

УДК 378.147-057.4:528.4

**Н. Г. Русіна,**

кандидат педагогічних наук, викладач  
(ВСП “Рівненський коледж НУБіП України”)

## **МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ ПРОГРАМНИХ ПРОДУКТІВ У ПРАКТИЧНОМУ НАВЧАННІ МАЙБУТНІХ ЗЕМЛЕВПОРЯДНИКІВ**

### **Анотація**

У статті представлено характеристику авторської розробки програмного комплексу “ЗАСІЧКА 3.0” як засобу автоматизації камеральної обробки інженерно-геодезичних даних. У ході дослідження з’ясовано, що навчальними закладами України використовуються різні комп’ютерні програми. Зазначено, що комплекс “ЗАСІЧКА 3.0” написаний на мові програмування Delphi. Розглянуто основні характеристики програмного продукту. Обґрунтовано можливості використання програми під час проведення навчальних практик у вищих навчальних закладах України.

**Ключові слова:** професійна підготовка інженерів-землевпорядників, практичне навчання, технічні інформаційні технології, Програми для опрацювання геодезичних вимірів, класифікацію програмного забезпечення, програмний комплекс “ЗАСІЧКА 3.0”.

### **Summary**

The article presents the characteristics of the author's development of the software “Geodesic locating 3.0” as a means of automating cameral work processing engineering – geodetic data.

**Key words:** professional training of land managers engineers, practical training, technical information technology, programs for processing of geodetic measurements, classification of software, the software complex “Geodesic locating 3.0”

**Актуальність.** Проблема підготовки висококваліфікованого фахівця-землевпорядника у наш час стає все більш актуальною. Це насамперед пов’язане із майбутнім запровадженням ринку земель сільськогосподарського призначення. Адже Україна обрала європейський шлях розвитку, шлях приватної власності.

Законом України “Про вищу освіту” передбачено створення Ради роботодавців, завдання якої – коригувати підготовку конкурентоспроможних і висококваліфікованих фахівців. Зокрема на засіданні Ради роботодавців факультету землевпорядкування Національного університету біоресурсів і природокористування України (НУБіП) обговорювались питання професійної підготовки майбутніх фахівців галузі, оскільки сьогодні ніхто з працедавців не бажає витратити свій робочий час на перевиховування і перепідготовку своїх працівників, а хоче якнайшвидше отримувати результат від поставлених завдань, зокрема, таких, як підготовка та розробка технічної та проектної документації, проведення топографо-геодезичних і картографічних робіт. Тому викладачам потрібно використовувати сучасні форми організації та методи навчання, постійно “моніторити” та доводити до студентів останні зміни в законах і нормативно-практичних актах, проводити практичні заняття з розробки технічної та проектної документації, ознайомлювати з передовими технологічними досягненнями в галузі геодезії та картографії, вивчити сучасне програмне забезпечення [5, с. 19-20].

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Аналіз останніх досліджень і публікацій свідчить, що сучасні науковці приділяють значну увагу проблемі підготовки фахівців освітнього напрямку “Геодезія та землеустрій”. Теоретичні основи організації навчання інженерів-землевпорядників досліджували В. Боровий, Д. Добряк, І. Колтанова, А. Мартин, А. Сохнич, М. Ступень, А. Третяк. Загалом, науковці відмічають, що більшість вищих навчальних закладів, які в останні роки масово почали здійснювати підготовку фахівців за напрямом “Геодезія, картографія та землеустрій”, переважно обґрунтовували необхідність запровадження такої спеціальності кадровою потребою територіальних органів земельних ресурсів. При цьому зміст освіти, особливо варіативної частини освітньо-професійних програм підготовки фахівців, у подальшому обирався, виходячи із фактичних можливостей навчальних закладів та їх викладацького складу, а не об’єктивно детермінованих нормативною базою запитів [4].

У своїх дослідженнях науковці Львівського національного аграрного університету відмічають роль геодезії, топографії і картографії у створенні високоякісної планово-картографічної основи для землепорядної та земельно-кадастрової галузі на сучасному етапі. Вчені вказують про необхідність запровадження вузької спеціалізації, що дозволить одним фахівцям глибоко вивчити методи і способи створення планово-картографічних матеріалів наперед заданої точності за прогресивними технологіями, іншим, використовуючи прогресивні методи математичного програмування та кадастрового програмування, оперативно розробляти проекти найбільш ефективного і правильного використання основного національного багатства – землі, створюючи земельно-кадастрові інформаційні технології [9, с.98].

Практичну підготовку бакалаврів з напрямку “Геодезія та землеустрій” у вищих навчальних закладах України розглядає З. Флікей. Науковець зауважує, що програма з підготовки бакалавра передбачає вивчення тільки основ землеустрою і земельного кадастру та перенасичена геодезичними дисциплінами і не відповідає завданням щодо підготовки землепорядних кадрів для структур Державно го комітету України із земельних ресурсів, а відповідно – для землеустрою. Бакалаври не одержують обов’язкової професійної підготовки для розроблення землепорядної документації, види якої визначено Законом України “Про землеустрій” від 22.05.2003 №858 IV, та земельного кадастру [10, с.13].

На думку польських учених P.Trzepak, K. Gwosdz, A. Michno, освітня програма підготовки фахівців із землепорядкування передбачає поєднання основних завдань програм напрямку землепорядкування та геоінформаційних систем. Особливостями, а саме інноваціями е-землепорядкування, є практичний підхід до викладання [12, с.15]. В університетах Польщі 28% занять на студіях напрямку землепорядкування планується у формі електронного навчання. Проведення е-навчання здійснюється за допомогою електронних навчальних програм [11, с.105].

Технічні інформаційні технології – це процеси підготовки і передачі інформації, засобом якої є комп’ютер та інші технічні засоби. Вони розвивають ідею програмованого навчання і відкривають дійсно нові, ще не досліджені

варіанти навчання, пов'язані з унікальними можливостями сучасних комп'ютерів і телекомунікацій [1; 2, с. 371].

Проте питання застосування сучасних програмних комплексів під час практичної підготовки майбутніх землепорядників у вищій школі ще не стало предметом широкого обговорення в науковій та методичній літературі.

**Мета** статті – розкрити можливості застосування програмного комплексу “ЗАСІЧКА 3.0” як засобу автоматизації камеральної обробки інженерно-геодезичних даних під час проведення навчальних практик у вищих навчальних закладах України.

Камеральна обробка результатів геодезичних вимірювань є однією з найважливіших топографо-геодезичних та картографічних робіт при здійсненні землеустрою. Обробка геодезичних даних передбачає проведення високоточних обрахунків, які потребують сучасні програмні продукти.

Програми для опрацювання геодезичних вимірів зчитують дані з тахеометрів, що являють собою файл із координатами точок знімання та їх ідентифікаторами, а також інформацією, отриманою в результаті вимірів. Файли створюються або у спеціальних форматах залежно від приладу, або у звичайному текстовому форматі ASCII. Отримані файли можна конвертувати в потрібні формати та створювати різноманітні звітні документи [6]

Як зазначають дослідники, в Україні сьогодні використовується велика кількість програмних продуктів для розв'язання інженерно-геодезичних задач. Найбільшу перевагу фахівці надають програмам CREDO, Digital. Саме ці програмні комплекси в порівнянні з програмою Інвент-град є на сходінку вищими за рівнем якості, ефективності, надійності використання. Програма RGS 5.0 (розробка фірми “Румб”, Москва) призначена для рішення всіх видів геодезичних завдань, дозволяє виведення результатів рішення для візуалізації в Автокад 2000 (i), Топокад й CAD Relief та роботи у середовищі Windows 98/NT/2000 [7, с.3].

Науковці Львівського національного аграрного університету І. Рій та О. Бочко запропонували класифікацію програмного забезпечення залежно від етапів камерального опрацювання даних [8, с.3]:

- спеціалізоване програмне забезпечення (Sokkia Link, ProLINK Comms, LEICA GEO) дає змогу виконувати імпорт/експорт, редагування та опрацювання вимірів електронних тахеометрів, але водночас не забезпечує візуалізації одержаних даних;

- загальне програмне забезпечення (GPS/ГЛОНАСС) містить кілька модулів, що забезпечують опрацювання геодезичних вимірів на всіх етапах камеральних робіт;

- універсальне програмне забезпечення (Digitals, Digitals Standard, Delta/Digitals, CREDODAT) дає змогу для виконання растрово-векторного перетворення (векторизації) просторових даних, автоматизації опрацювання даних геодезичного знімання місцевості та інженерного проектування, візуалізації та аналізу просторових даних.

Концепція підготовки фахівців за напрямом “Геодезія та землеустрій” полягає у формуванні систематизованих знань із топографії, геодезії, фотограмметрії, картографії, землеустрою, геоінформаційних технологій. У процесі навчання студенти отримують навички створення різноманітних картографічних матеріалів: кадастрових та топографічних планів і карт,

розробку та наповнення баз даних для різних геоінформаційних систем, також вивчають землевпорядне проектування, земельний кадастр та земельне право. Важливе місце в навчальному плані займають навчальні практики з інформатики та програмування, топографії, геодезії, землеробства, фотограмметрії та дистанційного зондування, геодезичних робіт при землеустрої; виробнича із землевпорядного проектування та земельного кадастру. Метою практичного навчання є оволодіння студентами сучасними методами, формами організації та знаряддями праці в галузі їх майбутньої професії, формування в них професійних умінь і навичок для прийняття самостійних рішень під час конкретної роботи в реальних умовах, виховання потреби систематично поповнювати свої знання та застосовувати їх у практичній діяльності [3].

Група навчальних практик геодезичного спрямування передбачає виконання камеральної обробки інженерно-геодезичних даних польових робіт. Камеральна обробка польових вимірів вимагає від студентів кропіткої праці із розрахунків, порівняння, оформлення графічних планів. Для автоматизації процесу можливе запровадження в начальний процес програмного комплексу “Засічка3.0” як інструментального програмного забезпечення.

Програмний комплекс “Засічка” v.3.0. створений викладачами ВСП “Рівненський коледж Національного університету біоресурсів і природокористування України” мовою програмування Delphi.

Для цієї версії програмного продукту було вибрано 23 інженерні геодезичні задачі, а саме: пряма кутова засічка (однократна, багатократна); обернена кутова засічка (однократна багатократна); лінійна засічка; створена засічка; задача Ганзена; полярна засічка (відстані вимірюються по рулетці); полярна засічка (відстані вимірюються по рейці); обернена геодезична задача; пряма геодезична задача; визначення параметрів перерахунку координат в іншу систему; перерахунок координат в іншу систему; координати пересічення двох прямих; відстань від точок до прямої по лінії перпендикуляру; визначення координат точок перпендикулярами від створної лінії; вирахування параметрів ланцюжка точок за їхніми координатами; центральна система; обрахунок трикутника за трьома відомими елементами; геодезичний чотирикутник; вирахування площі замкнутої фігури за координатами кутів; вирахування замкнутого та розімкнутого теодолітних ходів; вирахування висячого теодолітного ходу; опрацювання журналу кругових прийомів; арифметичні операції з кутами.

Перелік основних функціональних можливостей третьої версії програмного комплексу “Засічка”: меню вибору задачі; доступ до обрахунку 23-х задач інженерної геодезії; робота та швидка передача ПВО до різної задачі програми; векторне відображення обрахованих задач; вимірювання відстаней на векторному зображенні; відображенні відстаней; відображення вимірних кутів; масштабування зображення; відкриття та збереження проектів програми; можливості різного друку; робота з текстом (копіювання, вставка, вирізання, тощо); швидкий доступ до стандартних програм Windows (провідник, калькулятор, блокнот, редактор растрових зображень); автоматичне формування звітів з обрахованої задачі; швидке виведення каталогу координат та робота з ним; швидке формування текстового звіту задачі; експорт даних в AutoCAD; експорт даних в Digitals; експорт даних в TXT-

документ; перетворення векторного зображення в растрове; експорт даних у Microsoft Word; експорт даних у Microsoft Excell.

Програма складається з електронних таблиць (відомостей), в які можуть вводиться як одноразові, так і багаторазові виміри з нескінченною кількістю полів (рядків) таблиці (рис. 1). За допомогою програмного продукту Image Editor розроблено 23 унікальні “іконки”, що відображають суть кожної задачі для полегшеного візуального вибору. Меню “Задачі” містить 23 інженерні задачі з геодезії (рис. 2).

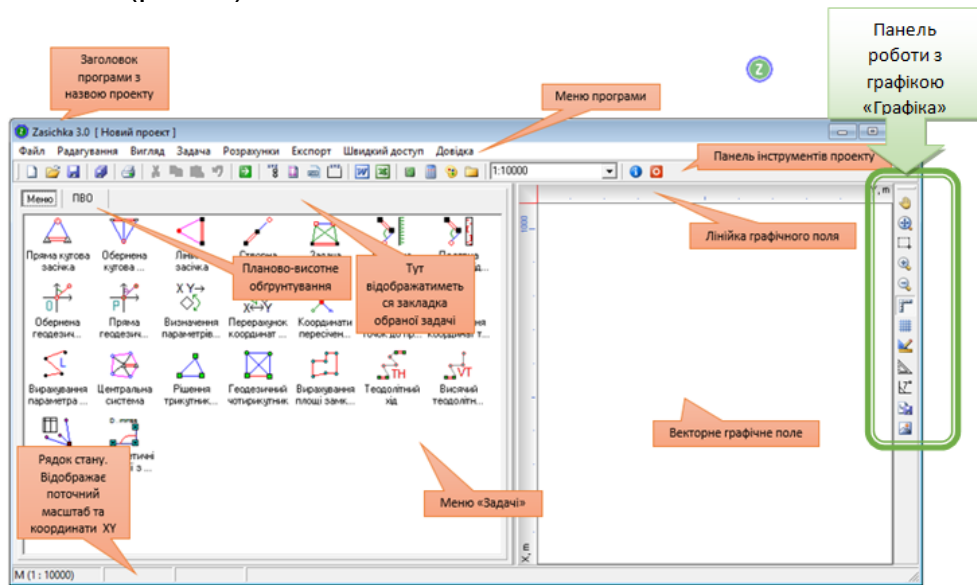


Рис.1. Інтерфейс програмного продукту “Засічка” версія 3

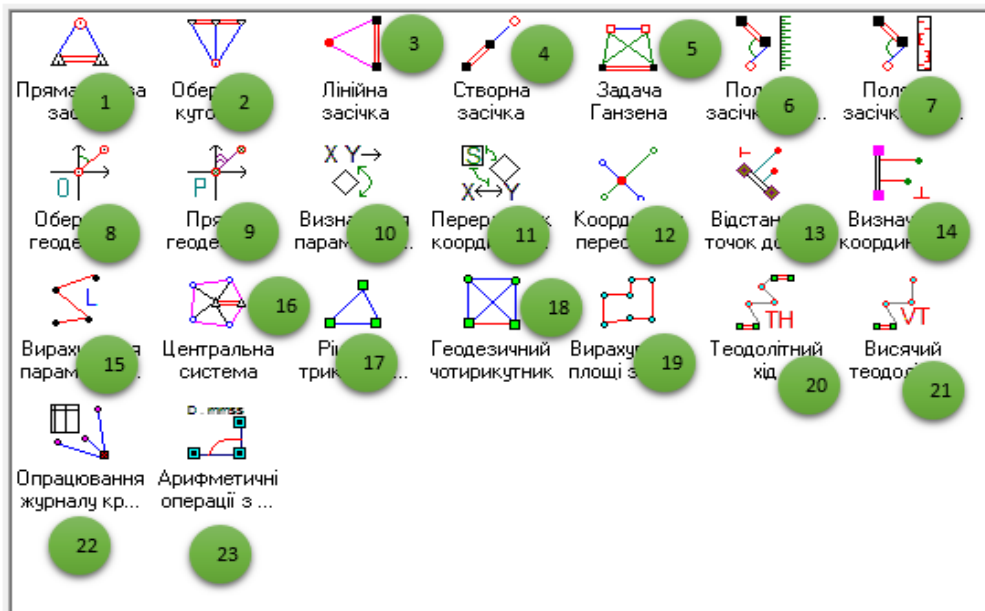


Рис.2. Меню “Задачі”

У всіх вищевказаних задачах організовано безкінечне введення даних без перешкод при використанні компоненту StringGrid в Delphi. Алгоритм розв'язку кожної задачі зберігається в окремому модулі, що полегшує роботу з програмою. Збереження даних відбувається при використанні міжнародного формату обміну даних XML, що робить програму гнучкою у використанні проектів. При використанні обчислень з контрольними вимірами

обчислюються середні квадратичні похибки (СКП) для кожної задачі. При введенні даних є можливість використовувати як тільки клавіатуру, так і маніпулятор “мишу” з клавіатурою. Кожна обрана задача відображається в шапці закладки зверху під горизонтальною панеллю інструментів (рис.3).

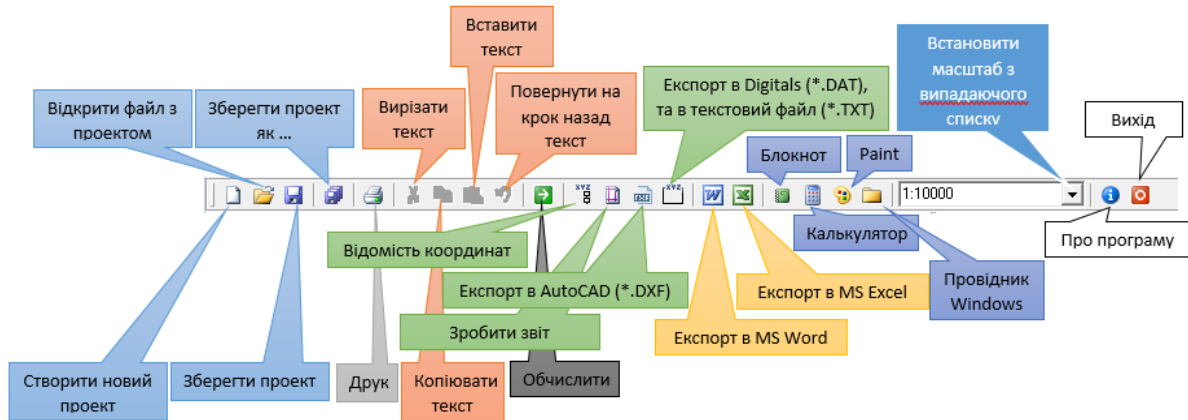


Рис.3. Панель інструментів “Проект”

Ведення кутів відбувається в градусній мірі (градуси, хвилини, секунди), які відокремлюються пробілами при наборі. Програма містить написані функції, що розрізняють і працюють з градусною мірою. Роздільник цілої та дробової частини під час введення координат чи довжин встановлюється автоматично. Кожна задача розділена областями, де вказано зони для введення даних та виведення обчислень. При виникненні помилок введення (технічних, випадкових чи інших), які неможливо автоматично виправити, користувач буде сповіщений про це відповідним повідомленням.

У програмному комплексі передбачені такі можливості з формування звітів та експорту: Формування текстового звіту (каталог координат та висот); Формування звіту (QReport) (схема, вимірювання та результати обчислень); Формування звіту та прямий експорт в Microsoft Word; Формування звіту та прямий експорт в Microsoft Excel; Експорт в Digitals формат \*.DAT; Експорт в тестовий формат \*.TXT; Експорт в AutoCAD формат \*.DXF .

**Висновки і перспективи.** Програмний комплекс “Засічка 3.0” являє собою ґрунтовну розробку, дієвий інструмент для набуття студентами навичок з проведення геодезичних розрахунків, обробки матеріалів польових геодезичних зйомок, розв’язання землепорядних задач. Автоматизована програма може використовуватись викладачами вишів, як ефективний засіб для проведення практичних занять з навчальних дисциплін “Геодезія”, “Інженерна геодезія”, “Землепорядне проектування”, “Геодезичні роботи при землеустрої”, навчальних геодезичних практик, курсового та дипломного проектування, а також при здійсненні контролю знань та навичок студентів. Можливості цього програмного продукту відповідають нормативам і стандартам галузі землеустрою, що дозволяє його успішно використовувати землепорядними організаціями.

Перспективами подальшого дослідження стане експериментальна перевірка ефективності використання програмного продукту “Засічка 3.0” в навчальному процесі професійної підготовки інженерів-землепорядників.

**ЛІТЕРАТУРА**

1. Журавська Н. С. Електронні курси: теорія та практика / Н. С. Журавська // Розвиток сучасної освіти: теорія, практика, інновації, 2016. – С.259 – 261
2. Журавська Н. С. Методика навчання та виховання у вищих навчальних закладах країн Європейського Союзу та України: порівняльний аспект [монографія]/ Н. С. Журавська. – Ніжин : Видавець ПП Лисенко М.М., 2015. – 608
3. Каталог навчальних планів і програм підготовки бакалаврів [Електронний режим]. – Режим доступу: <https://nubip.edu.ua/sites/default/files/u34/7560D1%83.pdf>
4. Мартин А. Проблеми змісту вищої освіти у галузі землеустрою [Електронний ресурс]/ А. Мартин, Й. Дорош, З. Флекей. – Режим доступу: <http://zsu.org.ua/andrij-martin/86-2011-03-12-09-12-08>
5. Михайлик А. На яких випусників чекають сьогодні роботодавці? / А. Михайлик // Землевпорядний вісник, 2017. – №1. – С.18-21
6. Мороз О. І. Геодезичні прилади / О. І. Мороз, І. С. Тревого, Т. Г. Шевченко. – Львів : Вид-во Нац. ун-ту “Львівська політехніка”, 2006. – 464 с.
7. Паламар А. Ю. Аналіз сучасних спеціалізованих програмних комплексів автоматизації камеральної обробки інженерно-геодезичних даних на підприємствах Кривбасу / А. Ю. Паламар // Вісник Криворізького національного університету. Технічні науки : зб. наук. пр. – Кривий Ріг, 2012. – Вип. 30. – С. 3-7
8. Рій І. Аналіз програмного забезпечення для опрацювання результатів вимірювань електронних тахеометрів / І. Рій, О. Бочко // Вісник Львівського національного аграрного університету. Серія : Економіка АПК. – 2014. – № 21(2). – С. 170-175
9. Ступень М. Г. Підготовка фахівців за спеціальністю “Землевпорядкування та кадастр” / М. Г. Ступень, Р. Й. Гулько, Р. Б. Таратула // Наука і Методика, 2009. – Вип. 18. – С. 96-102
10. Флікей З. Бакалаврів з напрямку “Геодезія та землеустрій” навчають за звуженою програмою. Хто виправить помилку стандартів вищої освіти? / З. Флікей // Землевпорядний вісник, 2010. – №1. – С. 12-13
11. Szablowska-Mido A. Możliwości i ograniczenia wykorzystania e-learningu w ramach studiów “e-gospodarka przestrzenna” / A.Szablowska-Mido // Nowe koncepcje studiów w zakresie geografii i gospodarki przestrzennej. – Kraków, Instytut Geografii i Gospodarki Przestrzennej U J Wydanie I Poligrafia Salezjańska, 2016. – 144 p.
12. Trzepacz P. Studia z gospodarki przestrzennej w Polsce i za granicą / P.Trzepacz, K. Gwosdz, A. Michno // Nowe koncepcje studiów w zakresie geografii i gospodarki przestrzennej . – Kraków, Instytut Geografii i Gospodarki Przestrzennej U J Wydanie I Poligrafia Salezjańska, 2016. – 144 p.

**Стаття надійшла до редакції 09.03.2017**