

**МАТЕРІАЛИ 70-Ї КОНФЕРЕНЦІЇ  
ПРОФЕСОРСЬКО-  
ВИКЛАДАЦЬКОГО СКЛАДУ**

**СЕКЦІЇ: ЗЕМЛЕВПОРЯДКУВАННЯ ТА КАДАСТР, ЛІСІВНИЦТВО,  
ГЕОГРАФІЯ І РАЦІОНАЛЬНЕ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ**

**УЖГОРОД – 2016**

УДК 528.4

Ваш Я.І.

Ужгородський національний університет, 88000, м. Ужгород, вул. Університетська, 14  
[yaroslav.vash@gmail.com](mailto:yaroslav.vash@gmail.com)

## СУЧАСНІ АСПЕКТИ АВТОМАТИЗАЦІЇ В СФЕРІ ЗЕМЛЕУСТРОЮ

Розглянуто питання застосування систем автоматизації в сфері землеустрою. Приділено увагу програмним комплексам DIGITALS та FASTReports, розглянуто основні їх функції та принципи роботи й можливості застосування при розв'язанні землевпорядних робіт.

**Ключові слова:** землеустрій, автоматизація, кадастр, xml файли.

Ya.Vash

Uzhgorod National University, Universitetskaya, 14, 88000  
[yaroslav.vash@gmail.com](mailto:yaroslav.vash@gmail.com)

## APPLICATION OF COMPUTER-AIDED DESIGNS IN LAND USE

The problem of application of computer-aided designs is considered in land use. Attention the software product of AUTOCAD is spared, his basic functions and principles of work and possibility of application are considered at the decision of land use.

**Key words:** land use, computer-aided design, plan and cartographic materials

**Постановка проблеми.** Світовий досвід створення й практичного застосування інформаційних технологій, заснованих на використанні сучасної комп'ютерної техніки, показує, що вони базуються на різного роду автоматизованих системах. Системи автоматизованого проектування різко підвищують продуктивність праці, якість і наукову обґрунтованість проектних рішень у багатьох сферах, у тому числі й у землевпорядному виробництві. Вирішення завдань раціонального використання земельних ресурсів вимагає об'єктивного підходу до складання проектної та технічної документації, основою якої є якісні планово- картографічні матеріали та певним чином структуровані дані. Прискорити ці роботи і зробити їх ефективнішими можна за допомогою сучасних програмно-технічних засобів – запровадження систем автоматизованого проектування тощо.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Досвід розвинутих зарубіжних країн, а також вітчизняна практика свідчать про високу ефективність систем автоматизованого проектування на шляху підвищення продуктивності праці, скорочення часу на виконання виробничих процедур, розширення можливостей впровадження у виробництво технологічних процесів, підвищення якості виконуваних робіт тощо. Проблемами автоматизації землевпорядних робіт та їх ефективним впровадженням займаються такі вчені, як Б. М. Данилишин, Д. С. Добряк, О. В. Гряник, В. С. Михалевич, Л. Я. Новаковський, А. І. Половинкін, Р. І. Солнцев, А. Я. Сохнич, А. Г. Тихонов, Н. М. Тищенко, А. М. Третяк та ін. Особливо ефективна автоматизація проектування, коли від автоматизації виконання окремих інженерних розрахунків переходять до комплексної автоматизації, створюючи для цієї мети системи автоматизованого проектування [1].

**Постановка завдання.** У сучасних умовах землевпорядного виробництва склалося протиріччя між застарілою практикою проектних та технічних робіт в землеустрої та потребою в підвищенні рівня наукової обґрунтованості багатопланових заходів щодо вдосконалення процесу проектних робіт, реалізованих через різного типу проекти землеустрою та технічні документації. Такі обставини й зумовили об'єктивні передумови для створення і впровадження систем автоматизованого проектування в землеустрої. Для швидкого та оперативного обслуговування потреб населення та оперування такою кількістю

інформації, безумовно, як проектним організаціям так і органам Держгеокадастру необхідно мати систему автоматизації на всіх етапах робіт землеустрою.

**Виклад основного матеріалу.** Вирішення сучасних завдань, які ставляться перед землеустроєм, неможливе без автоматизації проектних робіт на базі широкого залучення досягнень науково-технічного прогресу, опанування фахівцями-землевпорядниками сучасних методів і прийомів обробки та представлення інформації з використанням персональних комп'ютерів. Такі автоматизовані технології приходять на заміну традиційним і комплексним та набули значного поширення в організаційному управлінні землевпорядних робіт під назвою автоматизованих робочих місць [2 – 4]. Літературні та науково-методичні дані свідчать, що система автоматизованого проектування дає змогу підвищити техніко-економічні показники виробів на 10-15 %, скоротити терміни проектування у 2-4 рази, підвищити продуктивність праці не менш як на 50 %, знизити енерго- та транспортні витрати на 10-15 %, заощадити матеріали у проектах на 5-10 %, змінити характер інженерної праці, збільшити можливість тиражування документації, сприяти поширенню передових методів проектування [5].

Тоді як найпоширенішим програмним продуктом для ведення земельно-кадастрових робіт в Україні є програмний комплекс для цифрової картографії та землевпорядкування Digital/Delta®, який активно використовується у Вінницькій, Закарпатській, Івано-Франківській, Львівській, Миколаївській, Полтавській, Хмельницькій, Черкаській областях (див. рис.4). Економічно це пов'язано з недорогою ліцензією на використання, технічно – з тим, що він має достатньо функціональних можливостей, що постійно поповнюються, а також з нескладною адаптацією у вільно розповсюджуваних операційних системах Unix та традиційним інтерфейсом програми для великого кола спеціалістів [2].

Одним із видів системи автоматизованого проектування є програмний комплекс Digital. Цей програмний продукт пропонує сучасні методи та засоби для отримання високоякісних планово-картографічних та текстових матеріалів, а також інструменти тривимірного моделювання. Програмний продукт містить функції та процедури, які полегшують, поліпшують та прискорюють роботу над проектом. Швидкість і легкість, з якими створюються цифрові моделі планово-картографічних матеріалів місцевості, широкі можливості їх перетворення і редагування в адаптованій системі як для топографії, так і для землеустрою – усе це забезпечує величезну економію часу порівняно з аналоговими методами.

Пакет Digital дозволяє працювати одночасно з декількома кресленнями, має могутні засоби візуалізації створених тривимірних об'єктів і розширені можливості адаптації системи до вимог користувача, тощо.

Креслення в системі Digital – це файл, що містить опис графічної та іншої інформації у спеціальному форматі (.dmf). У процесі роботи над кресленням він тимчасово зберігається в оперативній пам'яті комп'ютера. Тривале зберігання креслень здійснюється на жорсткому або з'ємному носіїві. Система координат – фіксована система, що включає точку початку координат і пов'язані з нею осі для визначення положення об'єктів у просторі.

У пакеті застосовується тривимірна прямокутна система координат. При використанні цієї стандартної системи точка відліку розміщується у тривимірному просторі за допомогою визначення відстані і напрямку зі встановленого початку відліку, вимірюваного по трьох ортогональних осях (X, Y, Z). У системі користувач вибирає одиниці вимірювання лінійних величин, прийняті в галузі його професійної діяльності: міліметри, метри, кілометри, дюйми і т. д. Таким чином, при роботі з пакетом можна вважати, що графічне вікно безрозмірне і креслення викреслюються в ньому у натуральну величину.

Для структуризації графічної інформації застосовується корисний і зручний спосіб, заснований на техніці шарів. Шар – це могутній засіб для логічного угруповання даних, подібний накладенню один на одного прозорих кальок з фрагментами креслення. Таким чином, креслення представляється у вигляді необмеженої безлічі шарів, на кожному з яких можуть бути розміщені різні об'єкти. Шар може відображатися на екрані монітора окремо

або в комбінації з іншими шарами, він може бути включений, вимкнений або заблокований для редагування. Кожен шар має своє ім'я і характеризується кольором, типом і товщиною ліній, які встановлюються для всіх об'єктів, що належать шару. Крім того, кожному шару може бути дозволено або заборонено виведення об'єктів, що належать шару, на пристрій друку. Тому, замість того, щоб указувати ці властивості для кожного об'єкта, можна користуватися їх значеннями для даного шару, якщо вони відповідають потребам. Залежно від поставлених завдань, при розробці проекту землеустрою в різні шари може бути поміщена інформація, яка стосується: розміщення основних видів угідь, гідрографії, лісової рослинності, доріг, населених пунктів, рельєфу місцевості, ЛЕП та інших лінійних споруд, ґрунтових контурів, зон схилів різної крутизни, груп земель тощо.

На отриманих планово-картографічних матеріалах є можливість визначення площ, куткових величин, довжин ліній тощо. Спеціальні функції програми дозволяють в автоматичному режимі виконувати проектування ділянок заданої площі паралельно заданому напрямку.

Розробка проектних рішень у середовищі Digitals дозволяє з абсолютною точністю на одному кресленні відображати проектні рішення з їх деталізацією до робочих проектів та вивід креслення на друк у масштабі, що буде необхідний для тих або інших цілей.

В даному пакеті програм слід відмітити такі можливості створення профілів місцевості з ЦМР, використання скриптів, використання типових шаблонів (дмт), створення типових текстових звітів за допомогою FastReports та XMLReports.

Digitals досить розвинений додаток, щоб мати засоби автоматизації для виконання рутинних задач. В якості одного з таких засобів, в програму інтегрована мова скриптів, яка отримала неофіційну назву Digitals Script.

За допомогою цієї мови можна створювати свої нетривіальні інструменти, яка містить досить складні послідовності команд за фасадом однієї кнопки на панелі інструментів користувача або прописуючи якийсь програмний код в якості реакції на певну подію. Формальний опис панелей користувача, самої мови скриптів, а також застосованих в скриптах функцій знаходяться в онлайн довідці Digitals.

У контекстному меню кнопки панелі інструментів користувача знаходяться ще багато корисних команд, які різняться як за зовнішнім виглядом кнопки, так і поведінкою панелі в цілому. Зокрема, тут можна дати кнопці назву і призначити іконку (рис.1).

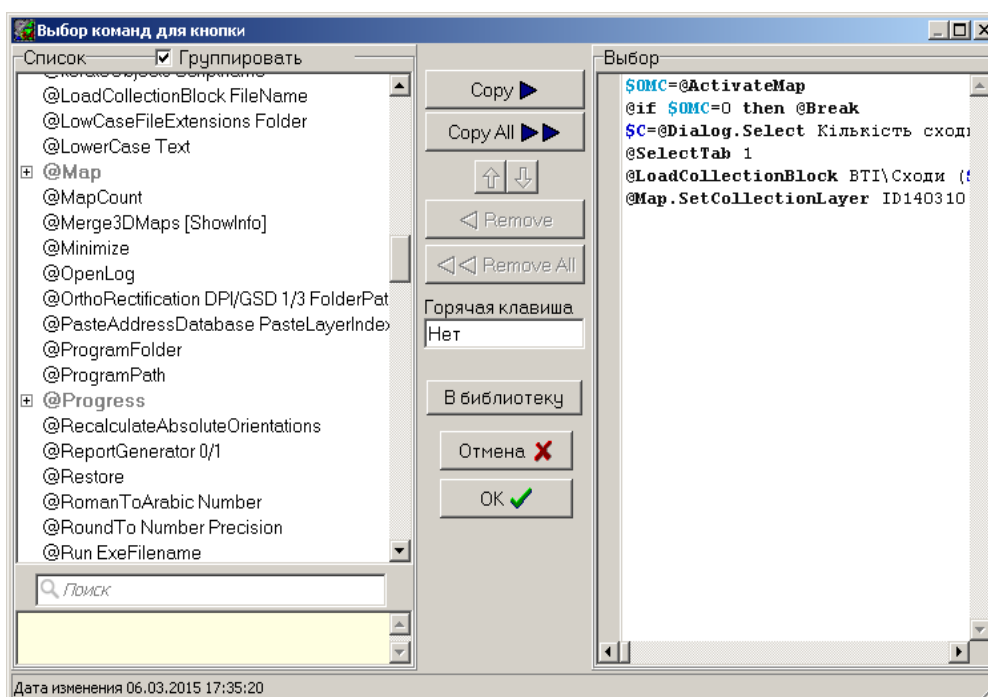


Рис.1

Спробуємо поглянути на скрипти трохи з іншого ракурсу, не дуже вдаючись в деталі, а також спробуємо систематизувати ту частину інформації про їх використання, яка "розкидана" по багатьом гілках форуму.

Як ви видно на рис.1, скрипт являє собою послідовність команд. Такими командами можуть бути практично будь-які команди з арсеналу команд меню і панелей інструментів Digitals, а також цілий ряд внутрішніх неінтерактивних команд, "видимих" тільки для скриптів. Імена внутрішніх команд починаються з символу @ (собачка). Добра частина внутрішніх команд не має аналогів в інтерфейсі Digitals і не може бути викликана інакше, як з скрипта. Внутрішні команди часто мають додатковий аргумент, який записується після самої команди. Синтаксис передачі аргументів може відрізнятися від команди до команди — тому, використовуючи ту чи іншу команду, слід звернути увагу на її опис.

Бібліотека призначена для зберігання зовнішніх скриптів, тобто скриптів, призначених для виклику з інших скриптів. Такі скрипти ще називаємо підпрограмами. Підпрограма зазвичай застосовується для вирішення певної повторюваної з скрипта в скрипт відносно завдання. Щоб не дублювати код, його можна оформити зовнішнім скриптом. Надіслати скрипт в бібліотеку можна натисканням відповідної кнопки у вікні, показаному на рис.1. Зовнішній скрипт зберігається в звичайному текстовому файлі з розширенням DSF (Digitals Script File) в папці Library програмної папки. при необхідності в такому вигляді можна зберігати всі скрипти.

Скрипт дозволяє автоматизувати різні типові операції, звичайно що виконуються над групою карт або об'єктів. Навіть якщо ви не вмієте писати скрипти самі, то можете використовувати вже готові. Програма дозволяє створювати свої панелі інструментів, з унікальними властивостями кнопок. Так серед властивостей, що не входять до стандартних оновлень програми відносять: можливість автоматичного завантаження останніх відкритих карт; відновлення всіх віддалених об'єктів карти; швидку конвертацію відкритої карти в інший формат; конвертацію всіх карт в папці в інший формат; пошук ділянки з заданим кадастровим номером; заміну рядків в значеннях параметрів у всіх DMF-файлах в зазначеній папці; перерахунок всіх In4-файлів у вказаній папці в нову систему координат (заснований на датурах); розрахунок сумарної площі всіх виділених об'єктів карти, зміна значення зазначеного параметра для всіх об'єктів заданого шару у всіх XML-файлах в обраній папці; витяг в In4 всіх ділянок в карті; переклад в верхній регістр букв в значенні заданого параметра в усіх об'єктах карти; підписування лінійних об'єктів по контуру з заданим кроком; створення точкових об'єктів в вузлах полігонів і винесення підписів точок; побудова поліліній за відомими кутами або румбами; побудова перпендикулярів від точкових об'єктів до найближчого сегмента полілінії; повна конвертація IN4 в XML; знаходження мінімальної відстані між двома об'єктами; знаходження середньої висоти укусу; знаходження висоти між 2-ма замаркованими точками об'єкта; запису кадастрового номера з публічної карти в параметр суміжника; запис номера кадастрової зони, кварталу та КАТЕУ з публічної карти у відповідні параметри вибраного елемента карти; повернення підписів об'єктів на задани кут; створення однотипних файлів разом з створенням папок з іменами тих чи інших змінних; створення бази даних, ведення реєстру обмінників та швидкої і зручної навігації по них; заповнення в обмінниках інформації про ДА по таблиці Excel; створення (при відсутності та потребі) в файли XML шар оренди і заповнює по шаблонах; заміна реквізитів обмінних файлів по шаблону; заповнення по шаблонах права користування (тип, термін і набувач права), інформації про державний акт та інформацію про тип документації із землеустрою; пренесення інформації про власника земельної ділянки в блоки Права користування (особа, яка надає право) а також вносить реальну площу земельної ділянки в блок оренди та багато інших.

Аналізуючи вищевикладене, можна зробити висновок, що за допомогою скриптів можна реалізувати можливість автоматичного заповнення xml файлів за допомогою спливаючих запитів, що як і пришвидшує процес створення таких файлів, так і зменшує ймовірність допущення помилок, при заповненні однотипних даних.

Останнім часом з'явилась можливість переглядати відеоуроки, скачувати шаблони, скрипти, придбати вже готові чи замовити особисті шаблони і скрипти, дізнатися секрети і спеціальні можливості для полегшення роботи при створенні обмінних файлів XML та загалом картографічних матеріалів як безкоштовно на офіційному форумі програми так і замовлення платних скриптів та шаблонів різних типів на інших ресурсах.

Система Digital Reports Відкриває користувачеві широкі можливості з побудови і генерації звітів. Звіти формуються на підставі шаблонів, кожен з яких зберігається на диску в окремому файлі, що забезпечує їх мобільність.

В якості основи система використовує широко відомий і зарекомендував себе генератор звітів FastReport. З основних переваг генератора можна виділити наступні:

Бенд-орієнтований генератор звітів.

Вбудований потужний дизайнер.

Preview (попередній перегляд) як в MS Word.

Швидкість роботи можна порівняти з QuickReport.

Необмежена кількість сторінок сформованого звіту.

Багатосторінкові звіти; складові (компонитні) звіти; вкладені звіти; групи; багатоклонкові звіти;

master-detail-detail звіти; cross-tab звіти; двопрхідні звіти.

Повний контроль над процесом друку, підтримка всіх типів паперу.

Набір найбільш популярних компонентів: Текст, Лінія, Малюнок, Фігура, OLE об'єкт, RichText, Діаграма, Штрих-код і ін.

Пошук тексту в сформованому звіті.

Редагування сформованого звіту.

Вбудований інтерпретатор Pascal-подібного мови для управління процесом побудови звіту.

Набір візуальних компонентів для створення діалогових форм;

Набір невізуальних компонентів для створення таблиць, запитів та баз даних;

Робота як з Database - орієнтованими джерелами даних, так і з будь-якими даними.

Форма звіту може зберігатися в зовнішньому файлі.

Функціональність може бути розширена за рахунок написання власних компонент - візуальних об'єктів, майстрів, бібліотек функцій.

FastScript — бібліотека для виконання скриптів. Вона буде корисна розробникам, які бажають додати можливостей виконання скриптових програм до своїх проектів.

FastScript написаний повністю мовою Object Pascal та може бути встановлений у Borland Delphi 4-2009, Borland C++Builder 4-6, Borland Kylix 1-3 та Lazarus [7].

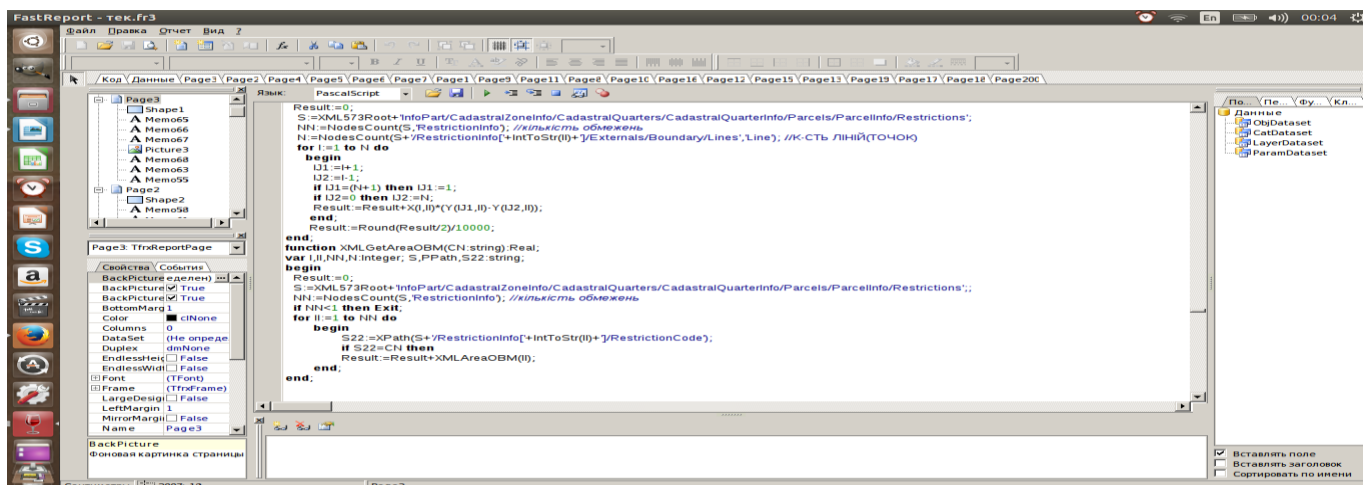


Рис.2

Максимальна гнучкість та потужність. Унікальні можливості FastScript — можливість одночасного використання декількох мов (у теперішній час — PascalScript, C++Script, JScript та BasicScript), ви можете писати скрипти із використанням вашої улюбленої мови

програмування. FastScript не використовує Microsoft Scripting Host, а тому може бути використаний як у [Windows](#), так і в [Linux](#), а також у [Mac OS](#).

Система Digital Reports надає як даних для формування звітів:

- 1) Параметри об'єктів (позначених шарів), кількість і склад яких може варіюватися з кожною новою версією програми;
- 2) Каталоги координат кожного з об'єктів;
- 3) Параметри внутрішніх об'єктів позначених об'єктів (експлікації), кількість і склад яких може варіюватися з кожною новою версією програми;
- 4) Змінні і функції для роботи з кадастровими і геоданими, включаючи додаткові сервісні функції.
- 5) Відомість вирахування площ об'єктів аналітичним методом.

Як параметри виступають найбільш оптимально встановлені настройки системи. FastReport, крім цього, дозволяє кінцевому користувачеві самому розробляти форму діалогу для запиту параметрів: є набір стандартних елементів управління, які можна розташовувати на формі діалогу і налаштовувати їх властивості. За допомогою вбудованої мови FastReport дозволяє реалізувати необхідну логіку роботи діалогу і передати введені значення ядру генератора.

FastScript поєднує у собі кросплатформеність, швидке виконання коду, компактність, великий вибір можливостей та чудову масштабність. Вона підтримує OLE, variant масиви, дерево класів та функцій, редактор коду із підсвічуванням синтаксису та закладками, багатомовна архітектура, яка дозволяє використовувати багато мов (у теперішній час — PascalScript, C++Script, JScript, BasicScript), можливість створення та виконання багатомовних скриптів, стандартний мовний набір: змінні, константи, процедури, функції (із можливістю вкладеності) зі змінними/постійними/умовчуваними параметрами, усі стандартні оператори та оголошення (включаючи case, try/finally/except, with), типи (цілий, дробовий, логічний, символічний, рядковий, багатовимірні масиви, множина, універсальний тип), класи (з методами, подіями, властивостями, індексами та властивостями за умовчанням), перевірка сумісності типів, доступ до будь-якого об'єкту вашого додатка, легко розширювана архітектура бібліотеки [7].

Використання Digital Reports дозволяє повністю автоматизувати набір документації чи проектів змеустрою як з файлів ін4, так і з xml файлів, що не входить до стандартного набору програми.

З метою позбавлення використання Digital Script в 2007 році була розроблена програма TCPScript. Єдиним і основним її недоліком є можливість використання тільки основних функцій картографічного ядра. Дана програма, як і XMLReports містить ще більшу складність використання і наймовірно складно пристосовується до постійних змін як в технічних моментах, так і в моментах змін до земельного законодавства.

**Висновки.** Землеустрій – це лише одна зі сфер, де виникла гостра необхідність у застосуванні сучасних методів автоматизованого проектування на основі сучасних технологій.

Застосування систем автоматизованого проектування у землеустрої дає змогу швидко і якісно отримувати необхідну інформацію з урахуванням потреб замовника. Можливості програмного продукту Digital дозволяють оперативно й високоякісно з невеликими затратами фінансових та трудових ресурсів виготовляти планово-графічні та текстові матеріали відповідно до завдань, які ставляться тим чи іншим проектом землеустрою.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Гряник О. В. *Методичні підходи до оцінки еколого-економічної, функціонально-технічної та соціальної ефективності автоматизованого землеустрійного проектування: модель ефективності* / О. В. Гряник, А. Г. Тихонов // *Проблеми розвитку земельних відносин*

на засадах нового Земельного кодексу України : матеріали Всеукр. наук. конф. – К. : Ін-т землеустрою УААН, 2002. – С. 158 – 161.

2. Lovett A. *GIS for Environmental Decision-Making* / Andrew Lovett and Katy Appleton. – Boca Raton, FL, 2008. – 259 p.

3. Сохнич А. Менеджмент у землевпорядкуванні: автоматизоване робоче місце

4 [Електронний ресурс] / А. Сохнич, І. Худякова, О. Сохнич. – Режим доступу : [http://www.nbuv.gov.ua/portal/Chem\\_Biol/Vldau/Zem/2009/files/09saysaw.pdf](http://www.nbuv.gov.ua/portal/Chem_Biol/Vldau/Zem/2009/files/09saysaw.pdf) .

4. Хміль Ф. І. Основи менеджменту : підручник / Ф. І. Хміль. – К. : Акадмедвидав, 2003. – 608 с.

5. Добряк Д. С. Автоматизація проектування в землеустрої: еколого-економічна та соціальна ефективність / Д. С. Добряк, А. Г. Тихинов, О. В. Гряник. – К. : Урожай, 2004. – 128 с.

6. Варламов А.А. Земельный кадастр. Географические и земельные информационные системы / А. А. Варламов, С. А. Гальченко. – М. : Колос С, 2006. – 400 с.

7. <https://www.fast-report.com/ua/product/fast-script/>

8. <http://www.tcpscript.chat.ru/TCPScript.html/>