

**В. М. Михалевич**  
**Б. Ю. Буняк**  
**Б. В. Броневицький**

## **ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ОЦИФРОВКИ ГРАФІКІВ ФУНКЦІЇ**

Вінницький національний технічний університет;

### **Анотація**

*Нерідко виникає необхідність за графіком функції отримати таблицю значень її координат. Найчастіше подібні ситуації виникають або під час аналізу літературних даних, коли результати досліджень подані у вигляді двовимірного графіка, що не забезпечений відповідним аналітичним виразом, або ж відповідний графік отримано за допомогою спеціалізованого обладнання в результаті проведення певних експериментів. Існують різні варіанти вирішення подібної задачі, починаючи від чисто «ручного» без застосування комп'ютера. Сама операція оцифровки двовимірних графіків є доволі рутинною та громіздкою, тому природним є пошук шляхів максимальної автоматизації цієї процедури. В цій праці описано методику використання безкоштовного сервісу, що допомагає в значній мірі автоматизувати вказаний процес.*

**Ключові слова:** зображення двовимірного графіка функції, таблицю координат точок графіка функції, інформаційні технології, оцифровка графіка функції.

### **Abstract**

*It is often necessary to obtain a table of values of its coordinates from the graph of a function. Most often, similar situations arise either during the analysis of literary data, when the results of research are presented in the form of a two-dimensional graph that is not provided with an appropriate analytical expression, or the corresponding graph is obtained with the help of specialized equipment as a result of conducting certain experiments. There are various options for solving such a problem, starting from purely "manual" without the use of a computer. The very operation of digitizing two-dimensional graphs is quite routine and cumbersome, so it is natural to search for ways to automate this procedure as much as possible. This work describes the method of using the free service, which helps to automate the specified process to a large extent.*

**Keywords:** image of a two-dimensional graph of a function, table of coordinates of points of a graph of a function, information technologies, digitization of a graph of a function.

### **Вступ**

В різних галузях досліджень [1-6] часто виникає потреба перетворити графік функції на таблицю її координат. Відповідну процедуру називатимемо оцифровкою двовимірного графіка функції. Така необхідність зазвичай виникає під час аналізу літературних даних, коли результати досліджень подані у вигляді зображення двовимірного графіка без аналітичного виразу, або коли графік отримано за допомогою спеціалізованого обладнання під час експериментів. Існує кілька підходів до вирішення цієї задачі, починаючи від ручного способу без використання комп'ютера. Проте процес оцифровки двовимірних графіків є рутинним і трудомістким, тому актуальним є пошук інформаційних технологій, що надають можливість автоматизувати процес розв'язування вказаної задачі.

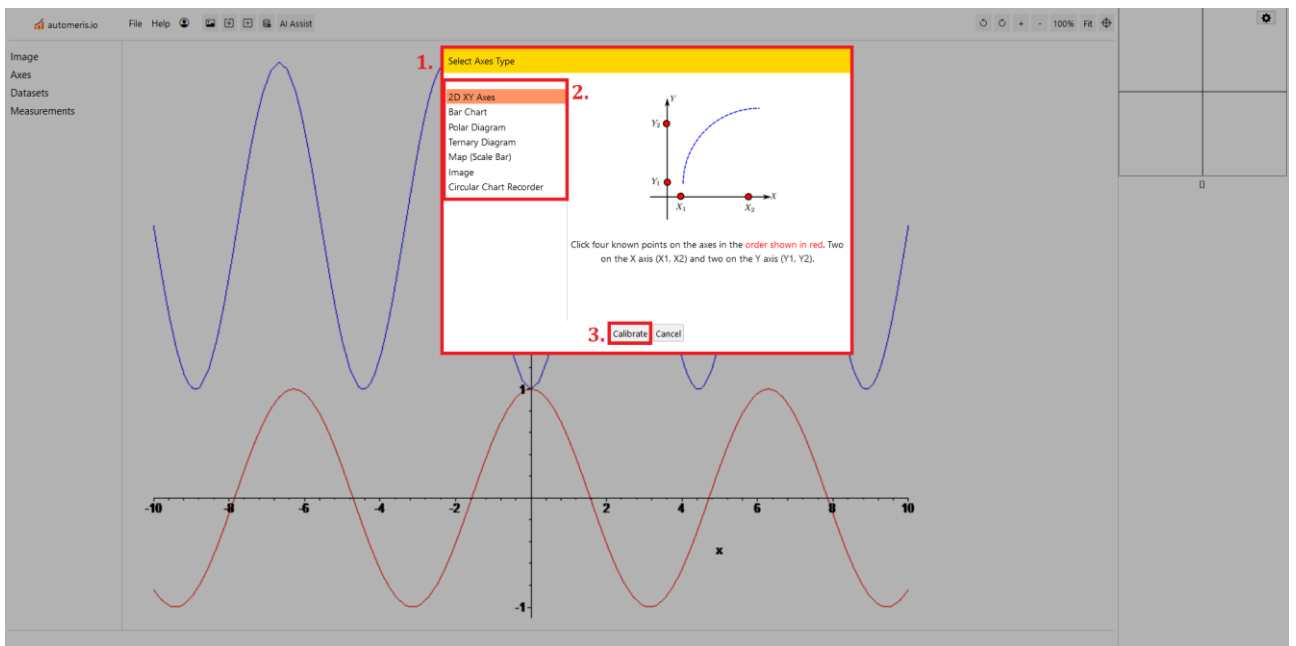
*Метою* цієї роботи є висвітлення методики використання безкоштовного сервісу <https://automeris.io/>, що значною мірою автоматизує процес оцифровки двовимірного графіка функції.

## Результати дослідження

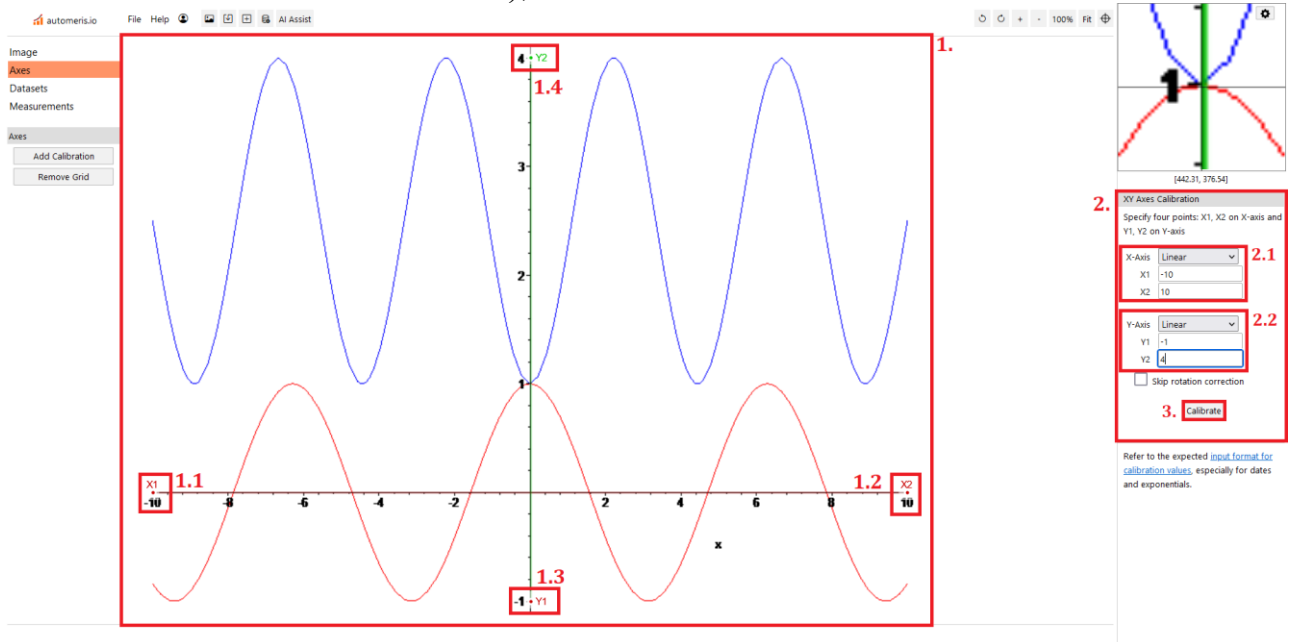
1. При вході на сторінку сервісу <https://automeris.io/> потрібно вибрати файл. Натискаємо “Огляд” та вибираємо файл із потрібним графіком, після чого натискаємо “Load”.



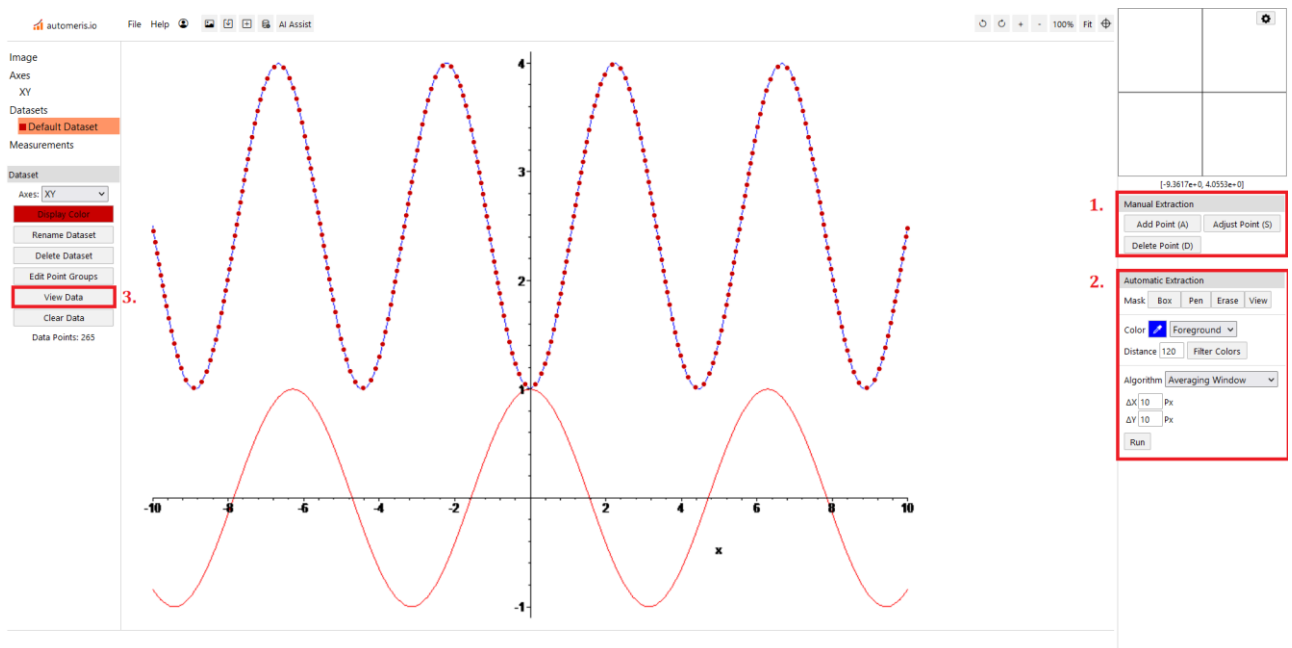
2. На сторінці з'являється вікно для вибору типу осей графіка. В залежності від типу, вибираємо метод на натискаємо “Calibrate”



3. На графіку, виставляємо крайні точки  $x_1$  та  $x_2$  на осі X та точки  $y_1$  та  $y_2$  на осі Y. Далі у лівій колонці надаємо їм значення (мінімальне та максимальне значення по осі X та Y відповідно), після чого натискаємо “Calibrate”



4. На бічних панелях можна вибрати ручну або автоматичну розмітку точок на графіку, координати який ви бажаєте вирахувати. Після того як бажані точки були виставлені, натискаєте “View Data”



5. На сторінці з'являється вікно із даними виставлених точок. Є можливість задати тип сортування або формату цієї інформації та переглянути координати кожної точки, скопіювати та експортувати як таблицю, тощо.

## Висновки

Отже безкоштовний онлайн сервіс <https://automeris.io/> разом з наведеною методикою його використання надає можливість в значній мірі автоматизувати процес оцифровки графіків функцій і тим самим суттєво підвищити ефективність наукових досліджень, що пов'язані з необхідністю розв'язання подібних задач.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. В. М. Михалевич і В. О. Краєвський «Постановка та розв'язання задачі знаходження найменших та найбільших значень основних характеристик окремого класу дволанкового деформування» Вісник машинобудування та транспорту, № 10, Вип. 2 с. 40-47. DOI <https://doi.org/10.31649/2413-4503-2019-10-2-40-47>
2. Михалевич В. М. Моделювання напружено-деформованого та граничного станів поверхні циліндричних зразків при торцевому стисненні: монографія / В. М. Михалевич, Ю. В. Добранюк. – Вінниця: ВНТУ, 2013. – 180 с. ISBN 978-966-641-532-8.
3. Mikhalevich V. M. Modeling of plastic deformation in a cylindrical specimen under edge compression/ V. M. Mikhalevich, A. A. Lebedev and Yu. V. Dobranyuk // Strength of Materials. – Volume 43, Number 6 (2011), P. 591–603, DOI: [10.1007/s11223-011-9332-7](https://doi.org/10.1007/s11223-011-9332-7).
4. Михалевич В. М. Модель пластичного деформування матеріалу на вільній поверхні циліндричних зразків під час віссиметричного осадження. Частина 2. Визначення накопиченої деформації та інтенсивності логарифмічних деформацій на основі різних апроксимацій/ Михалевич В. М., Добранюк Ю. В. // Вісник Вінницького політехнічного університету. – 2010. – №3 – С. 99-102.
5. Михалевич В. М. Використання СКМ Maple для проектування навчальних задач із застосування симплекс-методу / В. М. Михалевич, О. І. Тютюнник, Я. В. Крупський // Вісник Вінницького політехнічного інституту. — 2017. — № 1. — С. 106–117.
6. Щільність заповнення ряду натуральних чисел членами окремої зворотної послідовності другого порядку / В. А. Лужецький, В. М. Михалевич, О. В. Михалевич, В. А. Каплун. // Інформаційні технології та комп'ютерна інженерія. – 2010. – №1. – С. 46–51.

**Буняк Богдан Юрійович** — студент факультету інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: [buniak.bohdan2016@gmail.com](mailto:buniak.bohdan2016@gmail.com)

**Броневицький Богдан Віталійович** — студент факультету інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: [bogdanbronevickij819@gmail.com](mailto:bogdanbronevickij819@gmail.com)

Науковий керівник: **Володимир Маркусович Михалевич** — д-р техн. наук, професор, завідувач кафедри вищої математики, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: [mykhalevych@vntu.edu.ua](mailto:mykhalevych@vntu.edu.ua)

**Bunyak Bohdan Y.** — Department of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : [buniak.bohdan2016@gmail.com](mailto:buniak.bohdan2016@gmail.com)

**Bronevitskyi Bohdan V.** — Department of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : [bogdanbronevickij819@gmail.com](mailto:bogdanbronevickij819@gmail.com)

Supervisor: **Mykhalevych Volodymyr M.** — Dr. Sc. (Eng.), Professor, Head of the Chair for Higher Mathematics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, [mykhalevych@vntu.edu.ua](mailto:mykhalevych@vntu.edu.ua).