

СЕМАНТИЧНИЙ ВЕБ: ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНА СКЛАДОВА СОЦІАЛЬНОЇ АДАПТАЦІЇ

© Григорович В. Г., 2014

Для осіб з особливими потребами важливою складовою соціальної адаптації є забезпечення освіти, що залежить від багатьох чинників: доступності навколишнього простору, відсутності бар'єрів на шляху до отримання освіти та інформації. Рівень доступності навколишнього простору для людей з різними формами обмежень поки що залишається однією з найнагальніших проблем. Складність у забезпеченні доступності полягає в тому, що люди з різними формами обмежень потребують різних видів доступності. Усуненню бар'єрів на шляху до отримання освіти та інформації сприяють сучасні інформаційні технології, зокрема – Web 3.0 та Семантичний Веб, за допомогою яких можна реалізовувати освітні та інформаційні системи, які враховуватимуть індивідуальні характеристики користувача, його можливі обмеження та, як наслідок, особливі потреби. В роботі розглянуто перспективи застосування технологій Web 3.0 для реалізації інтелектуальних освітніх систем навчання осіб з особливими потребами. Можна виділити три галузі застосування технологій Web 3.0 у навчанні осіб з особливими потребами: (1) особистісно-орієнтоване конструювання баз даних та знань для осіб з особливими потребами, (2) підтримка мереж особистісно-орієнтованого навчання осіб з особливими потребами та (3) адміністрування процесу особистісно-орієнтованого навчання осіб з особливими потребами. Очевидно, найбільшою проблемою в реалізації повноцінного Семантичного Вебу є завдання переведення наявного веб-контенту у “семантичну” форму, тобто побудова “другого рівня” для наявного контенту: нинішній Веб – людино-орієнтований (переважна більшість його контенту має форму, придатну для опрацювання лише людиною). Необхідно побудувати другий, машино-орієнтований, рівень – надати контенту форму, яку може опрацювати машина. При цьому контент, зокрема, освітній, повинен формуватися з урахуванням можливостей його використання особами з особливими потребами. Тепер ми спостерігаємо лише перші кроки побудови технологій Web 3.0 та Семантичного Вебу. Однак важливо одразу визначити, яке майбутнє ми прагнемо отримати, як саме можна буде використовувати майбутні технології, – це дасть змогу сконцентрувати зусилля дослідників на реалізації вибраних напрямів розвитку. Врахування інтересів осіб з особливими потребами під час проектування та побудови технологій майбутнього дасть змогу нівелювати відмінності між окремими членами суспільства, зокрема – в доступності освіти та загалом – в рівні соціальної адаптації.

Ключові слова: Web 3.0, Семантичний Веб, особи з особливими потребами, соціальна адаптація

An important part of providing social adaptation for the disabled is to provide them with education. The task is difficult due to many factors: the accessibility of the medium, the lack of barriers to education and information. The level of availability of the medium for the people with various forms of disabilities remains one of the most urgent problems. The difficulty in ensuring accessibility is that people with various forms of restrictions require different types of accessibility. Modern information technology contributes to reducing barriers to education and information, in particular Web 3.0 and the Semantic Web that

enable implementation of educational and information systems that will take into account the individual characteristics of the user, its possible limitations and, consequently, the special needs. This paper considers the perspectives of Web 3.0 technologies application for the implementation of intelligent educational systems training persons with disabilities. There are three areas of Web 3.0 technologies use in teaching people with special needs: (1) student-oriented design of knowledge and databases for people with special needs, (2) support networks of personality-oriented education of persons with special needs, and (3) administration of the process of student-centered learning for persons with special needs. Obviously, the biggest challenge in realizing the full Semantic Web is the task of transferring existing Web content in the "semantic" form, i.e. the construction of "second level" for existing content: current web – human-oriented (the vast majority of its content has a form suitable only for human processing). A second machine-oriented level should be built to provide content form suitable for processing by machines. This content, educational in particular, should be formed taking into account the possibility of its use by persons with disabilities. Nowadays we witness the first steps of Web 3.0 and the Semantic Web technology design. However, it is important to immediately determine what future we want to get, how you can use new technologies – it will focus research efforts on the implementation of selected areas. Taking into account the needs of persons with disabilities in the design and construction of future technologies will neutralize the difference between the individual members of society, as far as their access to education and social adaptation in general are concerned.

Key words: Web 3.0, Semantic Web, people with disabilities, social adaptation

Вступ. Загальна постановка проблеми

Одним із соціальних явищ, яких не може уникнути інформаційне суспільство, є існування особливих інформаційних потреб у певних категорій громадян. Близько 10 % людей в світі зазнають тих чи інших інформаційних обмежень, серед них – приблизно 470 млн. працездатних людей. Це – показник важливості проблеми інвалідності та, зокрема, інформаційного забезпечення інвалідів, або, як прийнято сьогодні з метою гуманності називати цю категорію громадян, – осіб з особливими потребами. У директивних документах міжнародних організацій визначено вимоги стосовно забезпечення осіб з особливими потребами рівними можливостями і наголошено, що «кожна людина та її потреби важливі для суспільства» [1].

Важлива складова соціальної адаптації осіб з особливими потребами – забезпечити можливість отримання належної освіти, що залежить від багатьох чинників: доступності навколишнього простору, відсутності перешкод до отримання освіти та комунікаційних бар'єрів. Однією з найважливіших проблем і надалі залишається доступність навколишнього простору для людей з різними обмеженнями. Головна складність полягає в тому, що для людей з різними нозологіями необхідно забезпечити різні види доступності.

Усуненню перешкод до отримання освіти та комунікаційних бар'єрів сприяють сучасні інформаційні технології, зокрема – Web 3.0 та Семантичний Веб, за допомогою яких можна реалізовувати освітні та інформаційні системи, які враховуватимуть індивідуальні характеристики користувача, його можливі обмеження та, як наслідок, особливі потреби.

Постановка задачі. В роботі розглянуто перспективи застосування технологій Web 3.0 для реалізації інтелектуальних освітніх систем навчання осіб з особливими потребами.

Пропонований підхід. Можна виділити три галузі застосування технологій Web 3.0 в навчанні осіб з особливими потребами: (1) особистісно-орієнтоване конструювання баз даних та знань для осіб з особливими потребами, (2) підтримка мереж особистісно-орієнтованого навчання осіб з особливими потребами та (3) адміністрування процесу особистісно-орієнтованого навчання осіб з особливими потребами.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Основні терміни та означення

Особи з особливими потребами, особи з обмеженими можливостями або інваліди – за визначенням Конвенції про права інвалідів, до них належать «особи зі стійкими фізичними, психічними, інтелектуальними або сенсорними порушеннями, які при взаємодії з різними бар'єрами можуть заважати їхній повній та ефективній участі в житті суспільства нарівні з іншими» [2]. Термін «інвалід» з етичних міркувань замінюється термінами «особа з обмеженими можливостями» або «особа з особливими потребами».

Комунікування або спілкування визначається як «передача інформації у будь-якій формі від однієї особи до іншої безпосередньо або за допомогою засобів зв'язку будь-якого типу». Спілкування супроводжується «використанням мов, текстів, абетки Брайля, тактильного спілкування, великого шрифту, доступних мультимедійних засобів, так само як друкованих матеріалів, аудіозасобів, звичайної мови, читців, а також підсилювальних і альтернативних методів, способів і форматів спілкування, включаючи доступну інформаційно-комунікаційну технологію» [1].

Мовленнєва комунікація – це процес «спілкування шляхом мови, який має свої внутрішні закони і базується на певній системі усталених культурних норм».

Мова – «система звукових і графічних знаків, що виникла на певному рівні розвитку людства, розвивається і має соціальне призначення; правила мови нормалізують використання знаків та їх функціонування як засобів людського спілкування». Згідно з ДСТУ 2392-94, мова – це «система знаків, що забезпечує процес комунікації і, як правило, складається зі словника та правил» [3].

Мова охоплює «мовні і жестові мови та інші форми немовних мов» [1].

Мовленеві мови – це мови, які використовують мовлення (тобто «говоріння» і «слухання-розуміння»), цей термін вживають у значенні «спілкування за допомогою послідовностей вимовлених і почутих звуків».

Мовлення – це «процес (або результат процесу) вираження думки засобами мови» [4].

Мовленнєва діяльність – складається із процесів «говоріння» та «слухання-розуміння» [4]. Вільгельм фон Гумбольдт (1767–1835) вперше визначив мовленнєву діяльність в термінах кореляції двох взаємозумовлених та взаємодоповнювальних процесів, перший процес відповідає за фазу формування мовлення – генерування думки та символного (звукового) шифрування, а другий – зворотний процес – дешифрування та відтворення думки, на основі особистого досвіду та володіння мовою [4].

Жестова мова є «засобом спілкування та навчання і захищається державою» [5] як мова осіб з вадами слуху.

Українська жестова мова – різновид жестової мови; це – символна мова, що має певну структуру та закономірності, є повноцінною комунікативною системою, що використовується як засіб спілкування осіб з вадами слуху в Україні. Коли такі засоби створюються соціумом, а не задані біологічно, необхідно забезпечити їх зручне, доступне та природне використання для спілкування. «Органи державної влади та органи місцевого самоврядування: сприяють поширенню жестової мови та заохоченню мовної самобутності осіб з вадами слуху; гарантують збереження, вивчення і всебічний розвиток жестової мови, її використання як засобу виховання, навчання, викладання, спілкування і творчості; забезпечують можливість комунікації інвалідів з вадами слуху в органах, установах та закладах соціального захисту населення, правоохоронних органах, органах пожежної безпеки, аварійно-рятувальних службах, закладах охорони здоров'я, навчальних закладах тощо; сприяють наданню послуг перекладачів жестової мови громадянам України з вадами слуху, які користуються жестовою мовою; створюють умови для наукового вивчення жестової мови; сприяють використанню жестової мови в офіційних відносинах» [5].

Спеціальні інформаційні технології для осіб з особливими потребами – це сукупність процедур, які «реалізують функції відбору, ресстрації, накопичення, зберігання, опрацювання і передавання інформації з використанням комп'ютерно-технологічних засобів і базуються на спеціалізованому технічному, програмному, методичному і організаційному забезпеченні, що сприяє перетворенню традиційних інформаційних ресурсів на інформаційні продукти, адаптовані для використання особами з різними формами нозологій» [6, 245 с.].

Індивідуальне та інклюзивне навчання осіб з особливими потребами

Можна виділити два основні види організації навчання осіб з особливими потребами.

Індивідуальне навчання – процес здобуття освіти, в організації якого враховуються індивідуальні здібності та обдарування, а також стан здоров'я громадян.

Інклюзивне навчання – процес здобуття освіти, за якого забезпечуються можливості «рівного доступу до якісної освіти особам з особливими освітніми потребами шляхом організації їх навчання у навчальних закладах на основі застосування особистісно-орієнтованих методів навчання, з урахуванням індивідуальних особливостей навчально-пізнавальної діяльності таких осіб» [7].

Щоб організувати інклюзивне навчання осіб з особливими освітніми потребами (спричиненими вадами фізичного та психічного розвитку, зокрема інвалідністю), навчальні заклади повинні:

- створити умови для безперешкодного доступу до будівель та приміщень осіб з вадами опорно-рухового апарату та осіб з вадами зору;
- забезпечити вказані категорії слухачів відповідними посібниками та індивідуальними технічними засобами навчання;
- забезпечити навчальний процес відповідними педагогічними кадрами [8].

Огляд історії розвитку веб-технологій та спеціальних інформаційних технологій для осіб з особливими потребами

Історія розвитку веб-технологій

Web 1.0 – перше покоління Вебу, що можна розглядати як Веб лише для зчитування [9]. Web 1.0 був переважно статичним та «однонапрямленим»: веб-сайти містили статичні HTML-сторінки, які рідко оновлювалися. Веб-сайти публікували інформацію, вони не були інтерактивними і були брошуроподібними. Користувачі могли лише відвідати сайт без будь-якого зворотного зв'язку чи внесення доповнення до нього. За визначенням Тіма О'Рейлі, «Web 2.0 – це революція в комп'ютерній індустрії, викликана переходом на Інтернет в якості платформи та спробою зрозуміти правила успіху на цій новій платформі. Головне із них: створювати програми, які використовують мережеві ефекти і працюють тим краще, чим більше людей їх використовують. Web 2.0 – це мережа як платформа, що об'єднує всі підключені пристрої; Web 2.0 додатки – ті, які формують найбільшу частину переваг цієї платформи: поширюючи програмне забезпечення як постійно оновлювані сервіси, що стають тим кращими, чим більше людей використовують їх; використовуючи і змішуючи дані з багатьох джерел, в тому числі індивідуальних користувачів, забезпечуючи при цьому свої власні дані і послуги у формі, яка дозволяє повторне використання та змішування іншим користувачам; створюючи мережеві ефекти завдяки «архітектурі участі» і виходячи за межі сторінок Web 1.0, щоб розповсюджувати багатий досвід користувачів» [10].

Останнім часом ведуться дослідження в галузі побудови наступного покоління веб-технологій: Web 3.0. Переважна більшість дослідників пов'язують технологію Web 3.0 із Семантичним Вебом [11], [12]. Web 3.0, або Semantic Web (Семантичний Веб), намагається зменшити кількість завдань та рішень, що приймає людина, і передати їх машинам, створюючи контент, який може опрацьовувати машина [13]. Загалом Web 3.0 містить дві головні платформи: семантичні технології та середовище соціальних мереж. Семантичні технології представлені відкритими стандартами, які можуть застосовуватись як надбудова над Веб. Середовище соціальних мереж уможливує людино-машинну взаємодію та організовує велику кількість соціальних веб-спільнот [14–19].

Спеціальні інформаційні технології для осіб з особливими потребами

Як зазначено в [20], «інформаційна технологія, як і будь-яка інша, повинна задовольняти такі вимоги:

- забезпечувати високий рівень розділення всього процесу опрацювання інформації на етапи, операції;
- поєднувати весь набір елементів, необхідних для досягнення поставленої мети;
- мати регулярний характер».

Розвиток інформаційних технологій дав можливість підвищити рівень повного та ефективного залучення та інтегрування в суспільство осіб з особливими потребами.

Спеціальні інформаційні технології для осіб з вадами зору

Останнім часом з'являється все більше інноваційних продуктів на допомогу незрячим та слабозрячим людям, які не потребують додаткової адаптації. Це стосується, наприклад, комп'ютерів, телефонів, планшетників та плеєрів різних компаній. Проте висока вартість цих засобів не сприяє доступу до них незрячих осіб, для них автоматизоване робоче місце повинно бути обладнане спеціалізованими комп'ютерними пристроями, здатними опрацьовувати тексти, подані шрифтами Брайля (а саме брайлівський дисплей та брайлівський принтер), а також спеціалізованим програмним забезпеченням, яке здійснює озвучування під час роботи за комп'ютером [21].

Інформаційні технології забезпечують надання користувачам інформації в аудіоформаті, зокрема – в DAISY форматі. Слово DAISY розшифровується як Digital Accessible Information System (Цифрова Доступна Інформаційна Система). Консорціум DAISY розробив та затвердив спеціальні стандарти, які сприяють ефективному доступу користувачів з особливими потребами (порушеннями зору) до інформації. Подання даних в DAISY-форматі забезпечує сприйняття інформації через аудіоканал. Файли, сформовані та подані згідно із вказаним стандартом, створюють широкий спектр можливостей, зокрема: швидка та гнучка навігація; маркування та використання закладок; пошук за ключовими словами, пошук за звуковим запитом; контроль користувача за відібраним як результат запиту контентом (списки, номери сторінок тощо) [20].

Технологія аудіоопису характеризується тим, що за допомогою додаткової аудіодоріжки описуються візуальні елементи; зазначимо, що такий спосіб надзвичайно складний і для нього необхідно набагато (в десятки разів) більше часу порівняно з тривалістю передавання відеоданих.

Аудіоопис у звуковому форматі дублює події, які відбуваються на екрані. Для того, щоб не порушити сприйняття відео, його розміщують в паузах між діалогами або звуковими коментарями.

Спеціальні інформаційні технології для осіб з вадами слуху

Сьогодні ведуться активні роботи та розроблено прототипи спеціалізованого програмного забезпечення програмно-комп'ютерної системи підготовки сурдоперекладачів, яка отримала назву «тренажер жестової мови». Ведуться дослідження в галузі створення та реалізації моделей розпізнавання жестів, міміки, рухів тіла. Цифрові технології дають змогу забезпечувати інформаційні потреби різних категорій людей, зокрема і з обмеженими можливостями. Для осіб з вадами слуху однією з таких технологій є субтитрування. Вже понад 25 років субтитри використовують і для того, щоб надати переклад з іноземної мови, і для коментування подій рідною мовою.

Спеціальні інформаційні технології для осіб з вадами опорно-рухового апарату

Традиційно для навчання осіб з вадами опорно-рухового апарату використовують технології дистанційної освіти. З розвитком інформаційних технологій уможлиблюється також інклюзивне навчання зазначеної категорії осіб з особливими потребами. Роботизовані та автоматизовані робочі місця обладнуються спеціалізованими програмно-комп'ютерними комплексами, які на основі мікроміміки та мікрожестів розпізнають, інтерпретують та виконують команди користувача. Яскравий приклад – відомий вчений-фізик Стівен Хокінг. На початку 60-х років, у віці 18 років, в Хокінга почав розвиватися параліч, спричинений боковим аміотрофічним склерозом. У 1985 р.

Стівен Хокінг захворів на запалення легенів, що призвело до видалення трахеї і він втратив можливість говорити. На його кріслі-візку встановили подарований друзями синтезатор мови. З усього опорно-рухового апарату Хокінга лише вказівний палець правої руки ще міг рухатися, згодом – лише м'яз. Навпроти цієї щочки закріпили давач, за допомогою якого фізик керує комп'ютером, – це дає змогу йому спілкуватися з оточенням [22].

Виділення проблем

Із проведеного аналізу останніх досліджень і публікацій видно, що наявні системи не вирішують всіх проблем, пов'язаних із використанням сучасних інформаційних технологій для соціальної адаптації осіб з особливими проблемами; зокрема – Web 3.0 та Семантичного Вебу, на основі яких можна побудувати інтелектуальні освітні інформаційні комплекси, що адаптують процеси навчання до індивідуальних характеристик користувача, до його можливих обмежень та, як наслідок, особливих потреб.

Формулювання мети

Метою роботи є аналіз та дослідження таких галузей застосування технологій Web 3.0 в навчанні осіб з особливими потребами: (1) особистісно-орієнтоване конструювання баз даних та знань для осіб з особливими потребами – формування навчального контенту, (2) підтримка мереж особистісно-орієнтованого навчання осіб з особливими потребами – забезпечення доступу до навчального контенту та (3) адміністрування процесу особистісно-орієнтованого навчання осіб з особливими потребами – управління доступом до навчального контенту.

Особистісно-орієнтоване конструювання баз даних та знань для осіб з особливими потребами

Сучасні пошукові системи повертають набір посилань, які відповідають заданим критеріям пошуку. Наприклад, Google у відповідь на запит «Web 3.0 in Education» повертає приблизно 193 000 000 посилань. Очевидно, що людина опрацювати такий обсяг інформації неспроможна. Оскільки в Інтернеті достатньо відомостей про кожного користувача, то Семантичний Веб повинен вибрати ту інформацію, яка найбільше відповідає інтересам цього користувача, і не лише повернути йому набір посилань, а сконструювати мультимедійний контент з багатьох джерел, зокрема веб-сайтів, статей з наукових баз даних, розділів з підручників, діалогів у блогах, виступів, розміщених на YouTube, інформації, що зберігається на мобільних телефонах, – всього доступного обсягу Web 3.0 інформації [23–26]. Отриманий контент повинен складатися з коротких параграфів, поєднаних галузями інтересів конкретного користувача, з ключовими словами, вказаними у вигляді посилань. Інформація, зібрана у сконструйованому контенті, повинна бути згрупованою – треба виділити спільні та альтернативні думки, переваги та недоліки кожного методу. Користувач за допомогою вікі-подібного доступу матиме можливість редагувати отриманий контент. Якщо відбулася певна подія (лекція, виступ, вихід публікації), то сконструйований контент потрібно автоматично оновити, а користувач повинен одержати повідомлення про це. Сформований контент враховуватиме можливі особливі потреби користувача, наприклад, для осіб з вадами зору перевага надаватиметься аудіоданим та мінімальному текстовому наповненню; особи з вадами слуху отримуватимуть контент з переважно текстовим та графічним наповненням.

Підтримка мереж особистісно-орієнтованого навчання осіб з особливими потребами

Наявні електронні навчальні системи (ЕНС) не розвиваються, не динамічні. Інтернет можна вважати єдиною великою ЕНС, яка і розвивається, і є динамічною. Проте значну частину часу користувач витрачає не на опрацювання потрібної інформації, а на її пошук [27]. Технології Web 3.0 дають змогу побудувати ЕНС, орієнтовану на користувача, а не на послуги. Інтелектуальні агенти дозволяють ідентифікувати будь-яку доступну інформацію, яка відповідає меті особистісно-орієнтованого навчання та зможуть забезпечити її синтез, враховуючи особливі потреби особистості. Для осіб з вадами зору уможливиться автоматичний аудіоопис відеоданих, оснований на DAISY-форматі, що забезпечить сприйняття інформації через аудіоканал: інтелектуальні агенти автоматично формуватимуть аудіодані, які описують візуальні елементи – розповідають про те, що

відбувається на екрані, та реалізують можливості швидкої та гнучкої навігації, маркування та використання закладок, пошуку за ключовими словами та за звуковим запитом, контролю користувача за відібраним контентом тощо. Для осіб з вадами слуху інтелектуальні агенти автоматично сформулюють сурдопереклад на основі програмних комплексів тренажерів жестової мови чи, за вибором користувача, субтитрування.

Адміністрування процесу особистісно-орієнтованого навчання осіб з особливими потребами

У сучасному світі найпоширенішим є використання багатьох джерел для отримання необхідних ресурсів. Проте такий підхід дуже важко реалізувати в освітній галузі: освітні заклади намагаються бути автономними суб'єктами, що не полегшує співпрацю. Якщо навіть зникнуть економічні перешкоди для обміну студентами, такий обмін ускладниться тим, що різні навчальні заклади формують різні вимоги до того самого навчального предмета. Семантичний Веб має можливість замінити університето-орієнтоване навчання елементами дистанційного. В цьому випадку навчальні заклади зможуть описувати навчальні дисципліни за допомогою семантичних технологій, насамперед, щоб вирішити власні завдання упорядкування навчального процесу. Проте це призведе до того, що багато навчальних компонент стануть доступними не лише в навчальному закладі, а і за його межами. Користувач матиме змогу вибирати і порівнювати навчальні компоненти. Студенти матимуть можливість порівнювати навчальні курси різних навчальних установ та їх відповідність загальнопоширеним вимогам. Передові навчальні заклади вибиратимуть лише курси з високими показниками такої відповідності.

Навчальні курси, розширені та адаптовані до паралельного використання особами з особливими потребами одночасно зі звичайними користувачами, матимуть перевагу порівняно з іншими курсами. Така перевага сформує основу для поширення навчально-методичного забезпечення дисциплін, розрахованого на всі категорії користувачів, зокрема і на осіб з особливими потребами [28–34].

Аналіз отриманих наукових результатів

Інтернет та соціальні мережі – явища, які формують цивілізацію; приклади довго шукати не потрібно: достатньо пригадати роль соціальних мереж та Інтернету в революційних подіях в Україні в грудні 2013 – лютому 2014 р. Людина завжди прагне кращого, і це прагнення стосується зокрема і можливості отримувати якіснішу інформацію, не витрачаючи часу в безнадійних спробах її пошуку. Семантичний Веб та технології Web 3.0, побудовані на основі Семантичного Вебу – спосіб подолати проблему визначення та ідентифікації інформаційних ресурсів. Унікальність нинішнього періоду розвитку Семантичного Вебу полягає в тому, що ми можемо бачити фундаментальні зрушення в технологіях задовго до того часу, коли можна буде сказати, що епоха Web 3.0 настала. Розвиток цивілізації характеризується тенденцією урахування потреб якомога ширшого кола осіб – від однієї («цар», «вождь») чи кількох («еліта племені»), кількох десятків чи сотень («аристократія»), до майже повного охоплення в сучасних громадянських суспільствах. Сказане стосується і освітніх послуг – якщо раніше якісна освіта була недоступна для всіх охочих, то із поширенням сучасних інформаційних технологій, доступу до освітніх інформаційних ресурсів, їх наповнення якісним освітнім контентом, застосування семантичних та інтелектуальних технологій, – відкривається можливість доступу до повноцінної освіти для всіх категорій громадян, зокрема – для осіб з особливими потребами.

Висновки і перспективи подальших наукових розвідок

Очевидно, найбільшою проблемою в реалізації повноцінного Семантичного Вебу є завдання переведення наявного веб-контенту у «семантичну» форму, тобто побудова «другого рівня» для наявного контенту: нинішній веб – людино-орієнтований (переважна більшість його контенту має форму, що може опрацювати лише людина). Треба побудувати другий, машино-орієнтований, рівень – надати контенту форму, придатну для опрацювання машиною. Контент, зокрема, освітній, повинен формуватися з урахуванням можливостей його використання особами з особливими

потребами. Нині спостерігаємо лише перші кроки на шляху до побудови технологій Web 3.0 та Семантичного Вебу. Однак важливо одразу визначити, яке майбутнє ми прагнемо отримати, як саме можна буде використовувати майбутні технології, – це дасть змогу сконцентрувати зусилля дослідників на реалізації вибраних напрямів розвитку. Врахування інтересів осіб з особливими потребами під час проектування та побудови технологій майбутнього дасть можливість нівелювати різницю між окремими членами суспільства, зокрема – в доступності освіти та загалом – в рівні соціальної адаптації.

1. Стандартні правила забезпечення рівних можливостей для інвалідів // Резолюція Генеральної Асамблеї ООН № 48/96, прийнята на сорок восьмій сесії Генеральної Асамблеї ООН від 20 грудня 1993 року. – Режим доступу: http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/995_306. 2. Конвенція про права інвалідів // Резолюція 61/106 Генеральної Асамблеї ООН від 13 грудня 2006 року. – Режим доступу: http://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/disability.shtml. 3. Інформація та документація. Базові поняття. Терміни та визначення : ДСТУ 2392-94 – [Чинний від 01.01.1995] – Режим доступу: <http://gntb.gov.ua/files/sibid.pdf>. 4. Загнітко А. П. Основи мовленнєвої діяльності : [навчальний посібник для студентів денної, безвідривної та очно-заочної прискореної форми навчання спеціальності] / А. П. Загнітко, І. Р. Домрачева. – Донецьк. : Український культурологічний центр, 2001. – 56 с. 5. Закон України «Про основи соціальної захищеності інвалідів в Україні» від 21.03.1991 № 875-XII : офіц. текст : за станом на 09.07.2014. – Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/875-12>. 6. Кунанець Н. Е. Інформаційно-бібліотечне обслуговування користувачів з особливими потребами: історія та сучасність : монографія / Н. Е. Кунанець. – Львів : Галицька видавнича спілка, 2013. – 440 с. 7. Освіта осіб з особливими освітніми потребами [Електронний ресурс] // Освітній портал Львівщини. Департамент освіти і науки Львівської обласної державної адміністрації : [сайт] / Режим доступу: <http://osvitportal.loda.gov.ua/sotsialnyi-zakhyst/prohranno-metodychne-zabezpechennia> (05.10.2014). – Заг. з екрана. 8. Наказ Міністерства освіти і науки України від 11.04.2006 р. № 289 «Про затвердження Базового переліку корекційних засобів навчання та реабілітаційного обладнання для спеціальних загальноосвітніх навчальних закладів (класів) для дітей, які потребують корекції фізичного та (або) розумового розвитку» : офіц. текст : за станом на 27 березня 2007 р. – Режим доступу: <http://www.uazakon.com/big/text452/pg1.htm>. 9. Tim Berners-Lee The World Wide Web: A very short personal history [Електронний ресурс] / Tim Berners-Lee, 1998. – Режим доступу: <http://www.w3.org/People/Berners-Lee/ShortHistory.html> (22.02.2013). – Заг. з екрана. 10. Tim O'Reilly. What Is Web 2.0. Design Patterns and Business Models for the Next Generation of Software [Електронний ресурс] / Tim O'Reilly, 2005. – Режим доступу: <http://oreilly.com/pub/a/web2/archive/what-is-web-20.html> (22.02.2013). – Заг. з екрана. 11. Sareh Aghaei Evolution of the World Wide Web: from Web 1.0 to Web 4.0. / Sareh Aghaei, Mohammad Ali Nematbakhsh, Hadi Khosravi Farsani // International Journal of Web & Semantic Technology (IJWesT).— 2012. – Vol. 3 (No. 1, January). – P. 1–10. 12. Daniel Nations. What is Web 3.0? What Will Web 3.0 Be Like? [Електронний ресурс] / Daniel Nations. – Режим доступу: <http://webtrends.about.com/od/web20/a/what-is-web-30.htm> (22.02.2013). – Заг. з екрана. 13. Hamed Hassanzadeh A machine learning based analytical framework for semantic annotation requirements / Hamed Hassanzadeh, MohammadReza Keyvanpour, International Journal of Web & Semantic Technology/ – 2011. – Vol.2, No.2. – P. 27–38. 14. Norasak Suphakornthanakit Web 3.0 [Електронний ресурс] / Norasak Suphakornthanakit – 2008. – Режим доступу: <http://webuser.hs-furtwangen.de/~heindl/ebte-08ssweb-20-Suphakornthanakit.pdf> (22.02.2013). – Заг. з екрана. 15. Пелецишин А.М. Веб 2.0 та семантичний Веб: Порівняльний аналіз перспективних тенденцій розвитку WWW / А. М. Пелецишин, О. Л. Березко // Східно-Європейський журнал передових технологій. – Харків. – 2006. – № 6. – С. 43–51. 16. Пелецишин А.М. WWW як соціальна мережа / А. М. Пелецишин, О. Л. Березко // Proc. of the Second Intern. Conf. on Computer Science and Engineering "CSE-2007". – Lviv. – 2007. – P. 29–30. 17. Пелецишин А.М. Особливості сучасних концепцій розвитку Вебу / А. М. Пелецишин, О. Л. Березко // Proc. of the First Intern. Conf. on Computer Science and Engineering "CSE-2006". – Lviv. – 2006. – P. 9–12. 18. Peleschyshyn A. Typical

Ways of Web Communities Development / A. Peleschyshyn, Y. Syerov // Proc. of the Intern. Conf. on Computer Science and Information Technologies "CSIT-2006". – Lviv. 2006. – P. 56–58. 19. Назаровець С. А. Аналіз цитувань в епоху 2.0. / С.А. Назаровець // Третя науково-практична конференція «Сучасні проблеми діяльності бібліотеки в умовах інформаційного суспільства», 29 вересня 2011 р. – Львів. – 2011. – С. 202–208. 20. Кунанець Н. Э. Дифференцированное обслуживание пользователей с особенными потребностями / Н. Э. Кунанець // Социальные проекты новой эпохи: инновации через интеграцию : Материалы Междун. междисц. научно-практ. конф., Екатеринбург, 24–25 сентября 2013 г. – Свердлов. обл. б-ка для слепых. – Екатеринбург. – 2013. – 148 с. – С. 51–65. 21. Ярош О. Ми можемо працювати з вимкненими моніторами [Текст] / О. Ярош // Рівне-ракурс. – 2008. – 6–7 лютого. – 4 с. 22. Stephen W. Hawking (British physicist) / Encyclopædia Britannica. – Режим доступу: <http://www.britannica.com/EBchecked/topic/257505/Stephen-W-Hawking>. 23. Програмне та алгоритмічне забезпечення сховищ та просторів даних [Текст] : монографія / Н. Б. Шаховська ; Нац. ун-т «Львів. політехніка». – Л. : Вид-во Львів. політехніки, 2010. – 194 с. 24. Сховища та простори даних [Текст] : монографія / Н. Б. Шаховська, В. В. Пасічник. – Л.: Вид-во Нац. ун-ту «Львівська політехніка», 2009. – 244 с. 25. Сховища даних [Текст] : навч. посіб. / В. В. Пасічник, Н. Б. Шаховська ; наук. ред. В. Пасічник. – Л. : Магнолія-2006, 2008. – 492 с. – (Серія «Комп'ютинг»). 26. Web-community based on dataspace / N. B. Shakhovska, J. Lipinski, M. Medykovski, Yu. Syerov // Міжнародна наукова конференція «Інтелектуальні системи прийняття рішень і проблеми обчислювального інтелекту» ISDMCI'2009 : зб. наук. пр. у 2 т., 18–22 трав. 2009 р., Євпаторія, Україна. – Х. ; Херсон, 2009. – Т. 2. – С. 9–13. 27. Jason Ohler The Semantic Web in Education / Jason Ohler // EDUCAUSE Quarterly. – 2008. – vol. 31. – No. 4 (October–December). – Режим доступу: <http://www.educause.edu/ero/article/semantic-web-education>. 28. Оцінювання якості інформаційних ресурсів у web-проектах / А. Ю. Берко, К. А. Алексеєва // Актуальні проблеми економіки . – 10/2012 . – № 10. – С. 226–234. 29. Берко А. Ю. Застосування фактологічної реляційної моделі для інтеграції неоднорідних структур даних / А. Ю. Берко // Східно-Європейський журнал передових технологій. – № 5/2(41). – Харків, 2009. – С. 37–40. 30. Берко А. Ю. Семантична інтеграція неповних та неточних даних / А. Ю. Берко, В. А. Висоцька // Системи обробки інформації : зб. наук. праць ХУПВ ім. І. Кожедуба. – 2009. – Вип. 7(79). – С. 93–98. 31. Берко А. Ю. Методи та засоби семантичної інтеграції даних / А. Ю. Берко // Вісн. Нац. ун-ту "Львівська політехніка". "Комп'ютерні науки та інформаційні технології". – 2009. – No 638. – С. 190–199. 32. Берко А. Ю. Застосування онтологій у процесах семантичної інтеграції даних / А. Ю. Берко // Вісн. Нац. ун-ту "Львівська політехніка". "Комп'ютерні науки та інформаційні технології". – 2009. – No 650. – С. 18–27. 33. Берко А. Ю. Онтологічні моделі семантичної інтеграції даних. Математичне моделювання складних систем / А. Ю. Берко // Зб. наук. праць Львівського інституту новітніх технологій і управління. – 2009. – С. 153–159. 34. Берко А. Ю. Семантична інтеграція даних на основі онтологій / Андрій Берко // Матеріали VI міжнародної науково-практичної конференції "Математичне та програмне забезпечення інтелектуальних систем", Дніпропетровськ, 12–14 листопада 2008. – С. 40–41.