

УДК 371.315.7

Богачков Юрій Миколайвич, к.т.н.  
с.н.с відділу дослідження і проектування  
навчального середовища ІТЗН НАПНУ  
директор ІППК НМК ІПО НТУУ «КПІ»  
ebogun@gmail.com

## ПІДХІД ДО ФОРМАЛЬНОГО ПІДБОРУ МЕТОДИКИ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ

### Анотація.

Розглядається проблема формалізації представлення та автоматизації підбору методики навчання у відкритій освіті. У якості бази для формалізації взято семи компонентну модель навчального середовища, та доменно-фреймову модель педагогічної системи. Наводиться структура опису навчальних дій та алгоритм аналізу послідовності дій на етапі формування та оцінки методики. Вказана основна проблема, зо потребує вирішення. Це проблема неадитивності впливу навчальних дій на кінцевий результат навчання.

**Ключові слова:** *формальний підбір методики навчання, навчальне середовище, відкрита освіта, дистанційне навчання*

Поширення відкритої освіти і нових засобів висуває нові, серйозніші завдання по дослідженню методик навчання, зокрема дистанційного. Це викликано тим, що аналіз і побудова освітніх просторів різного рівня неможливі без подальшого детального аналізу методик. На жаль, в сучасній педагогічній науці ще не розроблені формалізовані методи опису та підбору методик навчання людей. Більшість відомих методик, як правило, описуються вербально. Але для кількісних досліджень, аналізу та цілеспрямованого підбору методик необхідно мати засоби їх формального опису.

Актуальність такої роботи пояснюється тим, що класичні методики в основному розглядають взаємодію вчитель-учень, учень-засоби навчання, учень-учень. А в сучасній відкритій освіті все більший вплив починають робити зовнішні чинники, такі як навчальна група, соціальні мережі, віртуальні класи, глобальний освітній простір та інше. Аналіз і цілеспрямоване конструювання таких взаємодій вже неможливо без відповідної формалізації і математичних методів, оскільки складність цих об'єктів набагато вище і аналізувати доводиться значно більше параметрів і зв'язків.

У роботі [ ] 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*, та *методика навчання*, що 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 та обраних методів навчання і виховання. Педагогічна технологія, таким чином, задає характер упорядкування *взаємозв'язків* між учнем, змістом навчання та множиною складових *НС*, визначає динаміку *ПС* і *НС* в цілому.

*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. Таким чином, під *методикою навчання* розуміється нормативна модель навчально-виховного процесу в межах однієї навчальної одиниці, що відображає упорядкованість (по-елементну 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*.

Поглиблене моделювання динаміки ПС пов'язане з введенням деякої додаткової продуктивної типології компонентного складу НС, що дозволяє визначити суттєву специфіку взаємозв'язків елементів НС та врахувати цю специфіку при проектуванні ПС і НС та здійсненні навчально-виховного процесу. Це, в свою чергу, передбачає здійснення декомпозиції НС до такого його елементного складу, на основі якого можна було б здійснити необхідний і достатній (з позицій наявного сьогодні знання і запропонованого підходу) опис складу і структури декомпонованої моделі НС, використовувати результати моделювання в теоретичних роботах і в практичній освітній діяльності.

У [ , розділ 3.4.2] визначено *сім* суттєвих компонент відкритого НС: *учнівсько-групову (1) та вчительську компоненти (2) НС, компоненту системи засобів навчання (3), компоненту навчального закладу (4) та системи освіти (5), соціоосвітню (6) та природно-екологічну (7) компоненти НС*. Такий склад НС названо *повним складом НС*.

Всі зазначені компоненти НС одночасно виступають і як однойменні компоненти ПС, до складу якої це НС входить. Проте (відповідно до прийнятого вище припущення щодо центрального місця учня в сучасних ПС), учнівська компонента ПС не входить до складу НС. Тобто, *повний склад ПС* утворює *вісім* компонент (на одну – *учнівську*, більше). За таким припущенням НС виступає в ролі дидактичного оточення учнівської компоненти 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 з компонентів НС, так і специфіку взаємозв'язків окремих компонентів НС між собою. Тобто при здійсненні навчально-виховного процесу передбачається і виникає різнотипове інформаційно-предметно-змістовне навчально-виховне використання учнем (учнівської компоненти ПС) різних компонентів НС.

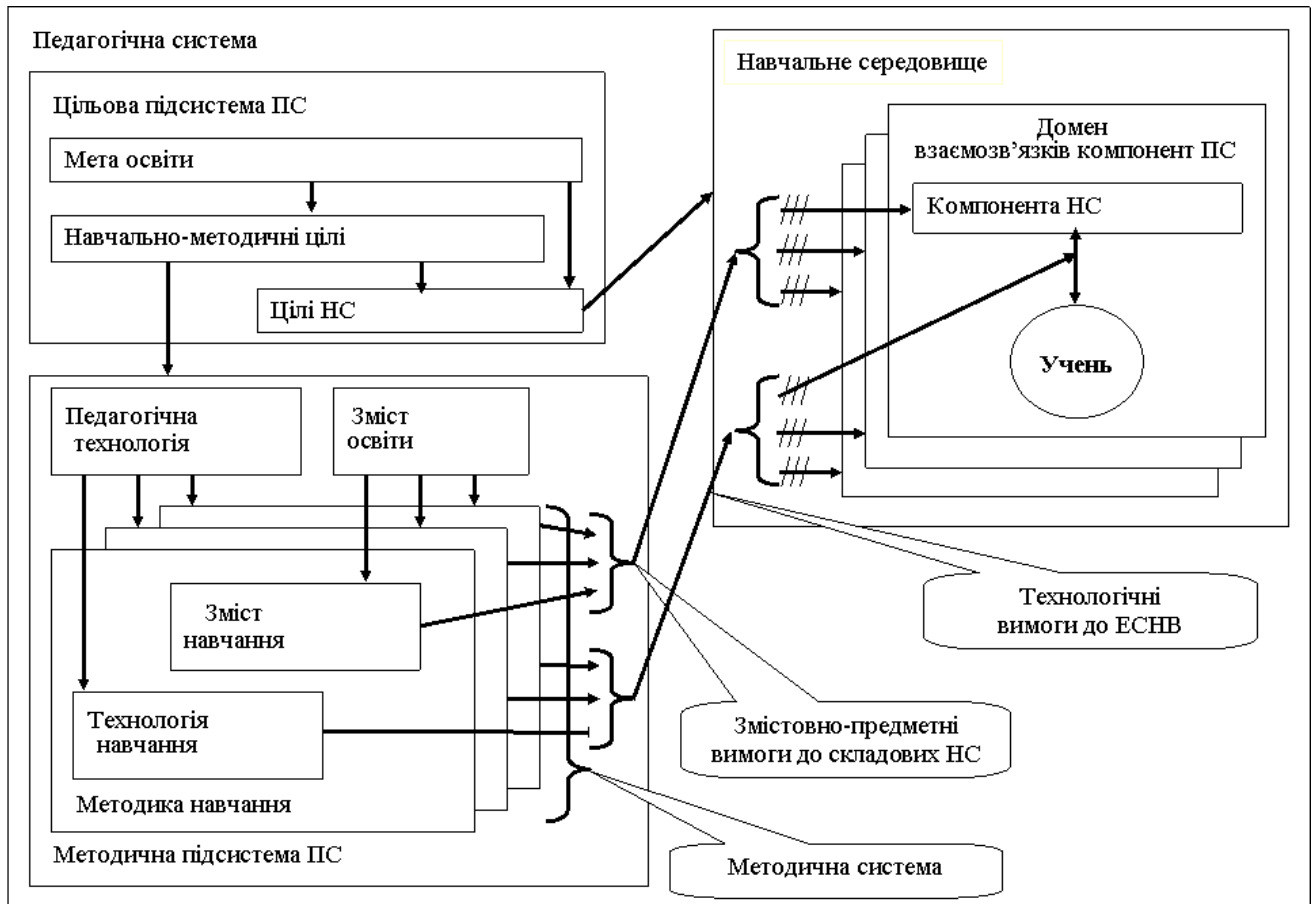
Для відображення в моделях ПС цієї специфіки та її подальшого вивчення та врахування при проектуванні ПС і здійсненні навчально-виховного процесу введено деяку продуктивну типологію навчально-діяльнісних елементних конструкцій ПС (елементарних структурно упорядкованих компонентів ПС, підструктур ПС). Відповідно до прийнятих в роботі [] припущень, елементарні конструкції ПС, одночасно являють собою елементарні конструкції НС.

Введено поняття *домену педагогічної взаємодії (ДПВ)*, а в ньому виділена підмножина *доменів навчальної взаємодії* та *доменів навчального використання НС (ДНВ)* і вводяться до розгляду наступні типи ДНВ. *Перший тип ДНВ: учень – учень* (учні – учнівсько-групова компонента НС); *другий тип ДНВ: учень – вчитель* (вчительська компонента НС); *третій тип ДНВ: учень – засіб навчання*; *четвертий тип ДНВ: учень – навчальний заклад* (компонента навчального закладу); *п'ятий тип ДНВ: учень – система освіти* (компонента системи освіти); *шостий тип ДНВ: учень – суспільство* (соціоосвітня компонента); *сьомий тип ДНВ: учень – природа* (природно-екологічна компонента НС).

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

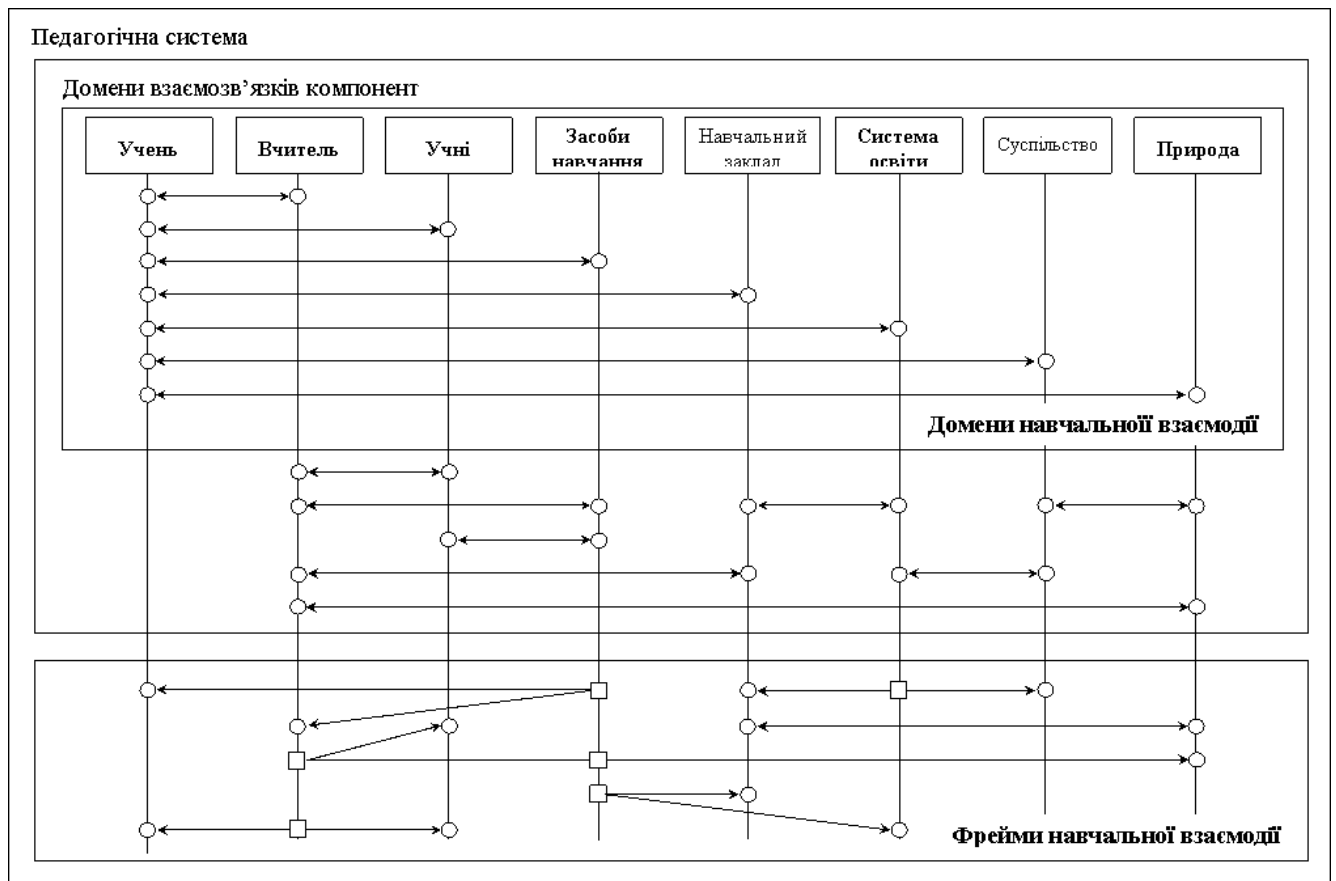
Декомпозиції ПС за множиною ДПВ і ДНВ утворюють деякі моделі ПС, які назвемо *доменними моделями ПС*. Зокрема, певні доменні моделі конкретної ПС описують навчально-виховний процес за допомогою множини (необхідної і можливої) компонентних структур педагогічної діяльності (навчальної діяльності, навчальних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

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



Мал. 1 Доменна модель НС в структурі моделі ПС [ 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 мал. 2.



Мал. 2 Приклад доменно-фреймової моделі ПС [ мал. 3.4.3.2]

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

Ціллю статті є подальший розвиток апарату моделювання навчального середовища (доменно-фреймова модель [ ]). Метою розвитку апарату є розроблення технології та засобів формального представлення методики навчання у вигляді формальних алгоритмів, що мають властивість бути створені, оброблені та проаналізовані програмними (алгоритмічними) засобами. Таке представлення методик навчання дозволить застосовувати математичні (алгоритмічні) методи для цілеспрямованого проектування навчального середовища з заздалегідь заданими характеристиками.

Відповідно до визначення *методики навчання* вона відображає упорядкованість (по-елементну у часі і просторі, відповідно до цілей навчання і

завдяки обраній педагогічній технології) оволодіння учнем змісту навчання на основі відповідного застосування складових НС. Тому методику навчання формально можна представити у вигляді алгоритму (**Алгоритм**, точний набір інструкцій що описують порядок дій виконавця для досягнення результату рішення завдання за кінцевий час). Елементами цього алгоритму будуть дії які виконують суб'єкти чи об'єкти ПС чи НС. Умовно можна виділити два типа дій – *дія та взаємодія*.

Для кожного елемента (дії) вказується наступна інформація:

- *Тип дії* – узагальнена назва множини дій, що суттєво не відрізняються. Наприклад, читання, розв'язування задач, виконання тестів, обговорення матеріалу, виконання практичного завдання, участь у чаті, створення електронного повідомлення тощо.
- *Параметри дії* – кількісні або якісні показники, що конкретизують особливості конкретної дії
- *Опис дії* – додаткове вербальне уточнення характеру дії, що не може бути визначено через її тип та параметри, але суттєво для аналізу.
- *Виконавець(і) (суб'єкт) дії* – особа яка безпосередньо виконує дію. Зазвичай у навчальній діяльності це учень або вчитель.
- *Параметри виконавця дії* – параметри, що характеризують стан виконавця які можуть впливати на результати виконання дії.
- *Учасники дії* - особи які приймають участь у дії.
- *Параметри учасників дії* - параметри, що характеризують стан учасників які можуть впливати на результати виконання дії
- *Очікуваний результат* – в першу чергу це результат для того, хто навчається, а в другу для всіх інших учасників дії.
- *Передумови* – умови які повинні бути виконані, щоб реалізація дії була можливою.
- *Засоби* – перелік засобів, які необхідні для реалізації дії.
- *Ресурси* – перелік ресурсів, які необхідні для реалізації дії.

Особливої уваги потребує компонент опису дії «Очікуваний результат». Справа в тому, що результат окремої дії (навчальної дії, навчальної операції) дуже важко визначити кількісно. Наприклад, учень розв'язав одну задачу. Як виміряти навчальний результат цієї дії? Результат однозначно є, але виміряти його в багатьох випадках практично неможливо. Незважаючи на це, ми можемо вважати, що кожна навчальна або реальна дія вносить свій вклад в формування навченості. Але цей вклад суттєво неадитивний. Він залежить від багатьох факторів, таких як послідовність дій, проміжок часу між окремими діями, психофізіологічним станом виконавця дій, умов в яких виконуються дії тощо. Наприклад, учень вивчає тему «Розв'язування нерівностей». Можна запропонувати безліч варіантів послідовності дій при вивченні теми.

Наведемо зразок опису дії «Розв'язування нерівності» відповідно до структури наведеної вище.

- *Тип дії* – розв'язування задач
- *Параметри дії* – самостійно
- *Опис дії* – надана умова задачі, для самостійного вирішення без зовнішньої допомоги та допоміжних засобів.
- *Виконавець(і) (суб'єкт) дії* – учень
- *Параметри виконавця дії* - вдома, нормальний стан.
- *Учасники дії* - немає.
- *Параметри учасників дії* - немає.
- *Очікуваний результат* – додатковий конкретний досвід розв'язування нерівностей
- *Передумови* – вивчення теоретичного матеріалу
- *Засоби* – папір, ручка, підручник, довідник
- *Ресурси* – час, місце

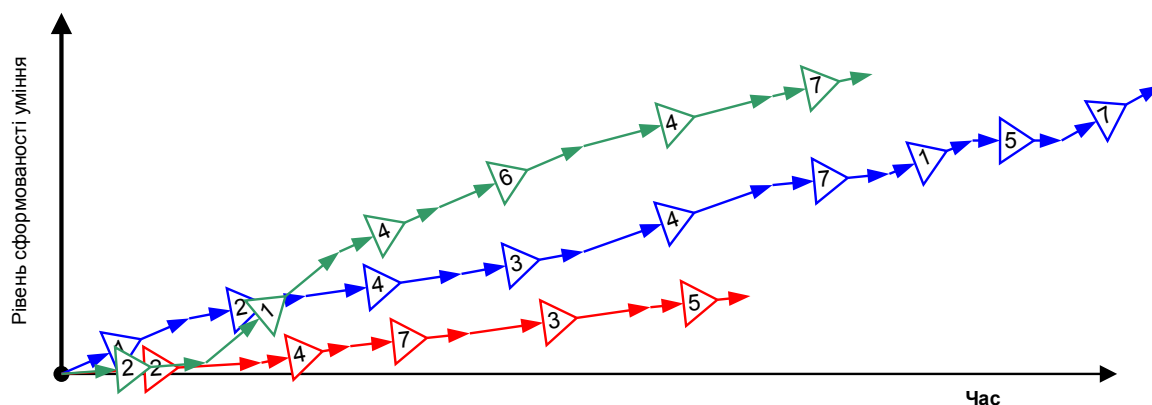
Аналогічно можемо описати усі навчальні дії, які можуть бути виконані при опануванні теми «Розв'язування нерівностей». Деякі можливі дії та їх опис наведені нижче у таблиці 1.

Таблиця 1



Індекс дії	Тип дії	Опис дії
1	Теоретичний матеріал	Вивчення теоретичного матеріалу (слухання лекції/ читання підручника/ перегляд відеозапису лекції/ самостійний пошук інформації в мережі інтернет)
2	Демо-приклад	Ознайомлення з прикладом процесу рішення конкретної задачі. (читання тексту рішень/, перегляд процедури як це робить викладач/ перегляд відео демонстрації/ демо-рішення на тренажері з можливістю вибору варіантів, параметрів та візуалізації )
3	Консультація	Отримання інтерактивної консультації (очно, в Skype, персональна, групова, письмова, усна)
4	Рішення задачі	Безпосереднє рішення задачі (на папері, усно, на віртуальному тренажері, за допомогою реального експерименту)
5	Чат	Коллективне обговорення (кероване вчителем, некероване вчителем, відео чат, аудіо чат, текстовий чат)
6	Вебінар	Коллективна навчальна діяльність з можливістю спілкування (відео, аудіо, текст), сумісного перегляду документів, голосування, спільної роботи з єдиним документом, малюнком тощо.
7	Тест	Виконання тесту. (загальний результат, результат по кожному завданню, показ правильних відповідей, автоматичний зворотній коментар на кожен відповідь, надання теоретичного матеріалу по кожному тестовому завданню)
8	Аналіз рішення задачі	Надається варіант рішення задачі який детально аналізується вчителем (усно, письмово, дистанційно, очно)

На малюнку 3 зображено три варіанти та надано орієнтовний (умовний) графік формування «вміння розв’язування нерівностей».



Мал. 3

Наприклад, послідовність дій що відображені червою лінією, за той же час дає менший результат навченості ніж синьою або зеленою. Кожна конкретна послідовність навчальних дій може бути проаналізована з точки зору витрачених ресурсів, потрібних засобів, роботи та кваліфікації фахівців і інших учасників дії. Такий аналіз може дати необхідні дані для прийняття рішень щодо вибору

конкретної послідовності дій для досягнення конкретних результатів. При аналізі необхідно враховувати багато факторів. Наприклад закономірності вивчення [] та забування [; ].

Представлений підхід для формалізації представлення методик навчання дає можливість автоматизувати процедуру аналізу та формування послідовності навчальних дій для досягнення запланованих результатів при додержанні встановлених ресурсних критеріїв. Така можливість дуже важлива в умовах відкритої освіти, де суттєво розширюється різноманіття форм навчальної діяльності та саме навчальне середовище. В умовах дистанційного навчання кожен учень отримає можливість ефективно спланувати свою навчальну траєкторію з урахуванням своїх персональних цілей, умов та наявних засобів і ресурсів.

Суттєвим недоліком запропонованого підходу є необхідність використання моделі накопичення результатів навчальних дій. Але такої узагальненої моделі на даний час не існує. Існують тільки окремі елементи для окремих видів навчальних дій. Наприклад такі як закономірності вивчення [] та забування [; ]. Тому для повноцінного використання запропонованого підходу необхідно провести відповідні кількісні дослідження впливу окремих навчальних дій на формування кінцевого навчального результату.

### Список використаних джерел

1. **Биков Б.Ю.** Моделі організаційних систем відкритої освіти. Монографія. – К.: Атіка. 2008. -684 іл.
2. **Закономерности забывания.** Кривая Эбиннгауза  
[http://msk.treko.ru/show\\_dict\\_704](http://msk.treko.ru/show_dict_704)
3. Д. Сазерленд, Д. Кэнуэлл, Ведение бизнеса. Ключевые понятия, Днепропетровск, «Баланс Бизнес Букс», 2005 г., с. 138-139.
4. С. Л. Рубинштейн. Основы общей психологии. СПб., 1998.

## ПОДХОД К ФОРМАЛЬНОМУ ПОДБОРУ МЕТОДИКИ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ

*Богачков Ю. Н.*

### **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 действий и алгоритм анализа последовательности действий на этапе формирования и оценки методики. Указана основная проблема, которую необходимо решить. Это проблема неаддитивности влияния учебных действий на конечный результат обучения.

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

## APPROACH TOWARDS FORMAL SELECTION FO DISTANCE LEARNING TECHNOLOGY

*Bogachkov Yu.M.*

### **Abstract**

There is presented an issue of formalization of presentation and automatized selection of of training technology 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 actions and algorithms for analysis of action sequence 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..

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