

пытается взять процесс под свой контроль.

Существует ряд общих вопросов, на которые следует обратить внимание при проектировании. Эти вопросы можно сгруппировать по определенным областям проектирования: обработка запросов приложения; аутентификация; авторизация; кэширование; управление исключениями; протоколирование и инструментирование; навигация; компоновка страницы; формирование визуального отображения страницы; управление сеансами; проверка введенных данных (валидация).

#### Литература

1. Комагоров В.П. Технологии сети Интернет: протоколы и сервисы. [Учебное пособие] / В.П. Комагоров. – Томск, изд-во ТПУ, 2008. – 112 с.
2. Руководство компании Microsoft по проектированию архитектуры приложений (второе издание). 2009. – 560 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://download.microsoft.com/documents/rus/msdn/ры\\_приложений\\_полная\\_книга.pdf](http://download.microsoft.com/documents/rus/msdn/ры_приложений_полная_книга.pdf)
3. Столбовский Д.Н. Основы разработки Интернет приложений и Web сервисов на основе ASP.Net: Учебный курс / Д.Н. Столбовский. – Владикавказ: Северо-Кавказский ГМИ, 2008. – 256 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://window.edu.ru/window/library?p\\_rid=57408](http://window.edu.ru/window/library?p_rid=57408)
4. Тузовский А.Ф. Высокоуровневые методы информатики и программирования. Учебное пособие / Тузовский А.Ф. – Томск, изд-во ТПУ, 2009. – 200 с.
5. Эспозито Д. Microsoft ASP.Net 2.0. Базовый курс / Пер. с англ. – М.: Издательство «Русская редакция», 2007. – 688 с.

УДК 004.02

## ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ МОНІТОРИНГУ ТА ЗАХИСТУ ДОВКІЛЛЯ

Лобода Ю.Г., канд. пед. наук, доцент, Орлова О.Ю., ст. викладач  
Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса

*У статті розглянуто питання використання інформаційних технологій які допомагають людині у моніторингу довкілля. Представлено загальну характеристику та дано визначення географічних інформаційних систем, розглянуто загальну характеристику їхніх компонентів і визначальні функції.*

*In the article the questions of using information technologies, which help a person in environmental monitoring. Presents a General overview and definition of geographical information systems, considers General characteristics of their components and distinctive features.*

Ключові слова: моніторинг, географічна інформаційна система, дигітайзер.

**Вступ.** Сучасний розвиток інформаційних технологій та просторовий характер більшості екологічних аспектів природно-антропогенних систем, їхня багатофакторність та значні обсяги даних, що обробляються, зумовили необхідність автоматизації еколого-географічного картографування із застосуванням сучасних комп'ютерних технологій, що дістало назву – географічні інформаційні системи (ГІС). Вважається, що саме просторовий аналіз є головним напрямом розвитку ГІС. Світовий досвід показав надзвичайну ефективність і перспективність використання ГІС у багатьох сферах життєдіяльності суспільства.

**Мета статті** полягає у розгляді питань систем екологічного управління, використання комп'ютерних технологій для картографування та аналізу об'єктів навколишнього природного середовища, а також подій, що відбуваються в ньому. Для досягнення мети були поставлені такі завдання: визначити архітектуру ГІС (географічна інформаційна система), з'ясувати основні етапи технологічного процесу ГІС

**Матеріали і методика досліджень.** Потужною силою в розвитку сучасного суспільства є інтенсивне глобальне поширення інформаційно-комунікативних технологій, які допомагають збирати, зберігати, аналізувати та розповсюджувати інформацію. Слід зазначити, що найбільшого розвитку інформаційні технології досягли в США. Мали створені комп'ютерами та розміщені на веб-сайті КТСД (Коаліція щодо токсикантів Силіконової Долини), які містять дані про забруднення, – це лише один із прикладів того, як інформаційні технології допомагають людині у моніторингу довкілля. Активно в цьому напрямі працює і Європейське космічне агентство (ЄКА). Прикладом цього є проект «Глобальний моніторинг навколиш-

нього середовища та безпеки». Зростаючий потік супутникових даних дає безцінну інформацію, зокрема, для управління природокористуванням, оцінки наслідків природних та техногенних катастроф і розподілу гуманітарної допомоги. Просторовий характер екологічних аспектів природно-антропогенних систем, їхня багатофакторність та значні обсяги даних, що оброблюються, зумовили необхідність автоматизації еколого-географічного картографування із застосуванням сучасних комп'ютерних технологій. Географічні інформаційні системи – це інформаційне майбутнє систем екологічного управління; сучасна комп'ютерна технологія для картографування та аналізу об'єктів навколишнього природного середовища, а також реальних подій, що відбуваються в ньому. ГІС (географічна інформаційна система) включають у себе можливості систем управління базами даних (СУБД), редакторів растрової і векторної графіки і аналітичних засобів і застосовуються в картографії, геології, метеорології, землеустрії, екології, муніципальному управлінні, транспорті, економіці, обороні та багатьох інших областях.

За територіальним охопленням розрізняють глобальні ГІС (global GIS), субконтинентальні ГІС, національні ГІС, часто мають статус державних, регіональні ГІС (regional GIS), субрегіональні ГІС і локальні, або місцеві ГІС (local GIS).

ГІС розрізняються предметною ділянкою інформаційного моделювання, наприклад, міські ГІС, або муніципальні ГІС, МГІС (urban GIS), природоохоронні ГІС (environmental GIS) і т. п. Серед них особливе найменування, як особливо широко поширені, отримали земельні інформаційні системи. Проблемна орієнтація ГІС визначається розв'язуваними в ній задачами (науковими та прикладними), серед них інвентаризація ресурсів (у тому числі кадастр), аналіз, оцінка, моніторинг, управління і планування, підтримка прийняття рішень. Інтегровані ГІС, ІГІС (integrated GIS, IGIS) поєднують функціональні можливості ГІС і систем цифрової обробки зображень (даних дистанційного зондування) в єдиному інтегрованому середовищі.

Полімасштабні або масштабно-незалежні ГІС (multiscale GIS) засновані на множинних або полімасштабних уявленнях просторових об'єктів (multiple representation, multiscale representation), забезпечуючи графічне або картографічне відтворення даних на будь-якому з обраних рівнів масштабного ряду на основі єдиного набору даних з найбільшим просторовим дозволом. Просторово-часові ГІС (spatio-temporal GIS) оперують просторово-часовими даними. Реалізація геоінформаційних проєктів (GIS project), створення ГІС в широкому сенсі слова, включає етапи: передпроєктних досліджень (feasibility study), у тому числі вивчення вимог користувача (user requirements) і функціональних можливостей використовуваних програмних засобів ГІС, техніко-економічне обґрунтування, оцінку співвідношення «витрати / прибуток» (costs / benefits); системне проєктування ГІС (GIS designing), включаючи стадію пілот-проєкту (pilot-project), розробку ГІС (GIS development); її тестування на невеликому територіальному фрагменті, або тестовій ділянці (test area), прототипування або створення дослідного зразка чи прототипу (prototype); впровадження ГІС (GIS implementation); експлуатацію та використання. Наукові, технічні, технологічні та прикладні аспекти проєктування, створення та використання ГІС вивчаються геоінформатикою.

Комп'ютери і програмне забезпечення ГІС (географічна інформаційна система) дають змогу зберігати, аналізувати і вправно користуватися зображеннями, отриманими супутниками. Ця інформація разом із наземними спостереженнями та іншими даними може допомагати дослідникам вивчати забруднення та інші екологічні небезпеки, знаходити багаті на окремі ресурси регіони і моделювати зміни у довкіллі. Це також може допомогти тим, хто планує і приймає рішення, краще будувати наші стосунки з довкіллям. До того ж, дослідники використовують комп'ютери для вивчення різних екологічних сценаріїв – від альтернативних транспортних засобів для міських перевезень до спалювання викопного палива по всьому світу.

Архітектурно ГІС являють собою складне сполучення автоматизованих картографічних систем, систем дистанційного зондування, систем баз даних, систем автоматизованого проєктування тощо. Географічні інформаційні системи, це проблемно-орієнтована обчислювана інтерактивна система обробки просторово-розподіленої інформації, яка складається із засобів збирання, перетворення, зберігання та подання картографічної інформації, для вироблення управлінських рішень у галузі природокористування і охорони навколишнього середовища. В українському законодавстві (Національна програма інформатизації) дано таке тлумачення ГІС – це сучасні комп'ютерні технології, що дають можливість поєднати модельне зображення території (електронне відображення карт, схем, космо- та аерозображень земної поверхні) з інформацією табличного типу (різноманітні статистичні дані, списки, економічні показники тощо).

Основними етапами технологічного процесу ГІС є отримання даних, введення і попередня обробка, керування даними, маніпулювання та аналіз, генерування інформаційного продукту.

Отримання даних, це ідентифікація та збирання даних, необхідних для розв'язання поставлених завдань. Джерелами даних є картографічні матеріали, статистичні дані, аерокосмічні знімки, результати натурних вимірювань і зйомок, фондові й текстові матеріали.

Введення і попередня обробка, це введення первинних даних у комп'ютер і перетворення їхнього формату (перетворення інформації з карт фотографій, друкованих записів на формат, придатний для внесення всієї цієї інформації у комп'ютерну базу даних) та ідентифікація розміщення об'єктів.

Опис просторових даних у ГІС складається з двох частин: просторової координати та непросторової, або змістовної – атрибуту. У ГІС є засоби, що забезпечують зберігання і маніпулювання непросторових даних разом із просторовими. Множину елементарних просторових об'єктів, з якими працює ГІС, становлять точки (точкові об'єкти), лінії (лінійні об'єкти), контури (ареали, полігони), поверхні (рельєфи), комірки періодичних просторових мереж та пікселі (найменші елементи зображень аерокосмічних знімків).

У ГІС просторові дані подаються із застосуванням двох моделей: векторної та растрової.

Векторна модель містить інформацію про точки, лінії, контури та поверхні, яка кодується і зберігається у вигляді набору координат  $X, Y$ . Місцеположення точки (точкового об'єкта), наприклад джерела емісії забруднювальних речовин, описується парою координат  $X, Y$ . Лінійні об'єкти, такі як річки, дороги або трубопроводи, зберігаються як набори координат  $X, Y$ . Полігональні об'єкти, такі як земельні й лісові ділянки, зберігаються у вигляді замкненого набору  $X, Y$ . Рельєфи, що є основою 3D-поверхневих карт, подаються наборами координат  $X, Y$ . Векторна модель зручна для опису дискретних об'єктів і неефективна для опису об'єктів із неперервним характером зміни властивостей, таких як типи ґрунтів, види рослинності тощо.

Растрова модель є оптимальною для роботи з об'єктами, що мають безперервний характер зміни властивостей. Растрове зображення складається з окремих елементарних комірок, кожна з яких характеризується певним значенням. Цей спосіб представлення даних широко використовується для аерокосмічних знімків.

У ГІС карти, подані в електронному вигляді, називаються цифровими. Процес перетворення просторової інформації з паперових карт на електронний вигляд називається відцифруванням. Він автоматизується за допомогою сканерів і дигітайзерів.

Керування даними – це введення інформації після попередньої обробки в базу даних, поновлення, вилучення даних та їхній пошук. Залежно від типів і форматів даних, програмного забезпечення ГІС, а також її проблемної орієнтації можуть використовуватися різні способи організації зберігання, розподілу та доступу до даних. В основу роботи ГІС покладено систему управління базами даних. Сучасні СУБД ізолюють користувача від деталей організації баз даних, забезпечуючи йому максимально просте і зручне спілкування з ГІС.

Базою даних у ГІС називають сукупність просторових і семантичних (змістовних) даних, що організовані згідно з загальними принципами опису, зберігання і маніпулювання даними, незалежно від тематичного спрямування прикладних програм. Під системою управління базами даних розуміють комплекс програмних засобів, призначених для створення, ведення і використання баз даних. Використання СУБД є необхідною умовою забезпечення зберігання, структурування та керування великими обсягами інформації. У процесі керування даними ГІС інтегрує просторові дані з іншими типами і джерелами даних, а також може використовувати СУБД інших організацій (міжвідомче співробітництво). Бази даних ГІС містять екологічні показники, дані їхньої територіальної і часової прив'язки, джерела отримання їх та ін. Ці бази структурно складаються з блоків, що акумулюють інформацію, згруповану за певними напрямками: геолого-геоморфологічний, ґрунтовний, гідрологічний, біологічний, кліматичний, економічний, соціальний тощо. Такі набори даних дають змогу виконувати інтегральну оцінку стану навколишнього середовища і отримувати характеристику комплексного антропогенного впливу.

Маніпулювання та аналіз – це обробка змісту бази даних за допомогою аналітичних операцій. На цьому етапі відбувається безпосередня робота зі змістом бази даних для отримання нової інформації. Найпотужнішою складовою ГІС є модуль аналізу даних. Сучасні ГІС характеризуються широким спектром аналітичних і моделювальних функцій, які можна поділити на такі класи:

- операції з перереструктуризації даних;
- зміна систем координат та трансформація проекцій;
- операції обчислювальної геометрії;
- оверлейні операції (створення композицій із кількох тематичних шарів даних);
- загальні аналітичні функції; графоаналітичні процедури; моделювальні процедури.

Географічна інформаційна система володіє розвинутою системою запитів, яка надає можливість користувачу отримувати відповіді на різні запитання. Крім того, ГІС скорочує час на отримання запитань, допомагає встановити зв'язки між різними параметрами (наприклад, ґрунтами, кліматом і врожайністю сільськогосподарських культур), обсягами промислового виробництва на певній території і ступенем забруднення атмосфери, водних об'єктів, ґрунтів тощо.

За допомогою запитів користувач ГІС може отримувати відповіді, наприклад, на такі запитання: який обсяг скиду призвів до забруднення? на якій відстані один від одного перебувають об'єкти? який тип ґрунтів переважає на земельній ділянці? який ступінь хімічної, радіоактивного чи іншого забруднення на даній території? тощо. Запитання можуть бути і більш складні.

В Україні ГІС-технології широко застосовують і розвивають Національне космічне агентство, Український центр менеджменту землі і ресурсів при Раді Національної безпеки та оборони України, Укргеодезкартографія в складі Мінекоресурсів, Міжвідомчий центр електронної картографії (м. Харків) та ін. Державними організаціями розроблено низку векторних тематичних карт масштабів 1:200000 (для всієї території України) та 1:50000 (для окремих територій), що є основою для інтеграції ГІС у системи екологічного управління.

Таким чином, ГІС – це сучасні комп'ютерні технології, що дають можливість поєднати модельне зображення території (електронне відображення карт, схем космо- та аерозображень земної поверхні) з інформацією табличного типу (різноманітні статистичні дані, списки, економічні показники тощо). Інформаційні технології не тільки формують наш світогляд, але також підсилюють наші можливості змінити світ. Ми відповідальні за використання цих засобів для того, щоб збудувати здоровіше і справедливіше майбутнє.

#### Література

1. Журкін І.Г., Шайтура С.В. Геоінформаційні системи. – Москва: КУДИЦ-ПРЕСС, 2009. – 272 с.
2. Браун Л.А. Історія географічних карт. – Москва: Центрполіграф, 2006. – 479 с. [Історія ГІС від давнини до ХХ століття].
3. Мехбаліев Мехман Мохуббат огли. Морфометричний аналіз рельєфу Північно-Східного схилу Великого Кавказу на основі ГІС-технологій, VII Міжнародна наукова конференція, «Сталий розвиток гірських територій, в умовах глобальних змін», – Владикавказ, 14-16 вересня 2010 р.
4. Мехбаліев Мехман Мохуббат огли, Складання геотуристичних карт із застосуванням ГІС-технологій.
5. Мехбаліев Мехман Мохуббат огли, Морфометричні дослідження рельєфу Загатальського заповідника із застосуванням ГІС з метою розвитку туризму.

УДК 681.518.3

## РАЗРАБОТКА МЕТОДА ПАРАМЕТРИЧЕСКОЙ ИДЕНТИФИКАЦИИ ХАРАКТЕРИСТИК РЕГУЛИРУЕМЫХ ПЕРЕМЕННЫХ САР КАК СЛУЧАЙНЫХ ПРОЦЕССОВ

Хобин В.А., д-р техн. наук, профессор, Лагерная С.И., ассистент  
Одесская национальная академия пищевых технологий, г. Одесса

*В статье представлен метод оценивания параметров случайных процессов, который не требует применения процедуры параметрической оптимизации, что упрощает его использование в реальном времени. Рассмотрено получение аналитических зависимостей для оценивания параметров случайных процессов, со свойствами характерными для изменения регулируемых переменных САР.*

*In the article the method for estimation of stochastic processes parameters, which does not require the procedure of parametric optimization and can be used in the real time is proposed. The analytical expressions for parameters estimating of the stochastic processes with the properties that are typical for changes in the regulated variable automatic control systems are obtained.*

Ключевые слова: случайный процесс, спектральная плотность, среднеквадратическая частота, оценки, параметрическая идентификация.

Технологические процессы в пищевой промышленности как объекты управления характеризуются высокой нестационарностью их свойств, обусловленной большим количеством факторов (характеристики сырьевых и энергетических потоков, состояние рабочих органов и активных зон технологических агрегатов) существенно влияющих на работу технологических агрегатов, но практически недоступных для измерения. Повышение эффективности управления такими объектами может быть достигнуто, например, использованием адаптивных систем. Для создания таких систем автоматического управления требуется