

*І. І. Катериненко**викладач**Фаховий коледж**Міжнародного гуманітарного університету**м. Одеса, Україна*

ОРГАНІЗАЦІЯ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ З МАТЕМАТИКИ

***Анотація.** Статтю присвячено організації дистанційного навчання з математики на сучасному етапі. Сформульовані особливості його впровадження у навчальний процес. Представлено можливості, які відкриває дистанційне навчання для всіх учасників навчального процесу, платформи для реалізації ідеї дистанційного навчання.*

***Ключові слова:** дистанційне навчання, онлайн-комунікація, відеоконференція, синхронна та асинхронна взаємодія, блог, електронна пошта, чат, форум, платформа Google Classroom, платформа Zoom, платформа Moodle.*

Постановка проблеми. Вимушене дистанційне навчання стало викликом для всіх учасників освітнього процесу: викладачів, учнів та батьків. Організувати якісне навчання з використанням цифрових технологій, надихати й мотивувати учнів, давати раду технічним проблемам виявилось зовсім не просто. Але Україна не виняток – жодна держава, жодна освітня система у світі не була готова до цього.

Сьогодні під час війни вчителі по всій Україні намагаються організувати продуктивне дистанційне навчання. Це не завжди виходить, але викладачі і навчальні заклади в пошуках різних дієвих моделей дистанційного навчання.

Під час війни утворились декілька груп студентів: ті, що перебувають удома (на неокупованих чи окупованих територіях) та ті, що залишили свою домівку (внутрішньо переміщені чи зовнішньо переміщені).

Звісно, що у кожного студента ситуація індивідуальна, але у цих груп учнів є певні схожі ознаки. Учні, які перебувають удома, знаходяться в рідних стінах мають певні засоби для навчання, хоча і змушені постійно переходити до бомбосховища та перебувають у жахливому емоційному стані. Студенти, які знаходяться не вдома, але в Україні, не мають звичних для навчання умов та обставин, але доволі активно спілкуються з оточуючими, перебувають у дещо спокійнішому емоційному стані. Студенти, які виїхали за кордоном, мають обмежену кількість своїх речей, а також не досить комфортно відчують себе, бо мають мовний бар'єр та відчувають себе «непроханими гостями». Окрім того ситуація може постійно змінюватися. Наприклад, дехто може покинути свій дім або й виїхати за кордон, або навпаки – повернутися додому. Студенти також можуть відвідувати навчальні заклади за місцем їх нового перебування.

Кількість студентів, що не мають гаджетів чи доступу до інтернету більша, ніж під час дистанційного навчання, зумовленого COVID-19. Під час війни є такі, які взагалі не навчаються, такі, які навчаються в одному з закладів, та такі, які одночасно навчаються в декількох закладах. У кожного із студентів свій досвід і, відповідно, різні емоційні стани. Більшість перебувають у тривозі чи в стані стресу, що, звісно, впливає на когнітивні процеси.

Мета статті: з'ясувати особливості організації дистанційного навчання з математики.

Виклад основного матеріалу. Ситуація з цим дистанційним навчанням дещо відрізняється від тієї, що була під час довготривалих карантинів під час COVID-19. Під час воєнних дій студенти та викладачі не відчувають себе у безпеці і не можуть контролювати ситуацію, що, звісно, впливає на їх емоційний стан, розумову діяльність та активність. Онлайн заняття (особливо синхронні) під час війни відіграють важливу роль, бо можуть слугувати місточком між стабільним минулим та мінливим теперішнім.

Деякі навчальні заклади забезпечують дистанційне навчання не в повному обсязі. Наприклад, з деяких предметів взагалі може не проводитись навчання. І хоча основна мета навчання під час активних воєнних дій – стабілізувати емоційний фон усіх учасників навчального процесу, все ж важливо, щоб були організовані синхронні онлайн заняття з математики.

Дистанційне навчання передбачає кілька типів взаємодій з різними цілями:

- оперативне інформування;
- повідомлення нового матеріалу;
- уточнювальні запитання;
- коментарі до виконаних робіт тощо [1].

Важливо створити таку комунікаційну структуру, яка була б гнучкою (кожен педагог має власний простір для викладання необхідних матеріалів, забезпечення взаємодій та відгуків учням) і багатогранною (учням не потрібно реєструватись у різнопланових системах, доступ відбувається з єдиного ресурсу чи порталу).

Розгляньмо два основні завдання, які мають вирішуватись комунікаційними системами:

1. Налагодження первинної комунікації між студентами та викладачами, оперативне інформування щодо динамічних змін, оголошення від адміністрації закладу освіти.

Це оптимально здійснювати через служби миттєвих повідомлень, соціальні мережі (закриті групи чи спільноти). Для таких цілей можливе також використання сайту закладу освіти (для повідомлень, що можуть бути публічними, і для всіх повідомлень, якщо на сайті є обмежений доступ лише для студентів та викладачів).

2. Створення простору для організації дистанційного навчання. Простір для організації дистанційного навчання має забезпечувати такі функції:

- проведення онлайн-занять;
- доступ до різноманітних електронних навчальних матеріалів;
- отримання робіт студентів (тести чи виконані практичні завдання);
- оцінювання та зворотний зв'язок щодо виконаних робіт;
- можливість поставити питання та отримати відповідь поза межами онлайн-заняття [2, с. 42].

Дистанційне навчання для студентів відкриває можливість реалізувати власну навчальну траєкторію, зосередившись на тих предметах, які відповідають особистим зацікавленням. Так, оптимізація розкладу дозволить скоротити кількість різних предметів кожного дня і виділити більші часові блоки для підготовки кожного із занять. При цьому важливо не перевантажувати студентів завданнями з тих предметів, які не вивчаються на профільному рівні відповідно до навчального плану.

Доцільно застосувати накопичувальну систему оцінювання, за якої студент може обрати, які саме завдання виконати для отримання достатнього бала. Можливість вибрати спосіб демонстрації опанування матеріалу підвищує мотивацію та власну відповідальність за результати навчання.

Окрім безпосередніх завдань від викладача, для студентів доречно надавати рекомендації щодо перегляду тематичних вебінарів, фрагментів або й цілих онлайн-курсів на доступних платформах дистанційного навчання. Такі види діяльності можна пропонувати щонайменше як альтернативні власним завданням учителів і з профільних предметів, і з тих, що вивчаються на рівні стандарту. Для організації обміну інформацією про подібні можливості можна організувати додаткові комунікаційні канали, чати, групи, в яких студенти можуть описувати власні знахідки, ділитись посиланнями на цікаві ресурси, а також враженнями від роботи із ними [2, с. 43].

За умов дистанційного навчання заняття можуть відбуватись синхронно чи асинхронно. Крім того, треба враховувати той факт, що в деяких випадках, зокрема й з об'єктивних причин, студенти чи викладачі можуть узагалі не мати технічних можливостей для цифрової взаємодії.

Синхронна взаємодія передбачає, що студенти та викладачі працюють за попередньо укладеним та узгодженим розкладом, у якому враховано всі предмети навчального навантаження студента. При цьому доцільно дещо оптимізувати розклад порівняно з очним навчанням. Якщо заняття у розкладі присутнє 1 раз на тиждень, то достатньо виділити на онлайн-консультацію 20 хвилин на тиждень. Заняття, яке відбувається 2–3 рази на тиждень, можна трансформувати в 1–2 онлайн-заняття, доповнені самостійним опрацюванням матеріалів та виконанням завдань. Якщо дисципліна має 4 і більше занять на тиждень – потрібно 2–3 онлайн-зустрічі [3].

Доцільно запланувати щотижневі зустрічі групи з керівником для обговорення загальних питань, взаємодтримки. Можливо, до таких зустрічей зможе долучатись психолог чи соціальний педагог.

Необхідно врахувати: якщо на занятті не можуть бути присутні всі студенти, не потрібно на ньому пояснювати новий матеріал або ж необхідно забезпечити запис викладення нової теми. На онлайн-занятті важливо не стільки викладати матеріал, скільки узгоджувати розуміння студентами поставлених завдань і з'ясувати проблемні моменти, зокрема виявлені на попередніх етапах роботи.

Для синхронної взаємодії підходять такі платформи, як Zoom, Microsoft Teams, Google Meet, Skype.

Асинхронна взаємодія дозволяє скористатись перевагою гнучкого планування робочого часу та навантаження як для студентів, так і для викладачів. Це означає, що взаємодії відбуваються в асинхронному режимі, без усталених за розкладом онлайн-зустрічей.

Викладач публікує перелік навчальних матеріалів, цифрових ресурсів, завдань, а учні опрацьовують їх у зручному для себе темпі, відповідно до вказаних термінів виконання.

Очевидно, що такий режим вимагає від студентів більше навичок планування своєї роботи, що може бути викликом для деякого. Викладачу при цьому важливо раціонально спланувати й сформулювати покрокову інструкцію опрацювання теми та досягнення очікуваних результатів навчання. Необхідно передбачити час на консультації та повідомити графік доступності для надання допомоги в процесі індивідуальної роботи.

Завдання для асинхронного виконання можуть бути як індивідуальними, так і груповими, а також передбачати участь у спільних обговореннях у режимі текстових чи відеофорумів [3].

Якщо є можливість, варто надавати студентам вибір у тому, як саме демонструвати опанування матеріалу певної теми: класичними завданнями з підручника або більш творчими видами діяльності: складанням власних завдань, запитань, скрінкастом як демонстрацією свого розв'язання задачі, створенням карти понять певної теми чи інфографіки до неї.

Асинхронне навчання дозволяє відійти від похвилинної організації роботи й надає простір для індивідуальної творчості в ході виконання подібних завдань. Водночас варто передбачити й «безмашинні» варіанти виконання завдань, зменшуючи таким чином екранне навантаження на студента.

Цифровий режим взаємодій, зокрема в асинхронному форматі, відкриває широкі можливості здійснювати диференційоване навчання, коли кожен студент чи група отримує те завдання, яке відповідає їхньому рівню опанування теми, і переходить до наступного рівня лише після якісного закріплення попереднього. Для асинхронної взаємодії підходять такі платформи, як Google Classroom, Moodle, Edmodo, Padlet тощо, на яких розміщуються посилання на різноманітні матеріали та діяльності [6].

Формуючи розклад занять на час дистанційного навчання, найбільш доцільно комбінувати різні режими взаємодій: синхронний, асинхронний, з використанням як доступних підручників, посібників, так і онлайн-ресурсів та сервісів. Вирішуючи, яким каналом комунікації варто скористатись у тому чи іншому випадку, варто враховувати наявність та доступність якісного інтернет-сигналу в усіх учасників групи, а також можливі перешкоди в доступі до цифрової техніки, зокрема за жорстким розкладом.

Якщо можливо забезпечити присутність більшості студентів на онлайн-заняттях, доцільно проводити відеозаняття. Для відсутніх необхідно дублювати матеріал відеозаписами (якщо цифрові пристрої та Інтернет доступні) або посиланнями на фрагменти підручників (для безмашинного опрацювання).

Навчальні обговорення можуть бути синхронними (із застосуванням відео- чи аудіозв'язку) або асинхронними – відео-, аудіо- чи текстовими конференціями, чатами, форумами. За відсутності інших платформ можна організувати навчальні комунікації в системі обміну миттєвими повідомленнями чи електронною поштою, проте ці засоби більше підходять для індивідуальних консультацій, а не групової діяльності [6].

Обов'язковим етапом навчального процесу є надання та отримання зворотного зв'язку, незалежно від того, яку комунікаційну чи навчальну платформу обрано для дистанційного навчання. Зворотний зв'язок може бути автоматизованим (наприклад, аналіз правильності відповідей тесту), або вчитель/ка надає його індивідуально.

Переважає більшість систем організації дистанційного навчання дають можливість не лише виставити певні бали, але й прокоментувати їх. Варто прагнути надавати індивідуальний зворотний зв'язок, навіть за наявності автоматичної перевірки, адже саме таким чином можна повідомити студенту про необхідність повторно переглянути певні фрагменти навчального матеріалу чи вказати на помилковість певної навички.

Доцільно працювати з хмарними сервісами, щоб можна було надавати зворотний зв'язок безпосередньо в роботі. Так, облікові записи Google та Microsoft надають можливість створювати текстові документи, електронні таблиці, презентації, зображення онлайн. Викладач може долучитись до інформаційного продукту, створеного студентом, і прокоментувати окремі фрагменти, або запропонувати ідеї для покращення роботи загалом. Такий спосіб взаємодії простіший, аніж обмін фотографіями чи окремими файлами.

Розглянемо основні форми онлайн-комунікації.

Відеоконференція – це конференція в режимі реального часу онлайн. Вона проводиться у визначений день і час. Відеоконференція – один із сучасних способів зв'язку, що дозволяє проводити заняття у «віддалених класах», коли учні і вчитель/ка перебувають на відстані. Отже, обговорення й ухвалення рішень, дискусії, захист проєктів відбуваються в режимі реального часу [4].

Форум – найпоширеніша форма спілкування вчителя/вчительки й учнів у дистанційному навчанні. Кожний форум присвячений певній проблемі або темі. Модератор/ка форуму реалізує обговорення, стимулюючи питаннями, повідомленнями, новою цікавою інформацією. Програмне забезпечення форумів дозволяє приєднати різні файли певного розміру. Кілька форумів можна об'єднати в один великий. Наприклад, під час роботи малої групи в над проєктом створюються форуми для кожної окремої групи з метою спілкуватися під час дослідження щодо поставленого для групи завдання, потім – обговорити загальну проблему проєкту спільно, з залученням усіх учасників освітнього процесу (веб-конференція) [4].

Чат – спілкування користувачів мережі в режимі реального часу, засіб оперативної комунікації людей через інтернет. Є кілька різновидів чатів: текстовий, голосовий, аудіо- відеочат. Найбільш поширений – текстовий чат. Голосовий чат дозволяє спілкуватися за допомогою голосу, що під час вивчення іноземної мови в дистанційній формі є важливим моментом. З освітньою метою у разі необхідності можна організувати спілкування в чатах з носіями мови. Це реальна можливість мовної практики, яка проводиться в рамках запропонованої для дискусії проблеми, сумісної проєктної діяльності, обміну інформацією [4].

Блог – це форма спілкування, яка нагадує форум, де право на публікацію належить одній особі чи групі людей. Автор розміщує на сайті свого мережевого щоденника (блогу) допис (твір, есе) і надає можливість іншим прочитати й прокоментувати розміщений матеріал. В групі з'являється можливість обговорити й оцінити якість публікації.

Електронна пошта – це стандартний сервіс інтернету, що забезпечує передавання повідомлень як у формі звичайних текстів, так і в інших формах (графічній, звуковій, відео) у відкритому чи зашифрованому вигляді. У системі освіти електронна пошта використовується для організації спілкування викладача/викладачки й учня/учениці, а також учнів між собою.

Анкетування – для поточного контролю в ході дистанційного навчання зручно використовувати різноманітні анкети. Анкета є достатньо гнучким інструментом, оскільки питання можна ставити безліччю різних способів. У дистанційному навчанні після засвоєння кожної теми можна використовувати анкети, в яких учень/учениця може зробити самооцінку результатів навчання за такими показниками: зрозумів/зрозуміла, можу розв'язати самостійно; зрозумів/зрозуміла, можу розв'язати з підказкою; не зрозумів/не зрозуміла, не можу розв'язати [4].

Соціальні мережі, служби обміну миттєвими повідомленнями та мобільні застосунки на кшталт Viber дозволяють створювати закриті групи, спільноти, чати, вести обговорення тем, завдань, проблем, інформації.

Зупинимось на найбільш поширених веб-ресурсах для дистанційного навчання.

Платформа Moodle (<https://moodle.org/>) – безкоштовна відкрита система управління дистанційним навчанням. Дозволяє використовувати широкий набір інструментів для освітньої взаємодії. Зокрема, надає можливість подавати навчальний матеріал у різних форматах (текст, презентація, відеоматеріал, веб-сторінка; урок як сукупність веб-сторінок з можливим проміжним виконанням тестових завдань); здійснювати тестування та опитування з використанням питань закритого (множинний вибір правильної відповіді та зіставлення) і відкритого типів; студенти можуть виконувати завдання з можливістю пересилати відповідні файли. Крім того, система має широкий спектр інструментів моніторингу навчальної діяльності, наприклад: щодо загального часу роботи з конкретним навчальним предметом, відповідними темами або складниками навчального матеріалу, загальної успішності студентів або групи в процесі виконання тестових завдань тощо [5].

Moodle має у своєму інструментарії: форми здавання завдань, дискусійні форуми, завантаження файлів, журнал оцінювання, обмін повідомленнями, календар подій, новини та анонси, онлайн-тестування, Вікі-ресурси.

Платформа Google Classroom (<https://classroom.google.com>) – це сервіс, що пов'язує Google Docs, Google Drive і Gmail, дозволяє організувати онлайн-навчання, використовуючи відео-, текстову та графічну інформацію. Вчитель/ка має змогу проводити тестування, контролювати, систематизувати, оцінювати діяльність, переглядати результати виконання вправ, застосовувати різні форми оцінювання, коментувати й організувати ефективне спілкування з учнями в режимі реального часу. Основним елементом

Google Classroom є групи. Функціонально групи нагадують структурою форуми, оскільки вони дозволяють користувачам легко відправляти повідомлення іншим користувачам. Завдяки сервісу для спілкування Hangouts студенти та викладачі мають змогу вести онлайн-бесіди в режимі реального часу з комп'ютера або мобільного пристрою, учасники/учасниці команди можуть показувати свої екрани, дивитись і працювати разом над усім. Така трансляція автоматично публікуватиметься на YouTube-каналі. Також платформа дозволяє за допомогою Google-форм збирати відповіді і потім проводити автоматичне оцінювання результатів тестування [5].

Zoom (zoom.us/download) – сервіс для проведення відео-конференцій та онлайн-зустрічей. Для цього потрібно створити обліковий запис. Безкоштовна версія програми дозволяє проводити відеоконференцію тривалістю 40 хвилин, однак на період пандемії сервіс зняв це обмеження. Zoom підходить для індивідуальних та групових занять. Користувачі можуть використовувати додаток як на комп'ютері, так і на планшеті чи смартфоні. До відеоконференції може підключитися будь-який(а) користувач/ка за посиланням або ідентифікатором конференції. Заняття можна запланувати заздалегідь, а також зробити посилання для постійних зустрічей у певний час. У платформу вбудована інтерактивна дошка, яку можна демонструвати учням. Крім того, є можливість легко й швидко перемикається з демонстрації екрана на інтерактивну дошку.

Відеоконференції можна проводити також за допомогою Microsoft Teams, Google Meet, Skype тощо ClassDojo (<https://www.classdojo.com/uk-ua/signup/>) – простий інструмент для оцінювання роботи в режимі реального часу [5].

Classtime (https://www.classtime.com/uk/) – платформа для створення інтерактивних навчальних додатків, яка дозволяє вести аналітику навчального процесу і реалізовувати стратегії індивідуального підходу. Є бібліотека ресурсів, а також можливість створювати запитання. Принцип роботи такий: учитель/ка розробляє інтерактивний навчальний матеріал з певної теми (можна використовувати матеріали з бібліотеки), учні отримують доступ до навчального матеріалу і розпочинають роботу, вчитель/ка у режимі реального часу відслідковує прогрес кожного учня/учениці.

Специфіка дистанційного навчання, що базується на телекомунікаційних технологіях, інтернет-ресурсах і послугах, впливає на способи відбору і структуризації змісту, способи реалізації тих чи інших методів і організаційних форм навчання, що суттєво впливає на функціонування всієї системи [5].

LearningApps.org (LearningApps.org) – онлайн-сервіс, який дозволяє створювати інтерактивні вправи. Їх можна використовувати в роботі з інтерактивною дошкою або як індивідуальні вправи для учнів. Дозволяє створювати вправи різних типів на різні теми. Цей сервіс є додатком Web 2.0 для підтримки освітніх процесів. Конструктор LearningApps.Org призначений для розробки, зберігання та використання інтерактивних завдань з різних предметів. Тут можна створювати вправи для використання з інтерактивною дошкою [5].

Висновки. Отже, дистанційне навчання – сукупність інформаційних технологій та методик викладання, які передбачають здобуття освіти без фізичної присутності здобувачів у навчальному закладі. Основними рисами дистанційного навчання є інтерактивна взаємодія у процесі навчання із виокремлення часу для самостійного освоєння матеріалу, консультаційний супровід у процесі навчання.

ЛІТЕРАТУРА

1. Борзенко О. Основні категорії та поняття дистанційного навчання. *Вісник Луганського національного університету імені Тараса Шевченка. Педагогічні науки.* 19 (1). С. 6–14. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/vlup_2012_19%281%29__3
2. Змішане й дистанційне навчання як спосіб доступу до якісної освіти та формування компетентностей. Педагогічна рада. Семінар-вернісаж педагогічних ідей. *Завуч.* 2021. № 9–10. С. 36–45.
3. Кондратюк В. Застосування інформаційних технологій при вивченні математики в загальноосвітніх школах в умовах пандемії. URL: <http://dspace2.regi.govno.ua:28080/jspui/bitstream/123456789/1956/1/%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D0%B4%D1%80%D0%B0%D1%82%D1%8E%D0%BA%20%D0%92.%20%D0%9C.pdf>
4. Маятіна Н., Лисенко, Т., Дмитрієнко О. Сучасні моделі дистанційного навчання. *Український педагогічний журнал.* URL: <https://doi.org/10.32405/2411-1317-2021-2-84-95>
5. Організація дистанційного навчання. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/metodichni%20recomendazii/2020/metodichni%20recomendazii-dustanciyna%20osvita-2020.pdf>
6. Прокопенко А., Підчасов Є. Технології дистанційного навчання: методологія створення та супроводу навчальних курсів : навчальний посібник. URL: http://hnpu.edu.ua/sites/default/files/files/Kaf_IT/Posib_DO1.pdf

I. Katerynenko. Organization of distance education in mathematics. – Article.

Summary. The article is devoted to the organization of distance education in mathematics at the modern stage. The peculiarities of its introduction into the educational process are formulated. The opportunities opened up by distance learning for all participants of the educational process, platforms for implementing the idea of distance learning are presented.

Key words: distance learning, online communication, video conference, synchronous and asynchronous interaction, blog, e-mail, chat, forum, Google Classroom platform, Zoom platform, Moodle platform.

УДК 004.5/004.7+551.5

DOI <https://doi.org/10.32782/2663-5682/2023/38/41>

М. О. Лановський

студент IV курсу спеціальності 123 – Комп'ютерна інженерія
факультету кібербезпеки, програмної інженерії та комп'ютерних наук
Міжнародний гуманітарний університет

Науковий керівник: **В. І. Гура**

кандидат технічних наук, доцент,
завідувач кафедри комп'ютерних наук та інноваційних технологій
Міжнародний гуманітарний університет
м. Одеса, Україна

РОЗГЛЯД ОСОБЛИВОСТЕЙ ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ІНТЕРНЕТУ РЕЧЕЙ НА ПРИКЛАДІ СИСТЕМИ МЕТЕОРОЛОГІЧНИХ СПОСТЕРЕЖЕНЬ

Анотація. У статті розглянуто використану еталонну модель Інтернету речей, описано спроектовану апаратну частину універсальної системи реєстрації метеорологічних параметрів та створений вебінтерфейс користувача.

Ключові слова: Інтернет речей, метеостанція, дистанційне керування, граничні обчислення, вебдодаток.

Актуальність теми. Розвиток і поширення технологій Інтернету речей уможливили створення автоматизованих систем збору метеорологічних даних. Такі системи реєструють потрібні показники середовища та надають можливість віддаленого моніторингу та керування у режимі реального часу, наприклад, за допомогою спеціального застосунку для смартфона. Системи дистанційного моніторингу, які використовують технології Інтернету речей, довели свою ефективність у метеорологічних спостереженнях, особливо в регіонах з екстремальними погодними умовами – ураганами, торнадо та повенями [1–3].

Метою роботи є розгляд особливостей використання технологій Інтернету речей на прикладі створеного автором універсального програмно-апаратного комплексу для вимірювання метеорологічних параметрів: температура, відносна вологість, атмосферний тиск – й обчислення температури точки роси. Інтерфейсом користувача для віддаленого контролю та керування являє собою розроблений автором односторінковий додаток, взаємодіяти з яким можливо за допомогою будь-яких сучасних пристроїв із веббраузером без необхідності підключення до інтернету. Універсальність полягає в можливості переобладнання та використання комплексу не лише в галузі метеорології або домашньої автоматизації, але й у промисловому моніторингу, агрокомплексах, транспортуванні, охороні здоров'я тощо.

Для досягнення мети потрібно вирішити такі **завдання**: – розглянути використану еталонну модель Інтернету речей; – описати спроектовану апаратну частину системи метеорологічних спостережень; – описати створений інтерфейс взаємодії користувача з розробленими рішеннями через веббраузер.

Перед початком проектування потрібно обрати певну еталонну модель для подальшого розроблення та вдосконалення рішення Інтернету речей. Було проаналізовано різні моделі й архітектури Internet of