

УДК 911:378+004.42

## ОСВІТНІЙ ПОТЕНЦІАЛ ВІДКРИТИХ ГІС (НА ПРИКЛАДІ ВІДКРИТОЇ НАСТІЛЬНОЇ ГІС SAGA)

*Свідзінська Д.В.*

*Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Україна  
E-mail: d.svidzinska@gmail.com*

Розглянуто досвід застосування Відкритої настільної ГІС SAGA для реалізації геоінформаційного практикуму. Доцільність вибору ГІС SAGA для освітніх цілей визначається: відкритістю, фізико-географічною спрямованістю, забезпеченістю документацією, сформованою спільнотою користувачів, інтероперабельністю, динамічністю розвитку.

**Ключові слова:** географічна освіта, геоінформаційний практикум, Відкриті ГІС, ГІС SAGA

### ВСТУП

Сучасна вища освіта переживає етап докорінної трансформації, пов'язаний з необхідністю посилення практичної орієнтації та стимулювання процесів самостійного професійного розвитку. Основою нових форм навчання, що відповідають цим тенденціям, повинен виступати безперервний процес сумісного конструювання знань та вмінь в спільноті, а не односпрямована передача інформації характерна для попереднього періоду. Одним з найбільш потужних чинників, що сприяють створенню подібних освітніх спільнот, є Відкриті ініціативи [1]. Вони об'єднують напрямки Відкритих даних (Open Data), Відкритого програмного забезпечення (далі — ПЗ) (Open Source), Відкритого доступу до наукових публікацій (Open Access) та інші.

### АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Аналогічні тенденції в географічній освіті реалізуються під впливом декількох стимулів. По-перше, інтеграція України в європейський освітньо-дослідницький простір передбачає перегляд змісту навчальних дисциплін з метою посилення їх прикладної спрямованості. По-друге, для основних природних компонентів тепер наявна значна кількість якісних цифрових геопросторових даних, в т.ч. і Відкритого доступу [2-3]. По-третє, необхідність постійного функціонально-аналітичного розвитку та паралельне зростання вимогливості користувача, призвели до розвитку Відкритих ГІС, як більш гнучкої та доступної альтернативи комерційним аналогам [4-6]. Таким чином, Відкриті ініціативи, а саме Відкриті ГІС та Відкриті геодані можуть стати ефективним інструментом удосконалення практичної складової географічної освіти.

**Метою** статті є критичний аналіз та оцінка освітнього потенціалу Відкритих ГІС, а основним **завданням** — обговорення в цьому контексті досвіду застосування Відкритої настільної ГІС SAGA [7] як основи реалізації геоінформаційного

практикуму в межах начального курсу «Методи географічних досліджень» для студентів фізико-географів.

### ОСВІТНІЙ ПОТЕНЦІАЛ ВІДКРИТОЇ НАСТІЛЬНОЇ ГІС SAGA

На сьогоднішній день існує більше 300 різноманітних проектів Відкритих ГІС. Доцільність вибору ГІС SAGA (System for Automated Geoscientific Analyses) для реалізації геоінформаційного практикуму визначається комплексом взаємопов'язаних чинників.

Відкритість програмного продукту надає користувачу чотири рівні свободи: (0) використовувати ПЗ для будь-яких власних цілей; (1) вивчати принципи його роботи та модифікувати; (2) вільно поширювати копії; (3) вдосконалювати та публікувати ці вдосконалення як загальнодоступні. Основним практичним наслідком цього є можливість використовувати ГІС SAGA на будь-якому ПК незалежно від:

- цілей користувача (реалізація освітнього, науково-прикладного або навіть комерційного проекту);
- операційної системи (існують версії для MS Windows та Linux);
- місцезнаходження ПК та наявності інтернет-доступу (існують різні варіанти інсталяції і ПЗ може використовуватись як портативне).

Фізико-географічне спрямування — ідея розробки SAGA виникла в 2000 р. під час роботи над декількома дослідницькими проектами Відділення фізичної географії ун-ту м. Гьоттінген (2007 р. центр розробки проекту перемістився до Відділення географії Гамбурзького ун-ту). Дослідження фокусувались на аналізі растрових даних, а саме — ЦМР з метою прогнозування властивостей ґрунтів, динаміки фізико-географічних процесів пов'язаних з рельєфом, а також деяких кліматичних параметрів. Це потребувало розробки та втілення нових спеціалізованих методів геопросторового аналізу та моделювання, які і було реалізовано в новоствореній Системі для Автоматизованого Геонаукового Аналізу, що обумовило:

- підтримку векторної та растрової моделей даних — причому основна увага приділяється саме роботі з растрами, що дозволяє активно використовувати ЦМР та ДДЗ, як найбільш інформативні типи геоданих для сучасних ландшафтознавчих та фізико-географічних досліджень;
- наявні аналітичні модулі містять широкий спектр спеціалізованих функцій, орієнтованих на вивчення фізико-географічних процесів.

Забезпеченість документацією суттєво впливає на легкість освоєння ПЗ. Даний проект можна віднести до добре документованих, оскільки для нього наявні:

- посібник користувача, який розглядає основні питання роботи з ПЗ та базові аналітичні модулі;
- навчальні набори даних на яких ґрунтується посібник, що полегшує практичне засвоєння викладеного матеріалу;
- публікації авторів проекту та фахівців, що використовують ПЗ, в академічних виданнях. Пропоновані статті знаходяться у відкритому доступі, поглиблено знайомлять з реалізованими в SAGA аналітичними алгоритмами та

детально висвітлюють питання застосування даної ГІС для вирішення прикладних завдань.

Сформована спільнота користувачів, оскільки (і завдяки чому) ПЗ динамічно розвивається, здобуваючи прихильників по всьому світу (рис. 1). В 2005 р. було створено некомерційне об'єднання — Асоціацію користувачів SAGA. Зв'язок з спільнотою постійних користувачів підтримується також через інтернет-інфраструктуру до якої входять: офіційний сайт, форум та онлайн-сховище фалів.

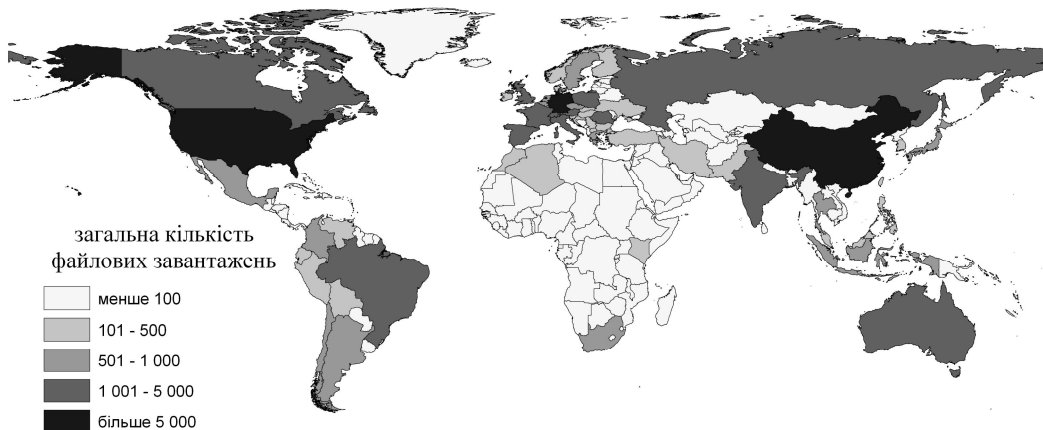


Рис. 1 Географія спільноти користувачів ГІС SAGA (на основі статистики файлових завантажень з онлайн-сховища проекту на SourceForge.net за період з 20.02.04 (реєстрація проекту) по 15.02.11).

Інтероперабельність, тобто здатність взаємодіяти з іншим, в першу чергу комерційним ПЗ ГІС. Можливість обміну даними для SAGA, як і для більшості Відкритих ГІС, забезпечує спеціальна імпорту-експортна бібліотека GDAL/OGR, яка складається з двох структурних частин:

- GDAL (Geospatial Data Abstraction Library) — узагальнююча бібліотека геопросторових даних для роботи з растровими географічними форматами файлів даних (підтримує більше 100 файлових форматів);
- OGR (Simple Features Library) — надає аналогічні можливості для роботи з векторними географічними форматами фалів даних (більше 60).

Ці бібліотеки також допомагають маніпулювати даними з метою їх представлення у різних системах координат (проекціях та базових висотних відмітках) — функція реалізується за допомогою вбудованої бібліотеки картографічних проекцій PROJ.4 (Cartographic Projections Library).

Динамічність розвитку виражена в регулярному оновленні та постійному розширенні кола користувачів (рис. 2). Ці два процеси мають взаємостимулюючий зв'язок, адже саме в результаті тісної співпраці розробників і користувачів програмний продукт постійно та динамічно вдосконалюється в результаті чого виграють всі члени об'єднаної навколо нього спільноти.

Всі вищезазначені особливості дозволяють успішно використовувати ГІС SAGA в навчальному процесі. Створений на цій основі практикум розрахований на 8 практичних занять і складається з трьох базових частин. Перша частина «Основи роботи з ГІС SAGA» включає заняття присвячені: 1. знайомству з ПЗ (інсталяція,

системна архітектура та інтерфейс, робота з інтернет-інфраструктурою проекту); 2. прив'язці топографічних карт (базові картографічні проєкції та маніпуляції з ними); 3. векторизації растрів (основні типи векторних і растрових файлів, специфіка створення та роботи з ними, атрибутивна інформація і метадані).

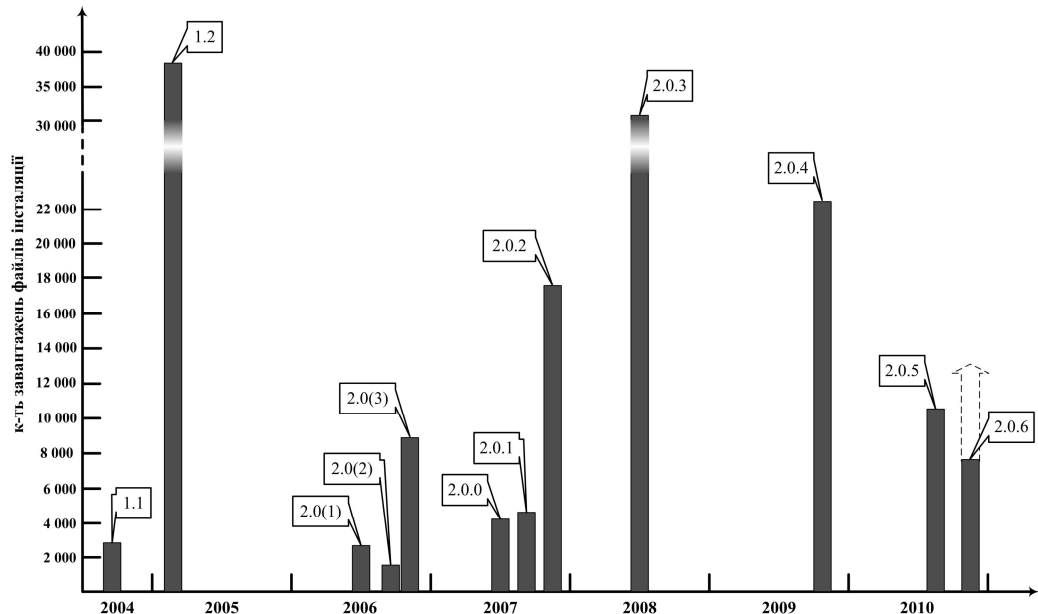


Рис. 2 Динаміка розвитку ГІС SAGA (на основі статистики завантажень файлів інсталяції з онлайн-сховища проєкту на SourceForge.net за період з 20.02.04 по 15.02.11).

Друга частина «Робота з ЦМР» розглядає питання: 4. підготовки ЦМР до аналізу (доступ до відкритих ЦМР, фільтрація та гідрологічна корекція); 5. геоморфометричного аналізу (базові морфометричні показники, алгоритми їх розрахунку та практичне значення в фізико-географічних дослідженнях); 6. гідрологічного аналізу (моделювання особливостей поверхневого стоку, басейнова територіальна структура, комплексні топографічні індекси).

Третя частина «Робота з ДДЗ» містить заняття по: 7. підготовці ДДЗ до аналізу (доступ до відкритих ДДЗ, створення та корекція композитних зображень); 8. аналізу ДДЗ (спектральні індекси, алгоритми їх розрахунку та практичне значення в фізико-географічних дослідженнях).

## ВИСНОВКИ

Головним завданням практикуму є знайомство з базовими та найбільш важливими для реалізації фізико-географічних досліджень функціями настільного ПЗ ГІС. Воно реалізується в процесі практичного застосування ГІС SAGA для аналізу Відкритих геоданих. Маючи в основі обмежену кількість занять, практикум не ставить за мету повного освоєння ПЗ, але при цьому він містить всю необхідну інформацію для подальшого самостійного розвитку в цьому напрямку.

Завдяки інтероперабельності SAGA полегшує перехід до іншого ПЗ ГІС, сприяє підвищенню здатності до навчання та швидкому переключенню з одного програмного продукту на інший, що є важливим практичним навиком. Відкритість ПЗ, супутньої інформації та даних ефективно підтримують незалежну роботу і заохочують до подальшого самовдосконалення. На основі цього Відкриті ГІС варто розглядати як дієвий інструмент для посилення практичної спрямованості географічної освіти та наступної інтеграції її суб'єктів до міжнародної дослідницької спільноти.

### Список літератури

1. Opening Up Education: The Collective Advancement of Education through Open Technology, Open Content, and Open Knowledge / [Eds. Toru I., Kumar M., Vijay S.]. — Cambridge, London: MIT Press, 2008. — 500 p.
2. CGIAR-CSI SRTM 90m DEM Digital Elevation Database / The CGIAR Consortium for Spatial Information (CGIAR-CSI). [Електронний ресурс]. — Режим доступу : <http://srtm.csi.cgiar.org/> — 09.03.2011.
3. The Global Land Cover Facility (GLCF) / University of Maryland. [Електронний ресурс]. — Режим доступу : <http://www.glcg.umd.edu/> — 09.03.2011.
4. Steiniger S. Free and open source geographic information tools for landscape ecology / S. Steiniger, G.J. Hay // Ecological Informatics. — 2009. — Vol. 4, No. 4. — P. 183-195.
5. Дубинин М.Ю. Открытые настольные ГИС: обзор текущей ситуации / М.Ю. Дубинин, Д.А. Рыков // Геопрофиль. — 2010. — № 2. — С. 34-44.
6. Свідзінська Д.В. Програмні засоби вільного доступу для забезпечення фізико-географічних досліджень / Д.В. Свідзінська // Фізична географія та геоморфологія. — 2010. — № 55. — С. 109-118.
7. Conrad O. SAGA — program structure and current state of implementation / O. Conrad // SAGA — Analysis and Modelling Applications. Göttinger Geographische Abhandlungen. — 2006. — Vol. 115. — P. 39-52.

**Свидзинская Д.В. Образовательный потенциал открытых ГИС (на примере Открытой настольной ГИС SAGA) / Д.В. Свидзинская // Ученые записки Таврического национального университета имени В.И. Вернадского. Серия: География. — 2011. — Т. 24 (63). — №2, ч. 2 — С.99-103.**

Рассмотрен опыт применения Открытой настольной ГИС SAGA для реализации геоинформационного практикума. Целесообразность выбора ГИС SAGA для образовательных целей определяется: открытостью, физико-географической направленностью, обеспеченностью документацией, сформированным сообществом пользователей, интероперабельностью, динамичностью развития.

**Ключевые слова:** географическое образование, геоинформационный практикум, Открытые ГИС, ГИС SAGA

**Svidzinska D.V. Open GIS Educational Potential (on the example of Open desktop GIS SAGA) / D.V. Svidzinska // Scientific Notes of Taurida National V. I. Vernadsky University. — Series: Geography. — 2011. — Vol. 24 (63). — № 2, p. 2 — P. 99-103.**

The experience of Open desktop GIS SAGA application to the realisation of the geoinformational practical exercises is discussed. Openness, physical-geographical speciality, well-developed documentation and users' community, interoperability, dynamic development jointly define the advisability of the SAGA choice for educational purposes.

**Keywords:** geographical education, geoinformational practical exercises, Open GIS, GIS SAGA

*Поступила в редакцию 08.04.2011 г.*