УДК 004.9:504

ЄЛІСЄЄВ В.В., к.т.н., в.о. доцента кафедри екології та природокористування МДГУ ім. Петра Могили

ВИКОРИСТАННЯ ВІЛЬНО ДОСТУПНОГО ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ В ЦІЛЯХ ПІДВИЩЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ

Розглядаються результати дослідження можливості ефективного використання в різних галузях програмного забезпечення, яке доступне на некомерційній основі з метою підвищення рівня екологічної безпеки

The article considers the results of a study devoted to possibility of effective use of free and open-source

Постановка проблеми, її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями

Екологічна безпека, як невід'ємна складова національної безпеки сьогодні є метою або пріоритетом багатьох напрямків діяльності і наукових досліджень. Серед головних чинників її підвищення: упередження та обмеження обсягів негативного антропогенного впливу на довкілля; прогнозування стану природних систем під впливом негативних факторів; удосконалення наукової бази в галузі екології природокористування, техногенної безпеки і інтенсивне впровадження в практичну діяльність результатів досліджень; підвищення рівня спеціальної освіти в цій галузі й використання в навчальному процесі широкого спектру сучасних технологій і методик; провадження широкого доступу до екологічної інформації. Останнє, як свідчить європейський досвід, найбільш ефективно реалізується на основі створення спеціалізованої міжнародної організаційно-телематичної інфраструктури.

Високий рівень комп'ютеризації всіх галузей ставить завдання розробки, впровадження й використання надійного спеціалізованого програмного забезпечення (ПЗ). Таке ПЗ, як правило, є продуктом діяльності високопрофесійних колективів фахівців в різних галузях.

Сьогодні активно розробляються програмні продукти, призначені для аналізу екологічної ефективності життєвого циклу продукції або видів діяльності (life-cycle assessment), комплексного аналізу впливу на довкілля (integrated environmental assess-ment), аналізу ризиків навколишнього середовища (environmental risks assessment) та інші. Перелічені напрямки є сучасним етапом розвитку екологічного моделювання і прогнозування стану довкілля. Часто таке ПЗ ґрунтується на алгоритмах штучного інтелекту.

Коло потенційних споживачів такого ПЗ охоплює переважно держбюджетні організації, наукові і освітні заклади, фахівців, студентів та інших. Значним обмеженням для них є високий рівень цін на існуючі програмні продукти, що сягають десятків тисяч доларів США. Український же сегмент ринку такого ПЗ розвинений дуже слабко.

Таким чином, описана проблема може бути сформульована наступним чином: існує необхідність використання високоякісного професійного ПЗ фахівцями і науковцями, що працюють в галузі екології та охорони навколишнього середовища, однак, таке ПЗ часто є недоступним через географічну віддаленість від виробників (дистриб'юторів), утрудненість здійснення фінансових операції з купівлі продажу із роздрібними продавцями за кордоном, і, головне – високу ціну.

Аналіз публікацій

Проблема ніколи не піднімалась в літературі або в інтернет-публікаціях в аспекті аналізу спеціалізованого природоохоронного ПЗ, виготовленого в Україні. Стосовно іноземного ПЗ можна зустріти тільки окремі згадування назв і виробників. Комплексний аналіз проблеми в

вітчизняних джерелах не виконувався.

Серед закордонних джерел найбільший інтерес викликають технічні звіти Європейської екологічної агенції: "Інтелектуальні комп'ютерні технології – засоби аналізу екологічних даних" [1], "Комп'ютерні моделі в комплексному екологічному аналізі" [2]. Ці джерела, зокрема, розглядають ринок відповідного ПЗ і, в тому числі, приділяють певну увагу безкоштовним продуктам. В огляді виконаному на замовлення Міністерства оборони США [3], зокрема, наводяться висновки щодо результатів аналізу надійності відкритих програмних продуктів. Один з розділів електронного документа Linux-Ecology-HOWTO присвячений огляду ПЗ для екологічного моделювання, аналізу даних та ін., створеного під Linux OS (8 назв) [4].

Постановка завдання

В цих умовах увага цих потенційних споживачів, на нашу думку, повинна бути перенесена на міжнародний сегмент ринку вільно доступного ПЗ, яке звичайно визначається в іншомовних джерелах як free and open-source software (FOSS). Головними типами такого ПЗ є: ПЗ колективної власності з відкритими програмними кодами, ПЗ з відкритими кодами і обмеженнями на розповсюдження або використання, пов'язаними із вживанням його авторами різних типів ліцензій, безкоштовне ПЗ із закритими кодами, демонстраційні обмежені версії комерційних продуктів.

Досвід доводить, що таке ПЗ часто є високопрофесійним, вузькоспеціалізованим і, що достатньо парадоксально, більш надійним і точним ніж комерційні продукти [3]. Зокрема, в європейських державних структурах простежується тенденція переходу на таке ПЗ.

Ще один важливий чинник цінності вільно-доступного ПЗ полягає в тому, що часто унікальні авторські алгоритми реалізуються міжнародними незалежними групами фахівців саме у такому вигляді і недоступні у вигляді комерційних продуктів.

Ця стаття присвячена аналізу деяких програмних продуктів, які ефективно можуть бути використані в цілях підвищення екологічної безпеки.

Результати аналізу

Аналіз виконувався автором протягом останніх 5 років шляхом вивчення наукових публікацій і виявлення використаного ПЗ, безпосереднього ознайомлення з різноманітними пакунками ПЗ, зокрема, вільно-доступними через Інтернет, отриманими на благодійних засадах, комерційними пакунками. Аналіз наукових публікацій доводить, що автори не використовують спеціалізоване професійне ПЗ, задовольняючи власні потреби неспеціалізованими програмами, типу офісних додатків, статистичних пакунків або ПЗ, створеним самостійно.

У публікаціях майже не зустрічаються посилання на використання FOSS ПЗ, хоча навіть стандартні комплектації дистрибутивів OS Linux містять абсолютно безкоштовні офісні додатки, засоби статистичної обробки даних і велику кількість засобів розробки власних програм на різних мовах програмування.

Перейдемо тепер до конкретних прикладів спеціалізованого вільно доступного ПЗ із відкритими кодами в галузі екології і техногенної безпеки. По-перше, розглянемо географічну інформаційна систему GRASS GIS. Вона інтенсивно використовується для моделювання ерозійних процесів, гідрологічних процесів, обробки даних дистанційного зондування, створення ландшафтних і геоморфологічних моделей, моделювання ґрунтових процесів, тривимірної візуалізації результатів моделей та досліджень та ін. GRASS GIS може використовувати більшість існуючих цифрових картографічних форматів, але як базовий використовує свій власний формат. GRASS GIS дозволяє використовувати інтерфейс командного рядку, графічний інтерфейс користувача і інтерфейс прикладного програмування. За обсягом можливостей сучасні версії GRASS навіть більш універсальні ніж аналогічне комерційне ПЗ. Безсумнівно, що GRASS – яскрава ілюстрація безкоштовного вирішення визначеної проблеми.

До інших цікавих прикладів можна віднести: пакунок EcoLab [5] (ПЗ для побудови моделей в галузі еволюційної і популяційної динаміки); Tierra (використовується в тих же цілях); SWARM (ПЗ для імітації поведінки особин і угрупувань, що конкурують, створене на основі використання агент них технологій); UNCERT (пакунок для розв'язання задач геостатистики в умовах невизначеності, особливо, пов'язаних із гідрологічними процесами) та багато інших.

Демонстраційні програмні продукти часто доступні для більшості комерційних продуктів. Так в МДГУ для проведення лабораторних занять із студентами-екологами з дисциплін "Моделювання і прогнозування стану довкілля", "Системи екологічної інформації", "Іноземна екологічна інформація" використовується демонстраційна версія програмного пакунку LCA Inventory Tool шведської фірми Ekologik (обмежених можливостей якого цілком достатньо для засвоєння головних концепцій аналізу життєвого циклу) та інші, а також безкоштовні продукти різних виробників, зокрема Агенції з охорони навколишнього середовища США. Великий потенціал має демо-версія ISO14000-сумісного додатку аналогічного призначення – SimaPro виробництва датської компанії Pré Consultants.

Успішно використовуються в навчальному процесі вільно-доступні додатки із закритим кодом: LandGEM (додаток для моделювання забруднення довкілля небезпечними органічними речовинами, що виділяються на звалищах, вироблений на замовлення Агенції з охорони навколишнього середовища США), ІС "Здоров'я для всіх, Україна" (українізована версія багаторічної статистичної БД із здоров'я населення в Україні із охопленням декількох сот параметрів і всіх областей окремо, виробництво ВООЗ) та інші.

На жаль, обмежений обсяг статті не дозволяє зробити вичерпного огляду вільно-доступного ПЗ в даній галузі, однак наведенні приклади, яскраво свідчать про його величезний потенціал.

Крім того, автор зробив свій внесок у цій сегмент ринку ПЗ, опублікувавши в дисертаційному дослідженні вихідні коди, що реалізують алгоритми семантичного пошуку екологічної інформації в великих повнотекстових масивах. Ці та й інші розробки (зокрема, візуальне середовище стохастичного моделювання взаємодії популяцій) продовжують нами розвиватись в межах виконання наукової теми "Ідентифікація екологічного знання в автоматизованих інформаційних системах".

Література

1. Computer Intelligent Processing Technologies (CIPTs): Tools for Analysing Environmental Data: Technical report No 2 / European Environmental Agency; Earth Observation Sciences Ltd. - Copenhagen, 1998. - 134 p.
2. Computer-Based Models in Integrated Environmental Assessment: Technical report No 14 / European Environmental Agency; AEA Technology. – Washington, 1998. – 60 p.
3. Terry Bollinger. Use of free and open-source software (FOSS) in the U.S. Department of Defense: [Electronic document]: Version 1.2.04 / MITRE Corp., 2002. – http://www.microcross.com/dodfoss.pdf
4. Heuser W., Hampton W. Linux ecology-howto: [Electronic document]. – 2003. – http://tuxmobil.org/ecology-howto/ecology-howto.html
5. Standish, R.K. Ecolab, Webworld and self-organisation // Artificial Life. – IX, Cambridge, MA: MIT Press, 2004
6. Єлісєєв В. В. Ідентифікація екологічного знання в автоматизованих інформаційно-бібліотечних системах: Дис... канд. техн. наук: 05.13.06 / Харківський гуманітарний ін-т "Народна українська академія". – Х., 2002. – 157 арк. – Бібліогр.: арк. 130-139.