

УДК 378.147.15:621.3

## ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДУ МОРФОЛОГІЧНОГО АНАЛІЗУ ДЛЯ ПРОЕКТУВАННЯ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ ЕЛЕКТРОТЕХНІКИ

©Березенська С. М.

*Харківський торговельно-економічний інститут Київського національного  
торговельно-економічного університету*

### Інформація про автора:

**Березенська Світлана Михайлівна** ORCID: 0000-0001-8946-9515; berezsvet@gmail.com; керівник відділу сучасних освітніх та інформаційних технологій; Харківський торговельно-економічний інститут Київського національного торговельно-економічного університету, пров. Отакара Яроша, 8; м. Харків, , 61045, Україна

Дослідження різних підходів до проектування сучасної системи навчання в вищій школі України показують, що їх основою є впровадження інновацій, яке відбувається шляхом модернізації або радикальної трансформації існуючих методик. Причому орієнтири для інновацій та їх перелік сьогодні визначають роботодавці. Тож не дивно, що в університетській системі підготовки фахівців знаходять застосування методики, які розроблені та впроваджені фахівцями корпоративного сектору, а саме теорія управління знаннями.

В статті обґрунтовано доцільність застосування методу морфологічного аналізу для розробки та проектування нових методик навчання електротехніки майбутніх технологів харчування. Представлений алгоритм проектування методики навчання є методом творчого пошуку і дозволяє вирішувати педагогічні задачі, успішне розв'язання яких залежить від великої кількості факторів. Процес проектування складається з двох етапів: складання списку важливих характеристик методичної системи та дослідження можливих комбінацій цих характеристик.

На підставі комбінування основних структурних елементів сучасних методичних систем запропоновано модель навчального середовища, яка оптимально поєднує технології традиційного та дистанційного навчання.

**Ключові слова:** морфологічний аналіз, електротехніка, методика навчання, організація навчального процесу, навчальне середовище, змішане навчання.

**Березенская С. М.** «Применение метода морфологического анализа при проектировании методики обучения электротехнике»

Исследование различных подходов к проектированию современной системы обучения в высшей школе Украины показывают, что их основой является внедрение инноваций, которое происходит путем модернизации или радикальной трансформации существующих методик. Причем ориентиры для инноваций и их перечень, как правило, определяют работодатели. Поэтому неудивительно, что в университетской системе подготовки специалистов находят применение методики, разработанные и внедренные специалистами корпоративного сектора, а именно теория управления знаниями.

В статье обоснована целесообразность применения метода морфологического анализа для разработки и проектирования новых методик обучения электротехнике будущих технологических специалистов. Представленный алгоритм проектирования методики обучения является методом творческого поиска и позволяет решать педагогические задачи, успешное решение которых зависит от большого количества факторов. Процесс проектирования состоит из двух этапов: составление списка важных характеристик методической системы и исследования возможных комбинаций этих характеристик.

На основании комбинирования основных структурных элементов современных методических систем предложена модель учебной среды, которая оптимально сочетает технологии традиционного и дистанционного обучения.

**Ключевые слова:** морфологический анализ, электротехника, методика обучения, организация учебного процесса, учебная среда, смешанное обучение.

**Berezenska S. M.** «Application of morphological analysis method for designing the electrical engineering teaching methodology»

The research into various approaches to designing the modern learning system at the higher school of Ukraine shows that they are based on the introduction of innovations through modernization or radical transformation of already existing techniques. At that, reference points for innovations and the lists of innovations are defined by employers. It is not surprising that the techniques developed and introduced by experts of the corporate sector, for example the knowledge management theory, are applied within the university system of training future specialists.

The article proves the expediency of applying the method of morphological analysis for developing and designing new methodology of teaching electrical engineering to future nutrition technicians. The presented algorithm for designing teaching methodology is a creative research method which allows resolving pedagogical problems whose successful solution depends on many factors. The design process consists of two stages such as compiling a list of important characteristics of the methodological system and studying possible combinations of these characteristics.

Based on a blend of basic structural elements of modern methodological systems, the learning environment model that optimally combines traditional and distance learning technologies is suggested in the paper.

**Keywords:** morphological analysis, electrical engineering, teaching methodology, organization of the educational process, learning environment, blended learning.

**Постановка проблеми.** Одним з сучасних феноменів, що обговорюється протягом останнього десятиліття, є вплив сучасних процесів інформатизації на стан суспільства, яке стає цифровим з усіма відповідними атрибутами: електронними платіжними системами, електронним урядом, електронними послугами в побутовій сфері, електронною культурою, електронним навчанням і електронною наукою. В таких умовах система професійної підготовки майбутніх фахівців вже не може залишатися традиційною – на підставі жорсткої, заздалегідь заданої навчальної програми процес навчання завідомо відстає від сучасного рівня розвитку техніки, технології, економіки, і, відповідно, стає нежиттєздатним. Темп і умови розвитку освіти диктуються сьогоdnішнім ринком праці – роботодавці шукають особливих працівників: творчих і самостійних, здатних приймати рішення. В протиріччя цьому аналіз навчальних планів підготовки фахівців ступеню «бакалавр» протягом останніх п'яти навчальних років показує стійку динаміку до суттєвого зменшення аудиторного часу на вивчення навчальних дисциплін як теоретичного, так практичного циклу. Але завдяки інформатизації навчального процесу з'явилися і альтернативні можливості для навчання: наявність навчального контенту у вільному доступі, забезпечення оперативного зворотного зв'язку між викладачем та студентами, обмін знаннями між ними, автоматизація адміністративних завдань засобами інформаційно-комунікаційних технологій. В таких умовах система освіти змушена перебудовуватися і ставати конкурентоспроможною – вектором змін має стати перехід від стану «студенти навчаються» до стану «студенти використовують простір ВНЗ як ресурс професійного саморозвитку» [3]. Тож на перший план виходить проблема пошуку та реалізації дієвих педагогічних методик, спрямованих на підготовку фахівців, здатних до самовизначення і самореалізації, формування творчих та дослідницьких умінь, подальшої самоосвіти і самовдосконалення, підвищення власного теоретичного та професійного рівня.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Серед матеріалів, які останнім часом було представлено в педагогічній літературі науково-методичного спрямування, можна виділити суттєву кількість доробок, присвячених розробці методики викладання навчальних дисциплін в системі середньої освіти. У системі вищої освіти переважна більшість представлених наукових праць стосується методики викладання іноземних мов,

інформаційних технологій, економічних та правових дисциплін. Що стосується опису сучасних методик викладання технічних дисциплін, зокрема електротехніки як загальнотехнічної дисципліни, то він носить несистемний характер, і, як правило, обмежується дослідженнями окремих складових методики та їх характеристик:

- питання проектування змісту технічних дисциплін знаходять відображення в роботах Костюченка М. П. та Лазарєва М. І.;

- педагогічні аспекти викладання інженерних дисциплін досліджували Артюх С. Ф., Коваленко О. Е., Лазарєв М. І., Белова О. К., Ізюмська Г. В., Белікова В. В.;

- дидактичні принципи навчання електротехніки та їх особливості описують Рахимбеков А. Ж., Ластоверов Н. Д., Кіназбекова Б. Б., Асхар Х.;

- методам навчання електротехніки присвячено роботу Горелова Ю. І.;

- основні закономірності методики викладання електротехнічних дисциплін викладено в навчальному посібнику Цапенка В. Н. та Філімонової О. В.;

- методику навчання електротехнічних дисциплін в технічному університеті з використанням інформаційних технологій розробляла Панкова Н. Г.;

- теоретичні засади організаційно-змістового наповнення підручника з електротехніки розглядав Богданов І. Т.

На жаль, основні літературні джерела, які комплексно розглядають методику викладання та навчання електротехніки, датуються 60-80-ми роками минулого століття (Каплянский А. Е., Амосов Н. М., Гамаюнов К. К., Кюппер А. Б., Соосар В. Я. та інші).

**Постановка завдання.** Сьогодні вже зрозуміло, що розвиток сучасних методик навчання електротехнічних дисциплін у системі вищої освіти не можливий без впровадження інновацій; що потрібно шукати нові працюючі педагогічні моделі – експериментувати та досліджувати. А для цього необхідно знайти методи, які дозволять: по-перше, визначити ті складові сучасної педагогічної системи навчання електротехніки, які суттєво впливають на її дієвість, а, по-друге, дослідити, яким шляхом буде відбуватися інновація процесу навчання – шляхом вдосконалення, радикального трансформування або за допомогою видозміни окремих складових існуючих методик [1].

**Виклад основного матеріалу.** Досліджуючи наукові джерела з питань впровадження інноваційних технологій в систему вищої освіти, ми звернули увагу на те, що останнім часом педагоги-практики та науковці все частіше звертаються за досвідом не до академічного, а до корпоративного сектору, де все більше знаходить застосування технологія управління знаннями. Термін «управління знаннями» увійшов в практику організації діяльності підприємств у 1989 р. і довгий час визначався, як комплекс ІТ-рішень, які сприяли збереженню, структуруванню, аналізу, пошуку звітів, аналітичних записок та інших документів, що містять опис якогось успішного досвіду в галузі або в самій кампанії. Сьогодні ж управління знаннями розглядається, як створення організаційних, технологічних і комунікаційних умов, при яких знання і інформація будуть сприяти вирішенню стратегічних і тактичних завдань підприємства [6]. Тож, на нашу думку, досліджуючи будь-який процес удосконалення чи розробки нової педагогічної методики, буде доречним звернення до питань створення та управління знаннями, які ґрунтуються на методах активізації творчого мислення.

В науковій та методичній літературі по управлінню знаннями досить широко представлено перелік методів, за допомогою яких удосконалюється та чи інша методика. Так в науково-методичних дослідженнях Уринцова А. І. зазначається, що на сьогодні вже описано понад п'ятдесят методів, а з врахуванням варіативності їх понад триста [10]. Методи можуть бути поділені на наступні групи:

- евристичні методи, які побудовані на формулюванні та перевірці ідей та гіпотез без доведення їх коректності (мозковий штурм, синектика, методи фокусованих об'єктів, метод записної книжки, стратегія семикратного пошуку тощо);

- логічні методи, в основу яких покладено логіку аналізу об'єкта, закономірності його побудови та розвитку (метод списку контрольних запитань та рекомендацій, система «Карус», рішення винахідницьких задач та інші);

- функціональні методи, які дозволяють представити об'єкт як систему, яка реалізує певні функції і містить певні елементи, пов'язані відповідними зв'язками (функціонально-вартісний аналіз, програма проектування, функціонально-фізичний метод пошукового конструювання, фундаментальний метод проектування, метод ступеневої підходу до вирішення завдання, метод поелементного відпрацювання конструкції та ін.);

- морфологічні методи, в основі яких лежить класифікаційний (структурний) підхід представлення будь-якої системи як сукупності взаємопов'язаних елементів та отримання нової якості цієї системи за рахунок встановлення нових, раніше не досліджених, взаємозв'язків між визначеними елементами (морфологічний ящик, метод заперечення, метод десяткових матриць пошуку, метод матриць відкриття, метод комбінаторики тощо);

- діяльнісні методи, що базуються на використанні кінцевої кількості методичних приписів, реалізація яких в будь-якій предметній області дозволяє отримувати максимальний ефект (дослідницькі, виробничі та творчі ділові ігри).

Враховуючи досвід Пуришевої Н. С. та Гилева А. А. в проектуванні методик навчання фізики [9], а також Панкратової Н. Л. та Савченко І. Ю. в аналізі способів рішення задач технологічного передбачення [8], ми вважаємо найбільш продуктивним методом розробки сучасної методики навчання електротехніки метод морфологічного аналізу, головна ідея якого полягає у пошуку найбільшої кількості способів розв'язання поставленої задачі шляхом комбінування основних структурних компонентів та їх ознак, що дає змогу визначити найбільш оптимальну з запропонованих комбінацій.

Нашу увагу запропонований метод привернув можливістю розгляду не лише вже існуючих об'єктів та їх ознак і параметрів, а й їх потенційно можливих, інколи, навіть «фантастичних» на перший погляд комбінацій. Алгоритм застосування методу детально описано в роботах [5; 8; 9]. Ми ж зупинимося лише на найбільш важливих кроках розробки методики навчання електротехніки за допомогою морфологічного аналізу.

На першому етапі було виділено всі складові методики навчання як системного поняття, здійснено класифікацію характеристик, ознак та властивостей всіх складових, виділено ключові компоненти, які на нашу думку здійснюють вагомий внесок в формування якісного фахівця. Ми погоджуємося з висновками Коваленко О. Е., Лазарєва М. І., Корольової Н. В., Пуришевої Н. С., Гилева А. А., Горелова Ю. І., Цапєнка В. Н., Філімонової О. В., які на підставі аналізу наукових джерел відзначають, що до основних структурних елементів методики навчання належать: цілі, зміст, методи, засоби, форми навчання [2; 4; 5; 9; 11]. Але наш погляд цей перелік доцільно розширити, виділивши в методиці навчання електротехніки дві окремі групи – групу інваріантних та групу варіативних компонентів (рис. 1).



Рисунок 1. Основні характеристики методики навчання електротехніки

На нашу думку, до групи інваріантної складової доцільно віднести компоненти, які створюються зовнішніми умовами та мають констатуючий характер (вплив соціально-історичного середовища; дотримання принципів навчання; наявність суб'єктів навчання та їх навчальна мотивація), а також компоненти, які є беззаперечними для врахування в організації навчального процесу, але їх параметри можуть мати різновиди в кожному конкретному випадку (перелік компетенцій, формування яких має забезпечити навчальна дисципліна та особливості учасників навчального процесу).

Компоненти варіативної складової – це елементи методики навчання, які можуть змінюватися в залежності від вимог роботодавця, ступеня підготовки майбутнього фахівця (бакалавр чи магістр), специфіки навчальної дисципліни і, навіть, від рівня професійної компетентності викладача (формулювання цілей навчання; добір методів, форм та засобів навчання; формування змісту навчання та організація навчального середовища). В подальшому кожен з компонентів було розглянуто як окремий кластер зі своєю внутрішньою різномірною структурою, в результаті чого з'явилася можливість більш детально проаналізувати та оцінити його внесок у моделювання майбутньої методичної системи (рис. 2 та рис. 3).

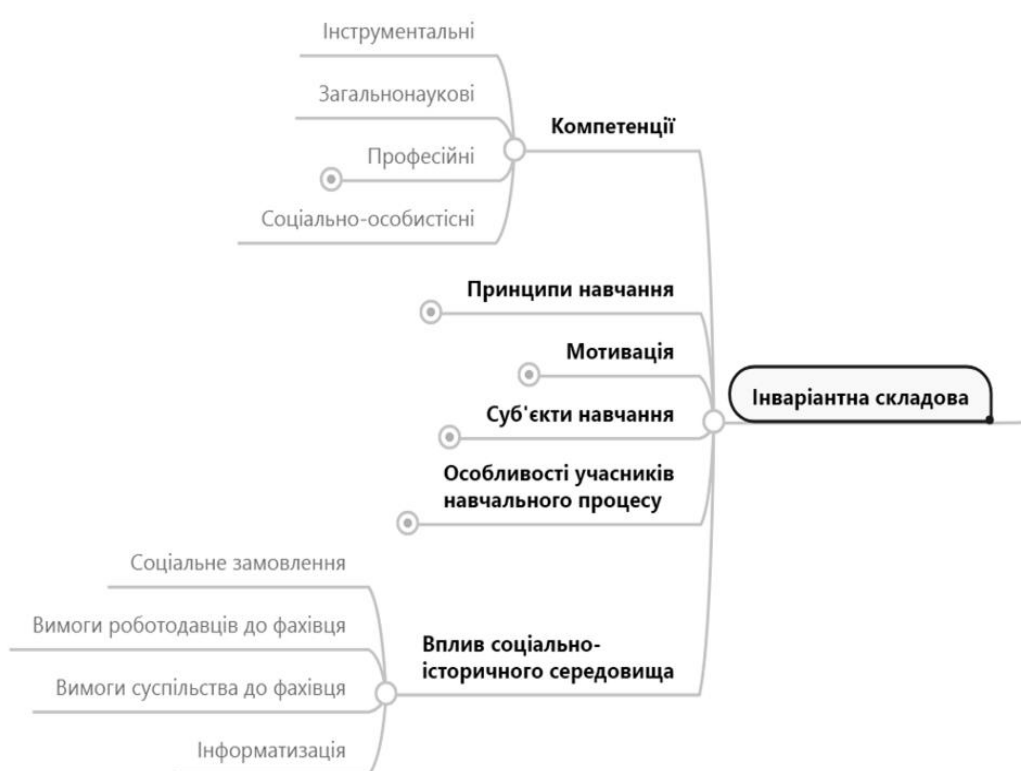


Рисунок 2. Приклад деталізації характеристик інваріантної складової методики навчання



Рисунок 3. Приклад деталізації характеристик варіативної складової методики навчання

Відправною точкою для структуривання параметрів кожного із компонентів майбутньої методики став аналіз властивостей двох типів навчання, принципово протилежних за методами, що застосовуються для їх реалізації – технологічного та пошукового.

Технологічна система побудови навчального процесу характеризується універсальністю навчальних завдань, алгоритмічністю методів навчання, конкретизацією та діагностичністю цілей навчання на кожному з етапів, наявністю чітких критеріїв для оцінки навчальної успішності, диференціацією студентів за результатами контролю рівня оволодіння навчальним матеріалом. Прикладом організації навчального процесу за технологічним типом є методика програмованого навчання з чіткими інструкціями на кожному з навчальних кроків, організацією траєкторії руху між навчальними елементами в залежності від результатів контролю, необхідністю повернення та повторного вивчення тих навчальних елементів, які були опрацьовані недостатньо.

Протилежністю технологічному типу організації навчального процесу є система пошукового навчання, яка направлена на розвиток творчих здібностей студента, реалізацію його інтелектуального потенціалу, створення умов для його активності, підтримки його ідей та творчих пошуків. Цей тип організації процесу навчання вирізняється відсутністю чіткої структури та неможливістю формулювання вимірюваних цілей навчання. Основні навчальні задачі при побудові навчального процесу за пошуковим типом вирішуються через дидактичну гру, дискусію, навчальне дослідження (моделювання) або проектну діяльність.

Досліджуючи переваги та недоліки кожного з типів побудови навчального процесу для розробки методики навчання електротехніки, ми прийшли до висновку, що буде доцільним скористатися порадою О. В. Краснової, яка рекомендує для навчальних дисциплін професійного циклу будувати траєкторію руху студента у процесі навчання у напрямку від технологічного до пошукового типу. Тобто, на основі технологічних, чітких та відпрацьованих до автоматизму знань, вмій та предметних компетенцій розвивати здатність до їх творчого застосування в майбутній професійній діяльності [5].

На другому етапі проектування відбувалося оцінювання різних комбінацій визначених компонентів варіативної складової методики навчання електротехніки з урахуванням їх характеристик та вибір найбільш оптимальних з них. Загальний алгоритм

дослідження кожної окремої комбінації представлено на рис. 4, а формування списку потенційних компонентів з новими властивостями розглянуто на прикладі вибору форми проведення лекційних та лабораторних занять, а також організації самостійної роботи студентів (рис. 5).



Рисунок 4. Алгоритм проектування методики навчання електротехніки

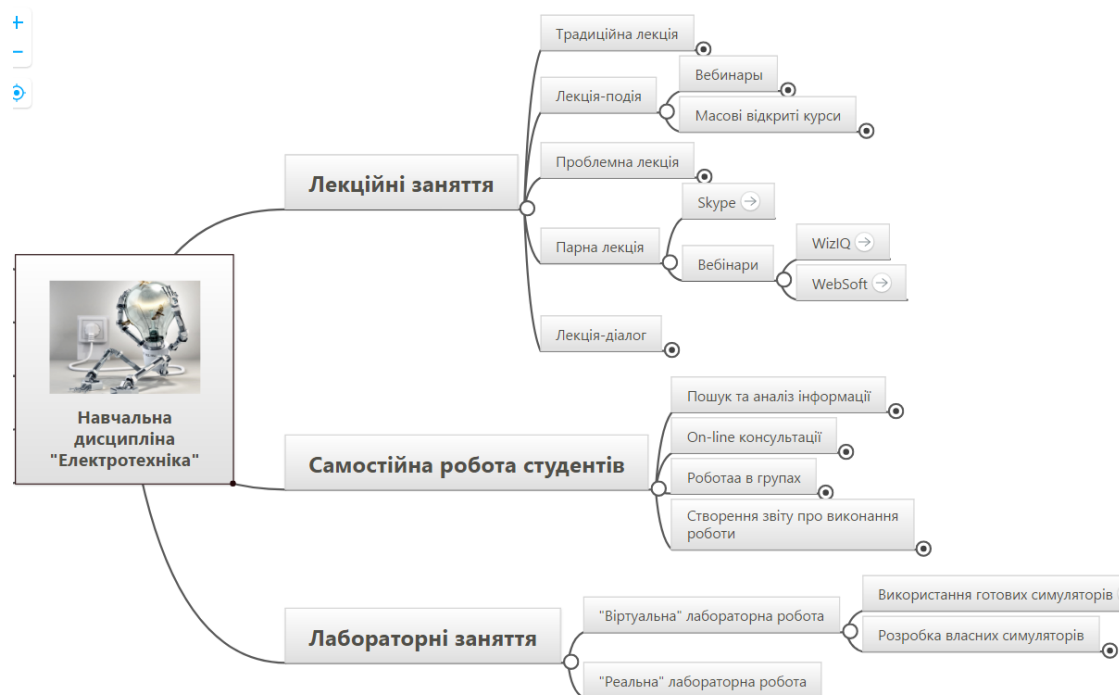


Рисунок 5. Оцінювання варіантів застосування форми організації навчального процесу

Визначальним фактором для дослідження тієї чи іншої комбінації компонентів методики за запропонованим алгоритмом для нас була можливість створення середовища навчання, яке може формуватися як в аудиторіях навчального закладу, так і за його межами засобами дистанційних технологій за допомогою мережі Internet, мобільних пристроїв, хмарних обчислень тощо з можливістю реалізації основних компонентів освітнього процесу: від цільового через змістовий, процесуальний, технологічний до діагностичного.

**Висновки.** Методика навчання – це оптимальне поєднання загально дидактичних методів, прийомів і засобів навчання, які застосовуються для організації навчального процесу. Для її впровадження дуже важливо мати у своєму розпорядженні максимально повний опис. З цією метою планується розробити структуру опису та розкрити методику навчання електротехніки, яка була розроблена із застосуванням методу морфологічного аналізу, з врахуванням всіх її основних характеристик. Зокрема, ця структура має включати в себе: ідентифікацію відповідно до прийнятої системи класифікації; назву, що відбиває основні якості, принципову ідею та основний напрямок модернізації навчально-виховного процесу; опис змісту навчання від дидактичної структури навчальної програми до форми викладання; особливості застосування методів і засобів навчання; мотиваційну характеристику; засоби управління освітнім процесом тощо.

#### Список використаних джерел

1. Биков В. Ю. Теоретико-методологічні засади моделювання навчального середовища сучасних педагогічних систем / В. Ю. Биков, Ю. О. Жук // Проблеми та перспективи формування національної гуманітарно-технічної еліти : зб. наук. пр. / за ред. Л. Л. Тovaжнянського. – Харків : НТУ «ХПІ», 2003. – Т. 1, № 5. – С. 64-77.
2. Горелов Ю. И. Методы обучения в электротехнике [Электронный ресурс] / Ю. И. Горелов // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. – Тула : Изд-во ТулГУ, 2016. – Вып. 12. Ч. 3– С. 197-200. – Режим доступа : [https://tidings.tsu.tula.ru/tidings/pdf/web/preview\\_therest\\_ru.php?x=tsu\\_izv\\_technical\\_sciences\\_2016\\_12\\_p art\\_3&year=2016](https://tidings.tsu.tula.ru/tidings/pdf/web/preview_therest_ru.php?x=tsu_izv_technical_sciences_2016_12_p art_3&year=2016)
3. Завражин А. В. SMART и новые подходы в современном образовании / А. В. Завражин // Мир образования – образование в мире – 2015. – № 2. – С. 59-65.
4. Коваленко О. Е. Формування у майбутніх інженерів-педагогів компетентності з проектування методик навчання електроенергетичних дисциплін : моногр. / О. Е. Коваленко, М. І. Лазарев, Н. В. Корольова ; Укр. інж.-пед. акад. – Харків: 2012.– 204 с.
5. Краснова О. В. Структурно-морфологический анализ в исследовании структурной динамики систем педагогических взаимодействий [Электронный ресурс] / О. В. Краснова // Педагогическое образование в России. – 2013. – № 2. – С. 152-164. – Режим доступа : <http://cyberleninka.ru/article/n/strukturno-morfologicheskij-analiz-v-issledovanii-strukturnoy-dinamiki-sistem-pedagogicheskikh-vzaimodeystviy>.
6. Мариничева М. К. Управление знаниями на 100%. Путеводитель для практиков / М. К. Мариничева. – М. : Альпина Бизнес Букс, 2008. – 320 с.
7. Морозов В. Філософія впровадження інновацій у педагогічний процес [Електронний ресурс] / В. Морозов // Вища освіта України. – 2014. – № 2. – С. 36-41. – Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/vou\\_2014\\_2\\_7](http://nbuv.gov.ua/UJRN/vou_2014_2_7).
8. Панкратова Н. Д. Застосування методу морфологічного аналізу до задач технологічного передбачення [Електронний ресурс] / Н. Д. Панкратова, І. О. Савченко // Наукові праці [Чорноморського державного університету імені Петра Могили]. Сер. : Комп'ютерні технології. – 2008. – Т. 90. Вип. 77. – С. 6-13. – Режим доступу : [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Npchduct\\_2008\\_90\\_77\\_3](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Npchduct_2008_90_77_3)
9. Пурьшева Н. С. Проектирование методик обучения физике на основе морфологического анализа / Н. С. Пурьшева, А. А. Гилев // Известия Самарского научного центра РАН. – 2014. – № 2-1. – Режим доступа : <http://cyberleninka.ru/article/n/proektirovanie-metodik-obucheniya-fizike-na-osnove-morfologicheskogoanaliza>.
10. Управление знаниями. Теория и практика : учеб. для бакалавриата и магистратуры / под ред. А. И. Уринцова. – М. : Юрайт, 2014. – 255 с. – (Сер. Бакалавр и магистр. Академический курс).
11. Цапенко В. Н. Методика преподавания электротехнических дисциплин : учеб. пособие / В. Н. Цапенко, О. В. Филимонова. – Самара, СамГТУ, 2009. – 140 с.

#### References

1. Bykov, VYu & Zhuk, YuO 2003, 'Teoretyko-metodolohichni zasady modelyuvannya navchalnoho seredovyshcha suchasnykh pedahohichnykh system' [Theoretical and methodological principles of modeling of the educational environment of modern pedagogical systems], *Problemy ta perspektyvy formuvannya natsionalnoyi humanitarno-tekhnichnoyi elity*, [Problems and prospects of the formation of the national humanitarian and technical elite], Natsionalnyu tekhnichnyu universytet Kharkivskyyu politekhnichnyu instytut, Kharkiv, vol. 1, no. 5, pp. 64-77.



2. Gorelov, JuI 2016, 'Metody obuchenija v jelectrotehnikе' [Methods of teaching in electrical engineering], *Izvestija Tul'skogo gosudarstvennogo universiteta. Tehnicheskie nauki*, iss. 12, part 3, pp. 197-200, viewed 04 April 2017, <<http://cyberleninka.ru/article/n/metody-obucheniya-v-elektrotehnikе>>.
3. Zavrzhin, AV 2015, 'SMART i novye podhody v sovremennom obrazovanii' [SMART and new approaches in modern education], *Mir obrazovanija – obrazovanie v mire*, no. 2, pp. 59-65.
4. Kovalenko, OE, Lazaryev, MI & Korolova, NV 2012, *Formuvannya u maybutnikh inzheneriv-pedahohiv kompetentnosti z proektuvannya metodyk navchannya elektroenerhetychnykh dystsyplin*, [Formation of competency of future engineers-teachers in designing methods of studying electric power disciplines], Ukrayinska inzhenerno-pedahohichna akademiya, Kharkiv.
5. Krasnova, OV 2013, 'Strukturno-morfologicheskij analiz v issledovanii strukturnoj dinamiki sistem pedagogicheskikh vzaimodejstvij' [Structural-morphological analysis in the study of the structural dynamics of systems of pedagogical interactions], *Pedagogicheskoe obrazovanie v Rossii*, no. 2, pp. 152-164, viewed 15 April 2017, <<http://cyberleninka.ru/article/n/strukturno-morfologicheskij-analiz-v-issledovanii-strukturnoy-dinamiki-sistem-pedagogicheskikh-vzaimodejstvij>>.
6. Marinicheva, MK 2008, *Upravlenie znanijami na 100%. Putevoditel dlja praktikov* [Knowledge management for 100%. Guide for Practitioners], Alpina Biznes Buks, Moskva.
7. Morozov, V 2014, 'Filosofiya vprovadzhennya innovatsiy u pedahohichnyy protses' [The philosophy of introducing innovations into the pedagogical process], *Vyshcha osvita Ukrayiny*, no. 2, pp. 36-41.
8. Pankratova, ND & Savchenko, IO 2008, 'Zastosuvannya metodu morfologichnoho analizu do zadach tekhnologichnoho peredbachennya' [Application of the method of morphological analysis to the tasks of technological foresight], *Naukovi pratsi Chornomorskoho derzhavnoho universytetu imeni Petra Mohyly. Seriya Kompyuterni tekhnolohiyi*, vol. 90, iss. 77, pp. 6-13.
9. Purysheva, NS & Gilev, AA 2014 'Proektirovanie metodik obuchenija fizike na osnove morfologicheskogo analiza' [Designing methods for teaching physics on the basis of morphological analysis], *Izvestija Samarskogo nauchnogo centra RAN*, no. 2-1, viewed 30 March 2017, <<http://cyberleninka.ru/article/n/proektirovanie-metodik-obucheniya-fizike-na-osnove-morfologicheskogoanaliza>>.
10. Urincov, AI (ed.) 2014, *Upravlenie znanijami. Teorija i praktika* [Knowledge management. Theory and practice], Jurajt, Moskva.
11. Capenko, VN & Filimonova, OV 2009, *Metodika prepodavanija jelectrotehnicheskikh disciplin* [Methods of teaching electrical engineering disciplines], Samarskij gosudarstvennyj tehniceskij universitet, Samara.

Стаття надійшла до редакції 30.04.2017