko, O.M., Batsurovska, I.V., Ruchynska, N.S., та Samoilenko, O.O. (2017) Tekhnolohichni kharakterystyky system upravlinnia navchanniam. *World Science*, № 10(26), Vol. 3. <https://journals.indexcopernicus.com/api/file/viewByFileId/445957.pdf> (in Ukrainian).
- Topuzov, O.M., Holovko, M.V. та ін. (2021) Dystantsiine navchannia v umovakh karantynu: dosvid ta perspektyvy. Analitiko-metodychni materialy. Kyiv. Pedahohichna dumka. DOI: <http://doi.org/10.32405/978-966-644-596-7-2021-192> (in Ukrainian).
- Fastest Mobile Network. Ukraine: Q3-Q4 2021 (2021). [https://www.speedtest.net/awards/reports/2021/2021\\_Ukraine\\_Kyivstar\\_Q3Q4Mobile.pdf](https://www.speedtest.net/awards/reports/2021/2021_Ukraine_Kyivstar_Q3Q4Mobile.pdf) (in English).



**Ihor Tverdokhlib**, PhD of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Leading Researcher of the Department of Mathematics and Informatics Education, Institute of Pedagogy of the NAES of Ukraine, Kyiv, Ukraine.

**Research interests:** information technology; theory and methods of teaching computer science, mathematics and physics in general secondary education; methods of teaching computer science disciplines in higher education institutions; training teachers to use information technology in professional activities.

### ORGANIZATIONAL AND PEDAGOGICAL APPROACHES AND INFORMATION TECHNOLOGY APPLICATION FOR DISTANCE LEARNING UNDER MARTIAL LAW CONDITIONS

Based on the generalization and systematization of theoretical knowledge and practical skills of the author the article describes the possibilities and features of the use of hardware and software information technology for the organization of distance learning in wartime. Based on the comparative analysis, it was found that modern mobile phones and tablets have technical characteristics that are not inferior to desktops and laptops and in some cases even better than them. To successfully connect to online lessons, a modern smartphone is enough, which most parents and students have, and the usual mobile Internet with a minimum connection speed of 3–6 Mbps.

Successful online lessons are possible only with the use of video conferencing systems and learning content management systems. The article reviews modern software for video conferencing. It proves the usefulness of using Zoom and Google Meet in the school learning process because they are easy to use, have low hardware requirements, do not require high-speed Internet, and most Ukrainian teachers have experience using them. The use of learning content management systems (LCMS) is an integral part of a successful distance learning organization at school. The article proved the usefulness of using the Google Classroom service as a LCMS because this software is quite convenient and known to many teachers and pupils since the pandemic. Its use allows pupils to access studying materials prepared by teachers, and teachers can easily check the tasks completed by the pupils.

In today's wartime, computer science teachers and IT specialists should play an important role. They have the appropriate competencies and can help participants in the educational process to the organization of distance learning.

**Keywords:** distance learning, online learning, technical support, information technology, video conferencing, learning content management system, war.