

Попередні дослідження розробленого описання дозволили виявити складові вузла ВО модуля РУ за рахунок удосконалення яких доцільно знижувати тару напіввагону-хоперу для гарячих окатишів та агломерату моделі 20-9749. Завдяки поліпшенню складових зазначеного вузла, можна знизити загальну тару напіввагону більш ніж на 50 кг, що разом з удосконаленням елементів модуля рами та кузова забезпечить збільшення маси перевозимого вантажу у складі поїзда з 60-ти таких вагонів на 30 т.

#### Висновки і рекомендації щодо подальшого використання

Запропонований блочно-ієрархічний підхід до формалізованого описання конструкції залізничних спеціалізованих вантажних вагонів забезпечує структурування опису їх конструкції з виділенням абстрактних ієрархіч-

них рівнів та відповідних внутрішньорівневих конструкційних модулів (блоків). Розроблені описання можна використовувати при розробці відповідних функціональних, розрахункових, узагальнених, структурних, кінематичних та динамічних схем і математичних моделей, які доцільно використовувати при проектуванні нових та удосконаленні вже існуючих спеціалізованих вантажних вагонів з метою поліпшення їх техніко-економічних та експлуатаційних показників.

Розглянутий у статті приклад дослідження структури матеріалоемності модуля розвантажувального устаткування напіввагонів-хоперів для гарячих окатишів та агломерату на основі розробленого блочно-ієрархічного описання засвідчив доцільність його використання при вирішенні актуальних науково-прикладних задач зі зниження їх тари.

Запропонований підхід може бути використаний при створенні формалізованих описань конструкції інших типів вантажних та пасажирських вагонів.

#### Література

1. Дьомін Ю. В. Залізнична техніка міжнародних транспортних систем (вантажні перевезення) [Текст] / Ю. В. Дьомін. — К.: «Юнікон-Прес», 2001. — 342 с.
2. Конструирование и расчет вагонов [Текст]: учебник для вузов ж.-д. трансп. / В. В. Лукин, Л. А. Шадур, В. Н. Котуранов, А. А. Хохлов, П. С. Анисимов; под общ. ред. В. В. Лукина. — М.: УМК МПС России, 2000. — 731 с.
3. Горбенко А. П. Конструювання та розрахунок вагонів [Текст] / А. П. Горбенко, І. Е. Мартинов. — Харків: УкрДАЗТ, 2007. — 150 с.
4. Мороз В. І. Основи конструювання і САПР [Текст]: навч. посібник / В. І. Мороз, О. В. Братченко, В. В. Ліньков. — Харків: Нове слово, 2003. — 194 с.
5. Мороз В. І. Формалізоване описання конструкції залізничних вантажних вагонів [Текст] / В. І. Мороз, О. В. Фомін // Зб. наук. праць 107. — Харків: УкрДАЗТ, 2009. — С. 173–179.
6. Мороз В. І. Формалізоване описання конструкції залізничних напіввагонів-хоперів для гарячих окатишів та агломерату [Текст] / В. І. Мороз, О. В. Фомін, В. В. Фомін // Зб. наук. праць. — Луганськ: СНУ ім. В. Даля, 2011. — Вип. № 1(155), Ч. 2. — С. 150–157.
7. Мороз В. І. Визначення структури матеріалоемності залізничного напіввагону з використанням блочно-ієрархічного описання його конструкції [Текст] / В. І. Мороз, О. В. Фомін // Зб. наук. праць. — Донецьк: ДонІЗТ, 2010. — Вип. № 21. — С. 101–109.

*Розглядаються питання специфіки навчання слухачів з особливими потребами. В цьому випадку традиційні навчальні технології замінюються на дистанційні, що зумовлює використання сучасних інтерактивних інформаційних технологій навчання.*

*Ключові слова:* інформаційні технології, програмне забезпечення комплексу Moodle.

*В статье рассматриваются вопросы специфики обучения слушателей с ограниченными возможностями. В этом случае традиционные методики заменяются дистанционным обучением с использованием современных интерактивных технологий.*

*Ключевые слова:* информационные технологии, программное обеспечение комплексов Moodle.

*In the article questions Considering the specifics of training slushateley s ohranychennyму opportunities. In this case tradytsyonnyye zamenyayutsya dystantsyonnym learning methods, using modern technologies ynteraktyvnyh.*

*Keywords:* information technology, prohrammnoe Securing complexes Moodle.

УДК 004.94

## МОДЕЛІ ТА ПРОГРАМНІ ЗАСОБИ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ ОСІБ З ОСОБЛИВИМИ ПОТРЕБАМИ

**В. І. Кут**

Аспірант

Кафедра «Інформаційні системи та мережі»

Національний університет «Львівська політехніка»

вул. Степана Бандери, 12, м. Львів, 79013

Контактний тел.: 097-96-03-582, 099-72-82-101

E-mail: kytnakryt@mail.ru

## 1. Вступ

Соціальна політика України на законодавчому рівні спрямована на всебічний соціальний захист населення, особливо людей з обмеженими можливостями. Цьому сприяє підписання нашою країною міжнародних угод, створення й вдосконалення власної правової бази, розробка відповідних соціальних програм. Особливого значення набуває проблема соціального захисту людей з функціональними обмеженнями у зв'язку з постійним зростанням частки таких людей в загальній структурі населення України. За останні десять років чисельність людей з особливими потребами в Україні досягла 2,77 млн. осіб, що становить понад 5 % населення держави. Проблематика, яка пов'язана із отриманням освіти особами з обмеженими фізичними можливостями, вимагає формування принципів, методів та засобів організації процесу навчання.

Вища освіта, як категорія елітарних стандартів, поступово набуває статусу соціально-культурного мінімуму. Вона стає своєрідною перепусткою до сфери професійної діяльності.

## 2. Сучасний стан проблеми

На сьогодні в Україні відбувається реформування вищої освіти, яке передбачає створення національної системи вищої освіти на нових законодавчих і методологічних засадах, досягнення принципово нового рівня якості підготовки фахівців, збереження прогресивних надбань минулого та приведення системи у відповідність потреб держави, зміцнення і розвиток демократизації, входження національної системи вищої освіти до світового освітнього простору і забезпечення на цій основі рівного доступу до здобуття якісної вищої освіти громадянами України, у тому числі людьми з особливими потребами.

Будь-яка людина, незалежно від стану здоров'я, фізичних вад чи інтелектуального розвитку має право здобувати якісну освіту. Про це йдеться у низці міжнародних правничих документів. Цією нормою керувалися громадські організації, коли висували ідею запровадження в Україні інклюзивної освіти для неповносправних дітей. Вона передбачає спільне навчання в межах одного навчального закладу здорових дітей та дітей з особливими потребами.

В Україні лише 11 % загальної кількості навчальних закладів є пристосованими до потреб неповносправних дітей. Мова йде про дитячі садочки, школи, гімназії, ліцеї, університетські аудиторії тощо [1, 4].

На жаль, через політичну та економічну нестабільність в Україні, приділяється неналежна увага соціальним проблемам. Особи з обмеженими можливостями мають право на працевлаштування та оплачувану роботу, в тому числі з умовою на виконання роботи вдома. Недостатні знання осіб з обмеженими можливостями породжує в них відчуття невпевненості та незахищеності, робить пасивними і далекими від суспільного життя. Їм доводиться по крихтах збирати життєво важливу інформацію, затрачуючи на це багато сил та часу.

## 3. Постановка завдання

Комплекс задач, які розв'язано при виконанні цього дослідження, стосується проблематики інклюзивної та

дистанційної освіти для учнів з особливими потребами. Організація навчання учнів з різними видами неповносправності вимагає поєднання різних освітніх технологій для вивчення дисциплін навчальної програми. Врахування специфічних особливостей сприйняття та засвоєння матеріалу такими учнями можливе на основі розроблення індивідуальних навчальних програм для кожного такого учня та типу його неповносправності [2, 4]. Реалізацію цієї вимоги можна здійснити за наявності спеціальних інформаційних технологій та відповідних інструментів, які дозволяють налагодити процес навчання для окремих індивідуальних типів та специфічних проявів неповносправності. Оскільки процес навчання є цілеспрямованою діяльністю, в ході якої набуваються знання, уміння та навички, то подамо його певною взаємопов'язаною сукупністю підпроцесів, кожний з яких сформовано на основі дисципліни або навчального курсу.

## 4. Математичне моделювання та програмно-алгоритмічні засоби

Для дослідження загальних принципів формування процесів навчання з метою побудови індивідуального процесу для визначеної категорії учнів з особливими потребами побудуємо формальну математичну модель процесу навчання та на її основі — критерії формування оптимальних характеристик відповідних процесів, які забезпечать максимальну ефективність та результативність навчання. Подамо процес навчання як певну множину взаємопов'язаних підпроцесів, а кожний такий підпроцес зображатимемо кортежем  $P = (p_1, p_2, p_n)$ , де  $p_i$ ,  $i = 1, 2, \dots, n$  — елементи підпроцесу. Елементами підпроцесу є групи змістовних модулів, змістовні модулі або теми. Розбиття підпроцесу на елементи виконується так, щоб кожний з них закінчувався встановленням певної оцінки, значення якої є визначальним для переходу від елемента  $p_i$ ,  $i = 1, 2, \dots, n-1$  до елемента  $p_{n+1}$  або повернення до повторення елемента  $p_i$ ,  $i = 1, 2, \dots, n$ . Увесь підпроцес можна зобразити орієнтованим мультиграфом з  $n$  вершинами, дуги якого відповідають парам  $(p_i, p_{i+1})$ ,  $i = 1, 2, \dots, n-1$  послідовності  $P$ , а петлі — факту повернення на повторне вивчення елемента  $p_i$ ,  $i = 1, 2, \dots, n$ . Кожному елементу підпроцесу  $p_i$ ,  $i = 1, 2, \dots, n$  відповідає множина  $\{p_i^1, p_i^2, \dots, p_i^k\}$  навчальних технологій, які забезпечують засвоєння матеріалу, пов'язаного з цією вершиною. Ці технології підтримуються відповідними інформаційними технологіями, які забезпечують звичайну, дистанційну або інклюзивну освіту. Належний вибір впорядкованої підмножини технологій для кожного учня повинен забезпечити ефективність засвоєння ним відповідного елемента підпроцесу навчання. Отже, множина елементів процесу навчання та технологій у складі кожного з них дозволяють сформувати для кожного учня індивідуальний маршрут, який характеризується кортежем з елементами — впорядкованими підмножинами початкових технологій, характерних для відповідної категорії учня або його індивідуальних здібностей. Цей маршрут для учня  $x$  подамо у вигляді  $P(x) = (p_1(x), p_2(x), \dots, p_n(x))$ , де  $p_i(x) = [p_i^1, p_i^2, \dots, p_i^k]$  — розміщення, яке побудоване на множині технологій елемента  $p_i$ . Вважатимемо, що кожний етап  $p_i$ ,  $i = 1, 2, \dots, n$  процесу навчання оцінюється за певною шкалою зі значенням  $N_i$ . При  $i = n$  значення  $N_n$  є оцінкою засвоєння

усього курсу. Побудова оптимального індивідуального маршруту пов'язана з пошуком таких розміщень для всіх елементів множини  $\{p_1(x), p_2(x), \dots, p_n(x)\}$ , які забез-

печать максимізацію функції  $G = \sum_{i=1}^n m_i \delta(N_i^+, N_i)$ , де  $m_i$ ,  $\left(\sum_{i=1}^n m_i = 1\right)$  — заданий ваговий коефіцієнт значущості

оцінки  $N_i$  етапу  $p_i$ ,  $N_i^+$  — задане нормативне значення оцінки для етапу  $p_i$ ,  $\delta(N_i^+, N_i)$  — функція допустимості оцінки, яка визначена за правилом

$$\delta(N_i^+, N_i) = \begin{cases} 1, & \text{якщо } N_i > N_i^+ + \epsilon; \\ 0, & \text{якщо } N_i \leq N_i^+ + \epsilon, \end{cases}$$

$\epsilon$  — задана величина допуску на точність обчислення оцінки  $N_i$ . У випадку навчання учнів, які не мають особливих потреб, вибір маршруту здійснюється вибором традиційних навчальних технологій. При цьому кожному розміщенню технологій кожного з елементів  $p_i$ ,  $i = 1, 2, \dots, n$  підпроцесу навчання можна визначити число, яке є імовірністю гіпотези, яка полягає у застосуванні кортежу технологій (розміщенню), які дозволили перейти до наступного етапу підпроцесу в результаті першого складання тесту, тобто при  $\delta(N_i^+, N_i) = 1$  для заданого  $p_i$ . Налаштування параметрів маршруту можна виконати за методом байєсівського навчання (байєсівська мережа) шляхом перерахунку ймовірностей вказаних гіпотез. Цей метод є популярним сучасним методом інтелектуального аналізу даних довільної природи.

Специфіка процесу навчання учнів з особливими потребами є такою, що, по-перше, навчальний процес для них слід організувати з активним використанням дистанційних принципів, а, по-друге, для їх навчання використовувати технології електронного навчання. В цьому випадку традиційні навчальні технології трансформуються та замінюються на дистанційні, з допомогою яких здійснюється як процес навчання, так і контроль його результатів. Перехід до дистанційного навчання вимагає запровадження технологій навчання, які базуються на використанні специфічних інформаційних технологій [3, 6]. Кожному виду або групі видів традиційних освітніх технологій треба поставити у відповідність дистанційну, що базується на застосуванні інформаційних технологій, яку потрібно реалізувати певним програмно-алгоритмічним інструментом. У такому випадку вибір оптимального навчального маршруту для учня з особливими потребами матиме свою специфіку. Ця специфіка полягає в тому, що кожному виду особливих потреб відповідатиме своя група програмних інструментів, в кожній групі будуть представлені різні прояви відповідної неповносправності (наприклад, різний рівень втрати зору або слуху), що вимагатиме визначення сформованих начальних маршрутів під індивідуальні особливості такого учня та навчальні дистанційні технології, які визначено альтернативними традиційним.

Отже, запровадження дистанційного навчання вимагає вирішення проблеми визначення відповідності між традиційними та електронними технологіями, які реалізовано у складі відповідних програмно-алгоритмічних інструментів. Множину таких інструментів для людей з вадами слуху можна сформувати при застосуванні спеціалізованого тренажеру для навчання мові жестів [1].

Для людей, які мають вроджену інструментальні засоби

можна розробляти засобами оболонки Moodle [5, 6]. Ці ж засоби можна використати для вивчення як загальноосвітніх, так і спеціальних дисциплін для людей з іншими особливими потребами.

Система Moodle (модульне об'єктно-орієнтоване динамічне навчальне середовище) — це програмний продукт, що дозволяє створювати навчальні курси та веб-сайти. Moodle поширюється безкоштовно як програмне забезпечення з відкритим кодом під ліцензією GNU Public License. Таким чином, хоча Moodle охороняється авторськими правами, користувач має право копіювати, використовувати та змінювати програмний код на власний розсуд. Цю систему можна встановити на будь-якому комп'ютері, що підтримує PHP, а також бази даних типу SQL. Її можна запустити на операційних системах Windows чи Mac, а також на багатьох дистрибутивах Linux.

Незважаючи на те, що система досить потужна і дозволяє виконувати функцію дистанційного навчання, встановити її можна на будь-якому комп'ютері із достатньо скромними характеристиками.

Завданнями у системі дистанційного навчання Moodle є навчальні об'єкти, які забезпечують взаємодію викладача та слухача, їх зворотній зв'язок, а також спілкування слухачів між собою. Це найважливіший компонент дистанційного курсу.

Оскільки ці елементи передбачають роботу із ними слухача, кожне із завдань курсу може оцінюватись за довільною шкалою. Викладач може призначити виконання завдання довільну кількість разів, тоді визначається тип оцінювання: максимальний набраний бал, середній бал кількох спроб, перша або остання спроба.

Інтерактивні навчальні об'єкти формуються у файли формату SCORM, підготовані у зовнішній програмі (наприклад, Adobe Captivate або Uduu). У систему Moodle ці файли імпортуються як готові об'єкти, які не можна змінювати, проте можна збирати статистику роботи слухачів із ними.

Система Moodle відповідає сучасним вимогам і їх запровадження у навчальний процес для слухачів з особливими вимогами справа недалекого майбутнього. Розглянемо деякі властивості цієї системи, що покращують і полегшують підготовку таких студентів:

**Вікі-завдання** полягає у тому, що буде створено заготовку для подальшої групової роботи слухачів.

**Анкета** — це одне із стандартних психологічних опитувань. Його доцільно використовувати на початку чи в кінці курсу для визначення сприйняття слухачами дистанційного навчання.

**Глосарій** — це словник термінів. У попередніх версіях Moodle його міг редагувати лише викладач, тепер цю функцію можна відкрити і для слухачів. Для кожного запису можна додати назву, визначення, ключові слова, категорію, за якими згодом може відбуватись пошук.

**Завдання** формується як вказівка виконати певні дії поза межами сайту (написати твір у програмі Word, підготувати презентацію у PowerPoint, намалювати малюнок у Paint і т. д.), і надати файл із результатом своєї роботи. Викладач може обмежити обсяг завантаженого файлу, визначити часові обмеження відповідей.

При роботі в системі можна реалізовувати різні види завдань. Один із видів завдань (**Онлайн-текст**) передбачає введення тексту безпосередньо на сайті дистанційного навчання, що дозволяє проконтролювати обсяг часу,

затрачений слухачем на виконання завдання. Завдання **Завантаження файлів** дозволяє завантажити кілька файлів; натомість **Відповідь у вигляді файлу** дозволяє виконати кілька спроб завантаження. **Відповідь поза сайтом** передбачає використання інших засобів зв'язку, наприклад електронної пошти. Після того, як слухачі виконають завдання, викладач може оцінити і прокоментувати кожну із відповідей.

Завдання **Опитування** передбачає одне питання з кількома варіантами відповідей. Викладач має змогу побачити відповіді студентів, а також загальні підсумки по опитуванню. Доступ слухачів до результатів можна налаштувати: закрити або відкрити їх повністю, або відкрити загальні результати опитування після того як студент дасть свою відповідь.

Досить потужними інструментами автоматичної перевірки знань студентів у системі Moodle є режим **Тести** та **Уроки**.

Завдання **Тест** дозволяє організувати перевірку засвоєння слухачами певної теми. При створенні завдання цього типу викладач вказує часові рамки проведення тестування, обмеження часу проходження тесту, кількість спроб тестування, які може здійснити слухач, затримки між спробами (для того, щоб заохотити учня повторити матеріал перед повторною спробою), режим показу коментарів до відповідей (одразу при виборі кожної відповіді, одразу після завершення тестування учнем, після завершення тестування всіх слухачів курсу), зміст коментарів (бал студента, правильна відповідь, коментар до неправильних відповідей тощо). Також визначається режим груп, коли викладач зможе переглядати результати тестування не усіх учасників курсу одразу, а у визначеній послідовності (групами, класами, паралелями тощо).

Закладки (**Інфо**, **Результати**, **Попередній огляд**, **Редагувати**) виводять основну інформацію про завдання, звіт про результати його виконання студента, попередній перегляд усього тесту, а також сторінку редагування. Відповідні пункти меню вкладки **Редагування** дозволяють створити питання, переглянути питання тесту, редагувати категорії питань, а також виконати імпорт та експорт тестових завдань.

У системі Moodle можна створювати питання різних типів. Кожне із питань має певні спільні параметри: текст питання, текст відповіді (варіанти відповідей або еталонна відповідь), малюнок для відображення, оцінка за умовчанням (бал), штрафний бал (при неправильній відповіді), коментар у випадку правильної та неправильної відповіді тощо. Якщо питання передбачає декілька можливих відповідей, для кожної слід вказати, скільки відсотків від максимального балу слід давати за цю відповідь, причому система проконтролює, щоб сума призначених відсотків була не меншою 100 (може бути більшою, якщо допустимі різні комбінації відповідей).

**Урок** є одним з найскладніших елементів навчального курсу, оскільки потребує від викладача побудови сценарію вивчення матеріалу з поетапною перевіркою його засвоєння. Викладач розбиває увесь матеріал на блоки, у кінці кожного з яких розміщуються питання на засвоєння прочитаного. Перехід до наступної порції (сторінки) можливий лише після засвоєння і перевірки попереднього матеріалу. Якщо відповідь на питання неправильна — можна повернутися до попередньої сторінки (або іншої, визначеної вчителем) і повторно опрацювати матеріал.

Викладач може задати обмеження часу на проходження уроку (якщо це доцільно в межах теми, що вивчається), визначити спосіб оцінювання (враховувати чи ігнорувати повторне опрацювання матеріалу), коментарі до правильних та неправильних відповідей, відображення загального прогресу (кількість пройдених блоків уроку у відношенні до їх загальної кількості), перехід до певного завдання після завершення даного уроку тощо.

Питання у уроці може належати одному з таких типів (обирається за допомогою закладки):

- питання у закритій формі (подається певна кількість фіксованих варіантів відповідей);
- альтернативний вибір (питання з двома взаємовиключними варіантами відповіді);
- коротка відповідь (відповідь одним словом, яке слухач має ввести з клавіатури);
- числова відповідь (відповідь числом, яке слухач має ввести з клавіатури);
- відповідність (встановлення відповідності);
- розгорнута відповідь (відповідь у вигляді фрагменту тексту, який слухач має ввести з клавіатури).

Після введення питання з'являється вікно редагування уроку, в якому можна додати довільну кількість сторінок цього уроку. Поряд із кожною зі сторінок показано її назву, тип, усі можливі переходи з цієї сторінки (на кожен з варіантів відповідей), а також кнопки переміщення сторінки, її редагування, попереднього перегляду та видалення.

Таким чином формується послідовність сторінок, та переходів між ними, які складають урок.

Слухач переглядає матеріал у запропонованій послідовності, дає відповідь на поставлені питання, і в кінці отримує звіт: кількість правильних відповідей та результат — зарахований чи не зарахований урок. Слід зазначити, що розгорнуті відповіді не враховуються до загального балу і оцінюються викладачем окремо.

Останні два види завдань — форум та чат. **Форум** — це елемент курсу, що забезпечує обговорення питань усіма учасниками даного курсу. Кожен з дописів може оцінюватися як викладачем, так й слухачами (залежно від налаштувань, встановлених викладачем). На деякі форуми доцільно зробити обов'язкову підписку — це значить, що усі учасники курсу отримуватимуть звіт про нові повідомлення на свої електронні скриньки. Цей елемент після первинного налаштування варто **Зберегти і показати**, оскільки у такому режимі можна додати бажані теми для обговорення і зробити перший допис у новостворену тему. Слід зауважити, що викладач повинен активно підтримувати початі обговорення, спрямовувати їх у правильне русло, що відповідає темі вивчення та поставленому питанню.

**Чат** дозволяє організувати спілкування учасників у режимі реального часу, при цьому можна зберігати історію повідомлень. Сеанси чату доцільно організувати періодично у наперед визначений час, для того, щоб учасники дистанційного навчання мали змогу підготувати питання та вирішити їх у режимі реального часу.

Більшість типів завдань (Чат, Форум, Тест, Опитування, Завдання, Анкета, Вікі) передбачають вибір **режиму груп**. Це означає, що кожна із груп буде мати свої власні варіанти цих завдань, не перетинаючись з іншими. Це особливо помітно для таких завдань як Форум та Чат, які доцільно організовувати заново для кожної нової групи, яка приступає до вивчення курсу. Таким чином можна організовувати завдання для різних груп, які одночасно проходять даний курс, а також для різних паралелей,

які вивчатимуть цей курс у майбутньому. Групи визначаються в однойменному меню панелі керування курсом. У будь-який час склад груп можна змінювати.

Усі види ресурсів та завдань можна поєднувати і використовувати під час одного уроку, деякі з них можна використовувати, або обходитись лише одним елементом.

Звичай для дистанційного заняття потрібна деяка теоретична інформація (у вигляді тексту з зображеннями, таблицями, схемами, графіками, аудіо- чи відео-ілюстраціями, або посилання на матеріал підручника), її обговорення, та перевірка засвоєння цієї інформації. Система Moodle дозволяє формувати такі інформаційні комплекси за допомогою стандартних дій та можливостей.

Завдання у системі дистанційного навчання Moodle призначені для організації взаємодії викладача та слухача, формування зворотних зв'язків між ними та спілкування слухачів між собою. До складу матеріалів, які дозволять забезпечити формування підпроцесів навчання входять такі елементи:

- електронні версії друкованих видань та підручників;
- учбові аудіо-, відеоматеріали та електронні тренажери для дистанційного виконання практичних та лабораторних робіт;
- навчальне та методичне забезпечення для проведення практичних занять та лабораторних робіт, поєднані з відповідними розділами теоретичних курсів;
- контрольні роботи з механізмом перевірки та захисту виконаної роботи;
- тести з матеріалами тем та модулів для дистанційної перевірки знань.

Крім того, до складу інструментальних засобів належать спеціалізовані програмні засоби, які забезпечують:

- проведення інтерактивних та колективних занять;
- проведення семінарів, колоквиумів та дистанційних консультацій викладачами;
- контроль успішності студентів на основі модульно-рейтингової системи;
- аналіз успішності слухачів курсів;
- розсилку наукового, навчального та художньо-публіцистичного матеріалу;
- спілкування між студентами;
- організацію навчального процесу.

Визначення відповідності між традиційними технологіями та комп'ютерно-алгоритмічними інструментами дозволяє сформулювати завдання на визначення навчального маршруту для людей з обмеженими можливостями на основі адаптації маршрутів, які розроблено для людей без особливих потреб.

В прикладному аспекті базовою метою дослідження є те, щоб теоретичні напрацювання в частині побудови математичної моделі процесу навчання та програмно-алгоритмічних засобів її інформаційно-технологічної реалізації втілити в проєкті дистанційного навчально-консультаційного центру осіб з особливими потребами на базі Духовно-навчально-наукового комплексу «Карпатський університет імені Августина Волошина — Ужгородська Українська богословська академія імені святих Кирила і Мефодія». Відпрацювання нових освітніх технологій, їх втілення у формі технологій електронного навчання, впровадження в життя буде здійснюватися з врахуванням специфіки Закарпатського краю, для якого, з одного боку, даний проєкт є унікальним та піонерським, а з другого — соціально-потрібним та значимим, оскільки в Закарпатсь-

кій області на нинішній день маємо доволі складну соціальну картину щодо значущої чисельності груп осіб з особливими потребами. Усього в обласному товаристві інвалідів, станом на 01.01.2011 року, є 59476 осіб, які поділено на ряд категорій. Зокрема це люди із загальними захворюваннями — вадами зору, слуху, спинальної системи, хворі на дитячий церебральний параліч та інші захворювання рухомо-опорного апарату 42090 осіб, що становить більше 3 % від усього населення краю, з них 5739 дітей інвалідів. Цей статистичний показник безсумнівно є суттєво значущим, щоб вважати дослідження та розв'язання проблеми дистанційної форми навчання людей з обмеженими фізичними можливостями актуальними.

В зв'язку з специфікою навчального закладу проєкт буде зорієнтований на два освітні профілі роботи ВНЗ, по-перше — це філософсько-теологічний і по-друге — інформаційно-технологічний. Планується розробити на базі запропонованих автором математичних моделей і програмно-алгоритмічних засобів, системи Moodle, цілий ряд комп'ютерних електронних навчальних курсів з дисциплін, які є базовими при здобутті відповідних кваліфікаційних рівнів спеціаліста (філософсько-теологічний профіль) та молодшого спеціаліста і кваліфікованого робітника (інформаційно-технологічний профіль). Передбачається, що в системі активно використовуватиметься онтологічний спосіб подання та опрацювання даних і знань.

---

## Висновок

---

Цивілізована країна безсумнівно зобов'язана дбати про творчий потенціал суспільства загалом і кожної людини зокрема.

Кожна особистість наділена надзвичайно багатим творчим потенціалом, який у житті часто залишається нереалізованим через об'єктивні та суб'єктивні чинники. Завдання вищів — забезпечити подолання перешкод на шляху до освіти; прищеплювати навички, завдяки яким людина самостійно керує своєю пізнавальною активністю, буде самостійно мислити, приймати неординарні рішення, свідомо вибирати свою життєву позицію, генерувати оригінальні ідеї.

Прогрес триває, адже на наших очах відбувається глобальна комп'ютеризація виробництва, науки, навчання, освіти, культури, мистецтва, побуту — всього життя суспільства. Все більше, ефективніше і результативніше втілюється у навчальний процес школярів і студентів, зокрема інвалідів, нові методи та інформаційні технології дистанційного навчання. Це дуже зручно як для здорових людей, так і для людей з особливими вадами.

У зв'язку з цим було поставлено актуальну задачу, яка стосується вирішення проблеми навчання людей з особливими потребами за допомогою дистанційної форми освіти та вибору відповідної інформаційно-технологічної моделі процесу навчання, яка забезпечить максимальну ефективність та результативність навчання та реалізацію її на платформі Moodle. Таким чином пропонується одним з способів та підходів вирішення проблеми навчання для людей з особливими потребами.

Впровадження в життя ідеї дистанційних навчально-консультаційних центрів — є новим кроком до подолання проблеми інформаційної замкнутості людей з обмеженими можливостями, їх ефективної самореалізації та якісної соціальної інтеграції.

## Література

1. Давидов М. В. Програмний тренажер для навчання мови жестів [Текст] / М. В. Давидов, Ю. В. Нікольський, В. В. Пасічник // Розвиток інформаційно-комунікаційних технологій та розбудова інформаційного суспільства в Україні: Спеціалізований тематичний додаток до загальногалузевого науково-виробничого журналу «Зв'язок». — 2007. — С. 98—106.
2. Давидов М. В. Методи та засоби опрацювання зображень реального часу для ідентифікації елементів жестової мови [Текст] / М. В. Давидов, Ю. В. Нікольський // Штучний інтелект: Науково-технічний журнал. — Державний університет інформатики і штучного інтелекту. — 2008. — № 1. — С. 131—138.
3. Давидов М. В. Аналіз методів розпізнавання у моделях жестової мови [Текст] / М. В. Давидов, О. В. Пасічник, Ю. В. Нікольський // Східно-Європейський журнал передових технологій. — 2008. — № 4/2 (34). — С. 57—61.
4. Пасічник В. В. Освоєння інформаційних технологій людьми з вадами зору [Текст] / В. В. Пасічник, О. А. Лозицький, О. В. Пасічник // Проблеми освіти: Науковий збірник / Інститут інноваційних технологій і змісту освіти МОН України. — К., 2009. — Вип. 60. — С. 113—119.
5. Moodle [Електронний ресурс]. — Режим доступу: \WWW/: <http://moodle.org/> — 1.07.2011. — Загол. з екрану.
6. Українська спільнота користувачів Moodle [Електронний ресурс]. — Режим доступу: \WWW/: <http://moodle.co.ua/>. — 4.07.2011. — Загол. з екрану.

*Розглянуто принципи реалізації адаптивних систем прийняття рішень, моделі прийняття рішень на основі теорії множин і теорії ймовірностей. Досліджується побудова адаптивної візуальної системи керування робота.*

*Ключові слова:* адаптація, робот, прийняття рішень.

*Рассмотрены принципы реализации адаптивных систем принятия решений, модели принятия решений на базе теории множеств и теории вероятностей. Изучается построение адаптивной визуальной системы управления робота.*

*Ключевые слова:* адаптация, робот, принятие решений.

*The methods of adaptive decision-making implementation, the models of adaptive decision-making on base of set and probability theories are considered. There is considered the robotic adaptive visual control system development.*

*Keywords:* adaptation, robot, decision-making.

УДК. 681.3.016

## АДАПТИВНІСТЬ У ПРИЙНЯТТІ РІШЕНЬ РОБОТІВ

О. М. Цимбал

Кандидат технічних наук, доцент\*

E-mail: [mcdulcimer@kture.kharkov.ua](mailto:mcdulcimer@kture.kharkov.ua)

А. І. Бронніков

Аспірант\*

E-mail: [avtomatuk@rambler.ru](mailto:avtomatuk@rambler.ru)

\*Кафедра технології та автоматизації виробництва РЕЗ та ЕОЗ Харківський національний університет радіоелектроніки пр. Леніна, 14, м. Харків, Україна, 61120  
Контактний тел.: (057) 70-21-486

### 1. Вступ

Поняття «робот» в наш час розуміється різними людьми у різний спосіб. Для широкого загалу із цим поняттям пов'язується скоріше механістичне уявлення про роботів, як штучних істот, створених людством для виконання тих або інших функцій людини. Науково-фантастична література здавна підіймає запитання про набуття роботами розумової здатності, яка може бути використана як на благо людству, так і на шкоду йому. Можна сказати, що у підсвідомості кожної людини складається своє власне визначення понять «робот» та «робототехніка». Стрімкий розвиток робототехніки вносить корективи навіть у інтуїтивне розуміння цих понять. Разом з прогресом робототехніки модифікується і зміст її основних формулювань.

Розглядаючи визначення роботів слід вказати на такі спільні їх особливості:

- з самого початку робот розглядався як автоматичний пристрій (автомат, машина), здатний відтворювати певні механічні рухи людини (тварини);
- розвиток поняття «робот» розглядається у зв'язку з поняттям навколишнього світу;
- поняття робота еволюціонує від простого відтворення механічних функцій людини до моделювання її інтелектуальних властивостей.

Таким чином робот можна визначити як автоматичний пристрій, який має виконувати фізичні та інтелектуальні властивості людини під час розв'язання її завдань відповідно до умов зовнішнього середовища.

Відповідно до останнього визначення слід зауважити на важливість сенсорних систем і систем прийняття рішень роботів, особливо з точки зору їх використання в умовах динамічно змінюваного робочого середовища. Саме на основі інформації сенсорної системи робот має реагувати на зміни в оточуючому світі за допомогою змін