© Ю.М.Богачков, 2012
ISSN 2076-8184. Інформаційні технології і засоби навчання. 2012. №3 (29).
Режим доступу до журналу: http://www.journal.iitta.gov.ua

УДК 371.315.7

Богачков Юрій Миколайович, кандидат технічних наук, директор Інституту перепідготовки та підвищення кваліфікації НМК «ІПО» НТУУ «КПІ», старший науковий співробітник відділу Дослідження і проектування навчального середовища. Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України, м. Київ, e-mail: ebogun@gmail.com

ПІДХІД ДО ФОРМАЛІЗОВАНОГО СТВОРЕННЯ МЕТОДИКИ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ

Анотація

Розглядається проблема формалізації представлення й автоматизації підбору методики навчання у відкритій освіті. Як базу для формалізації взято семикомпонентну модель навчального середовища і доменно-фреймову модель педагогічної системи. Наводиться структура опису навчальних одиниць і алгоритм їх аналізу на етапі формування й оцінювання методики. Розглядається одна з проблем, що потребує розв'язання. На думку автора, це проблема неадитивності впливу навчальних дії на кінцевий результат навчання. Представлений підхід для формалізованого створення методик дистанційного навчання дає можливість автоматизувати процедуру аналізу і формування послідовності навчальних одиниць для досягнення запланованих навчальних результатів у разі дотримання встановлених ресурсних обмежень.

Ключові слова: формалізоване створення, методика навчання, навчальне середовище, відкрита освіта, дистанційне навчання.

Постановка проблеми й аналіз її стану. Побудова і застосування нових освітніх середовищ різного рівня неможлива без розроблення відповідних методик навчання у цих середовищах. Зазвичай, навчальні методики описуються вербально й обираються на основі такого опису. Але для цілеспрямованого підбору методик навчання у нових навчальних середовищах бажано мати засоби їх формального опису і пошуку за визначеними критеріями

Актуальність такої роботи пояснюється тим, що класичні методики навчання в основному розглядають взаємодію вчитель – учень, учень – засоби навчання, учень – учень. У сучасних відкритих середовищах навчання все більший вплив починають робити зовнішні чинники, такі як робота у розподілених навчальних групах, навчання у соціальних мережах, робота у віртуальних класах, глобальний освітній простір та інше. Аналіз і цілеспрямоване конструювання взаємодії у таких середовищах уже неможливий без відповідної формалізації опису активності учасників, оскільки складність цих об'єктів досить висока й аналізувати доводиться значно більше параметрів і зв'язків.

У роботі [1] для моделювання функціонування педагогічних систем відкритої освіти запропонована доменно-фреймова модель педагогічної системи. Вона заснована на системному розгляді таких понять як *навчальне середовище* (НС), *педагогічна система* (ПС), *методика навчання (МН)*, *педагогічна технологія (ПТ)*, *повний склад НС* та інших.

Навіть попередній розгляд функціонування *навчального середовища* (НС) є неможливим без застосування такої категорії *педагогічної системи* (ПС), як *педагогічна технологія*, сукупність яких утворює технологічну складову ПС і НС, і *методика навчання*, яка інтегрує зміст навчання і педагогічну технологію.

З позицій системного підходу і даного розгляду визначено, що *педагогічна технологія* – структура організації часових і просторових взаємозв’язків складових ПС і компонентів НС, яка побудована відповідно до цілей навчання і виховання, змісту навчання й обраних методів навчання і виховання. Отже, педагогічна технологія, задає характер упорядкування *взаємозв’язків* між учнем, змістом навчання і множиною складових НС, визначає динаміку ПС і НС в цілому [1, с. 316].

Методика навчання – це нормативна модель навчально-виховного процесу, яка інтегрує зміст навчання і педагогічну технологію. Методика спрямована на цілі навчання; ґрунтується на змісті навчання, відображає психолого-педагогічні методи навчання, обрані для опанування відповідної навчальної одиниці (НО); визначає діяльність учнів і викладача, організацію їх взаємодії, характер і структуру використання ними ресурсів (елементів) НС, що застосовуються для забезпечення навчання і виховання. Отже, під *методикою навчання* розуміється нормативна модель навчально-виховного процесу в межах однієї навчальної одиниці, що відображає

упорядкованість (поелементну у часі і просторі, відповідно до цілей навчання і завдяки обраній педагогічній технології) оволодіння учнем змісту навчання на основі відповідного застосування складових НС. Системно інтегровані сукупності методик навчання можуть утворювати *методичні системи навчання*. [1, с. 387].

Поглиблене моделювання динаміки ПС пов'язане з уведенням деякої додаткової продуктивної типології компонентного складу НС, що дозволяє визначити суттєву специфіку взаємозв'язків елементів НС і врахувати цю специфіку під час проектування ПС і НС і здійснення навчально-виховного процесу. Це, у свою чергу, передбачає здійснення декомпозиції НС до такого його елементного складу, на основі якого можна було б здійснити необхідний і достатній (з позицій наявного нині знання і запропонованого підходу) опис складу і структури декомпозованої моделі НС, використовувати результати моделювання в теоретичних роботах і в практичній освітній діяльності [1, с. 387].

У [1, розділ 3.4.2] визначено *сім* суттєвих компонентів відкритого НС: *учнівсько-груповий* і *вчительський компоненти* НС, *компонент системи засобів навчання*, *компонент навчального закладу* і *системи освіти*, *соціоосвітній* і *природно-екологічний* компоненти НС. Такий склад НС названо *повним складом НС*.

Усі зазначені компоненти НС одночасно виступають і як однойменні компоненти ПС, до складу яких це НС входить. Проте (відповідно до прийнятого вище припущення щодо центрального місця учня в сучасних ПС), учнівський компонент ПС не входить до складу НС. Тобто, *повний склад ПС* утворює *вісім* компонентів (на один *учнівський*, більше). За таким припущенням НС виступає в ролі дидактичного оточення учнівського компонента ПС.

У контексті функціонування ПС, зазначені компоненти ПС визначають специфічні змістовно-предметні риси, відбивають технологічні особливості навчально-виховного процесу, передбачають специфічний характер взаємозв'язків як учня (учнівської компоненти ПС) з кожним із компонентів НС, так і специфіку взаємозв'язків окремих компонентів НС між собою. Тобто під час здійснення навчально-виховного процесу передбачається і виникає різнотипове інфомаційно-предметно-змістовне навчально-виховне використання учнем (учнівського компонента ПС) різних компонентів НС.

Для відображення в моделях ПС цієї специфіки і її подальшого вивчення і врахування під час проектування ПС і здійснення навчально-виховного процесу введено деяку продуктивну типологію навчально-діяльнісних елементних конструкцій ПС (елементарних структурно упорядкованих компонент ПС, підструктур ПС). Відповідно до прийнятих у роботі [1] припущень, елементарні конструкції ПС одночасно є елементарними конструкціями НС.

Введено поняття *домену педагогічної взаємодії* (ДПВ), а в ньому виділена підмножина *доменів навчальної взаємодії* і *доменів навчального використання* НС (ДНВ) і вводяться до розгляду такі типи ДНВ. *Перший тип ДНВ*: *учень – учень* (учні – учнівсько-груповий компонент НС); *другий тип ДНВ*: *учень – учитель* (учительський компонент НС); *третій тип ДНВ*: *учень – засіб навчання*; *четвертий тип ДНВ*: *учень – навчальний заклад* (компонент навчального закладу); *п'ятий тип ДНВ*: *учень – система освіти* (компонент системи освіти); *шостий тип ДНВ*: *учень – суспільство* (соціоосвітній компонент); *сьомий тип ДНВ*: *учень – природа* (природно-екологічний компонент НС).

Для опису *опосередкованих взаємозв'язків* між визначальними (тобто такими, які є суттєвими для визначених зв'язків) складовими ПС, уводяться поняття *фреймів педагогічної взаємодії (ФПВ).*

Декомпозиції ПС за множиною ДПВ і ДНВ утворюють деякі моделі ПС, які назвемо *доменними моделями ПС*. Зокрема, певні доменні моделі конкретної ПС описують навчально-виховний процес за допомогою множини (необхідної і можливої) компонентних структур педагогічної діяльності (навчальної діяльності, навчальних дій, операцій). Ці доменні моделі ПС є одними з можливих діяльнісних моделей ПС.

У свою чергу, доменна модель НС є такою часткою доменної моделі ПС, у якій наявні тільки ті її ДПВ, до складу яких не входить учнівська компонента моделі ПС. Доменна модель НС у структурі моделі ПС наведена на рис. 1.

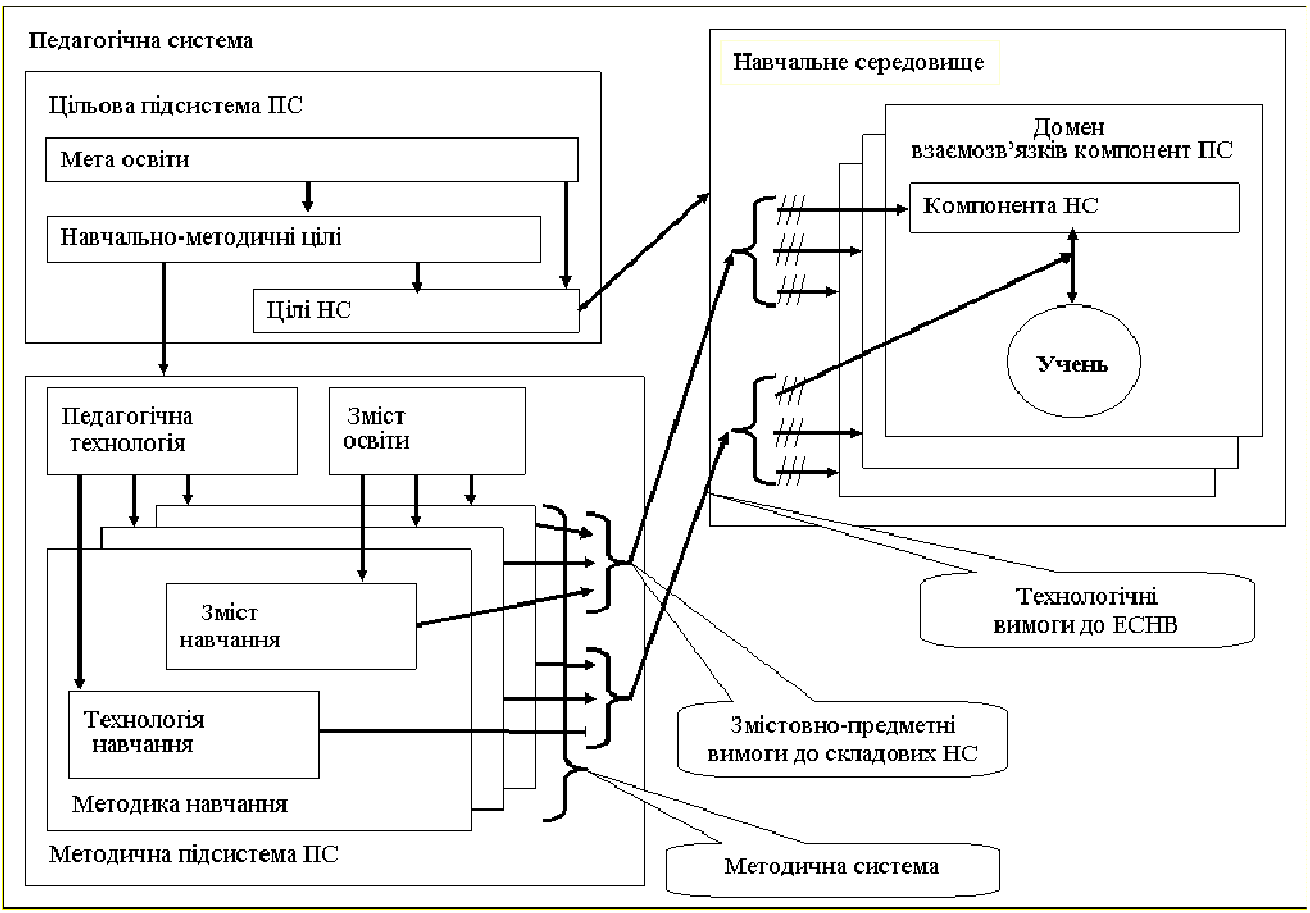

Рис. 1. Доменна модель НС в структурі моделі ПС [1, мал. 3.4.3.1]

Повний опис моделі функціонування ПС за допомогою упорядкованої на основі педагогічної технології необхідної сукупності ДНВ, ДПВ, ФНВ і ФПВ назвемо тут *доменно-фреймовою моделлю ПС*. Приклад доменно-фреймової моделі ПС наведена на рис. 2.

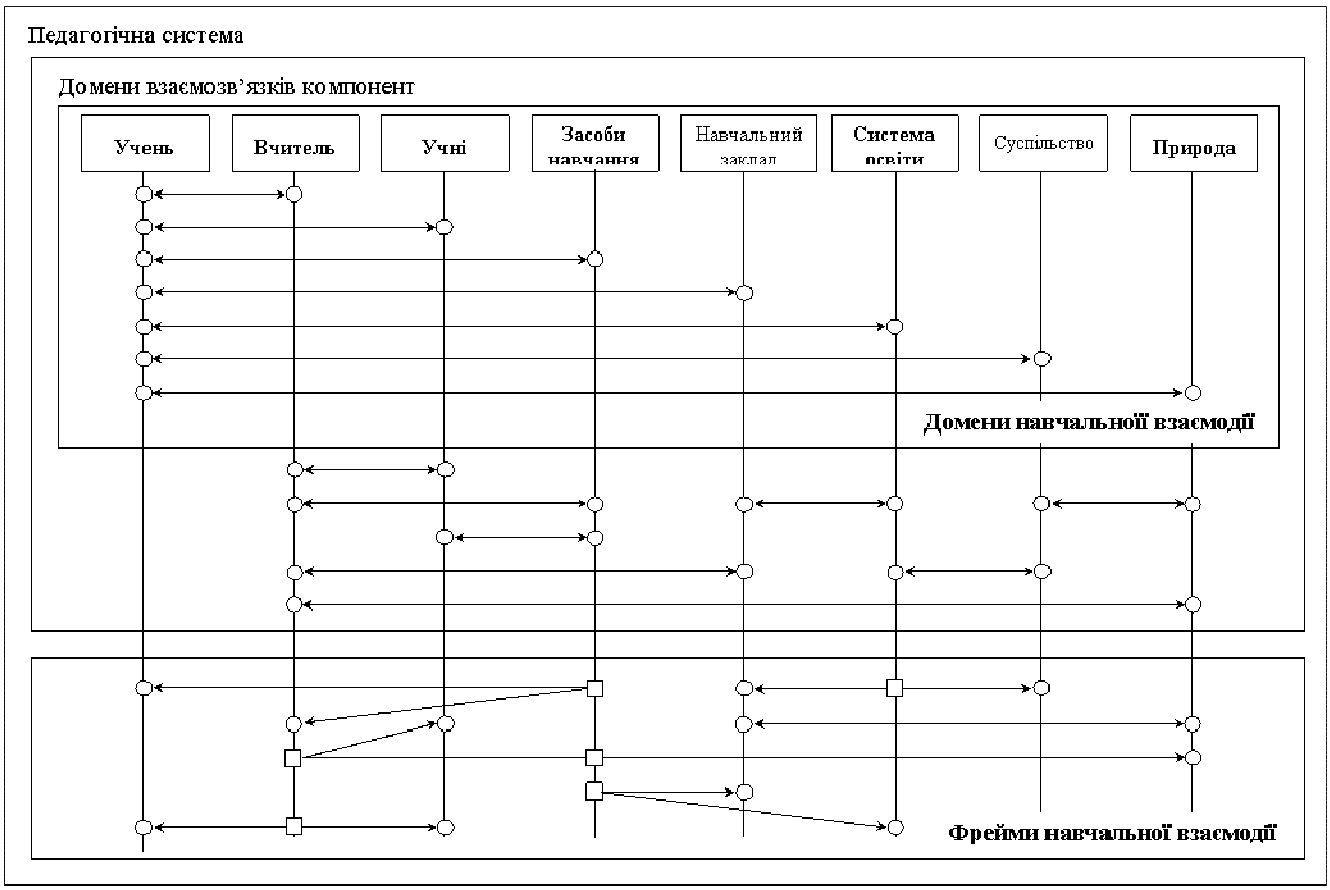

Рис. 2. Приклад доменно-фреймової моделі ПС [1, мал. 3.4.3.2]

Запропонована у [1] доменно-фреймова модель декларує можливість опису навчально-виховного процесу за допомогою множини (необхідної і достатньої) компонентних структур педагогічної діяльності (навчальної діяльності, навчальних дій, операцій). Але як це робити практично і який формальний апарат для цільового підбору методик навчання застосовувати не розглядається.

Ціллю статті є подальший розвиток апарату моделювання навчального середовища. Метою розвитку апарату є розроблення підходу формалізованого створення методики навчання у вигляді алгоритму, що забезпечує формування конкретної методики з відповідних множин навчальних одиниць. Формалізація створення конкретних методик дистанційного навчання дозволить застосовувати алгоритмічні методи для цілеспрямованого автоматизованого динамічного формування дистанційного навчального середовища із заданими характеристиками.

Відповідно до визначення *методика навчання* відображає упорядкованість (поелементну у часі і просторі, відповідно до цілей навчання і завдяки обраній педагогічній технології) оволодіння учнем змісту навчання на основі відповідного застосування складових НС.

Одним із важливих елементів, на які спираються методики навчання, є *навчальні одиниці*, що відображають і унормовують змістово-технологічний характер здійснення навчально-виховного процесу.

Навчальна одиниця (*НО*) – це педагогічно самостійний і функціонально завершений змістово-технологічний елемент методики навчання, її логіко-дидактична складова, для якої можуть бути однозначно встановлені (унормовані) такі атрибути: ціль навчання (*Ц*), зміст навчання (*З*), педагогічна технологія (*ПТ*) і термін навчання (*Т*). Ціль навчання, як правило, формулюється в термінах властивостей результату навчання за певною *НО* (наприклад, рівнів знань, умінь і навичок учнів, що повинні бути досягнуті ними після опанування *НО*). Атрибути *З* і *ПТ* визначають змістово-технологічні особливості здійснення навчально-виховного процесу в межах однієї *НО*. Атрибут *Т* визначає тривалість часу, який необхідний (передбачається) для опанування цією *НО* тими, хто її опановує. Тобто *і*-ту *НО* характеризує четвірка: $НО_i=(Ц_i,З_i,ПТ_i,Т_i)$, яка однозначно визначає *і*-ий змістово-технологічний елемент методики навчання [1, с. 311].

Оскільки суттєвими складовими методик навчання (*М*) є *З* і *ПТ*, $М \equiv (З,ПТ)$, то у складі $НО_i$ виділимо:

- змістову складову $НО_i – ЗС_i$, що включає змістово-інформаційну частину;
- технологічну складову $НО_i – ТС_i$, що задається обраною педагогічною технологією.

Тобто можна записати, що $НО_i=\{ЗС_i,ТС_i\}$. При цьому, $ЗС_i = \left\{ЗС_{i\zeta} : \forall \zeta = \overline{1, Zi}\right\}$ визначає ζ-тий елемент змісту навчання, а $ТС_i = \left\{ТС_{i\psi} : \forall \psi = \overline{1, \Psi_i}\right\}$ – ψ-тий елемент педагогічної технології в межах даної $НО_i$, де Z_i і Ψ_i – кількість всіх відповідно $ЗС_i$ і $ТС_i$ в $НО_i$.

Для забезпечення змістово-технологічної цілісності навчання окремі $НО_i$ інтегрують у сукупності, для яких можна однозначно сформувати четвірки $НО_k = (Ц_k,З_k,ПТ_k,Т_k)$, де $k \in K$ – тип змістово-технологічної упорядкованої інтегрованої сукупності $НО_k$. Серед усіх *K* типів інтегрованих сукупностей $НО_k$ виділяють: навчальні теми, предмети, дисципліни, модулі тощо, у яких $НО_i$ виконує роль їх

логіко-дидактичних одиниць. Отже, $HO_k = \{HO_i : \forall i = \overline{1, I_k}\}$, де I_k – кількість всіх HO_i, що входять до k-ої інтегрованої сукупності HO_k, $HO_i \in HO_k$.

Наприклад, якщо $I_k=I_k(Z_k,\Psi_k)$ визначає всю кількість HO_i в k-ій навчальній темі, то $ЗС_k$, у свою чергу, визначає зміст навчання, а $ТС_k$ – педагогічну технологію цієї навчальної теми. Аналогічно, якщо I_k визначає всю кількість HO_i в k-му навчальному предметі чи k-ій навчальній програмі, то $ЗС_k$, у свою чергу, визначає зміст навчання, а $ТС_k$ – педагогічну технологію опанування відповідно k-го навчального предмету або k-ої навчальної програми. Тобто $HO_k=\{ЗС_k,ТС_k\}$.

У межах однієї сукупності HO_k окремі атрибути HO_i не є однаковими (у першу чергу, через різницю $Ц_i$ і $З_i$). Тому під час вивчення k-ої інтегрованої навчальної одиниці HO_k множина атрибутів HO_k включає повну множину атрибутів HO_i. Упорядковані і відповідним чином інтегровані сукупностей HO_k визначають логіко-дидактичну дискретно-цілісну структуру будови навчальної теми, предмета, дисципліни, модуля і в цілому загальноосвітньої і фахової підготовки в певній галузі.

Цілком очевидно, що можуть існувати *НО* ідентичні за *Ц* і *З* і відмінні за *ПТ* і *Т*. Також вони можуть відрізнятися необхідними ресурсами *R* для її реалізації.

Тепер можна сформулювати підхід до формалізації створення методики дистанційного навчання. Він полягає в такому.

- Визначаються ресурсні і часові обмеження.
- Обираються загальні цілі і зміст навчання за темою.
- Формується логіко-дидактична структура теми (фрагменту предметної області), що підлягає вивченню.
- Відповідно до логіко-дидактичної структури теми формуються варіанти послідовностей *НО*, тобто формується послідовність цілі (*Ц*), зміст (*З*).
- З множини доступних *НО* із зафіксованими цілями (*Ц*) і змістом (*З*) обираються такі, для яких доступні відповідні педагогічні технології (*ПТ*) і в сукупності терміни навчання ($\sum T$) і необхідні ресурси ($\sum R$) відповідають встановленим обмеженням.

На рис. 3 зображено приклад побудови ланцюга навчальних одиниць певної теми.

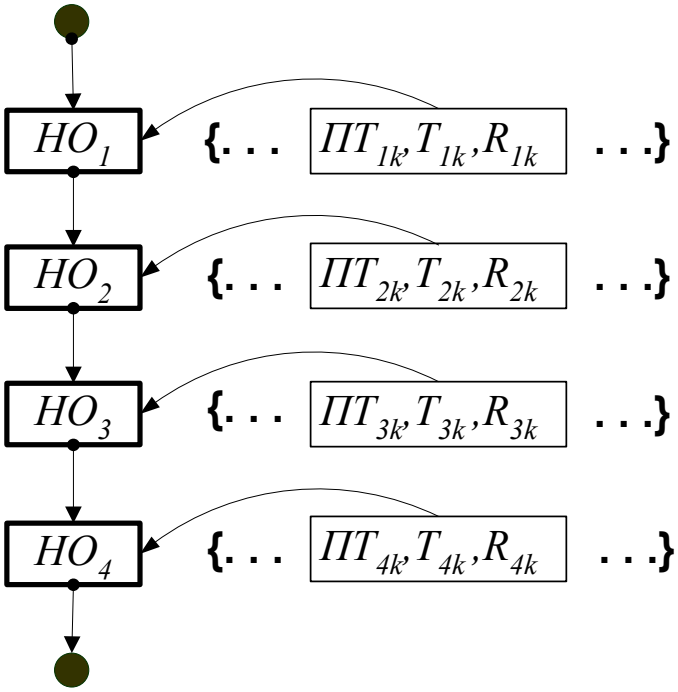

Рис. 3 . Формування навчальних одиниць теми

Усього тема реалізується через вивчення чотирьох навчальних одиниць $НО_1$-$НО_4$.. Ця послідовність сформована на основі логіко дидактичної схеми. Кожна навчальна одиниця $НО_i$ обрана з множин відповідних навчальних одиниць $НО_{ik} = \{Ц_i, З_i, ПТ_{ik}, T_{ik}, R_{ik}\}$, де $i \in 1-4, k \in 1-n_i$. Параметр k підбирається так, щоб задовольнити вимоги наявності відповідних педагогічних технологій $ПТ_{ik}$, і обмежень на сумарний час опанування теми $\sum_i T_{ik}$ і сумарних необхідних ресурсів $\sum_i R_{ik}$.

Висновки. Представлений підхід для формалізації представлення методик навчання дає можливість автоматизувати процедуру аналізу і формування послідовності навчальних одиниць для досягнення запланованих результатів у разі дотримання встановлених ресурсних і часових обмеженнях. Така можливість дуже важлива в умовах відкритої освіти, де суттєво розширюється різноманіття форм навчальної діяльності і самого навчального середовища. В умовах дистанційного навчання кожен учень отримає можливість ефективно спланувати свою навчальну траєкторію з урахуванням своїх персональних цілей, умов, наявних засобів, ресурсів і реалізованих педагогічних технологій.

Суттєвим недоліком запропонованого підходу є необхідність використання моделі накопичення результатів навчальних одиниць. Але такої узагальненої моделі

на даний час не існує. Існують тільки окремі елементи для окремих видів навчальних одиниць. Наприклад, такі закономірності вивчення як [3] і забування [2; 4]. Тому для повноцінного використання запропонованого підходу необхідно провести відповідні кількісні дослідження впливу результатів вивчення окремих навчальних одиниць на формування кінцевого навчального результату.

Список використаних джерел

1. *Биков В. Ю.* Моделі організаційних систем відкритої освіти : монографія / В. Ю. Биков. – К. : Атіка, 2008. – 684 с.
2. Закономерности забывания. Кривая Эбиннгауза. [Електронний ресурс] – Режим доступу : http://msk.treko.ru/show_dict_704.
3. *Сазерленд Д.* Ведение бизнеса. Ключевые понятия / Сазерленд Д., Кэнуэлл Д. – Днепропетровск : «Баланс Бизнес Букс», 2005. – С. 138–139.
4. *Рубинштейн С. Л.* Основы общей психологии / Рубинштейн С. Л. – СПб., 1998.

ПОДХОД К ФОРМАЛЬНОМУ ПОДБОРУ МЕТОДИКИ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ

Богачков Юрий Николаевич, кандидат технических наук, директор Института переподготовки и повышения квалификации НМК «ИПО» НТУУ «КПИ», старший научный сотрудник отдела Исследования и проектирования учебных сред Института информационных технологий и средств обучения НАПН Украины, г. Киев, e-mail: ebogun@gmail.com

Аннотация

Рассматривается проблема формализации представления и автоматизации подбора методики обучения в открытом образовании. В качестве базы для формализации взято семикомпонентную модель учебной среды и доменно-фреймовую модель педагогической системы. Приводится структура описания учебных единиц и алгоритм их анализа на этапе формирования и оценки методики. Указана основная проблема, которую необходимо решить. Это проблема неаддитивности влияния учебных действий на конечный результат обучения. Предложенный подход для формализации представления методик обучения дает возможность автоматизировать процедуру анализа и формирования

последовательности учебных единиц для достижения запланированных результатов при соблюдении установленных ресурсных ограничений.

Ключевые слова: формальный подбор методики обучения, учебная среда, открытое образование, дистанционное обучение.

APPROACH TOWARDS FORMAL SELECTION OF DISTANCE LEARNING METHODOLOGY

Yuriy M. Bogachkov, PhD (technical sciences), director of the Institute of retraining and vocational training of TMC «IPE» NTUU «KPI», senior researcher of the Department of research and design of educational environment, Institute of Information Technologies and Learning Tools of NAPS of Ukraine, Kyiv, e-mail:ebogun@gmail.com

Resume

There is presented an issue of formalization of presentation and automatized selection of training methodology in open education. Seven-component model of learning environment and domain-and-frame-based model of educational system are taken as basis for formalization. The structure of learning elements and their analysis algorithms during development and evaluation of technology are given. There is identified main problem that should be solved. This problem is non-additivity of learning action influence in achievement of final learning outcomes. The proposed approach for the formalization of presentation teaching methods makes it possible to automate the analysis and the formation of a sequence of learning elements to achieve planning results in compliance with the restrictions established by the resource.

Keywords: formal selection of teaching methods, learning environment, open education, distance learning.

Матеріал надійшов до редакції 05.04.2012 р