© К.О. Метешкін, І.М. Патракеєв, О.В. Постоєнко, 2009
ISSN 2076-8184. Інформаційні технології і засоби навчання. 2009. №5 (13).
Режим доступу до журналу: http://www.ime.edu-ua.net/em.html

УДК 378.147.111:004.4

Метешкін Костянтин Олександрович, доктор технічних наук, доцент, професор кафедри Геоінформаційних систем і геодезії Харківської національної академії міського господарства

Патракеєв Ігор Михайлович, кандидат технічних наук, доцент, виконуючий обов'язки завідувача кафедрою Геоінформаційних систем і геодезії Харківської національної академії міського господарства

Постоєнко Оксана Володимирівна, магістр, асистент кафедри Геоінформаційних систем і геодезії Харківської національної академії міського господарства

КОНЦЕПЦІЯ ВИКОРИСТАННЯ ГЕОІНФОРМАТИКИ В ПОБУДОВІ ІНФОРМАЦІЙНО-КЕРУЮЧОЇ СИСТЕМИ «ВИЩА ШКОЛА УКРАЇНИ»

Анотація

У статті викладені основні концептуальні положення використання методів геоінформатики для побудови інформаційно-керуючої системи «вища школа України». Запропоновано завдання, які можуть розв’язуватися на різних рівнях ієрархії системи управління освітою.

Ключові слова: геоінформатика, геоінформаційна система, геоінформаційна технологія, система управління освітою, вища школа, інтелектуальна інформаційно-керуюча система, база даних, база знань.

Актуальність проблеми. Пріоритетним напрямком розвитку України завжди вважалося вдосконалення освітньої системи держави. Ще в 1993 році на етапі становлення незалежної України, Кабінет Міністрів України прийняв постанову про затвердження Державної національної програми «Освіта» (Україна XXI століття) [1]. На основі глибокого аналізу стану освітньої системи молодої держави України тут зроблено висновки про необхідність розробки ефективної інформаційно-керуючої системи освітою, і, зокрема системи вищої освіти, тобто системи «вища школа України». На жаль, за минулі 16 років, так і не розроблена система, яка б забезпечувала збір, зберігання та обробку інформації про стан системи «вища школа України» в автоматизованому режимі і на цій основі підтримку прийняття рішень на

всіх рівнях ієрархії її управління. Проте, не можна сказати, що наукова думка щодо вдосконалення вищої школи України стояла на місці і за ці 16 років не отримані наукові результати в цій галузі досліджень. У цей період удосконалювалися теоретико-методологічні основи сучасної педагогіки, зокрема дидактики і школознавства. Більшість наукових робіт присвячувалося аналізу глобальних процесів зі створення транснаціональної системи вищої європейської освіти, дослідженням структурних перетворень у вищій школі, а також використання інформаційних технологій у вищих навчальних закладах та ін. [2–5]. Значні наукові результати отримані в галузі діагностики знань абітурієнтів і створення системи незалежного тестування [6]. Разом з тим, система незалежного тестування розроблялася без урахування взаємозв'язків структури інформаційного забезпечення освітньої системи держави в цілому. На наш погляд, у даний час усе більше актуалізується проблема створення інформаційно-керуючої системи вищої освіти, яка б розв’язала широке коло прогностичних завдань і завдань підтримки прийнятих рішень на всіх рівнях освітньої ієрархії структури держави.

Метою статті є розробка окремих концептуальних положень щодо створення сучасної інтелектуальної інформаційно-керуючої системи «вища школа України» на основі методів геоінформатики.

Основний матеріал. Аналіз прийнятих рішень на всіх рівнях ієрархічної структури управління освітньої системи держави показує, що безліч рішень з управління освітніми процесами приймаються на основі інформації про стан цих же процесів. Нині для осіб, які приймають рішення в галузі освіти, різко зросла кількість інформації, як релевантної, так і не доречним для вирішення завдань управління. Осіб, які приймають рішення, будемо ототожнювати з людьми, які займають відповідні посади в системі управління освітою на міністерському та регіональному рівнях, а також рівні управління вищим навчальним закладом.

На прикладі системи управління вищою школою України, яка є складовою частиною системи управління освітою держави, покажемо її узагальнену структуру (рис. 1).

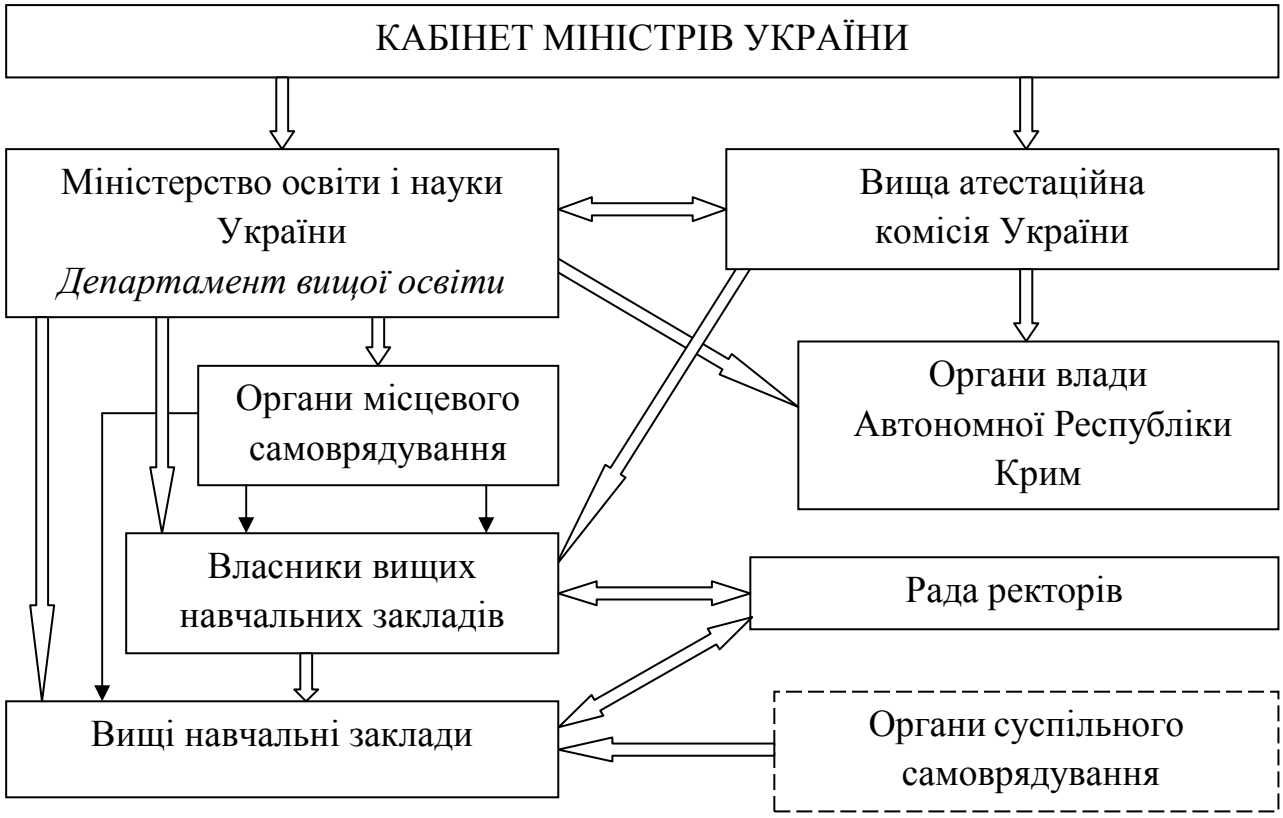

Рис. 1. Узагальнена схема управління системою «вища школа України»

Укрупнена структура даної системи дозволяє виділити три групи рішень, що приймаються на міністерському, регіональному рівні, а також на рівні вищого навчального закладу. Ці рішення характеризуються різним ступенем відповідальності і наслідками їх прийняття. Залежно від рівня прийнятих рішень в освітній системі наслідки можуть носити як моральний, так і матеріальний, фінансовий характер. Крім того, особливістю прийнятих рішень в системі управління «вища школа України» є значна інерційність зворотного зв'язку, тобто тривалий процес виправлення помилок або коригування раніше прийнятих рішень. Якщо на самому нижчому рівні управління пізнавальними процесами науково-педагогічний працівник у процесі викладання тієї чи іншої навчальної дисципліни може оперативно виправляти свої помилки і коригувати рішення у часових межах розкладу занять, то на регіональному та міністерському рівнях потрібен час, відповідний тривалості семестру, навчального року і в деяких випадках чотирьох або п'ятилітнього періодів навчання студентів.

Наочним прикладом виправлення некоректних рішень на міністерському рівні управління може служити процес прийняття та коригування помилкових рішень щодо організації процесу незалежного тестування в 2009 р. Наслідки некоректно прийнятих рішень можуть тільки проявитися в період чотирирічного або п'ятирічного періоду

навчання пільгового контингенту, що вступили до ВНЗ, студентів. Очевидно, у даному випадку, рішення з організації в 2009 році набору студентів до ВНЗ і їх тестування ґрунтувалися на аналізі малої кількості інформації, без детального аналізу та обліку як об'єктивних, так і суб'єктивних факторів.

Наведений приклад некоректних рішень в системі управління освітою та вищою школою, зокрема, а також умови глобалізації, інформатизації та інтелектуалізації суспільства, у яких приймаються ці рішення обумовлюють створення інтелектуальної інформаційно-керуючої системи «вища школа України», побудованої на нових принципах, що враховують сучасні реалії. Крім того, на користь розробки такої системи свідчать положення «Стратегії інноваційного розвитку України на 2010–2020 роки в умовах глобальних викликів», де освітній системі відводиться роль формування носіїв інновацій [5].

Складність створення сучасної інтелектуальної інформаційно-керуючої системи вищої школи і освіти в цілому полягає у відсутності суворої всеохоплюючої теорії побудови освітніх систем. На наш погляд, причиною, яка гальмує створення теоретичної бази інтелектуалізації (автоматизації) управління освітою є нерозуміння багатьма вченими проблем, що виникли в методології наук, які забезпечують цілісне і всебічне дослідження процесів і явищ освіти, навчання і виховання сучасної людини. З одного боку, дослідженням проблем освіти, навчання і виховання займаються вчені-педагоги, які не хочуть, а в деяких випадках не можуть, збагнути наукоємні теорії кібернетики: теорію прийняття рішень, теорію інформації, методологічні основи створення штучного інтелекту та інші наукоємні теорії, які використовують методи формалізації та моделювання. З іншого боку, вчені непедагогічних спеціальностей (технічних спеціальностей), але які є науково-педагогічними працівниками вищих навчальних закладів не в повній мірі володіють теоретико-методологічними основами сучасної педагогіки. Ці протиріччя приводять до думки, що для створення теоретичних основ побудови інтелектуальної інформаційно-керуючої системи «вища школа України» необхідно синтезувати методичні бази педагогіки та кібернетичної педагогіки для розв’язання завдань управління пізнавальними й освітніми процесами на рівні вищого навчального закладу. Очевидно, що на більш високих рівнях ієрархії ухвалення рішень в системі «вища школа України» необхідно повною мірою

використовувати методологічні основи теорії систем, кібернетики та її наукові складові інформатики та геоінформатики.

У даний час значні наукові результати отримані в геоінформатці під час створення різних за призначенням геоінформаційних систем (ГІС) та їх використання в геоінформаційних технологіях. На наш погляд, унікальні можливості ГІС зі збору, зберігання та просторово-часового представлення даних та можливість їх аналізу необхідно використовувати в управлінні освітніми процесами в масштабах держави. Проілюструємо унікальну можливість пошарового подання та візуалізації даних у ГІС, яка забезпечує прийняття рішень на всіх рівнях ієрархії управління (див. рис. 2). На рисунку виділено п'ять груп завдань, які можна розв’язувати з використанням геоінформаційних технологій.

До **першої групи** віднесемо завдання геоінформаційного аналізу можливостей транснаціональної інтеграції системи «вища школа України» в загальноєвропейську освітню зону.

Для розв’язання завдань цієї групи необхідні дані та відповідний математичний інструментарій, який дозволяв би оцінювати параметри як європейських вищих шкіл різних держав, так і вищих шкіл розвинених держав світового освітнього простору з параметрами вищої школи України. До першої групи завдань, що розв’язуються ГІС, можна віднести завдання моніторингу інтелектуальних ресурсів, які використовуються за кордоном. Результати аналізу щільності розподілу інтелектуальних ресурсів України в інших державах може стати основою для більш тісних політичних, економічних, освітніх, наукових та інших зв'язків між державами.

На основі результатів геоінформаційного порівняльного аналізу на рівні МОН України можна розв’язувати завдання об'єднання зусиль наукової діяльності між ученими вищих навчальних закладах України і вченими зарубіжних вищих навчальних закладів. Контролювати і рекомендувати ректорам вузів укладення двосторонніх і багатосторонніх угод за участю зарубіжних партнерів. Формувати тематику симпозіумів та міжнародних конференцій, визначати місце й учасників міжнародних наукових комунікацій з урахуванням вимог міжнародних стандартів і мінімізацією вартості проведення таких заходів і т. д.

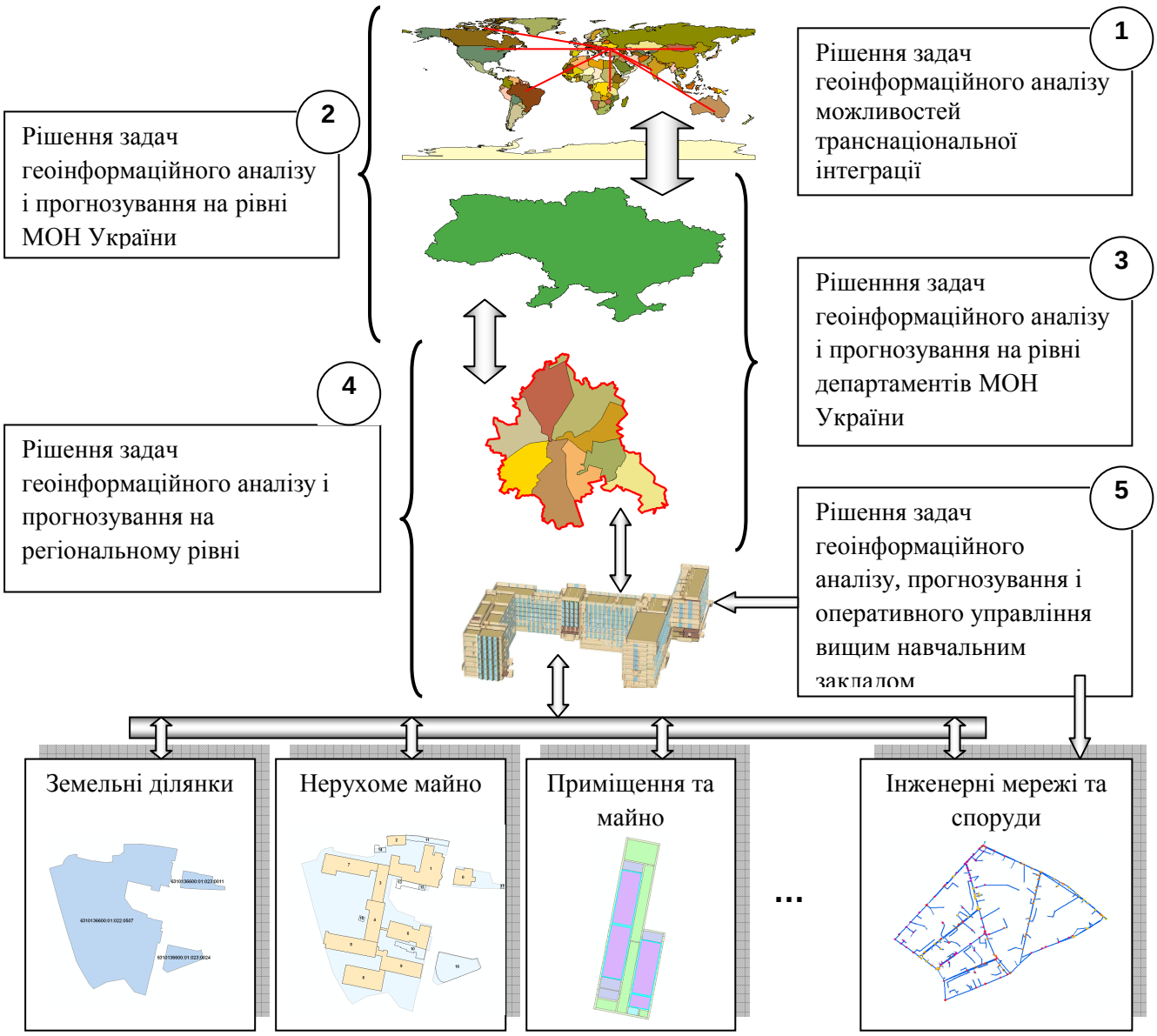

Рис. 2. Пошарове подання та візуалізація даних в геоінформаційної керуючої системі «вища школа України»

Розв'язання **другої групи** завдань, очевидно, мають бути спрямовані на гармонізацію відносин між усіма видами освіти, а також вироблення єдиної стратегічної лінії розвитку освіти та досягнення глобальної мети створення в Україні суспільства, заснованого на знаннях. Для розв'язання цієї групи задач необхідно безліч різнорідних даних, як кількісних, так і якісних оцінок стану дошкільної і шкільної, вищої та інших видів освіти. Важливе місце в цій групі повинні займати задачі прогнозування, моніторингу та контролінгу процесів і явищ у загальноосвітніх середніх школах і у вищих навчальних закладах різного рівня акредитації. До даної групи завдань можна віднести задачу, яка в даний час вже розв'язується з

використанням інформаційних технологій, а саме завдання незалежного тестування абітурієнтів.

Розв'язання завдань геоінформаційного аналізу та прогнозування на рівні департаментів МОН України віднесемо до третьої групи завдань. Будемо їх розглядати виключно для департаменту вищої освіти з метою скорочення обсягу викладення концептуальних положень використання геоінформатики в побудові інформаційно-керуючої системи «вища школа України».

Організаційна структура департаменту вищої освіти відома і в укрупненому вигляді показана на рис. 3. Також визначено мету і завдання кожного з підрозділів розглянутого департаменту. Окремі з них наведені нижче.

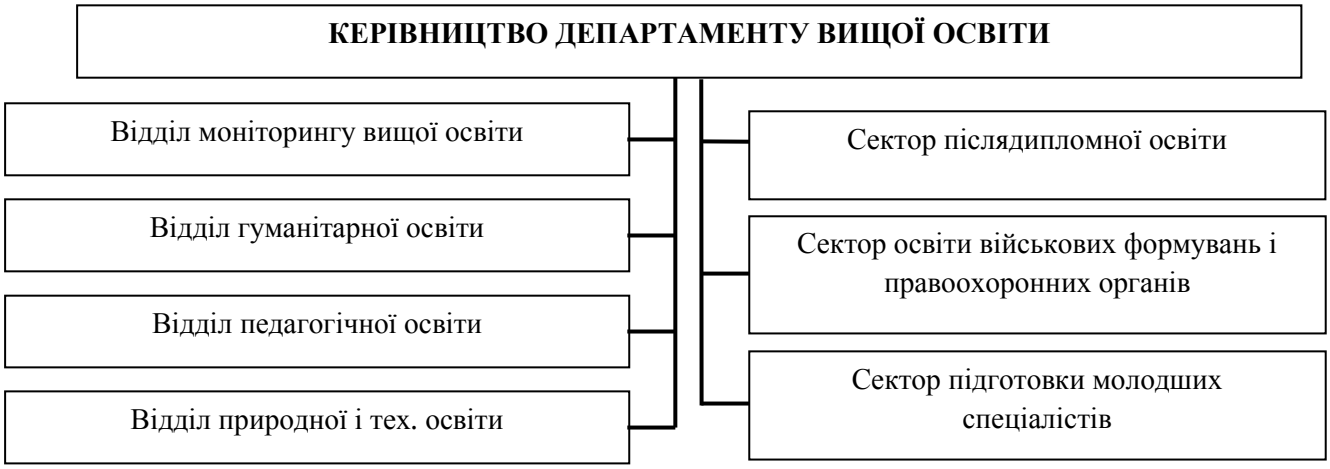

Рис. 3. Структурна схема підрозділів департаменту вищої освіти

Основними цілями і завданнями департаменту вищої освіти є:

- аналіз стану вищої освіти, визначення перспективи і напрямків його розвитку, розробка організаційного і правового механізму його функціонування;
- розробка концепції розвитку вищої освіти;
- реалізація державної політики у сфері вищої освіти, контроль за виконанням вищими навчальними закладами України законодавчих актів та нормативно-правових документів про вищу освіту;
- оптимізація мережі ВНЗ і закладів післядипломної освіти та їх структурних підрозділів; формування обсягів і структури підготовки фахівців з вищою освітою;
- розробка і реалізація системи довузівської підготовки молоді та її профорієнтації на здобуття вищої освіти, розробка системи прийому до

ВНЗ, створення та практичне впровадження програм виявлення й освітнього зростання талановитої молоді;

- формування переліку напрямів, спеціальностей, спеціалізацій для підготовки фахівців із вищою освітою та розробка державних стандартів вищої освіти;
- організація і контроль якості навчального процесу та державної атестації під час підготовки, перепідготовки і підвищення кваліфікації у вищих навчальних закладах та закладах післядипломної освіти;
- організація і контроль професійно-практичної підготовки фахівців, сприяння ВНЗ в підборі місць виробничої практики і працевлаштування випускників;
- формування завдань на проведення наукових досліджень з проблем вищої освіти.

Аналіз наведених вище завдань показує, що вони можуть бути якісно розв’язані тільки на основі великої кількості інформації, що постійно змінюється, про вищі навчальні заклади, стан усіх видів їх забезпечення, а також просторово-часових параметрів ВНЗ як складних об'єктів управління.

Геоінформаційні технології дозволяють формувати не тільки наочні карти, але й розв’язувати розрахункові завдання, як на основі звичайних даних у вигляді кількісних і якісних оцінок, так і з використанням геоданих. Таке поєднання, на наш погляд, дозволить для осіб, які приймають рішення на рівні департаменту вищої освіти МОН України, формувати лаконічну (релевантну) інформаційну модель для ухвалення науково обґрунтованих рішень.

Нині стрімко розвивається науковий напрямок, що отримав назву «трансферт технологій». Новою задачею для їх розв’язання на рівні департаменту МОН України може стати геоінформаційний аналіз трафіків освітніх і навчальних технологій. З'являється можливість порівнювати освітні стандартизовані технології різних ВНЗ, а також проводити порівняльний аналіз технологій навчання і виявляти з них найкращі і перспективні для подальшого застосування в педагогічній практиці [6].

Окрему групу завдань з використанням ГІС на даному рівні можуть скласти завдання, які стоять перед ВАК України. Вони також відомі і деякі з них наводяться нижче.

Основними завданнями ВАК України є:

- формування та забезпечення функціонування системи атестації наукових і науково-педагогічних кадрів вищої кваліфікації;
- участь, формування та реалізація разом з іншими центральними органами виконавчої влади державної політики перспективного розвитку науки і техніки, кадрового потенціалу країни з урахуванням світового рівня науково-технічного прогресу;
- координація діяльності органів виконавчої влади і керівництво роботою науково-дослідних (науково-технічних) установ і ВНЗ у галузі атестації наукових і науково-педагогічних кадрів вищої кваліфікації;
- розвиток міжнародного співробітництва у галузі атестації наукових і науково-педагогічних кадрів вищої кваліфікації.

Виділені завдання також можна розв’язувати на основі зібраних даних із прив'язкою їх до годинних, і проводити геоінформаційний аналіз для прийняття «завислих» рішень з управління науковою діяльністю науково-педагогічних працівників, аспірантів, окремих дослідників і в цілому колективів ВНЗ, науково-дослідних установ та ін.

Відзначимо важливість рішення в автоматизованому режимі завдання № 2 з переліку виділених завдань. Це завдання, на наш погляд, ефективно може бути розв’язане тільки в тому випадку, якщо ВАК України ухвалить рішення про кількісне оцінювання якісних властивостей наукових праць, у тому числі кандидатських і докторських дисертацій. Метод кількісного оцінювання якісних властивостей дисертацій викладений у роботах [7, 8, 9]. Кількісний метод оцінювання якісних властивостей наукових робіт дозволяє здійснювати класифікацію робіт не тільки за спеціальностями, але і за їхніми властивостями – новизні отриманих наукових результатів, їх достовірності, практичній значущості і т. д. Такі кількісні дані дають можливість на рівні МОН та ВАК України оцінювати і виділяти перспективні наукові напрямки, і цілеспрямовано виділяти фінансові кошти для подальших досліджень і практичної реалізації інноваційних проектів.

Перейдемо до аналізу завдань **четвертої групи** (рис. 2). На жаль, на регіональному рівні завдання управління системою «вища школа України» практично не розв’язуються. В основному вони носять виховний і організаційний характер.

Проте, в організації взаємодії баз даних та баз знань усіх рівнів ГІС «вища школа України», регіональний рівень може розв’язувати широке коло завдань, пов'язаних зі збором, узагальненням, зберіганням і попередньою обробкою даних, які в подальшому будуть використовуватися для вирішення завдань на рівні департаментів МОН України і власне Міністерства освіти і науки.

Основу інформаційної моделі цього рівня управління має складати карта України, де будуть відображатися зони розподілу інтелектуальних ресурсів, з тих чи інших спеціальностей підготовки бакалаврів, спеціалістів та магістрів, розміщення ВНЗ різних рівнів акредитації, зв'язки між ними в масштабі регіону і т. д. Крім того, інформаційна модель може містити розподіл студентів по ВНЗ і гуртожитках, відомості про викладання однакових спеціальностей у різних ВНЗ, визначення оптимального місця проведення наукових конференцій і т. д.

П'ята група завдань розв’язується з метою ефективного функціонування вищих навчальних закладів. Методологія їх вирішення з використанням інтегрованого інтелекту наведена в роботах [9, 10]. Відзначимо лише завдання, які можуть вирішувати засоби ГІС на даному рівні управління. З рисунку 2 видно, що до таких завдань можна віднести такі:

- формування моделей земельних ділянок, що належать ВНЗ;
- формування моделі інженерних комунікацій ВНЗ;
- вирішення транспортних завдань з метою забезпечення безпеки студентів, науково-педагогічних працівників та інших співробітників ВНЗ;
- формування схеми розселення студентів по гуртожитках (кампус);
- вибір місця проведення спортивних і культурних заходів;
- вирішення завдань, пов'язаних з електропостачанням, будівельними роботами, інженерними мережами та іншими матеріально-технічним забезпеченням ВНЗ і т. д.

Більш детальний перелік завдань, що вирішуються з використанням ГІС та можливості їх рішень, наведено в роботі [11], а приклади використання геоінформаційних технологій у вищій школі показані в роботі [12].

Висновки

Підбиваючи підсумки вищевикладеного, слід зазначити, що створення інтелектуальної інформаційно-керуючої системи «вища школа України» потребують

уточнень і доповнень, запропонованих концептуальних положень, а також розробки принципів збору, обробки, зберігання та використання інформації на кожному рівні ієрархії ГІС. Значні труднощі можуть зустрітися на шляху розробки математичних, евристичних і напівевристичних моделей процесів, явищ і складних об'єктів управління таких як вищі навчальні заклади. Централізована розробка сукупності взаємопов'язаних моделей і методів у рамках геоінформаційної технології управління «вищою школою України» та єдиного задуму її проектування повинно забезпечити побудову методичних основ теорії управління освітніми системами.

Список використаних джерел

1. Постанова Кабінету Міністрів України №896 від 3 листопада 1993 року. Державна національна програма «Освіта» (Україна XXI століття).

2. Интеграция науки и образования – ключевой фактор построения общества, основанного на знаниях: Материалы междунар. симпоз. (Киев, 25-27 октября 2007 г.) – Киев: Феникс, 2008. – 476 с.

3. *Биков В. Ю.* Сучасні чинники розвитку системи освіти України // Інформаційні технології і засоби навчання**:** електронне наукове фахове видання [Електронний ресурс] / Гол. ред.: В. Ю. Биков; Ін-т інформ. технологій і засобів навчання АПН України, Ун-т менеджменту освіти АПН України. – 2008. – № 3(7). – Режим доступу: http://www. nbuv. gov.ua/e-journals/ITZN/ em6/emg.html. – Заголовок з екрана.

4. *Малицька І. Д.* Роль і місце ІКТ в системах освіти зарубіжних країн // Інформаційні технології і засоби навчання**:** електронне наукове фахове видання [Електронний ресурс] / Гол. ред.: В. Ю. Биков; Ін-т інформ. технологій і засобів навчання АПН України, Ун-т менеджменту освіти АПН України. – 2009. – № 1(9). – Режим доступу: http://www. nbuv. gov.ua/e-journals/ITZN/ em6/emg.html. – Заголовок з екрана.

5. Стратегія інноваційного розвитку України на 2010-2020 роки в умовах глобалізаційних викликів (Проект) [Електронний ресурс] / Сайт Комітету з питань науки і освіти. – Режим доступу: http://kno.rada.gov.ua/komosviti/control/uk/publish/article?art_id. – Заголовок з екрана.

6. *Метешкін К. О.* Від ідей Болонської декларації до реалій створення колективного інтелекту // Інформаційні технології і засоби навчання: електронне

наукове фахове видання [Електронний ресурс] /К. О. Метешкін, Х .В. Раковський – гол. ред.: В. Ю. Биков; Ін-т інформ. технологій і засобів навчання АПН України, Ун-т менеджменту освіти АПН України. – 2009. – № 1(9). – Режим доступу: http://www. nbuv. gov.ua/e-journals/ITZN/ em6/emg.html. – Заголовок з екрана.

7. *Метешкин К. А*. Теоретические основы построения интеллектуальных систем управления учебным процессом в вузе [Текст]: монография / К. А Метешкин. – Харьков: Экограф, 2000. –278 с.

8. *Белова Л. А*. Логико-математические основы управления учебными процессами вузов: [Текст] монография / Л. А. Белова, К. А. Метешкин, О.В. Уваров. – Харьков: Восточно-региональный центр гуманитарно-образовательных инициатив, 2001. – 272 с.

9. *Метешкин К. А*. Кибернетическая педагогика: теоретические основы управления образованием на базе интегрированного интеллекта [Текст]: монография / К. А. Метешкин. – Харьков: Международный Славянский университет, 2004. – 400 с.

10. *Метешкин К. А*. Кибернетическая педагогика: лингвистические технологии в системах с интегрированным интеллектом [Текст]: монография / К. А. Метешкин. – Харьков: Международный Славянский университет, 2006. – 240 с.

11. *Грабовець Д. В., Євдокімов А. А., Постоєнко О. В., Шипулін В. Д.* Використання геоінформаційних технологій для управління вищим навчальним закладом // Східно-Європейський журнал передових технологій, 2/2. – 2009. – №38. – С. 67-69.

12. *Раковський Х. В*. Інформаційні системи та технології у вищої школі: короткий курс, адаптований до технологій навчання [Текст]: навч. посібник / Х. В. Раковський, К. О. Метешкін. – Х.: ХУПС, 2009. – 152 с.

КОНЦЕПЦИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГЕОИНФОРМАТИКИ В ПОСТРОЕНИИ ИНФОРМАЦИОННО-УПРАВЛЯЮЩЕЙ СИСТЕМЫ «ВЫСШАЯ ШКОЛА УКРАИНЫ»

Метешкин К. А., Патракеев И.М., Постоенко О.В.

Аннотация

В статье изложены основные концептуальные положения использования методов геоинформатики для построения информационно-управляющей системы

«высшая школа Украины». Предложены задачи, которые могут решаться на различных уровнях иерархии системы управления образованием.

Ключевые слова: геоинформатика, геоинформационная система, геоинформационная технология, система управления образованием, высшая школа, интеллектуальная информационно-управляющая система, база данных, база знаний.

CONCEPT OF GEO-INFORMATICS USING IN CONSTRUCTION OF THE INFORMATION-MANAGEMENT SYSTEM "HIGHER EDUCATION OF UKRAINE"

Meteshkin K., Patrakeev I., Postoyenko O.

Resume

The article describes the basic concepts of the use of geo-informatics techniques for construction of information management system "Higher School of Ukraine". Suggested tasks that can be addressed at different levels of the hierarchy of the education management system.

Keywords: geo-informatics, geo-information system, geo-information technologies, education management system, high school, intelligent information management system, database, knowledge base.