

УДК 004.89

І.В. Шостак, Д.А. Купріянов

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

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ У ТЕХНІЧНИХ ВИШАХ НА ОСНОВІ ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕРАКТИВНОЇ КОГНІТИВНОЇ ГРАФІКИ

Стаття присвячена питанням використання інтерактивної когнітивної графіки у процесі підготовки студентів технічних спеціальностей вишів. Проведено огляд розвитку когнітивної графіки та її використання в навчальному процесі вишу на прикладі дистанційного навчання. Розглянуто різновиди існуючих систем управління навчанням, показано переваги системи Moodle, щодо використання в процесі видачі навчального матеріалу засобами комп'ютерної когнітивної графіки. В перспективі можливості когнітивної графіки можуть бути використані при розробці інтерфейсів, які підвищать рівень компетентності майбутніх інженерів.

Ключові слова: інформатизація освіти, дистанційне навчання, інженерна підготовка, комп'ютерна графіка, інтерактивна когнітивна графіка, інтерфейс.

Вступ

Актуальність дослідження обумовлена тим, що розвиток дистанційного навчання (ДН), тісно пов'язаний із прогресом в інформаційних і комунікаційних технологіях та є прямим наслідком виникнення нових освітніх потреб суспільства і його прагнень до використання інформаційних ресурсів. Такі значні суспільні явища викликають зміни в традиційних освітніх системах, і на сьогоднішній день дистанційне утворення відіграє одну з провідних ролей у становленні глобального інформаційно-орієнтованого суспільства. Найважливішою умовою впровадження дистанційних освітніх технологій у навчальний процес вишу є наявність кваліфікованих педагогічних кадрів, здатних у своїй роботі використовувати нові інформаційні технології (ІТ).

Не існує єдиного визначення для ДН. Скоріше, існує багато підходів до розуміння цього терміна. Саме поняття "дистанційне навчання" було сформульоване такими вченими, як Д. Кіган, Р. Кларк, М. Мур, М. Томпсон. Поряд з терміном "ДН" вживаються і такі терміни, як заочне навчання, домашня освіта, самостійне вивчення, екстернат тощо [1].

Стосовно використання інформаційно-комп'ютерних технологій під час викладання різних дисциплін то вони досліджувалися О. Афанасьєвою, О. Глазуною, Л. Глобою, Ю. Лук'яненком, Н. Тверезовською, М.Юсупова М. та ін. [2, 3]. Плідно працювали в цьому напрямі такі зарубіжні вчені, як С. Бандерсон, Т. Барський, Т. Ейджер, Г. Кедровіч, А. Лесгодс, Ф. Янушкевич та інші.

Загальні висновки, що містяться в проаналізованих нами й багатьох інших дослідженнях в основному збігаються: проведений аналіз дозволив виокремити певні *проблеми* використання ІТ в навчальному процесі виша, а саме:

– проблема співвідношення об'єму знань, що можуть надати ІТ навчання студенту, й обсягу понять,

які він може, охопити думкою, осмислити та засвоїти, тому що традиційний шлях навчального пізнання полягає у переході від явища до сутності, від часткового до загального – такі підходи дозволяють робити узагальнення, систематизації, класифікації і т.п.;

– проблема темпу засвоєння студентами матеріалу за допомогою комп'ютера, що певною мірою дозволяє досягти індивідуалізації навчання, бо сучасний шлях пізнання відрізняється великим інформаційним потоком, а швидкість осмислення фактів обмежена природними можливостями людини.

Отже, залишаються актуальними питання осмислення ролі функціонального застосування ІТ в освіті, а саме в дистанційній формі навчання. Розвиток систем з машинною графікою, і все більш широкі їх застосування в наукових дослідженнях, надалі трансформувалися в напрямок інтерактивної когнітивної графіки (ІКГ), певна ілюстрація якого представлена авторами в даній статті.

Відповідно, *мета* статті полягає в аналізі проблем формування професійної компетентності сучасними засобами комп'ютерної графіки, а саме ІКГ, у навчальному процесі та обґрунтуванні інноваційної цінності ДН у технічних вишах.

Постановка завдання

На сучасному етапі розвитку освіти особливий інтерес спостерігається до технічної галузі та підготовки майбутніх інженерів. За останній час відбулася зміна інтелектуального середовища. Цей процес об'єктивний і стимулюється суспільними потребами, які змінилися відповідно до сучасного рівня розвитку науки і ІТ, а також появою та поширенням засобів, що дають можливість змінити способи добору, організації, зберігання, передачі і засвоєння навчальної інформації. Сучасна освітня політика спрямована на швидку зміну методів і засобів навчання у цілому.

У рамках виконання Закону України «Про Основні засади розвитку інформаційного суспільства в

Україні на 2007-2015 роки» виші почали активно модернізувати процес професійної підготовки фахівців різних спеціальностей за допомогою комунікаційних ІТ навчання. Саме ця потужна науково-педагогічна база в сукупності з сучасними розробками в галузі ІТ сприяє розвитку технології навчання, що приходить на зміну традиційним формам. Актуальність дослідження проблеми впровадження ІКГ під час підготовки майбутніх інженерів зумовлюється тим, що вона сприяє легшому та ефективному засвоєнню різних видів навчально-пізнавальної інформації, особливо це стосується дистанційних освітніх технологій.

Разом з тим, створення сучасної техніки вимагає використання знань із різних галузей. Для цього необхідно, щоб інженерні знання з пасивної форми у вигляді енциклопедій, збірників, підручників, стандартів перетворилися на активні інформаційні ресурси, використовувані на комп'ютерах. Перешкодою для такої трансформації є істотні відмінності у формах подання знань, зручних для людини, з одного боку, і необхідних для комп'ютера, – з іншого. Людина представляє свої знання не в процедурній формі, а комп'ютеру потрібні алгоритмічні програми. Комп'ютеризація інженерних знань повинна забезпечити автоматичне перетворення однієї форми в іншу. При цьому форма подання знань для людини повинна бути максимально наближена до традиційної [4, 5].

Для того щоб підсилити конструкторську думку інженерів-розробників, побачити глибинні закономірності дослідникам необхідні системи з ІКГ.

Вирішення цих проблем передбачає постановку та реалізацію завдань, пов'язаних з розвитком графічного інтерфейсу, що якісно поліпшує спілкування людини з комп'ютером, з інтелектуалізації такого інтерфейсу на основі нових когнітивних методів.

Основні результати

Під ДН розуміється індивідуалізований процес набуття знань, умінь, навичок і способів пізнавальної діяльності людини, який відбувається в основному за опосередкованої взаємодії віддалених один від одного учасників навчального процесу у спеціалізованому середовищі, яке функціонує на базі сучасних психолого-педагогічних та ІТ [6].

Останнім часом розроблено декілька документів щодо ДН [6, 7], які передбачають створення системи безперервної освіти шляхом застосування у навчанні "сучасних інформаційно-комунікаційних технологій за певними освітніми або освітньо-кваліфікаційними рівнями відповідно до державних стандартів освіти". Варто зазначити, що теоретичні, практичні та соціальні аспекти ДН розроблені в нашій країні недостатньо. Кількість наукових організацій та вишів України, які активно розробляють або використовують відповідні курси навчання досить незначна [4]. На рис. 1 наведено систему ДН.

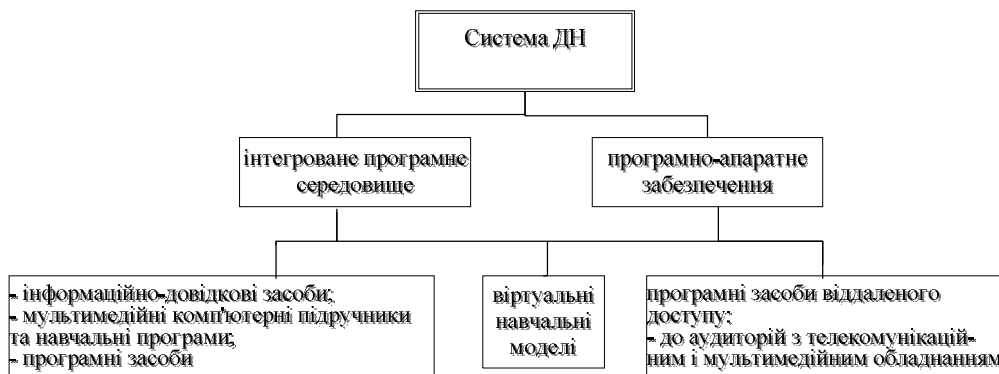


Рис. 1. Система ДН

На жаль, зусилля попередніх років, які були направлені для вирішення швидкого та якісного навчання у виші, виявилися недостатніми. У 1998 р. ВР прийняла Закон України "Про національну програму інформатизації", в якому формулюються задачі з інформатизації освіти та визначаються напрями їх реалізації. У розділі "Основні напрями інформатизації" зазначається, що інформатизація освіти буде спрямовуватися на удосконалення форм і змісту навчального процесу, впровадження комп'ютерних методів навчання та тестування, що дозволить вирішувати проблеми освіти на рівні світових вимог [8]. У цей час створено велику кількість систем управління навчання, серед таких систем особливою популярністю сьогодні користується

впроваджувана в освітній процес провідних університетів світу система Moodle. Дистанційне освітнє середовище (ДОС) Moodle («Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment» – модульна об'єктно-орієнтована динамічна навчальна оболонка). ДОС Moodle є системою створення навчальних курсів з будь-яких дисциплін, керування ними й впровадженням їх у реальний освітній процес вишу. Дане середовище має у своєму розпорядженні широкий спектр можливостей по плануванню, розміщенню навчального матеріалу використовуючи візуальний принцип WYSIWYG (What You See Is What You Get). На рис. 2 представлено схему провадження форм ДН у виші на основі системи Moodle.

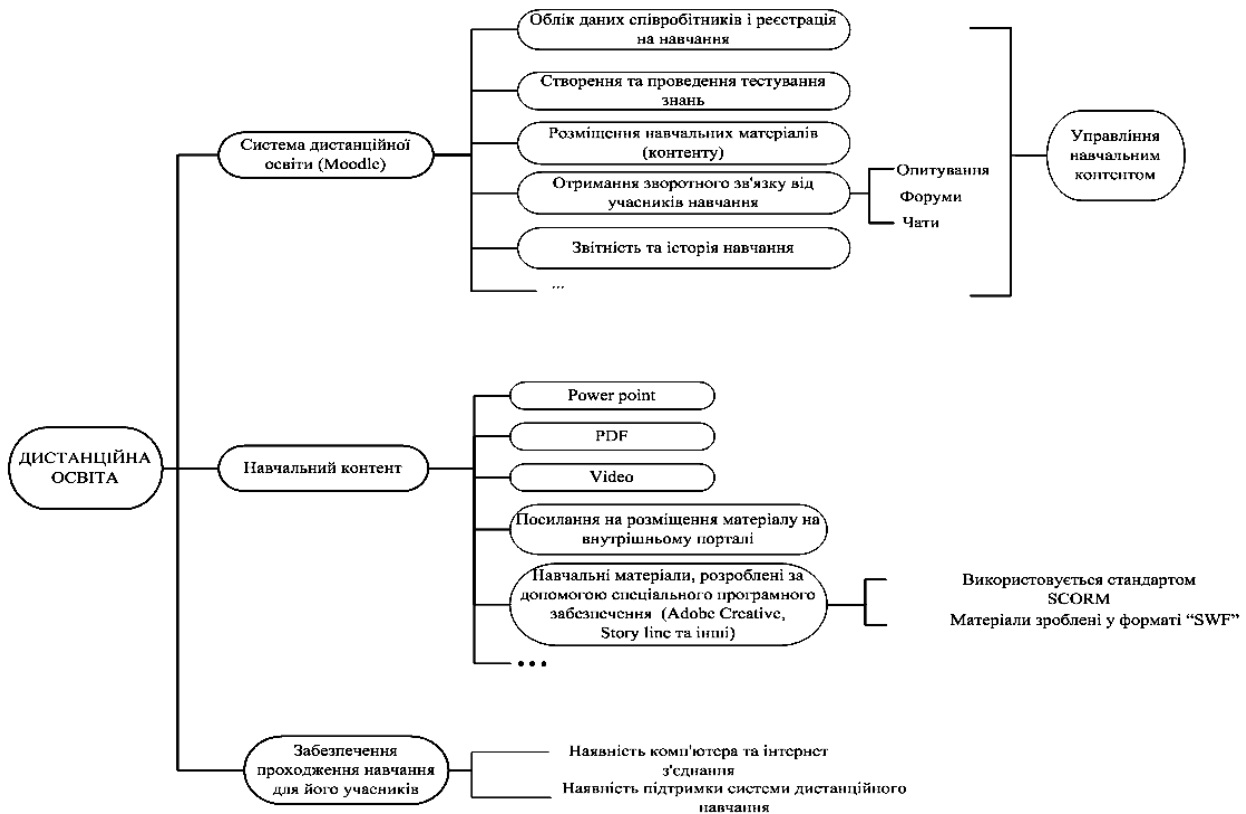


Рис. 2. Впровадження форм ДН у виші на основі системи Moodle

Активізація просторового мислення студентів у процесі навчання графічної дисципліни створює передумови для забезпечення якісних змін їх інтелектуального розвитку. Щоби впливати на цей процес, потрібно мати чітке уявлення про те, які інтелектуальні (точніше мислительні) операції повинні бути задіяні у ньому.

Зупинимося більш детально на понятті "комп'ютерна графіка". Державний стандарт України визначає її як сукупність методів і способів перетворення за допомогою комп'ютера даних у графічне зображення і графічного зображення у дані (ДСТУ 2939-94. "Система оброблення інформації. Комп'ютерна графіка. Терміни та визначення"). Комп'ютерна графіка як наукова дисципліна розробляє технології отримання, обробки та візуалізації графічної інформації засобами обчислювальної техніки. Розвиток комп'ютерної графіки у першу чергу пов'язаний з розвитком технічних засобів. З 1950 р., комп'ютерна графіка пройшла шлях від простих експериментів до одного з найважливіших інструментів сучасної цивілізації. Умовно прийнято поділяти комп'ютерну графіку на декілька основних напрямків [8]:

– *аналітична комп'ютерна графіка* оперує числовим (дискретним) описом фотографічних зображень, всі алгоритми обробки масивів графічної інформації, які застосовуються в аналітичній графіці, потребують на кінцевому етапі використання методів образотворчої графіки для відтворення кінцевого результату;

– *когнітивна комп'ютерна графіка* використовується при проведенні наукових досліджень і сприяє народженню нового наукового знання.

Як відомо, людське пізнання використовує два основних механізми мислення, за кожним з яких закріплена відповідна півкуля мозку. Ліва півкуля мозку відповідає за логіко-вербальний тип мислення, який маніпулює послідовностями окремих символів (об'єктів) та є основою прагматичного світосприйняття. Права півкуля мозку маніпулює цілісними конструкціями, працює з чуттєвими образами і уявленнями про них та є основою містичного світосприйняття. Важливо відзначити, що мозок людини не тільки вміє працювати з двома способами представлення інформації, а й вміє співвідносити ці два способи, робити переходи від одного представлення до іншого, причому з образами мозок працює більш ефективно, ніж сучасна ЕОМ [8, 9]. У цьому контексті *основна проблема і задача когнітивної комп'ютерної графіки* – створення таких моделей представлення знань, в яких можна було б однаково відображати як об'єкти, характерні для логічного (символічного, алгебраїчного) мислення, так і об'єкти, характерні для образного мислення. Інші найважливіші задачі: візуалізація тих знань, для яких не існує символічних описів; пошук шляхів переходу від образу до формулювання гіпотези про механізми і процеси, які представлені цими (динамічними) образами на екрані дисплея.

Сьогодні можна відзначити тенденцію зміщення акцентів у використанні можливостей комп'ю-

терної графіки. Ілюстративна функція, притаманна початковому етапу розвитку комп'ютерної графіки заміщується функцією когнітивною, яка дозволяє активізувати вроджену здатність людського мозку мислити складними просторовими образами. У зв'язку з цим починають чітко розрізняти дві функції комп'ютерної графіки: ілюстративну і когнітивну [9].

Ілюстративна функція дозволяє втілити те, що вже існує в матеріальному світі, або існує як ідея в думках людини. Натомість, когнітивна функція комп'ютерної графіки полягає в тому, щоб за допомогою створеного комп'ютером графічного образу отримати нове, тобто те, яке не існує навіть у думках фахівця знання, або, принаймні, сприяти розумовому процесу створення цього знання.

Слід зазначити, що *відмінності між ілюстративною і когнітивною функціями комп'ютерної графіки досить умовні*. Нерідко звичайна графічна ілюстрація може наштовхнути на нову думку, отже, ілюстративна за задумом функція комп'ютерного зображення перетворюється на функцію когнітивну. З іншого боку, по мірі пізнання властивостей об'єкту, когнітивна функція перетворюється на ілюстративну. Проте, принципів відмінності у логічному та інтуїтивному механізми мислення людини, і, як наслідок, відмінності у формах представлення знань та способах їх сприйняття, роблять корисним у методологічному плані розрізнення ілюстративної та когнітивної функції комп'ютерної графіки. Така диференціація дозволяє також більш чітко формулювати дидактичні завдання зображень, створених за допомогою алгоритмів комп'ютерної графіки, під час розробки комп'ютерно-орієнтованих технологій навчання. Ілюстративні функції комп'ютерної графіки найчастіше реалізуються в технологіях навчання декларативного типу. При застосуванні таких технологій здійснюється передача студентам тієї частини знання, яка представлена у вигляді попередньо підготовленої інформації. Зазвичай, така інформація подається у формі графічних статичних чи динамічних ілюстрацій (іноді зі звуковим супроводом).

Інтерактивна когнітивна функція комп'ютерної графіки виявляється при застосуванні комп'ютерно-орієнтованих технологій навчання процедурного типу. Під час навчання за такими технологіями студенти отримують знання у процесі дослідження поведінки об'єкта чи процесу, заданого його математичною моделлю [9].

Поява когнітивної комп'ютерної графіки – сигнал про перехід від ери екстенсивного розвитку природного інтелекту до ери інтенсивного розвитку, яка характеризується глибоко проникаючою комп'ютеризацією. Вона народжує людиномашинну технологію пізнання, важливим моментом якої є безпосередній, цілеспрямований, активний вплив на підсвідомі інтуїтивні механізми образного

мислення. Одним з яскравих і найбільш ранніх прикладів застосування когнітивної комп'ютерної графіки є робота Ч. Страуса "Несподіване застосування ЕОМ у чистій математиці" [10]. У ній показано, як для аналізу складних алгебраїчних кривих використовується "n-мірна дошка" на основі графічного дисплею. Користуючись пристроями введення, математик, змінюючи параметри досліджуваної залежності, може легко одержувати геометричні зображення результатів. Він може також легко керувати поточними значеннями параметрів, поглиблюючи тим самим своє розуміння ролі варіацій цих параметрів. У результаті було отримано декілька нових теорем і визначені напрямки подальших досліджень.

Когнітивна комп'ютерна графіка постає потужним навчальним засобом в процесі підготовки майбутніх інженерів. Завдяки своїй наочності дані методи дають можливість істотно полегшити сприйняття, обробку та аналіз інформації, представити розвиток ситуацій, з граничною точністю виразити залежність між параметрами. Використовуючи свої властивості, графічні зображення є важливим засобом тлумачення і аналізу різних процесів, а в деяких випадках – єдиним і незамінним засобом їх узагальнення і пізнання.

До цього варто додати, що графічне представлення різних фізичних процесів з допомогою когнітивної графіки часто служить основою для розробки гіпотез, нових положень, направлених на подальше, поглиблене вивчення даної групи інженерних об'єктів. Завдяки простоті і виразності графічні зображення мають також важливе значення в популяризації статистичних даних. При цьому важливо враховувати той факт, що графічні образи повинні найбільшою мірою відповідати характеру і змісту цих даних та поставленій задачі їх аналізу.

Необхідно зазначити, що до теперішнього часу найбільшої ефективності при побудові різних видів графічних зображень за допомогою ПК вважалося використання пакетів прикладних програм. Існує цілий ряд програмних пакетів, за допомогою яких можна автоматизувати процес побудови графічних зображень, зокрема Lotus 123, Lotus Domino, Microsoft Excel, група програм 1С, Парус та інші. Найбільш популярною в багатьох країнах світу є програма роботи з електронними таблицями Microsoft Excel.

З точки зору авторів найбільш ефективним підходом до розвитку компетентного професійно-орієнтованого мислення майбутніх спеціалістів є розв'язання завдань творчого, дослідницького характеру шляхом використання в навчальній практиці автоматизованих систем, в основі яких закладені функціональні можливості когнітивної комп'ютерної графіки. Це дозволяє зменшити кількість рутинних операцій та зробити можливим проведен-

ня різних експериментів на математичних моделях. Слід зазначити, що процес формування знань при використанні навчальних систем процедурного типу спирається на інтуїтивний правокульовий механізм мислення, тому ці знання в значній мірі носять особистісний характер, оскільки кожен індивідуум формує прийоми підсвідомої розумової діяльності по-своєму [5]. Когнітивна комп'ютерна графіка дозволяє аналізувати стан та наочно моделювати поведінку об'єкту в різних умовах його функціонування. Розвинений багатовіконний інтерфейс програми надає можливість легко змінювати основні параметри, що характеризують поведінку об'єкта. Завдяки інтерактивним інструментам системи студенти в режимі реального часу мають змогу "відчуття" граничні значення параметрів.

Висновки

Отже, використання комп'ютерної когнітивної графіки при підготовці майбутніх інженерів відіграє значну роль, особливо при дистанційній формі навчання. Це важлива за значимістю прикладна задача. Саме інтерактивні графічні образи, створені комп'ютером на основі функціональних або імітаційних математичних моделей, дозволяють кожному студенту сформулювати власне "відчуття" об'єкту дослідження, дослідити всі зв'язки між складовими частинами об'єкту та із зовнішнім середовищем. Застосування когнітивної графіки не тільки збільшить швидкість передачі інформації студентам і підвищить рівень її розуміння, а й сприятиме розвитку таких важливих для фахівця будь-якої галузі якостей, як інтуїція, професійне «чуття», образне мислення.

Крім того, можливості когнітивної графіки можуть бути використані при розробці інтерфейсів комп'ютерних навчальних систем для підвищення

ефективності процесів засвоєння навчального матеріалу як з фундаментальних, так і з дисциплін спеціального професійного циклу та сприятиме формуванню компетентності майбутніх інженерів.

Список літератури

1. Постанова КМ України №896 від 3 листопада 1993 р. Державна національна програма "Освіта" (Україна XXI століття).
2. Тверезовська Н.Т. Комп'ютерна графіка й анімація у системі вищої освіти / Н.Т. Тверезовська // *Нова педагогічна думка: науково-методичний журнал*. – Рівне: РОПДПО, 2008. – № 3. – С. 27.
3. Юсупова М.Ф. Компьютерные информационные технологии в обучении начертательной геометрии: [монография] / М.Ф. Юсупова. – К.: НПУ имени М.П. Драгоманова, 2006. – 280 с.
4. Алексеев А.Н. Дистанционное обучение инженерным специальностям [Текст]: монография / А.Н. Алексеев. – Сумы: МТД «Университетская книга», 2005. – 333 с.
5. Евгеньев Г.Б. Системология инженерных знаний: Учебное пособие для вузов / Г.Б. Евгеньев. – М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2001. – 376 с.
6. Про затвердження Положення про дистанційне навчання: Наказ МОН України від 25.04.2013 р. № 466 // *Урядовий кур'єр*. – 2013. – 29 серп. (№ 155). – С. 15–16.
7. Концепція розвитку дистанційної освіти в Україні. – К.: КПІ, 2000. – 12 с.
8. Горобець С.М. Основи комп'ютерної графіки: Навч. посібник. / С.М. Горобець. За ред. М.В. Левківського. – К.: Центр навчальної літератури, 2006. – 232 с.
9. Зенкин А.А. Когнитивная компьютерная графика / А.А. Зенкин. Под ред. Д.А. Поспелова. М.: Наука, 1991. – 192 с.
10. Страус Ч. Неожиданное применение ЭВМ в чистой математике / Ч. Страус // *ТИИЭР*. – 1974. – Т. 62, № 4. – С. 96 – 99.

Надійшла до редколегії 12.06.2015

Рецензент: д-р техн. наук, проф. Є.І. Кучеренко, Харківський національний університет радіоелектроніки, Харків.

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ В ТЕХНИЧЕСКИХ ВУЗАХ НА ОСНОВЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНТЕРАКТИВНОЙ КОГНИТИВНОЙ ГРАФИКИ

И.В. Шостак, Д.А. Куприянов

Статья посвящена вопросам использования интерактивной когнитивной графики, в процессе подготовки студентов технических специальностей ВУЗов. Проведен обзор развития когнитивной графики и ее использования в учебном процессе ВУЗа на примере дистанционного обучения. Рассмотрены разновидности существующих систем управления образованием, показаны преимущества системы Moodle, по использованию в процессе выдачи учебного материала средствами компьютерной когнитивной графики. В перспективе возможности когнитивной графики могут быть использованы при разработке интерфейсов, которые повысят уровень компетентности будущих инженеров.

Ключевые слова: информатизация образования, дистанционное обучение, инженерная подготовка, компьютерная графика, интерактивная когнитивная графика, интерфейс/

IMPROVING EFFICIENCY OF DISTANCE LEARNING IN TECHNICAL HIGHER EDUCATIONAL INSTITUTIONS USING INTERACTIVE COGNITIVE GRAPHICS

I.V. Shostak, D.A. Kupriyanov

The article is dedicated to the use of interactive cognitive graphics in preparing students of technical specialties at higher educational institutions. Reviewed the development of cognitive graphics and its use in educational process as example of distance learning. Considered the variety of existing systems of education management, the advantages of Moodle, for use in the process of issuing training material by means of computer cognitive graphics. In the future, the possibility of cognitive graphics can be used to develop interfaces that will increase the level of the future engineers competence.

Keywords: educational normalization, distance learning, engineer training, computer graphics, interactive cognitive graphics, interface.