

СИСТЕМИ АВТОМАТИЧНОГО КЕРУВАННЯ

УДК 004:37.018.43 (045)

Ю. В. Задонцев, нач. упр-ня
маркетингу та технічного розвитку НАУ

**ФОРМАЛІЗАЦІЯ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ В КОНТЕКСТІ СТВОРЕННЯ
СИСТЕМ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ**

Інститут інформаційно-діагностичних систем НАУ e-mail: petrprav@nau.edu.ua

Проведено моделювання системи дистанційного навчання та самого процесу дистанційного навчання для виявлення найважливіших їх складових, вплив на які сприятиме підвищенню ефективності функціонування системи дистанційного навчання та забезпеченню відповідного рівня підготовки фахівців у вищих навчальних закладах за дистанційною формою навчання.

Ключові слова: система дистанційного навчання, модель системи дистанційного навчання, процес дистанційного навчання.

Постановка проблеми. Глобальна інформатизація, що відбувається у сучасному суспільстві, та розвиток інформаційно-телекомунікаційних технологій зумовлюють суттєві зміни форм освітнього процесу у всьому світі.

Дистанційне навчання (ДН) є інтегрованою формою здобування освіти, рівноцінною з очною, вечірньою, заочною та екстернатом, за якої процес навчання є некритичним до розміщення об'єкта навчання і викладача в просторі та часі. Дистанційна форма навчання ґрунтується на використанні традиційних та інноваційних методів і засобів навчання, оснований на інформаційно-телекомунікаційних технологіях, що забезпечують інтерактивну взаємодію учасників навчального процесу, для досягнення ними відповідного освітньо-кваліфікаційного рівня [1; 2].

Для здійснення ДН створюється система дистанційного навчання (СДН), яка є складною багатокомпонентною системою з нормативно-правовою базою, організаційно оформленою структурою, кадровим, системотехнічним, матеріально-технічним і фінансовим забезпеченням, яка реалізує ДН на різних рівнях освіти та забезпечує здобуття знань за допомогою дистанційних освітніх технологій [3].

Система дистанційного навчання має тенденцію до безперервної зміни і динамічного розвитку. Ефективна робота такої системи не може спиратися тільки на емпіричний досвід і інтуїцію розробників, вона потребує системного підходу до процесу ДН, побудови ефективних зв'язків між підсистемами та компонентами системи [4]. Проектуючи СДН для формування найбільш повного уявлення про систему, необхідно розглядати ряд моделей не тільки з погляду поточних вимог і можливостей, але і перспектив розвитку. Тому актуальним стає питання дослідження математичної моделі СДН та процесу ДН з метою підвищення ефективності їх функціонування та підвищення якості навчання і рівня знань, що здобуваються в її межах фахівцями різних напрямів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питання, пов'язані як з теоретичними, так і практичними аспектами впровадження дистанційних технологій у сучасну освіту розгорнуто подано у працях [1 – 3]. Особливості системного підходу до процесу ДН висвітлюються у праці [4]. Аналіз моделей систем дистанційного навчання наведено в працях [5; 6].

Постановка завдання. Дослідити моделі СДН та процес ДН, що дозволить побудувати ефективні зв'язки між їх підсистемами та компонентами і намітити напрями створення СДН відповідно до світових стандартів якості освіти.

Модель СДН. Математична модель СДН складається з таких взаємозв'язаних складових [4; 5]: множини об'єктів процесу навчання Θ , множини заданих операцій між об'єктами процесу навчання $\Lambda = \{\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_k\}$ (сигнатури алгебричної системи), множини заданих відносин між об'єктами процесу навчання $\Omega = \{\omega_1, \omega_2, \dots, \omega_l\}$.

Формально модель СДН можна описати у вигляді алгебричної системи:

$$\text{МСДН} = \{\Theta, \Lambda, \Omega\}.$$

Об'єктами процесу ДН можуть бути множина викладачів СДН – В; множина тих, хто навчається (об'єктів навчання) – О та множина засобів навчання – ЗН.

Засоби ДН можна описати множиною таких складових: ТЗН – технічні засоби навчання; МЗН – методичні засоби навчання; НМТ – навчальні матеріали; НЗНТ – навчальні засоби на основі нових інформаційних технологій; ОП – освітні послуги.

Формально цю множину засобів можна подати як

$$\text{ЗДН} = \{\text{ТЗЗ}, \text{МЗЗ}, \text{НМТ}, \text{НЗНТ}, \text{ОП}\}.$$

Серед усіх засобів ДН особлива увага приділяється НЗНТ, які, в свою чергу, теж є множинами взаємозв'язаних складових: КК – комп'ютерні комунікації; НСе – навчальне середовище. Навчальне середовище теж є множиною складових: засоби викладання – ЗВ; засоби контролю знань – ЗКЗ; засоби сертифікації – ЗСр. Тобто навчальне середовище можна подати таким чином:

$$\text{НСе} = \{\text{ЗВ}, \text{ЗКЗ}, \text{ЗСр}\}.$$

Складовими множинами засобів викладання є інтерактивні засоби (ІЗ) та неінтерактивні засоби (НІЗ), які, в свою чергу, теж мають складові.

Множина інтерактивних засобів складається з різного роду конференцій – К, поштових повідомлень – П, інтерактивних гіпертекстових сторінок – ІС і т. ін. Множина НІЗ – це електронні підручники, навчальні аудіо- і відеоматеріали – АВМ, неінтерактивні гіпертекстові сторінки – НІС тощо.

Ці множини компонентів формально описують так:

$$\text{ЗВ} = \{\text{ІЗ}, \text{НІЗ}\}, \text{ІЗ} = \{\text{К}, \text{П}, \text{ІС}\}, \text{НІЗ} = \{\text{ЕП}, \text{АВМ}, \text{НІС}\}.$$

Множина заданих на Θ відносин $\Omega = \{\omega_1, \omega_2, \dots, \omega_l\}$ може бути задана як на кожній з окремих підмножин В, О, ЗН, так і на підмножинах декартового добутку множин у будь-яких поєднаннях.

Розглядаючи множину В можна вказати цілий ряд унарних відносин (властивостей), таких як $\omega_{\eta_1}^j$ – науковий ступінь j -го викладача; $\omega_{\eta_2}^j$ – учене звання j -го викладача; $\omega_{\eta_3}^j$ – посада j -го викладача; $\omega_{\eta_4}^j$ – знання навчального матеріалу для j -го викладача; $\omega_{\eta_5}^j$ – методичні здібності j -го викладача.

Як бінарні відносини можна навести відношення $\omega_{\eta_6}^j$ – i -й викладач є т'ютором j -го об'єкта навчання, ($\omega_{\eta_6}^j \in \text{В} \times \text{О}$), відносини «бути старшим за науковим званням», «краще володіти методикою викладання», які є підмножинами $\text{В} \times \text{В}$ і т. ін.

Прикладом тернарних відносин $\omega \in \text{ЗН} \times \text{В} \times \text{О}$ є відношення « i -й викладач проводить заняття з j -м об'єктом навчання, використовуючи можливості електронної пошти та чату» тощо.

Множина заданих операцій $\Lambda = \{\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_k\}$ на Θ формується з підмножин операцій об'єктів процесу ДН В, О, ЗН, тобто множини Λ , що $\Lambda = \Lambda_{\text{В}} \cup \Lambda_{\text{О}} \cup \Lambda_{\text{ЗН}}$.

Модель процесу навчання. Процес навчання можна визначити за допомогою методу «сутність-зв'язок» [5]. Сутність визначається як деякий об'єкт, що становить інтерес для дослідника, зв'язок – як з'єднання між двома сутностями.

Можна явно вирізнити такі сутності в цій предметній галузі:

– викладач – забезпечує передачу знань від себе до об'єкта навчання (односпрямований зв'язок);

– об'єкт навчання – засвоює матеріал (згідно з висновками педагогічної психології це чотири фази: сприйняття і розуміння, осмислення і запам'ятовування, застосування і контроль знань).

– контроль знань – зворотний зв'язок між викладачем і випробовуваним за рівнем засвоєння знань у процесі навчання.

Моделювати процес навчання можна за такими підходами застосування: об'єктно-орієнтованих моделей, проектно-інформаційних моделей, методу електричної аналогії, теоретико-інформаційних моделей.

Відповідно до цих моделей разом з традиційними організаційними формами навчання використовують телеконференції, проектні роботи, ділові й імітаційні ігри, дискусії та ін. У цих формах принципово змінюється спосіб уявлення і засвоєння знань, форма взаємодії викладача й об'єкта навчання, що позначається на описі моделі. У моделі процесу навчання враховуються різні характеристики оцінювання: навченості; показника успішності, інтенсивності надання навчальної інформації, стомлюваності під час навчання та ін.

Модель процесу дистанційного навчання (ПДН) формально можна описати у вигляді:

$$\text{ПДН} = \langle V, O, \text{СДН} \rangle,$$

де V – множина викладачів: $V = \{V_1, V_2, \dots, V_n\}$; O – множина об'єктів навчання:

$O = \{O_1, O_2, \dots, O_n\}$; СДН – система дистанційного навчання.

Процес навчання з деякої спеціальності (ПНС) можна подати як композицію процесів навчання за всіма дисциплінами (ПНД1, ПНД2, ПНД3, ПНД i , ..., ПНД n) навчального плану цієї спеціальності:

$$\text{ПНС} = \text{ПНД1} \circ \text{ПНД2} \circ \text{ПНД}i \dots \circ \text{ПНД}n.$$

Таким чином, виконано формалізацію процесу навчання та побудовано моделі СДН і ДН. Доведено доцільність подання математичної моделі СДН як алгебричної системи трьох складових – множини об'єктів процесу навчання, множини заданих операцій між об'єктами процесу навчання та множини заданих відносин між об'єктами процесу навчання. Модель же процесу ДН запропоновано у вигляді кортежу трьох складових – множини викладачів, множини об'єктів навчання та СДН.

Висновки. Проведені дослідження є основою для побудови ефективних зв'язків між підсистемами та компонентами, що складають СДН та процес ДН для створення таких СДН, які відповідають світовим стандартам якості освіти.

Список літератури

1. *Дистанційний навчальний процес: навч. посіб.* / В. М. Кухаренко, Н. Г. Сиротенко, Г. С. Молодих, Н. Є. Твердохлебова; за ред. В. Ю. Бикова, В. М. Кухаренка. – К.: Міленіум, 2005. – 292 с.
2. *Образование и виртуальность* – 2005. 9-я Междунар. конф. Укр. ассоциации дистанционного образования: сб. науч. тр. // под общ. ред. В. А. Гребенюка и В. В. Семенца. – Х., Ялта: УАДО, 2005. – 315 с.
3. *Волкова В. Н. Теория систем: учеб. пособие* / В.Н. Волкова, А.А. Денисов. – М.: Высш. шк., 2006. – 511 с.

4. Григорова А. А. Методы, алгоритмы и технологии контроля знаний в системах обучения: дис. ... канд. техн. наук: 05.13.06. – Херсон, 2004.– 194 с.
5. Антофий Н. Н. Модели и методы информационной поддержки в компьютеризированных системах обучения: дис. ... канд. техн. наук: 05.13.06. – Херсон, 2003. – 193 с.
6. Демина В. М. Методы и модели оценивания знаний в автоматизированных системах тестирования: дис. ... канд. техн. наук: 05.13.06. – Харьков, 2002. – 220 с.

В. Ю. Задонцев

Формализация учебного процесса в контексте создания систем дистанционного обучения

Проведено моделирование системы дистанционного обучения и самого процесса дистанционного обучения с целью выявления наиболее важных их составляющих, влияние на которые будет способствовать повышению эффективности функционирования системы дистанционного обучения и обеспечению соответствующего уровня подготовки специалистов в высших учебных заведениях за дистанционной формой обучения.

V. Yu. Zadoncev

Formalization of educational process is in the context of creation of the systems of the controlled from distance studies

The design of the system of the controlled from distance studies (SDS) and process of the controlled from distance studies (DS) is conducted with the purpose of exposure of their most essential constituents, influence on which will be instrumental in the increase of efficiency of functioning of SDN and providing of the proper level of preparation of specialists in higher educational establishments after the controlled from distance form of studies.