

4. Адекватность и точность математических моделей. Верификация результатов моделирования [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://studopedia.ru/>
5. Stroustrup B. Programming: Principles and Practice Using C++ (2nd Edition). Addison-Wesley Professional, 2014. – 1312 p.
6. Мейерс С. Эффективный и современный C++. М.: Вильямс, 2016. – 304 с.

РЕЗАНОВА В.Г., АНДРОСЮК А.В.

## ПОБУДОВА МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ РЕАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ, ВИКОРИСТОВУЮЧИ ПАКЕТ STATGRAPHICS

REZANOVA V. G., ANDROSIUK A.V.

### CONSTRUCTING MATHEMATICAL MODELS OF REAL PROCESSES USING STATGRAPHICS

*System properties can be described by different models. If you select the model, choose the type of dependence between  $x$  and  $y$ , recorded corresponding equation, it remains in the research factor area to plan and conduct an experiment to assess the numerical values of the coefficients of the equation.*

*The quality of the approximation model to the real object depends not only on experimental data, but the method of constructing the model. The article is dealing with building models using statistical software package Statgraphics Plus 5.0.*

*Keywords: mathematical model, regression analysis, statistical software, Statgraphics.*

### Вступ

Математична модель - це спрощений варіант дійсності, який використовується для вивчення її ключових властивостей. Чарльз Лейв і Джеймс Марч дають таке визначення моделі: "Модель - це спрощена картина реального світу. Вона володіє деякими, але не всіма властивостями реального світу. Вона являє собою безліч взаємопов'язаних припущень про світ. Модель простіше тих явищ, які вона за задумом відображає або пояснює".

### Постановка завдання

Останнім часом відбувається постійне розширення галузі застосування методів математичного планування експерименту. Ці методи з успіхом використовуються для підвищення ефективності експериментальних досліджень, пошуку оптимальних технологічних режимів виробничих процесів, вибору конструктивних параметрів виробу, складу багатокомпонентної суміші тощо. Експеримент необхідно поставити так, щоб при мінімальній кількості дослідів, варіюючи значення незалежних змінних за спеціально сформульованими правилами, побудувати математичну модель системи і знайти оптимальні значення властивостей системи.

Властивості системи можна описувати різними моделями. Якщо обрано модель, тобто обрано тип залежності  $y$  від  $x$  і записано відповідне рівняння, то залишається у відведеній для досліджень ділянці факторного

простору спланувати і провести експеримент для оцінки чисельних значень коефіцієнтів цього рівняння.

Якість наближення моделі до реального об'єкта залежить не тільки від експериментальних даних, але і від методу побудови моделі. Здійснимо побудову моделі за допомогою статистичного програмного пакету Statgraphics Plus 5.0.

### Основна частина

Головне вікно програми Statgraphics Plus 5.0 наведено на рис.1.

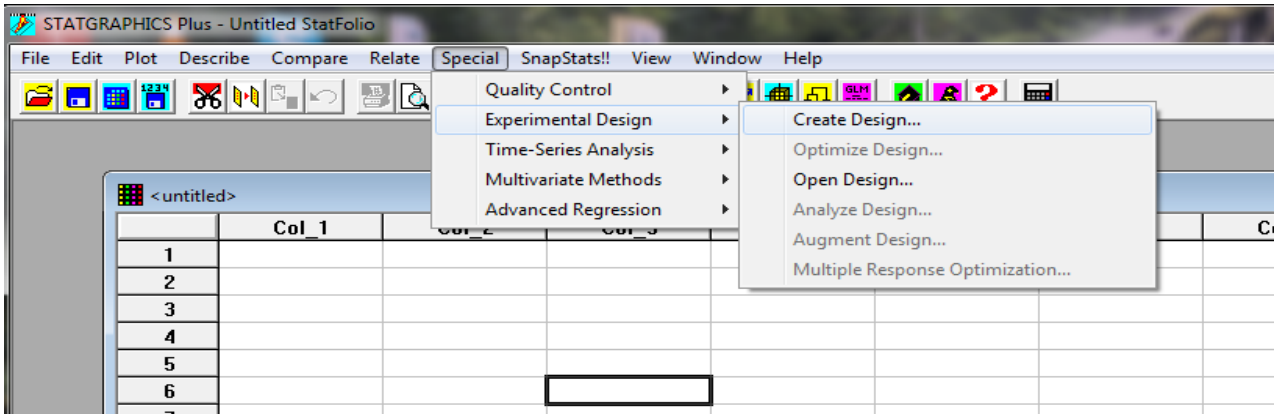


Рис.1. Головне вікно програми Statgraphics Plus 5.0

Починаємо роботу з вводу експериментальних даних – незалежних факторів  $x$  та залежних змінних  $y$ .

	BLOCK	X1	X2	Y
1	1	0,8	40	13,85
2	1	1,2	40	12,30
3	1	0,8	50	14,77
4	1	1,2	50	14,32
5				

Рис.2. Ввід експериментальних даних

Після цього програма будує план-матрицю на основі введених експериментальних даних. Обравши опції, як наведено на рис.3, отримуємо таблицю ANOVA, що містить основні результати моделювання.

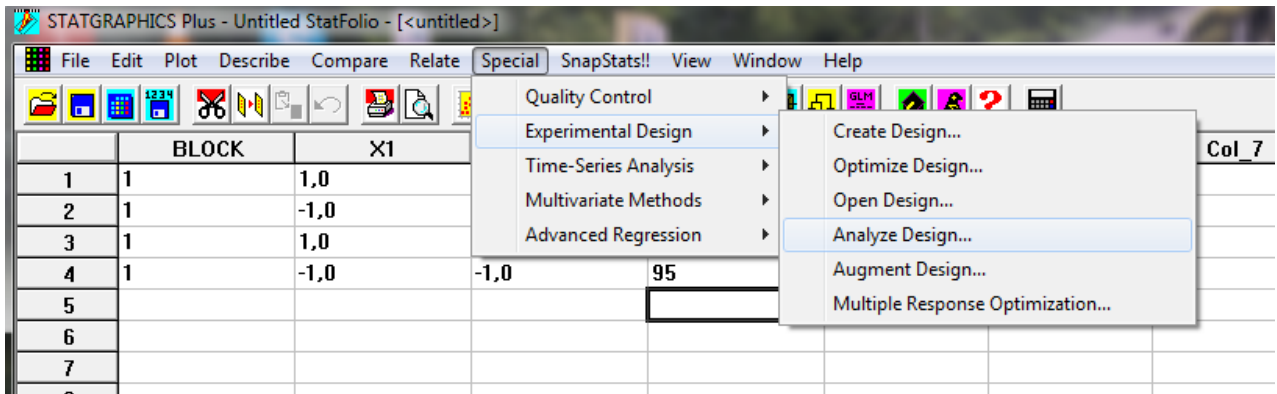


Рис.3. Побудова таблиці ANOVA

В таблиці ANOVA можна побачити вплив окремих факторів  $x$  на вихідну змінну  $y$ . Також перевіряється статистична значущість кожного коефіцієнта моделі. Статистика R-квадрат показує, як модель пристосована пояснювати особливості  $y$ .

Для введених експериментальних даних отримуємо результат – рис. 4

```

Regression coeffs. for Y
-----
constant = 22,07
A:X1      = -14,875
B:X2      = -0,128
AB        = 0,275
-----

The StatAdvisor
-----
This pane displays the regression equation which has been fitted to
the data. The equation of the fitted model is

Y = 22,07 - 14,875*X1 - 0,128*X2 + 0,275*X1*X2
    
```

Рис. 4. Модель для введених експериментальних даних

Отже, для наших даних отримуємо рівняння регресії, всі коефіцієнти якого є значущими, а модель добре описує всі особливості експериментального  $y$ .

### Висновки

За результатами експерименту над об'єктом дослідження можна отримати математичну модель певного вигляду. Моделювати можна об'єкт будь-якої природи і будь-якої складності. Застосовуючи програму Statgraphics Plus 5.0 це зробити легко і зручно. Statgraphics Plus 5.0 може бути використаний науковцями в дослідженнях, а також студентами у навчальному процесі.

### Література

1. Адлер Ю.П. и др. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий. Программированное введение в планирование эксперимента. – М.: Наука, 1971. - 254 с.
2. Бондарь А. Г., Статюха Г. А., Потяженко И. А. Планирование эксперимента при оптимизации процессов химической технологии. – Киев, Высшая школа, 1980, 264 с.
3. Пакет прикладных программ STATGRAPHICS на персональном компьютере : практич. пособие по обработке результатов исследований / С.Г. Григорьев, А.М. Перфилов, В.В. Левандовский, В.И. Юнкеров. СПб.: 1992. – 104 с.
4. Адлер Ю.П. и др. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий. Программированное введение в планирование эксперимента. – М.: Наука, 1971. - 254 с.
5. Боровиков, В.П. STATISTICA Статистический анализ и обработка данных в среде Windows / В.П. Боровиков, И.П. Боровиков.– М. : Филинь, 1995. – 608 с

6. Сидняев Н. Теория планирования эксперимента и анализ статистических данных. – М.: Юрайт, 2012, 400 с.

БІРЮЧЕНКО Я.Ю., АСТІСТОВА Т. І.

## **РОЗРОБКА АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ НАВЧАЛЬНИМ ПРОЦЕСОМ В УЧБОВОМУ ЗАКЛАДІ**

BIRYUCHENKO Ya.Yu., ASTISTOVA T. I.

### **RESEARCH AUTOMATED CONTROL SYSTEMS LEARNING PROCESS IN HIGHER EDUCATIONAL INSTITUTION**

*Annotation* – The article aims to highlight areas of efficient use of new technologies introduced in the management of educational institutions to create a unified information environment , as well as to determine how task should correspond to this information environment and at what stages and levels of the administrative management of the process of educational institution appropriate and effective use of such implants..

*The system allowed to exercise control over the planning and the flow of the learning process ; take timely administrative and management decisions ; improve the quality of the educational process*

*Keywords* : information systems , educational space , schedule, database , C # language , project administration/

### **Вступ**

Використання новітніх інформаційних технологій в управлінні освітнім закладом допомагає забезпечити дієвість , оперативність та ефективність роботи адміністрації та освітнього закладу. Одним із пріоритетних напрямків реформування освіти на сучасному етапі є впровадження новітніх інформаційних технологій, навчально-педагогічних комп'ютерних програм, мультимедійних засобів навчання у навчальний процес та в управлінні освітою в навчальному закладі.

Сучасні інформаційні технології мають в своєму розпорядженні засоби, що дозволяють щонайкраще організувати будь-який процес, у тому числі і учбовий. Однією з найважливіших проблем якісної організації учбового процесу у вищому учбовому закладі є завдання створення учбового розкладу. Правильно і точно складений розклад забезпечує рівномірне завантаження студентських груп і професорсько-викладацького складу.

### **Постановка проблеми**

В даний час збільшення кількості вимог при складанні розкладу учбових занять у вузах, а також скорочення часу на даний процес з одночасним підвищенням якості до розкладів, що складаються, вимагає використання нових комп'ютерних технологій і розробки уніфікованих програмних засобів. Для систем складання розкладу занять характерна сильна залежність від специфіки конкретних учбових закладів вже на рівні математичних моделей і представлення даних, що не дає можливості використання типових систем. Систему створену в одному вузі зазвичай