

О. І. Морозова

Національний аерокосмічний університет імені М. Є. Жуковського «ХАІ», Харків, Україна

МОДЕЛЬ ФОРМУВАННЯ ПРОЦЕСІВ, ЩО ПРОТІКАЮТЬ В ОСВІТНІХ ТА ВИРОБНИЧИХ СИСТЕМАХ, ЗАСНОВАНА НА ВИКОРИСТАННІ ОНТОЛОГІЧНОГО ІНЖИНІРИНГУ

В роботі наведено модель формування процесів, що протікають в освітніх та виробничих системах, заснована на використанні онтологічного інжинірингу. В основу моделі входить термінологічна система предметної галузі «Організація та функціонування закладу вищої освіти», терміни якої пов'язані між собою гіперономічними відносинами. Основною метою побудови термінологічної системи є відокремлення з термінологічної низки три групи термінів, тобто їх попередня класифікація. Така класифікація передбачає упорядкування певних термінів з метою пошуку між них однорідних зв'язків та відносин. Рівень корінного поняття має троє термінів та їх поняття, які формують три гілки поняття. Наведено укрупнену схему термінології предметної галузі «організація та функціонування вищого навчального закладу». Як кореневий термін, який задає своєрідний розмір термінологічного дерева предметної області «організація і функціонування закладу вищої освіти» обраний термін «вища освіта». Виділено три гілки термінів, які утворюють термінологічне дерево, яке покриває своїми визначеннями предметну область. Перша гілка передбачає використання відносин «загальне – часткове» та «рід – вид». Друга гілка буде формуватися на просторі часових відносинах або як кажуть темпоральних відносинах, а також причино-наслідних зв'язків між певними поняттями. Третя гілка, в корні якої полягає термін «педагогіка вищої школи» передбачає будь які відносини між низ лежачими термінами. Одержану термінологічну систему предметної галузі представлено у виді онтологічної моделі, структура якої має деревовидний вигляд. Таке представлення дає можливість формалізувати предметну галузь. Корисність даної термінологічної системи у тому, що вона може стати основою для множини навчальних дисциплін, які називаються «Вступ до спеціальності». Крім того, словник дає методичну основу викладачам, які формують або оновлюють робочі навчальні програми на етапі обмірковування назв навчальних модулів, тим, а також анотацій до них з метою створення укрупненого термінологічного дерева навчальної дисципліни, яке буде основою для наповнення її навчальним матеріалом.

Ключові слова: освітні системи, виробництво, модель формування процесів, онтологічний інжиніринг, продукційні правила.

Вступ

Основною причиною розробки моделі формування процесів, що протікають в освітніх та виробничих системах, заснована на використанні онтологічного інжинірингу, є проблемна ситуація, яка виникла в галузі вищої освіти, що пов'язана з впливом на суспільство множини факторів, обумовлених інформаційною революцією, інтеграційними процесами освітніх систем, сучасним науково-технічним процесом, виробництвом та ін. [1–13]. Вони породжують множину напрямків досліджень в освітній сфері, що в свою чергу призводить до створення нових термінів і їх визначень.

Однак, множина навчальної та довідкової літератури в галузі педагогіки недостатньо чітка, а іноді суперечливо тлумачить ті чи інші терміни, що призводить до термінологічної плутанини.

Метою створення моделі формування процесів є забезпечення учасників навчального процесу (адміністрації закладу вищої освіти, науково-педагогічних працівників та студентів) єдиного розуміння процесів, які протікають в освітній системі, а також забезпечення єдиного розуміння ролі та місця кожного з них в структурі освітньої системи. Двоєдиним завданням моделі є, по-перше, лексична систематизація термінів і визначень з метою однакового розуміння всіма учасниками навчального процесу основ організації та функціонування такої складної і багатофункціональної системи як заклад вищої освіти, по-друге, показати приклад створення термінологічної системи тієї або іншої предметної об-

ласті, наприклад, «організація і функціонування закладу вищої освіти». Створення термінологічних систем навчальних дисциплін дозволить упорядкувати й стандартизувати в рамках конкретних спеціальностей лексику предметних областей, що становлять основу знань бакалаврів і магістрів.

Термінологічна система предметної галузі: «Організація та функціонування закладу вищої освіти»

Розглянемо укрупнену схему термінології предметної галузі «організація та функціонування вищого навчального закладу» (рівень корінного поняття).

Перша гілка (позначено літерою А) при розкритті поняття «ЗВО», як система передбачає використання відносин «загальне – часткове» та «рід – вид».

Друга гілка (позначено літерою В), крім того, буде формуватися на просторі часових відносинах або як кажуть темпоральних відносинах, а також причино-наслідних (каузальних) зв'язків між певними поняттями.

Третя гілка (позначено літерою С), в корні якої полягає термін «педагогіка вищої школи» передбачає будь які відносини між низ лежачими термінами.

Дослідження корінного поняття неможливо без знання 20 термінів, які на рис. 1 наведені пунктирною лінією та є забезпечуючими для розкриття корінного поняття.

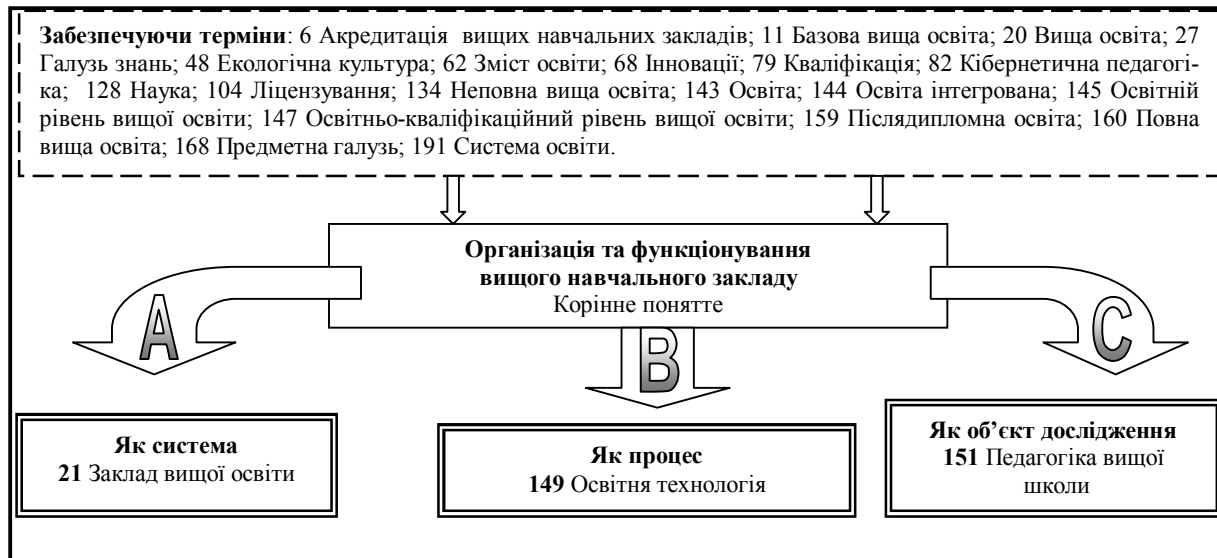


Рис. 1. Узагальнена схема термінологічного дерева предметної галузі «організація та функціонування вищого навчального закладу»

Онтологічна модель предметної галузі: «Організація та функціонування закладу вищої освіти»

Одержану термінологічну систему предметної галузі уявімо у виді онтологічної моделі, структура якої має деревовидний вигляд. Таке представлення дає можливість формалізувати предметну галузь. У роботі [14] наведено граф у якому вершини мають номери, що відповідають номерам термінів тезауруса.

Значимо множену D , яка має двадцять термінів та понять, котрі забезпечують загальне розуміння складовому терміну «Організація та функціонування вищого навчального закладу» $Z = \{z\}$, де z є одиничним елементом множини Z .

Множину $D = \{d_6, d_{11}, d_{20}, \dots, d_{168}, d_{191}\}$ не будемо урахувати при побудові онтологічної моделі так як її елементи є вершинами більш крупної моделі, яка віддзеркалює організацію та функціонування системи вищої освіти держави в цілому, яка у даній роботі не розглядається. З урахуванням, що

$$A = \{a_i\}, B = \{b_j\}, C = \{c_k\},$$

де a_i, b_j, c_k – будь-які терміни, що належить гілкам $A, B, C, a_i \in A, b_j \in B, c_k \in C$, а також $i = \text{ord } A, j = \text{ord } B, k = \text{ord } C$, тобто i, j, k є поточне значення вершин той або іншої гілок онтологічної моделі. У теорії множин поточні числа називають ординальними числами (ord).

У аналітичному загальному вигляді онтологічну модель можна уявити сукупністю підграфів $G = (Z, A, B, C)$. Простий арифметичний підрахунок дає можливість визначити кардинальні числа або потужність множин Z, A, B , и C , які складають вершини відповідних під графів $|Z|=1; |A|=124; |B|=69; |C|=16$.

Запишемо у аналітичному вигляді підграф A . Вершини, які мають більш одного входу будемо позначати символом « \otimes ».

Для того щоб побудувати онтологічну модель процесу інтеграції освітніх систем додаємо в тезаурус терміни «День відкритих дверей», «Підготовчі курси», «Школа розвитку» і дамо їм відповідні номери 32.1, 158.1, 221.1.

Тоді додатково до моделі додаємо фрагмент, що враховує зв'язку школярів і абітурієнтів з вузом (див. рис. 2).

$$A.72.1 a_{223}^{\otimes} \rightarrow a_{105} \rightarrow a_{203}^{\otimes} \rightarrow a_{55} \rightarrow a_{24} \rightarrow a_{142}^{\otimes} \rightarrow a_{32.1};$$

$$A.72.2 a_{142}^{\otimes} \rightarrow a_{152}^{\otimes} \rightarrow a_{219}^{\otimes} \rightarrow a_{78}^{\otimes} \rightarrow a_{221.1};$$

$$A.72.2 a_{142}^{\otimes} \rightarrow a_{152}^{\otimes} \rightarrow a_{158.1};$$

Аналогічну процедуру інтеграції виконаємо по відношенню до освітньої системи 3-4 рівня акредитації і виробничої системи. Для цього в тезаурус введемо терміни «165.1. Переддипломна практика», «18.1. Виробництво» і «167.1. Роботодавець».

На рис. 3 покажемо фрагмент семантичної мережі, яка доповнюється трьома новими термінами, що забезпечують інтеграцію освітньої та виробничої систем.

Вони доповнюють і виділені по відношенню до інших вершин онтологічної моделі.

Запишемо аксіоматику, відповідну введенням доповнень:

$$B.56.1 b_{165}^{\otimes} \rightarrow b_{165.1};$$

$$B.56.2 b_{165}^{\otimes} \rightarrow b_{165.1}^{\otimes} \rightarrow b_{18.1};$$

$$B.56.3 b_{165}^{\otimes} \rightarrow b_{165.1}^{\otimes} \rightarrow b_{167.1}.$$

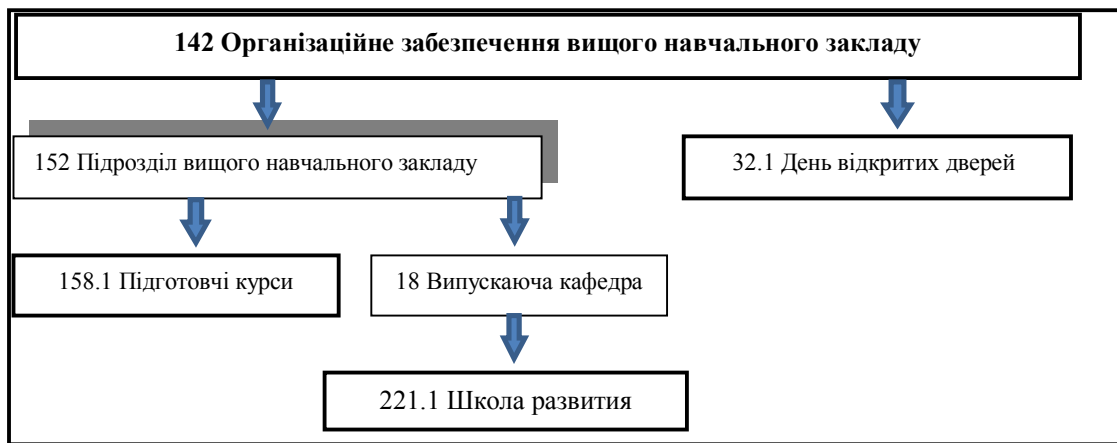


Рис. 2. Фрагмент онтологічної моделі з додатковими термінами, що забезпечують інтеграцію двох освітніх систем



Рис. 3. Фрагмент онтологічної моделі з додатковими термінами

Висновки

В основу моделі формування процесів, що протікають в освітніх та виробничих системах, заснована на використанні онтологічного інжинірингу, входить термінологічна система предметної галузі «організація та функціонування закладу вищої освіти».

Основною метою побудови термінологічної системи є відокремлення з термінологічної низки три групи термінів, тобто їх попередня класифікація.

Одержану термінологічну систему предметної галузі представлено у вигляді онтологічної моделі, структура якої має деревовидний вигляд. Створення моделі у вигляді термінологічної системи вимагає введення між термінами не тільки родовидових відносин і відносин «загальне – приватне», а й додатково, відносин строгого порядку.

Іншими словами, терміни повинні бути впорядковані не тільки в алфавітному порядку (квазіпорядку), але й строго пронумеровані.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Christensen C. M., Eyring H. J. The innovative university: Changing the DNA of higher education from the inside out. San Francisco: Jossey-Bass, 2011. 512 p.
2. Подоляк Л. Г., Юрченко В. І. Психологія вищої школи: навч. посіб. Київ : Філ-студія, 2006. 320 с.
3. Фіцула М. М. Педагогіка : навч. посіб. для студентів вищих педагог. закл. Київ : Академвидав, 2007. 560 с.
4. Метешкін К. О., Морозова О. І. Технологія формалізації процесів в системах навчання, освіти та виробництва // Земельне адміністрування: особливості формування та сучасні технології реалізації : монографія / за заг. ред. К. А. Мамонова. Харків : ФОП Мезіна В. В., 2018. С. 274–282.
5. Merlac V. Resources Distribution Method of University e-learning on the Hyperconvergent platform / V. Merlac, S. Smatkov, N. Kuchuk, A. Nechausov // Conference Proceedings of 2018 IEEE 9th International Conference on Dependable Systems, Service and Technologies. DESSERT'2018. Ukraine, Kyiv, May 24-27, 2018. – P. 136-140. DOI: [10.1109/DESSERT.2018.8409114](https://doi.org/10.1109/DESSERT.2018.8409114)
6. Amin Salih M., Potrus M.Y. A Method for Compensation of TCP Throughput Degrading During Movement Of Mobile Node. ZANCO Journal of Pure and Applied Sciences. 2015. Vol. 27, No 6. P. 59–68.
7. Saravana Balaji B., Karthikeyan N.K., Raj Kumar R.S. Fuzzy service conceptual ontology system for cloud service recommendation. Computers & Electrical Engineering, 2018. Vol. 69, P. 435-446, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compeleceng.2016.09.013>
8. Saravana Balaji B., Mohamed Uvaze Ahamed, Eswaran C, Kannan R, "Prediction-based Lossless Image Compression", Lecture Notes in Computational Vision and Biomechanics (Springer), Volume 30, No 1, 2019, pp.1749 – 17961. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-030-00665-5_161
9. Saravanan S., Hailu M., Gouse G.M., Lavanya M., Vijaysai R. (2019) Design and Analysis of Low-Transition Address Generator. In: Zimale F., Enku Nigussie T., Fanta S. (eds) Advances of Science and Technology. ICAST 2018. Lecture Notes of

- the Institute for Computer Sciences, Social Informatics and Telecommunications Engineering, vol 274. Springer, Cham, DOI: http://doi.org/10.1007/978-3-030-15357-1_19
10. Semenov S. Development of graphic-analytical models for the software security testing algorithm / S. Semenov, O. Sira, N. Kuchuk // Eastern-European journal of enterprise technologies. – 2018. – № 2/4(92). – P. 39-46.
 11. Кучук Н. Г. Уменьшение задержки транзакций e-learning в компьютерных сетях гиперконвергентной архитектуры [Электронный ресурс] / Н. Г. Кучук, А. А. Можаяев, С. И. Шматков, Н. В. Косенко // Сучасний стан наукових досліджень та технологій в промисловості. - 2018. - № 2. - С. 19-24
 12. Донець В. В. Моделювання інформаційної системи e-learning з використанням генетичних алгоритмів / В. В. Донець, Н. Г. Кучук, С. І. Шматков // Системи управління, навігації та зв'язку. - 2018. - Вип. 3. - С. 153-156.
 13. Зиков І. С. Синтез архітектури комп'ютерної системи управління транзакціями e-learning [Електронний ресурс] / І. С. Зиков, Н. Г. Кучук, С. І. Шматков // Сучасні інформаційні системи. - 2018. - Т. 2, № 3. - С. 60-66.
 14. Кибернетическая педагогика: онтологический инжиниринг в обучении и образовании : монография / К. А. Метешкин, О. И. Морозова, Л. А. Федорченко, Н. Ф. Хайрова. Харьков : ХНАГХ, 2012. 207 с.

Рецензент: д-р техн. наук, проф. С. В. Козелков,
Державний університет телекомунікацій, Київ

Received (Надійшла) 01.03.2019

Accepted for publication (Прийнята до друку) 27.03.2019

Модель формирования процессов, протекающих в образовательных и производственных системах, основанная на использовании онтологического инжиниринга

О. И. Морозова

В работе приведена модель формирования процессов, протекающих в образовательных и производственных системах, основанная на использованные онтологического инжиниринга. В основу модели входит терминологическая система предметной области «Организация и функционирование учреждения высшего образования», сроки которой связаны между собой гиперномичными отношениями. Основной целью построения терминологической системы является отделение из терминологического ряда три группы терминов, то есть их предварительная классификация. Такая классификация предусматривает упорядочение определенных сроков с целью поиска между них однородных связей и отношений. Уровень коренного понятия имеет три термина и их понятия, которые формируют три ветви понятий. Приведены укрупненную схему терминологии предметной области «организация и функционирование высшего учебного заведения». Как корневой срок, который задает своеобразный размер терминологического дерева предметной области «организация и функционирование учреждения высшего образования» выбран термин «высшее образование». Выделены три ветви сроков, которые образуют терминологическое дерево, которое покрывает своими определениями предметную область. Первая ветвь предусматривает использование отношений «общее - частичное» и «род - вид». Вторая ветка будет формироваться на просторно временных отношениях или как говорят темпоральных отношениях, а также причинно-наследных связей между определенными понятиями. Третья ветвь, в корне которой заключается термин «педагогика высшей школы» предусматривает любые отношения между низ лежащими сроками. Полученную терминологическую систему предметной области представлены в виде онтологической модели, структура которой имеет древовидный вид. Такое представление дает возможность формализовать предметную область. Полезность данной терминологической системы в том, что она может стать основой для множества учебных дисциплин, которые называются «Введение в специальность». Кроме того, словарь дает методическую основу преподавателям, которые формируют или обновляют рабочие учебные программы на этапе обдумывания названий учебных модулей, тем, а также аннотаций к ним с целью создания укрупненного терминологического дерева учебной дисциплины, будет основой для наполнения ее учебным материалом.

Ключевые слова: образовательные системы, производство, модель формирования процессов, онтологический инжиниринг, производственные правила.

Model of processes formation related in educational and production systems based on used ontological engineering

O. I. Morozova

In the work the model of the formation of processes occurring in educational and production systems based on used ontological engineering is given. The model is based on the terminological system of the subject field "Organization and functioning of the higher educational institution", the terms of which are interconnected by hyperonomic relations. The main purpose of constructing a terminology system is to separate from the terminology series three terms groups, that is, their preliminary classification. Such a classification involves the ordering of certain terms in order to search for homogeneous relationships and relationships between them. The level of the root concept has three terms and their notions that form the three branches of concepts. The enlarged scheme of terminology of the subject field "Organization and functioning of the higher educational institution" is given. The term "higher education" is chosen as the root term, which specifies the peculiar size of the terminological tree of the subject area "Organization and functioning of the higher educational institution". Three branches of terms form a terminological tree, which covers the subject area by its definitions. The first branch involves the use of the relations "general - partial" and "genus - species". The second branch will be formed on a spacious temporal relationship or as it knows temporal relations, as well as causal relationships between certain concepts. The third branch, in the root of which is the term "pedagogy of high school", implies any relationship between lower terms. The resulting terminological system of the subject field is represented as an ontological model whose structure has a tree-like appearance. Such a representation enables to formalize the subject field. The usefulness of this terminology system is that it can become the basis for a plurality of academic disciplines, called "Introduction to a specialty". In addition, the vocabulary provides a methodological basis for teachers who create or update work syllabuses at the stage of thinking about the names of the training modules, as well as annotations to them in order to create an enlarged terminology tree of the discipline, which will be the basis for filling it with the educational material.

Keywords: educational systems, manufacturing, model of process formation, ontological engineering, production rules.