

УДК 37.1:374.31:004(07)

Ростока Марина, Гуралюк Андрій

ІНФОРМАЦІЙНО-ДИДАКТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ЗМІСТУ Е-ПІДРУЧНИКА НА ЗАСАДАХ ОНТОЛОГІЧНОГО ПІДХОДУ

Автори порушують проблему нових підходів у сфері підручникотворення, аналізують набутий український досвід щодо дидактичного моделювання електронних підручників для професійної освіти і позашкілля, які мають стати з нагоди широкому колу користувачів.

Пропонується організація середовища е-підручника з механізації сільськогосподарського виробництва на засадах онтологічного підходу для забезпечення як процесу підготовки майбутніх кваліфікованих робітників – плодоовочівників у закладах професійної (професійно-технічної) освіти, так і для проведення науково-дослідної роботи за аграрним спрямуванням з учнями в умовах позашкілля, зокрема – у системі Малої академії наук України.

Ключові слова: механізація сільськогосподарського виробництва, моделювання змісту електронного навчального ресурсу, науково-дослідна робота у системі позашкільної освіти, онтологічний е-підручник, інформатизація і комп'ютеризація суспільства, професійна підготовка аграрного спрямування, кваліфікований робітник.

Постановка проблеми. Інформація стає найважливішим стратегічним ресурсом поряд з матеріальними і енергетичними в умовах динамічного сталого розвитку суспільства. Безумовно, набуття інформацією статусу одного з фундаментальних факторів існування людства є головним чинником, що актуалізує процеси інформатизації й комп'ютеризації у всіх сферах життєдіяльності людини. Зазначимо, що нині надзвичайно гострою є проблема ефективності використання електронних інформаційних і навчальних

матеріалів, котрі знаходяться в Інтернет-середовищі, та забезпечення відкритого доступу до них.

Відтак, переведені в електронну форму і зібрані в загальну систему інформаційні ресурси мають набувати нового статусу, який визначає реалізацію якісно іншого рівня виробництва, зберігання, організації і структурування найрізноманітнішої інформації (текст, графіка, аудіо, відео та ін.), що забезпечує більш широке її розповсюдження і продуктивне використання.

У цьому сенсі, важливим аспектом є забезпечення всіх ланок економіки країни, а зокрема освітньої, належною інформаційною базою для пошуку і набуття знання. Це визначається і гострою потребою освітньої галузі, а саме професійної і позашкільної її складових, у забезпеченні потужним раціональним резервом електронних навчальних ресурсів (е-підручниками, електронними навчально-методичними комплексами, інформаційно-бібліотечним контентом і т.п.; далі – ЕОР) підготовки учнівської молоді як до адаптації у швидкозмінному соціумі, так і до набуття бажаної професії.

Розроблення та впровадження у практику професійної і позашкільної освіти відповідних ЕОР, зокрема продуктивних технологій підручників, є своєчасним прикладним завданням для проведення науково-дослідних розвідок і вимірів на сучасному етапі реформування системи освіти України.

На нашу думку, пошук шляхів вдосконалення та інноватизації технологій підручникотворення знаходиться у площині запровадження, так званого, онтологічного підходу до побудови ресурсної бази е-підручників.

У такий спосіб виникла ідея дидактичного моделювання онтологічного е-підручника для забезпечення як професійної підготовки майбутніх кваліфікованих робітників з навчального предмету «Механізація сільськогосподарського виробництва», враховуючи вимоги ДСПТО 6111. ОА.01.10-2014 (Професія «Плодоовочівник» – 1, 2, 3 розряди) [5], так і для забезпечення ланки позашкільної освіти (система Малої академії наук

України) необхідними інформаційними ресурсами для проведення науково-дослідної роботи з учнями за аграрним спрямуванням.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Вивчення останніх досліджень і джерельної бази з питань упровадження електронної освіти в Україні дає змогу окреслити існуючу картину в цьому векторі.

На державному рівні існує ряд нормативно-правових документів, котрі одним із пріоритетів розбудови інформаційного суспільства України регламентують процес забезпечення вільного доступу до інформації [9]. Наприклад, у Законі України «Про освіту» розглядається Концепція Нової української школи, зокрема в позиції «створення сервісу електронних підручників – надання доступу всім школярам до електронних підручників» [4]. Також Наказом № 440 від 02.05.2018 р. Міністерства освіти і науки України нещодавно затверджено «Положення про електронний підручник», у якому наголошується, що «е-підручник – це електронне навчальне видання із систематизованим викладом навчального матеріалу, що відповідає освітній програмі, містить цифрові об'єкти різних форматів та забезпечує інтерактивну взаємодію» [12]. Цьому документу передував ще один важливий законодавчий акт – «Положення про електронні освітні ресурси», котре регламентує основні аспекти запровадження електронної освіти в Україні [9]. В «Енциклопедії освіти» наводиться таке тлумачення поняття е-підручника: «Електронний підручник – програмно-методичний комплекс, який дає можливість самостійно засвоїти навчальний курс або його певний розділ і об'єднує в собі властивості звичайного підручника, довідника, збірника задач і лабораторного практикуму...» [6, с. 260].

На нашу думку, «сучасний підручник для навчання за професією є елементом побудови інформаційного навчального середовища» закладу освіти. «Він має відповідати загальним дидактичним принципам навчання, і з цього треба починати його побудову. Також слід пам'ятати, що е-підручник (навіть самий найкращий) не може і не повинен замінювати звичайну книгу,

джерело самостійних знань учня, особливо в умовах професійної підготовки майбутніх кваліфікованих робітників» [14].

Ідея моделювання змісту, структурування і технології побудови інтерактивного web-підручника «Механізація сільськогосподарського виробництва (для плодоовочівників) [15] виникла ще у 2011 р. під час виконання науково-дослідної роботи «Методичні основи створення підручника нового покоління для професійно-технічних навчальних закладів» (державний реєстраційний номер: 0111U002506; термін виконання: 01.01.11–31.12.14 рр., кер. НДР – В. Шевченко, А. Гуралюк).

Пояснюємо таке: web-підручник має вигляд окремого сайту, розташований у середовищі програмно-інструментальної платформи Joomla з відкритими кодами, у 2014 р. був рекомендований для використання в освітньому процесі закладів професійної освіти, що затверджено Грифом МОН України.

Вказаний прикладний продукт був визнаний на високому державному рівні й приніс науковій установі, Інституту ПТО НАПН України золоту медаль у номінації IV Міжнародної виставки «Сучасні заклади освіти – 2013», а також одержав перемогу в конкурсній номінації Національної академії педагогічних наук України «Кращий електронний ресурс аграрного спрямування для ПТНЗ» у 2014 р. (диплом першого ступеня). Однак, на нашу думку, є певна низка перешкод, що виникли під час впровадження розробленого ресурсу в практику освіти.

Дійсно, виринала гостра потреба у забезпеченні технологічної підтримки і редакції е-підручнику в період його експлуатації навчальними закладами. В чому ж справа?

Безумовно, якість розробки вказаного підручнику не підлягає сумніву, вдало представлена технологія засобами функціонального сайту е-підручника (запропоновано А. Гуралюком у 2011 р.), збережений концепт стандартної бази навчання за професією щодо моделювання змісту за фахом

(ДСПТО 6111. ОА.01.10-2014 «Плодоовочівник»), впроваджена ідея і технологія розподілення дидактичних одиниць навчальної програми у проєкційному форматі з дидактичними одиницями е-підручника (розділи, теми, параграфи, глосарій, тематичні і контрольні блоки, відеотека, фотогалерея, методичний блок тощо), котрі зібрані у модульні конструкти за кваліфікаційними розрядами – першим, другим, третім (запропоновано М. Ростокою у 2011 р.) (рис. 1–9).

Створено відеотеку засобами YouTub і сформовано тестові завдання у співпраці з авторським колективом Криворізького центру професійної освіти (забезпечення функціонування відео контенту і бази тестів здійснено С. Матіщуком, викладачем інформатики Міжрегіонального центру професійної освіти підготовки і перепідготовки звільнених в запас військовослужбовців) (рис. 7–8).

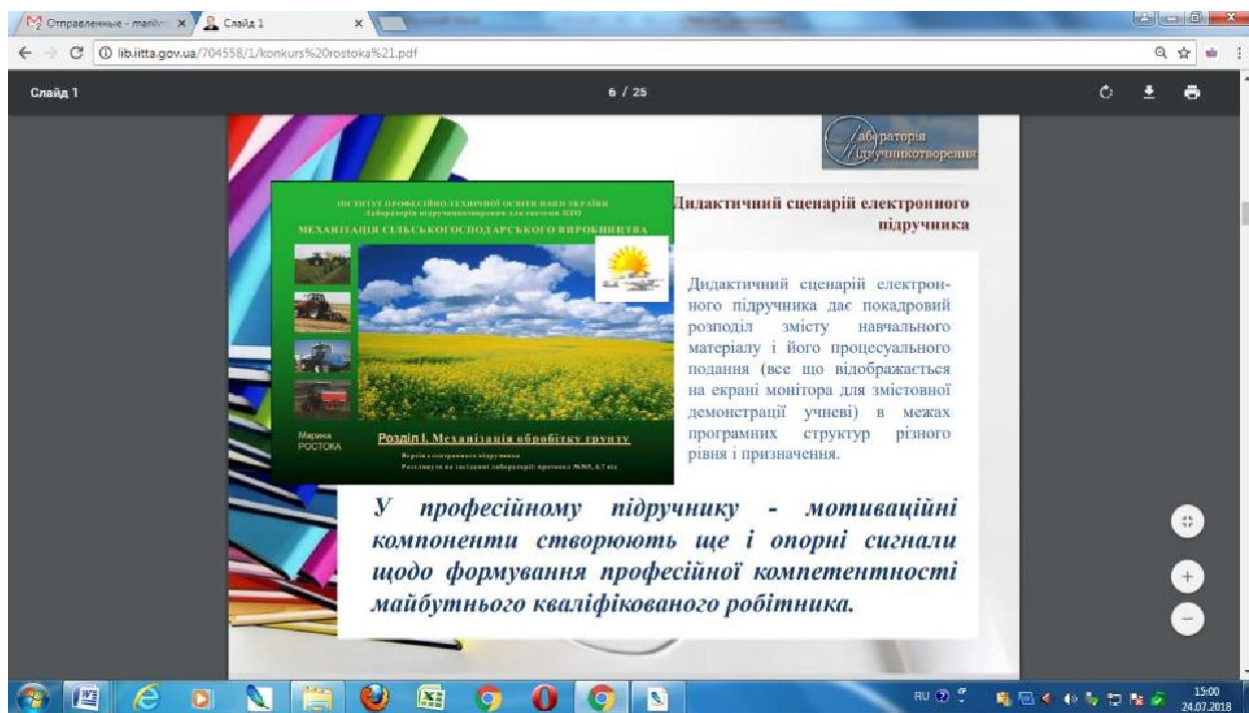


Рис. 1. Змістові матеріали е-підручника⁴¹

⁴¹ Джерело: авторська розробка

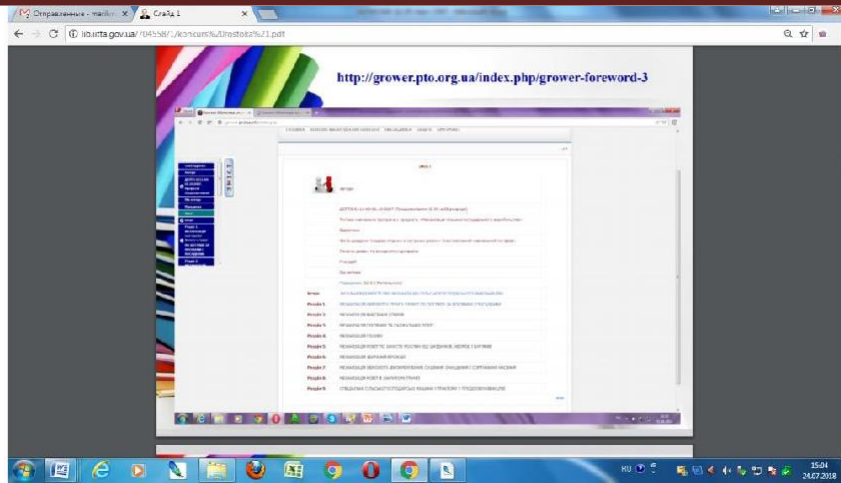


Рис. 2. Структура існуючого е-підручника⁴²

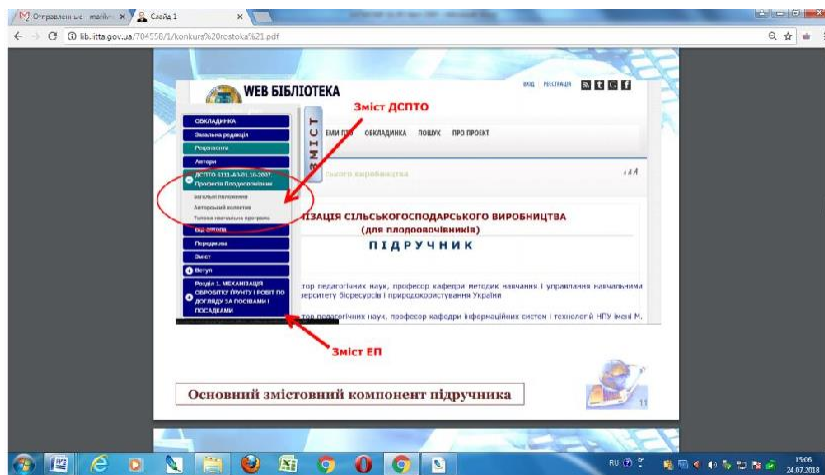


Рис. 3. Загальна характеристика е-підручника⁴³

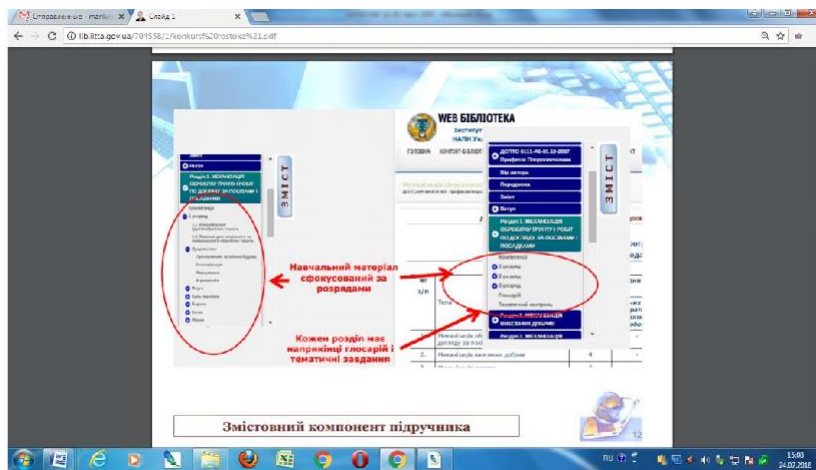


Рис. 4. Структурування інформаційного поля е-підручника за кваліфікаційними розрядами⁴⁴

⁴² Джерело: авторська розробка

⁴³ Джерело: авторська розробка

⁴⁴ Джерело: авторська розробка

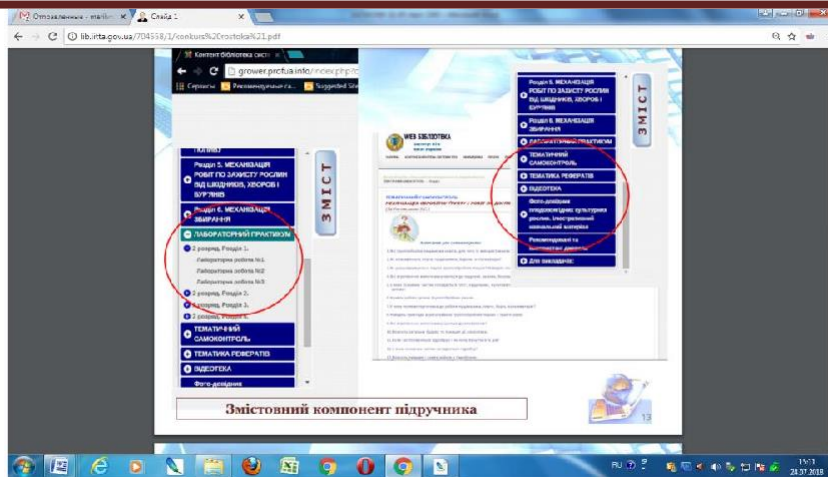


Рис.5. Структурування інформаційного поля е-підручника у позиції «Лабораторний практикум»⁴⁵



Рис. 6. Застосування інфографіки у е-підручнику⁴⁶

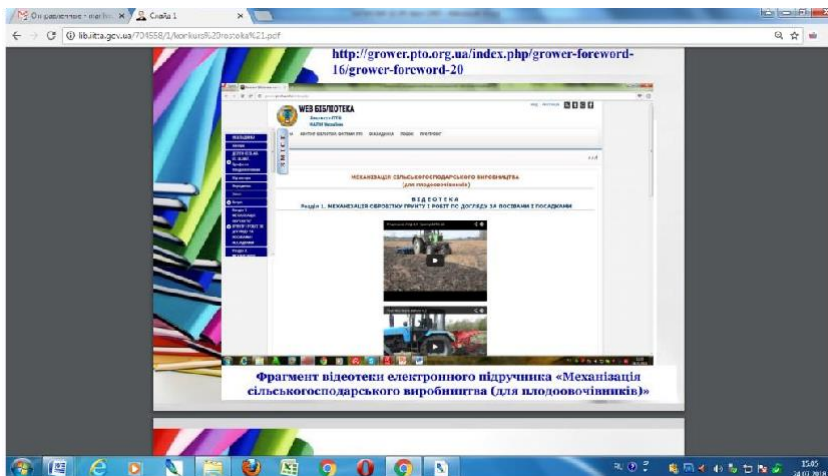


Рис. 7. Компонування відео-фрагментів у відеотеку е-підручника⁴⁷

⁴⁵ Джерело: авторська розробка

⁴⁶ Джерело: авторська розробка

⁴⁷ Джерело: авторська розробка



Рис. 8. Систематизація відео-компоненту е-підручника за дидактичними модульними одиницями – розділами⁴⁸

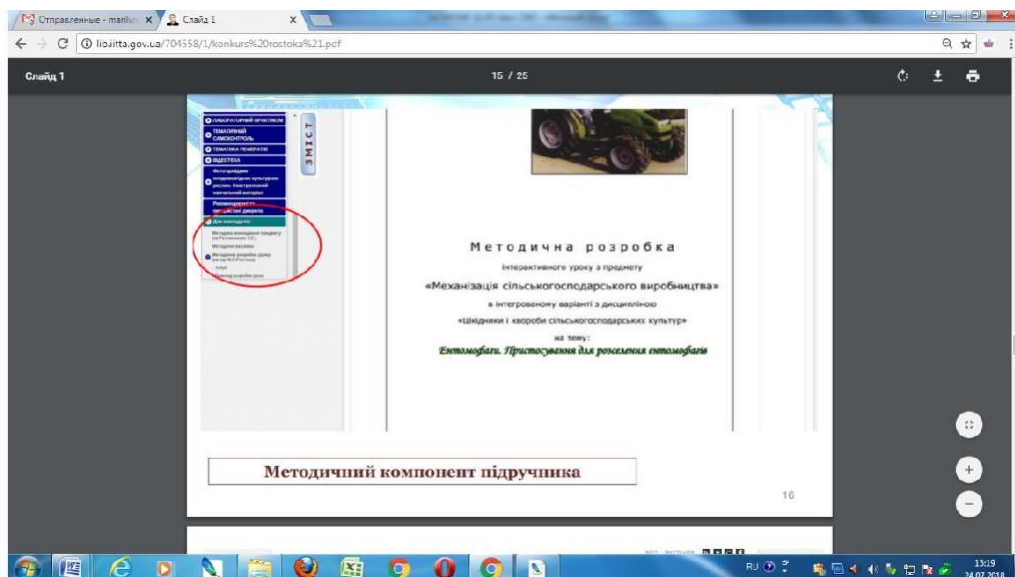


Рис. 9. Методичний компонент щодо використання е-підручника у навчальному процесі⁴⁹

Дійсно, розглянутий е-підручник визнаний одним із найкращих, що були створені для системи ПТО на тої час. Проте, подальше його функціонування залежало саме від технологічного супроводу, який вимагає певного ІТ-професіоналізму особи, котра має забезпечувати обслуговування ресурсної бази, вчасне оновлення, коригування, тобто має здійснювати систематичну підтримку належного стану е-розробки.

⁴⁸ Джерело: авторська розробка

⁴⁹ Джерело: авторська розробка

Таким чином, не достатній рівень ІТ-компетентності відповідальної особи призводить функціонування будь-якого якісного програмного продукту до нуля, тобто система не працює у передбаченому режимі. Так і сталося, що передача прав користування не досвідченій особі у 2014 р. спричинила те, що е-підручник «Механізація сільськогосподарського виробництва (для плодоовочівників з Грифом МОН України)» (<http://grower.pto.org.ua>) втратив своє значення (хоча є дуже потрібним навчальним засобом) – не використовується освітянами ось уже четвертий рік. В цьому й полягає одна із великих перешкод у створенні та впровадженні подібних освітніх web-продуктів, у котрі вкладено величезний науковий, людській і фінансовий потенціал (тобто е-підручник розроблявся за кошти держави у межах вище зазначеної НДР).

Практика же показує, що розвиток виробничих технологій у сенсі науково-технічного прогресу, у т.ч. і в аграрній галузі економіки країни, вимагає від освітньої ланки інноваційних рухів щодо оновлення та вдосконалення навчальної літератури, зокрема е-підручників на компетентнісній основі, з залученням досвідчених ІТ-спеціалістів і фахівців галузевого спрямування. Тож так, нами переосмислено певні підходи до створення електронних навчальних матеріалів та обрано новий шлях у напрямку електронного підручникотворення на засадах онтологічного підходу. Сподіваємось, що це відкриє нову еру підручникотворення як в Україні, так і за кордоном.

Мета статті: обґрунтувати доцільність інформаційно-дидактичного моделювання е-підручника з механізації сільськогосподарського виробництва (для плодоовочівників) та змодельовати його зміст на засадах онтологічного підходу. Довести необхідність систематичного оновлення е-середовищ і формування ІТ-команди, яка постійно буде підтримувати функціонал ресурсу в належному стані як з боку інжинірингу, так і у плані технологічної редакції ЕОР за певною специфікою його призначення, у нашому випадку – спеціалізація здійснення механізованих процесів у плодоовочівництві.

Виклад основного матеріалу. Нині реформа як всій освітньої галузі, так професійної (професійно-технічної) і позашкільної освіти зокрема, покликана забезпечити умови розвитку та удосконалення системи підготовки робітничих кадрів та спрямувати учнівську молодь до навчально-дослідної роботи впродовж її професійної підготовки. Розширення можливостей для набуття теоретичних знань, практичних вмінь та професійних навичок, так званих професійних компетенцій, дає перспективу випуску із професійних (професійно-технічних) навчальних закладів (далі – П(ПТ)НЗ) інноваційно підготовлених, конкурентоздатних на сучасному ринку праці фахівців.

Зауважимо, що останнім часом спостерігається суттєве збільшення обсягів та складності навчального матеріалу, що вивчається у П(ПТ)НЗ. Відтак, на ринку освітніх послуг значно збільшились обсяги електронної продукції навчального призначення, що з одного боку має свій позитивний вплив на вдосконалення змісту професійної підготовки, а з іншого бачимо таке, що більшість з них не відповідають дидактичним нормам, котрі вимагають від авторів цих «е-продуктів» дотримання певних концептів психолого-педагогічного контексту організації навчального матеріалу в електронних базах даних. З метою поліпшення якості та усунення недоліків, що допускають автори при створенні ЕОР, на нашу думку, виникла ідея щодо доцільності створення такого підручника, котрий би відповідав вимогам до підручників нового покоління, був простий та доступний, і, водночас, був би корисним учням в оволодінні професійними і дослідницькими знаннями, уміннями та навичками. Це дозволить суттєво підвищити якість освітнього процесу.

До того ж відбір та моделювання змісту е-підручника ґрунтується на певних дидактичних принципах з урахуванням освітніх потреб. Саме дидактичні принципи певною мірою визначають зміст, форми організації та методи навчання учнівської молоді основам наук, котрі передують усвідомленому вибору професії і траєкторії наукового пізнання дійсності.

Вважаємо, що саме у підручникотворенні найбільш важливими виявляються такі дидактичні принципи: науковості, систематичності та послідовності, доступності викладання інформації, наочності, індивідуального підходу, зворотного зв'язку, диференціації навчального процесу, трансдисциплінарності, адаптивності тощо. Дидактичні принципи побудови е-підручника взаємопов'язані, зумовлюють один одного.

Зазначимо, що при розробці структури е-підручника зміст навчального матеріалу рекомендується поділяти на дидактичні одиниці (далі – ДО) – предметні модулі, розділи, теми, що призначені для обов'язкового вивчення учнями. Фахівець, який здійснює інформаційно-дидактичне моделювання е-підручника, має чітко усвідомлювати, що являє собою ДО, бачити їх повний перелік у змісті вивчення навчальної дисципліни, знати при яких умовах ДО вважається засвоєною (критерії оцінювання знань та умінь), яка кількість засвоєних ДО (кількість яких умінь та навичок є показником того, що програма навчання виконана). Тобто в е-підручнику обов'язково має бути прописано, які саме знання, уміння та навички, певні компетенції, мають бути набуті при опануванні кожної ДО. Тож так, дидактична одиниця – це логічно самостійна частина навчального матеріалу е-підручника, котра має обсяг і структуру узгоджені з модельованим змістом, тобто встановлена відповідність певним компонентам змісту таким, як: поняття, форма, теорія, закон, факт, явище тощо).

Враховуючи прогрес появи різноманітних продуктивних педагогічних технологій, знання і нова інформація передаються (подаються) учневі у вигляді Укрупнених Дидактичних Одиниць (УДО) – систем понять, що об'єднуються на засадах їх логічних, суттєвих взаємозв'язків і формують єдину засвоєну одиницю інформації. УДО в е-підручнику нового покоління являє собою сукупність модулів за певними кваліфікаційними розрядами, уроків (занять), що визначені у відносно самостійному розділі (темі, підтемі) навчальній програмі, означеній у тематичному плані.

Варто зазначити, що УДО обов'язково мають завершальну стадію – тематичний контроль, тематику реферативних завдань і науково-дослідних робіт. Авжеж, порівняно із друкованим підручником, оцифрована інформація у е-підручнику набуває нових якостей.

До одних із основних таких якостей можна віднести можливість позбавлення жорсткої фіксації послідовності викладення матеріалу, притаманне паперовій книзі [3]. У такий спосіб О. Стрижак пропонує розглядати сучасний підручник як деяку онтологічну систему [16]:

$$\mathbf{Otb}=(\mathbf{X}, \mathbf{R}, \mathbf{F}, \mathbf{ATh}), \text{ де :} \quad (1)$$

\mathbf{X} – множина концептів підручника;
 \mathbf{R} – множина властивостей, що визначає взаємозв'язки між концептами,
 \mathbf{F} – функції інтерпретації, задані на сутності та / або відносинах онтології [1];

\mathbf{ATh} – базові аксіоми \mathbf{A} теорії \mathbf{Th} , положення якої викладаються у підручнику; індекс \mathbf{tb} є скороченням слова **textbook**.

Відношення між контекстами, що складають зміст е-підручника, можна розглянути як гіпервідношення \mathbf{G} виду – $\mathbf{Y}^*\mathbf{G}^*\mathbf{x}$, де \mathbf{Y} – множина всіх можливих множин концептів \mathbf{X} термінополя \mathbf{T} онтологічного підручника, а \mathbf{x} – один з концептів цієї множини [7].

Гіпервідношення \mathbf{G} як множина множинних бінарних відношень між контекстами концептів термінополя онтологічного підручника, задає процедуру формування множини таксономій \mathbf{T} , котрі визначають різні рівні ієрархій, існуючих між усіма концептами за умови, що вони мають відповідні контексти.

$$\mathbf{T} = \mathbf{Y} \times \mathbf{G} \times \mathbf{X} \quad (2)$$

Кожна таксономічна структура \mathbf{T} може бути представлена у вигляді графа що описує пірамідальну мережу [7; 16]. Також, О. Стрижаком [16] пропонується узагальнена схема формування онтологічної системи підручника (рис. 10).



Рис. 10. Узагальнена схема формування онтологічної системи підручника⁵⁰

Очевидно, що будь-який навчальний посібник має забезпечувати явне виклад знань у своїй предметній області, у зв'язку з чим використання науково обґрунтованої методології, такий як онтологія, є необхідним [10].

З іншого боку склад і структура знань, як правило, визначається нормативними документами, такими наприклад як державні освітні стандарти або стандарти освітньої установи. Такі стандарти є сукупністю вимог, обов'язкових при реалізації основних освітніх програм за певним напрямом підготовки. Стандарти можуть як звужувати відображення предметної області в підручнику так і доповнювати та розширювати її, задавати міжпредметні зв'язки тощо. Побудуємо ієрархічну структуру типової навчальної програми з предмета «Механізація сільськогосподарського виробництва» для плодоовочівників за трьома розрядами [5]. Визначимо основні ДО у структурі:

1. УДО – ДСПТО є Державним стандартом ПТО з набуття професії «Плодоовочівник», в якому займає одно із переважних місць УДО – фахова дисципліна «Механізація сільськогосподарського виробництва» (затверджений МОН України як ДСПТО 6111. ОА.01.10-2014 «Плодоовочівник») (далі – ФД).

⁵⁰ Джерело: автор О.Є. Стрижак [2]

2. ДСПТО і ФД мають взаємозв'язки з трьома блоками – **Б1р, Б2р, Б3р** – визначено відповідно кваліфікаційних розрядів плодоовочівника – першого, другого і третього:

а) **Б1р** має онтологічні зв'язки з УДО, що представляють розділи типової навчальної програми, певні модульні структури (**М**):

– **М1-Р. 1.** Механізація обробітку ґрунту і робіт по догляду за посівами і посадками;

– **М2-Р. 2.** Механізація внесення добрив;

– **М3-Р. 3.** Механізація посіву;

– **М4-Р. 4.** Механізація садіння розсади;

– **М5-Р. 5.** Механізація садіння картоплі;

– **М6-Р. 6.** Механізація робіт по захисту рослин від шкідників, хвороб і бур'янів;

– **М7-Р. 7.** Механізація поливу;

– **М8-Р. 8.** Механізація збирання врожаю.

– **М9-Р. 9.** Механізація збирання, обмолоту та відокремлення насіння з насінників, сушіння, очищення і сортування насіння;

– **М10-Р. 10** Механізація робіт в захищеному (закритому) ґрунті.

б) **Б2р** має онтологічну ієрархію подібну модулям, сфокусованими в **Б1р (М1–М10)**, до змісту додаються певні професійні компетенції, які відповідають 2 кваліфікаційному розряду.

в) **Б3р** повністю включає зміст онтологічної бази **Б1р і Б2р (М1-М10)**, до змісту додаються певні професійні компетенції, які відповідають 3 кваліфікаційному розряду.

Отже, ієрархічна структура типової навчальної програми з навчального предмету «Механізація сільськогосподарського виробництва» передбачає проектування УДО за логікою інформаційно-дидактичного моделювання е-підручника з визначеної фахової дисципліни (рис. 11). Визначена загальна ієрархія типової навчальної програми прямо проектується у модель е-

підручника, підтягуючи додаткові онтологічні зв'язки для забезпечення логічного сприйняття навчального матеріалу ДО (тем і параграфів).

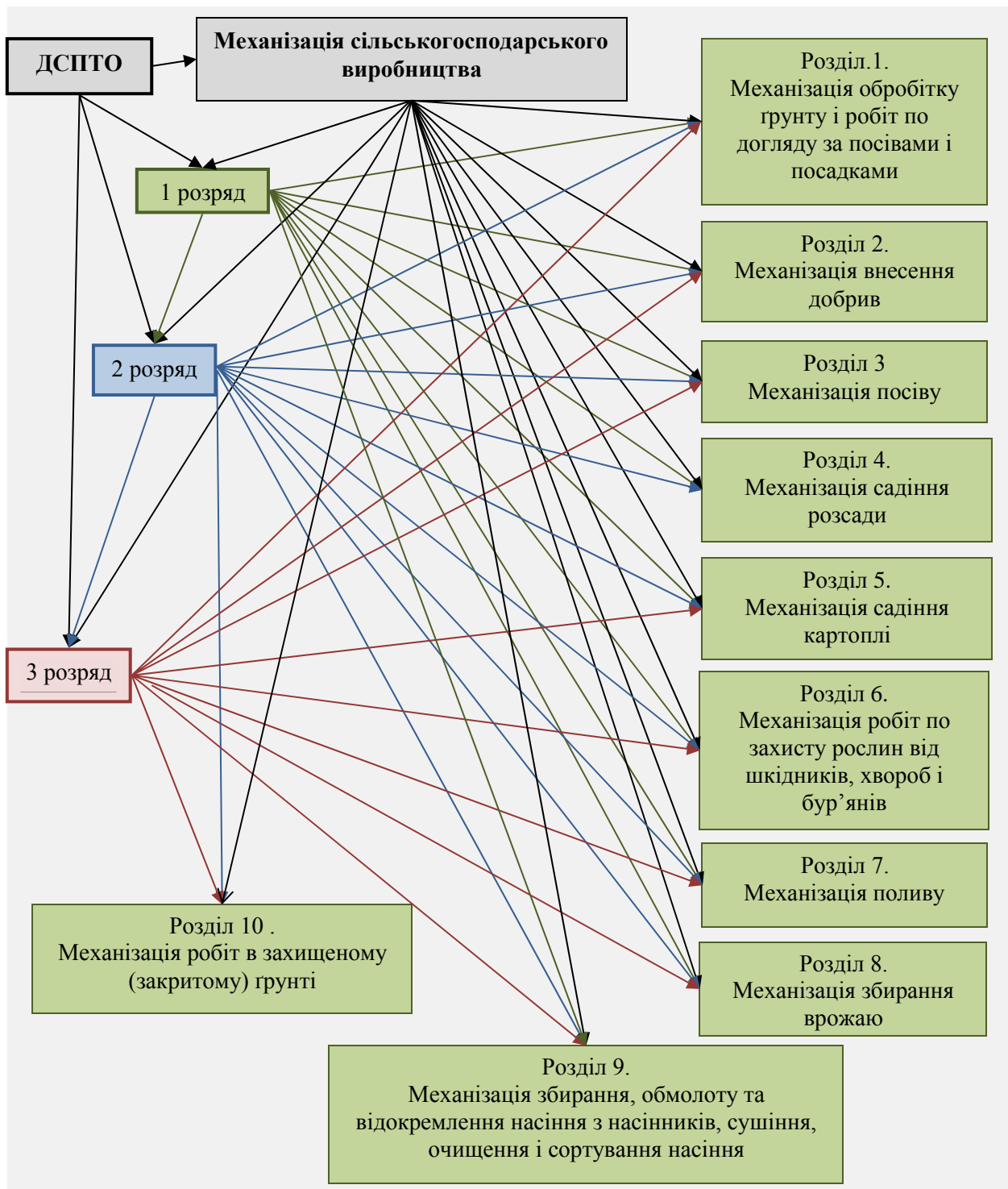


Рис. 11. Загальна ієрархічна структура типової навчальної програми за логікою інформаційно-дидактичного моделювання e-підручника з навчального предмету фахового спрямування – механізації сільськогосподарського виробництва⁵¹

⁵¹ Джерело: автор М.Л. Ростока

Моделювання змісту, зокрема е-підручника, що пропонується нами, передбачає структурування і компонування змісту навчального предмету в електронному форматі і логічно відображається у послідовності з'єднання модульних дидактичних одиниць тематичних блоків за відповідного освітнього Держстандарту (табл. 1).

Таблиця 1⁵²

**Узагальнена структурна модель е-підручника
«Механізація сільськогосподарського виробництва» відповідно до вимог
ДСПТО 6111. ОА.01.10-2014 «Плодоовочівник»**

КВАЛІФІКАЦІЙНІ РОЗРЯДИ (Мр)	Вступ	Про авторів	Компетенції	Розділи (10), загальна кількість годин на вивчення	Контрольні питання (контроль, самоконтроль, тестування тощо.	Лабораторний практикум (загальна кількість годин на практику)	Тематика рефератів і науково-дослідних робіт	Спеціалізовані сервіси і програми аграрного спрямування	Методичні вказівки з використання е-підручника	Методичні рекомендації щодо використання е-підручника в освітньому процесі	Відео-контент	Фото-контент (довідник)	Глосарій
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	ЗІ	ЗІ	ЗК	ТНП	Кп	ЛП	ТР	ЗІ	М	МР	ВК	ФК	Г
М1р	ЗІ	ЗІ	К1	26	Кп1	-	ТР	ЗІ	М	МР	ВК	ФК	Г
М2р	ЗІ	ЗІ	К2	30	Кп2	10	ТР	ЗІ	М	МР	ВК	ФК	Г
М3р	ЗІ	ЗІ	К3	28	Кп3	10	ТР, НДР	ЕОР, ЕВР	М	МР	ВК	ФК	Г
Обсяг				84=64**+20*		20*							

Базис онтологічної системи е-підручника, представлений на рис. 10.

Залежно від характеру інформації означений е-підручник класифікується як спеціальне навчальне видання для професійної освіти з механіки [11], обсяг якого [8] рекомендується визначати за формулою:

$$V_n = K_n \times 0,14 (T_a + T_{срс}), \text{ де} \tag{3}$$

V_n – обсяг підручника (навчального посібника) в авторських аркушах;
 K_n – коефіцієнт виду видання: підручника ($K_n = 1$); **0,14** /авт.арк./год/ – коефіцієнт, що враховує продуктивність засвоєння 1 авт.арк. навчальної

⁵² Джерело: автор М.Л.Ростока

інформації учнем за одну годину самостійної роботи з літературою, розв'язання задач, прикладів тощо; T_a – кількість годин у навчальному плані, відведених на дисципліну для аудиторних занять; $T_{\text{срс}}$ – кількість годин у навчальному плані, відведених на практичну самостійну роботи учнів.

Тобто, основний зміст за обсягом (V_n – текстовий масив підручника, рис. 10) типової навчальної програми підготовки з фахової дисципліни «Механізація сільськогосподарського виробництва», що забезпечуватиме текстовий формат е-підручнику буде складати:

$$V_n = K_n \times 0,14 (T^{**}_a + T^*_{\text{срс}}) = 1 \times 0,14 (64+20) = 11,76 \text{ авт.арк}$$

Відповідно: $V_{\text{пБ1р}}=3,64 \text{ авт.арк.}; V_{\text{пБ2р}}=4,2 \text{ авт.арк.}; V_{\text{пБ3р}}=3,92 \text{ авт.арк.}$

Для унаочнення узагальненої структурної моделі е-підручника доцільним є використання онтологічних графів. Відтак, було розроблено інтерфейс у вигляді набору екранів, поєднаних у призму, кожен з яких відповідає окремому елементу онтології (рис. 12).

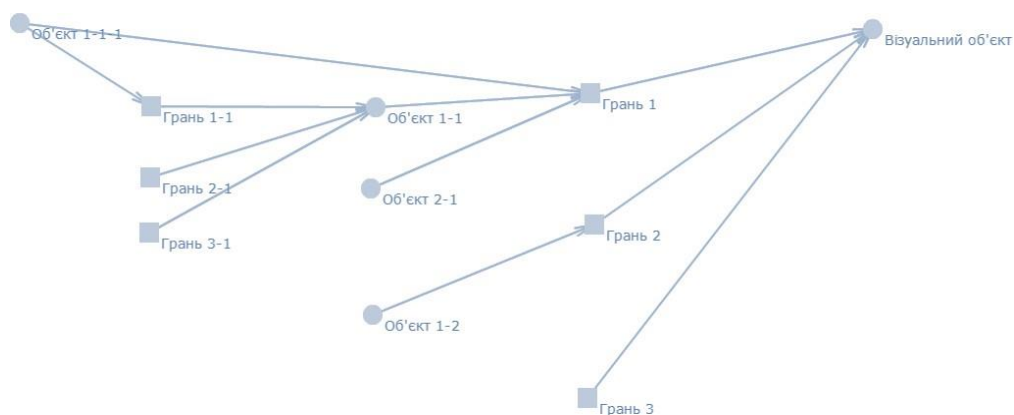


Рис. 12. Представлення особливостей структури онтології з просторовою візуалізацією⁵³

На онтологію, котра може бути візуалізована за допомогою призми накладаються наступні вимоги: онтологія уможливилюватиме представлення об'єктів у вигляді ієрархічної структури; онтологія матиме єдину головну вершину, що відповідатиме всій просторовій фігурі (рівень «0»); онтологія має

⁵³ Джерело: автор А.Г. Гуралюк [2]

бути нерозривною (не може бути вершин із яких неможливо дійти до головної вершини графа) [2, с. 135].

Висновки. Отже, за моделюванням змісту е-підручника «Механізація сільськогосподарського виробництва» здійснюється процес педагогічного проектування електронного формату дидактичних одиниць фахово-орієнтованого контенту для підготовки учнів за аграрним спрямуванням. В свою чергу, «візуалізацію об'єктної онтології можна використовувати як основу інтерфейсу» [2, с. 143] вказаного е-підручника як одну із перспективних технологій сучасного підручникотворення.

Таким чином, процес інформаційно-дидактичного моделювання е-підручника на засадах онтологічного підходу нами представлено в межах обсягів даної статті. У перспективі планується низка публікацій щодо реалізації поданого вище задуму зі створення онтологічного е-підручника.

Список використаних джерел

1. Авдошин С.М., Шатилов М.П. Информационные технологии онтологического инжиниринга / С.М. Авдошин, М.П. Шатилов // Информационные технологии. – 2008. – № 10. – С. 28–37.
2. Гуралюк А.Г. Візуалізація предметних онтологій / А.Г. Гуралюк // Розбудова єдиного інформаційного простору української освіти – вимога часу : [зб. матер. Всеукр. наук.-практ. WEB-форуму (Київ-Харків, 22–23 березня 2018 р.); за заг. ред. : М.Л. Ростока, І.М. Савченко, Т.С. Бондаренко]. – Кропивницький : Вид-во Льотної академії Національного авіаційного університету, 2018. – С. 135–143.
3. Гуралюк А.Г., Ростока М.Л. Сучасні засоби візуалізації предметних онтологій на адаптивних засадах [Електронний ресурс] / А.Г. Гуралюк, М.Л. Ростока // Адаптивне управління: теорія і практика. Серія «Педагогіка». – 2018. – № 4 (7). – Режим доступу до ресурсу : <http://am.eor.by/>.

4. Закон України «Про освіту». – Відомості Верховної Ради (ВВР), 2017. – № 38–39. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу : <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/2145-19>.

5. Державний стандарт професійно-технічної освіти. ДСПТО 6111. ОА.01.10-2014. Професія: Плодоовочівник. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу : http://profstandart.org.ua/upload/files/files/Reestr_osvitnih_standartiv/6111.OA.01.10-2014.pdf.

6. Енциклопедія освіти / АПН України [за гол ред. В.Г. Кременя]. – К. : Юрінком Інтер, 2008. – 1040 с.

7. Косик В.М., Попова М.А., Стрижак О.Є., Храпач Г.С. Онтологічний посібник з географії – інтерактивна система знань / Неперервна освіта нового сторіччя: досягнення та перспективи : матер. II Міжнар. наук.-практ. конференції. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу : <http://konferenciazoiippo2017.blogspot.com/>.

8. Методичні рекомендації щодо структури, змісту та обсягів підручників і навчальних посібників для вищих навчальних закладів. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу : <http://uazakon.com/document/fpart41/idx41934.htm>.

9. Наказ Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України 01.10.2012 № 1060 «Про затвердження Положення про електронні освітні ресурси» // Офіційний вісник України. – 2012. – № 80. – С. 61–63.

10. Норенков И.П. Интеллектуальные технологии на базе онтологий / И.П. Норенков // Информационные технологии. – 2010. – № 1. – С. 17–24.

11. Підручники і навчальні посібники для середніх загальноосвітніх навчальних закладів СОУ 22.2-02477019-07:2007. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу : <http://archive.chytomo.com/standards/sou-222-02477019-072007-pidruchnyky-i-navchalni-posibnyky-dlya-serednikh-zahalnoosvitnikh-navchalnykh-zakladiv>.

12. Положення про електронний підручник : [наказ МОН України № 440 від 02.05.2018]. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу : <http://nus.org.ua/news/mon-zatverdylo-polozhennya-pro-elektronnyj-pidruchnyk/>.

13. Ростока М.Л. Створення електронного підручника для ПТНЗ / М.Л. Ростока // Науково-методичне забезпечення професійної освіти і навчання : матер. Всеукр. наук.-практ. конф. (м. Київ, 18-19 квітня 2011 р.). – К. : Інститут ПТО НАПН України, 2011. – С. 262–265.

14. Ростока М.Л. Підручникотворення у профтехосвіті / М.Л. Ростока // Освіта дорослих: теорія, досвід, перспективи. – 2014. – Вип. 1. – С. 40–51.

15. Ростока М.Л., Карташова Л.А., Гуралюк А.Г. та ін. Механізація сільськогосподарського виробництва (для плодоовочівників) (Гриф МОН України, лист №1/11-20240 від 24.12.2014); М.Л. Ростока, Л.А. Карташова, А.Г. Гуралюк та ін. ; [за заг. ред. В.О. Радкевич, О.В. Діденко]. – К., 2014. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу : <http://grower.pto.org.ua>.

16. Стрижак О.Є. Онтологічний підручник – парадигма формування інтерактивної системи знань у навчальному процесі / О.Є. Стрижак // Комп'ютер у школі та сім'ї : [наук.-метод. журнал]. – 2016. – № 7 (135). – С. 7–16.

Ростока Марина, Гуралюк Андрей. ИНФОРМАЦИОННО-ДИДАКТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СОДЕРЖАНИЯ Е-УЧЕБНИКА ПО МЕХАНИЗАЦИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА НА ОСНОВЕ ОНТОЛОГИЧЕСКОГО ПОДХОДА

Авторы поднимают проблему новых подходов в сфере создания учебников, анализируют полученный украинский опыт по дидактическому моделированию электронных учебников для профессионального и внешкольного образования, которые должны стать интересными широкому кругу пользователей. Предлагается моделирование содержательной и структурной части Е-учебника по механизации сельскохозяйственного производства на основе онтологического подхода. Е-учебник предназначается для обеспечения как процесса подготовки будущих квалифицированных рабочих (плодоовощеводов) в учреждениях профессионального (профессионально-технического) образования, так и для

проведения научно-исследовательской работы аграрного направления с учениками внешкольных организаций и учебных заведений, в частности – в системе Малой академии наук Украины.

Ключевые слова: *механизация сельскохозяйственного производства, моделирование содержания электронного учебного ресурса, научно-исследовательская работа в системе внешкольного образования, онтологический е-учебник, информатизация и компьютеризация общества, профессиональная подготовка аграрного направления, квалифицированный рабочий.*

Rostoka Maryna, Guralyuk Andriy. INFORMATIONAL-DIDACTIC MODELING OF CONTENTS E-TEXTBOOKS ON THE MECHANIZATION OF AGRICULTURAL PRODUCTION ON THE BASIS OF THE ONTOLOGICAL APPROACH

The authors raise the problem of new approaches in the field of creating textbooks, analyze the Ukrainian experience gained in the didactic modeling of electronic textbooks for professional and extracurricular education, which should become interesting to a wide range of users. The modeling of the substantive and structural part of the E-textbook on the mechanization of agricultural production on the basis of the ontological approach is proposed. The E-textbook is intended to provide both a process for the preparation of future skilled workers - fruit and vegetable breeders in vocational (vocational) education institutions and for carrying out scientific research work of the agrarian direction with pupils of extracurricular organizations and educational institutions, in particular - in the system of the Minor Academy of Sciences of Ukraine.

Key words: *mechanization of agricultural production, modeling of the content. of the electronic educational resource, research work in the system of extracurricular education, ontological e-textbook, informatization and computerization of society, vocational training of the agrarian direction, skilled worker.*