

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Одеський національний технологічний університет**  
**Університет Інформатики і прикладних знань, м.Лодзь, Польща**  
**Національний технічний університет України «Київський**  
**політехнічний інститут»**  
**Навчально-науковий інститут комп'ютерних систем і технологій**  
**«Індустрія 4.0» ім. П.М. Платонова**

**XXIII Всеукраїнська науково-технічна конференція**  
**молодих вчених, аспірантів та студентів**

**«СТАН, ДОСЯГНЕННЯ ТА ПЕРСПЕКТИВИ**  
**ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ І ТЕХНОЛОГІЙ»**

*Матеріали конференції*



Одеса

**20-21 квітня 2023 р.**

Стан, досягнення та перспективи інформаційних систем і технологій / Матеріали XXIII Всеукраїнської науково-технічної конференції молодих вчених, аспірантів та студентів. Одеса, 20-21 квітня 2023 р. - Одеса, Видавництво ОНТУ, 2023 р. – 449 с.

Збірник включає матеріали доповідей учасників конференції, які об'єднані за тематичними напрямками конференції.

Збірник буде корисним як для фахівців і працівників фірм, зайнятих в області ІТ, так і для викладачів, магістрів і студентів вищих навчальних закладів, які навчаються за напрямками і спеціальностями програмного забезпечення, обчислювальної техніки і автоматизованих систем, прикладної математики та обробки інформації, буде корисним професіоналам з комп'ютерного моделювання та розробки комп'ютерних ігор.

Результати досліджень у збірнику представляють собою своєрідний зріз сучасного стану справ в перерахованих галузях знань, який може допомогти як фахівцям, так і студентам університетів скласти загальну картину розвитку інформаційних технологій та пов'язаних з ними питань.

Наукові праці згруповані за напрямками роботи конференції та наведені в алфавітному порядку прізвищ авторів.

Матеріали (тези доповідей) друкуються в авторській редакції. Відповідальність за якість та зміст публікацій несе автор.

Матеріали подано українською та англійською мовами.

Редактор збірника Котлик С.В.

ЗМІСТ

|   |    |
|---|----|
| Список організацій, представники яких взяли участь у роботі конференції   | 16 |
| Передмова   | 18 |
| <b>Розділ 1: Математичне і комп'ютерне моделювання складних процесів</b>  | 20 |
| 1. Development of a graphical-analytical model of a diesel-generator revolution period measurement process. <b>Drozdov P.V., Ushkarenko O.O.</b> (Національний університет кораблебудування ім. адм. Макарова)  | 20 |
| 2. Evaluating parameters in a Kademlia DHT simulation model. <b>Igor Mazurok, Alina Yezhkova, Alexander Tsarenko</b> (ОНУ ім. І.І. Мечникова)   | 22 |
| 3. Mathematical and computer modeling of air pollution. <b>Imanbazar A., Belginova S., Kuanova S.</b> (University "Turan", Kazakhstan)  | 24 |
| 4. Research of evaluation systems of learning outcomes in universities. <b>Kurmambayev A., Ismailova R.</b> (University "Turan", Kazakhstan)  | 26 |
| 5. Simulation modeling assembly production based on anylogic. <b>Larionov D., Ismailova R.</b> (University "Turan", Kazakhstan)   | 28 |
| 6. Use of the probability of collision criterion in the task of vessels divergence. <b>Mamenko P.</b> (Kherson State Maritime Academy)  | 30 |
| 7. Optimization problems in machine learning: gradient descent modifications. <b>Fediaieva Y., Stehun A.</b> (Odesa I. I. Mechnikov National University)  | 32 |
| 8. Use of peltier elements as a heat pump for condensation drying of fruit raw materials. <b>Yakubash I.V.</b> (Odesa National University of Technology)  | 34 |
| 9. Застосування методу Монте-Карло для моделювання складових транспортних процесів. <b>Синицина А.О., Сохацький А.В.</b> (Університет митної справи та фінансів)  | 36 |
| 10. Дослідження використання аналізу часових рядів у машинному навчанні. <b>Антонова А.Р., Слоб'як Д.Д.</b> (Одеський національний технологічний університет)   | 38 |
| 11. Розробка програмного комплексу для моделювання процесу диференціальних ігор. <b>Бардан А.О.</b> (Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича)   | 40 |
| 12. Моделювання охолодження профілю крила в потоці повітря методом скінченних елементів. <b>Вербіцький В.В., Захаренко В.С.</b> (Одеський національний університет імені І.І. Мечникова )   | 42 |
| 13. Model for assessing the risk of failure of components of complex technical systems. <b>Вичужанин О.</b> (Національний університет «Одеська політехніка»)  | 43 |
| 14. Оцінка параметрів кеплерового руху. <b>Волков Г.Ю., Турчин В.М.</b> (Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара)   | 46 |
| 15. Засоби визначення схожості об'єктів в задачах кластерного аналізу. <b>Горват І.В.</b> (Ужгородський національний університет)   | 48 |
| 16. Особливості реалізації алгоритма Форчуна для побудови діаграми Вороного на мові програмування Python. <b>Іванов А.О., Кривонос О.М.</b> (Житомирський державний університет імені Івана Франка)   | 50 |
| 17. Рациональний розподіл ресурсів в умовах нечітких вхідних даних. <b>Карпенко В.В., Іванчихін Ю.В., Сініцин Р.С., Рябоконт Р.Н.</b> (Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»)   | 52 |
| 18. Математичне та комп'ютерне моделювання процесу поширення тепла у неоднорідному стержні. <b>Каштан С.С., Ярошик Ю.А.</b> (Відокремлений структурний підрозділ «Рівненський технічний фаховий коледж Національного університету водного господарства та природокористування») | 53 |
| 19. Особливості розробки віртуальної комп'ютерної моделі старовинного технічного обладнання та створення зменшеної копії його за допомогою 3D принтера. <b>Котлик С.В., Соколова О.П.</b> (Одеський національний технологічний університет)                                     | 55 |
| 20. Моделювання кластероутворення у твердому тілі за методом МОНТЕ-КАРЛО.   | 57 |

## REFERENCES

1. Maymounkov P., Eres D. Kademia: A Peer-to-peer Information System Based on the XOR Metric. Lecture Notes in Computer Science. 2002. № 2429. pp 53–65. DOI:10.1007/3-540-45748-8\_5.
2. Loewenstern A., Norberg A. DHT Protocol [Electronic resource]. Access mode: [https://www.bittorrent.org/beps/bep\\_0005.html](https://www.bittorrent.org/beps/bep_0005.html) (date of access: 10.04.2023).

**UDK 51.71**

## MATHEMATICAL AND COMPUTER MODELING OF AIR POLLUTION

**IMANBAZAR A., BELGINOVA S., KUANOVA S.,**

Turan University, Kazakhstan

*In the modern world, scientific and technological progress, and the intensive growth of industrial complexes in many cities of the world leads to numerous environmental problems that require thorough scientific analysis. One of the main causes of global warming is atmospheric air pollution, an increase in the concentration of harmful greenhouse gases. Therefore, the study of the spatial and temporal distribution of these gases and pollutants in the Earth's atmosphere is an important urgent task of environmental protection.*

*Keywords: air pollution, distribution of substances, mathematical and computer modeling, numerical methods, physical processes*

In general, mathematical models of the distribution of gaseous impurities and solid particles in the atmosphere of settlements can be considered in four directions according to the applied mathematical apparatus:

1) Models using statistical propagation models based on the Gaussian distribution function. These propagation models are designed for a flat bedding surface and are modified by introducing coefficients that take into account the possible redistribution of the concentration of substances in areas near various structures and buildings that are stagnant in terms of the distribution of substances.

2) Models of the air mass flow based on the solution of transport-diffusion equations.

3) Physical models of wind tunnels that use some properties and features of the air flow in wind tunnels. These models make it possible to evaluate and reproduce, according to a sufficient set of criteria, the distribution of air flows along the streets at different wind directions in the similarity of pipes.

4) Models based on the use of a comparative analysis of the results of natural experiments, the results of numerical modeling and physical modeling. Such an integrated approach makes it possible to simulate the distribution of impurities in street canyons depending on meteorological conditions, such as temperature stratification of the atmosphere, wind direction and speed, air humidity, etc.

A special place in the theoretical study of large-scale movements in the atmosphere inside convective columns is occupied by fundamental ideas about the aerodynamics of the air environment.

In many works, to quantitatively describe the dynamics of convective flows in atmospheric air, analytical dependencies of the theory of freely convective jets are used. Also, one-dimensional mathematical models implemented using numerical methods are applicable in this direction.

There are models that are based on the Navier-Stokes equations for a compressible, viscous, and heat-conducting gas, which consider the influence of phase transitions and the diffusion of

aerosol particles, the dynamics of the rise and hang of the convective column. They are caused by the presence of moisture in the atmosphere.

The Navier-Stokes method assumes a numerical solution of the turbulent diffusion equations. The main advantage of the model of this class is that the turbulent diffusion equation can naturally describe the physical processes that occur in the atmosphere. With their help, it is possible to predict the spatial and temporal distribution of pollutants in the atmosphere only under normal weather conditions, which are not always observed in nature. This makes it impossible to consider the extreme effects of pollution on the urban environment.

The basic model, which is used at a constant wind speed and assumes the absence of chemical transformation, is represented by the following formula:

$$C = \frac{M}{2\pi u \delta_y \delta_z} \exp\left(-\frac{y^2}{2\delta_y^2}\right) \left( \exp\left(-\frac{(z-H)^2}{\delta_z^2}\right) + k \exp\left(-\frac{(z+H)^2}{\delta_z^2}\right) \right)$$

where C - the concentration of the pollutant (g/m),

M - the emission power (g/s),

u - the wind speed at height H (m/s),

$\delta_y, \delta_z$  - parameters of horizontal and vertical dispersion (m).

y - the distance from the middle line of the plume (m),

z - the height above the ground (m),

k - the reflection coefficient ( $0 \leq k \leq 1$ ),

H - the final height of the plume (m).

This model is the most used in most countries of the world when calculating atmospheric pollution. The main advantages of this model are the following:

The possibility of describing the concentration fields of pollutants using algebraic relations. Because of this, this model is fast-acting and large amounts of machine memory are not required for calculations based on the model.

The Gaussian scattering approximation is used to determine the many factors that affect the concentration levels of pollutants. Meteorological conditions such as wind speed, air humidity, atmospheric stability, air temperature can be noted among the determined factors.

The model considers a variety of parameters that allow you to get more accurate results. Here, the effects of the reflection of substances from the underlying surface are considered, as well as various types of temperature inversion: surface ones, which start directly from the earth's surface, and inversions in the free atmosphere. The process of removing impurities from the atmosphere through various precipitation, dry precipitation and chemical transformation is considered. This model makes it possible to consider the parameters of the orography of the area, over which impurities that pollute the atmospheric air spread.

The calculation errors according to this model satisfy the permissible limits of the assessment of atmospheric pollution.

### **Conclusion**

The main reasons that lead to differences in the comparison of measured and calculated concentrations of pollutants are the inaccuracies of the input parameters inaccuracies in determining the number of emissions of impurities from pollution sources and measurement errors of meteorological parameters. Also, errors are affected by uncertainties in choosing the category of atmospheric stability.

### **REFERENCES**

Cojocar M.G., Kotsireas I.S., Makarov R.N., Melnik R.V.N., Shodiev H. (eds.) Interdisciplinary Topics in Applied Mathematics, Modeling and Computational Science, N.Y.: Springer, 2015. — 555 p.

Maurya S.P., Yadav A.K., Singh R. (eds.) Modeling and Simulation of Environmental Systems: A Computation Approach, Boca Raton: CRC Press, 2022. — 377 p.

Shiva Nagendra S., Schlink U., Müller A., Khare M. (Eds.) Urban Air Quality Monitoring, Modelling and Human Exposure Assessment, Springer, 2021. — 454 p.

Steyn D.G., Rao S.T. (eds.) Air Pollution Modeling and its Application XX, Springer International Publishing, 2010, — 608 p.

UDC: 004.006.67

## RESEARCH OF EVALUATION SYSTEMS OF LEARNING OUTCOMES IN UNIVERSITIES

KURMAMBAYEV A.A, ISMAILOVA R.T. (r.ismailova@turan-edu.kz)  
Turan University, Almaty, Republic of Kazakhstan

*This article discusses the analysis of assessing learning at universities*

Evaluation of learning outcomes is an essential aspect of the educational process in universities. It provides feedback to both students and educators, helps to identify areas for improvement, and serves as a measure of the quality of education provided by the institution. With the ever-changing educational landscape and increasing demands for quality assurance, it is necessary to evaluate the effectiveness of current evaluation systems used in universities. This article aims to explore the systems for evaluating learning outcomes in universities and assess their effectiveness. The article will review the literature on the history, theoretical approaches, and criteria for evaluation of learning outcomes..

History of the development of evaluation systems in universities:

Evaluation systems in universities have evolved over time. In the early days, evaluation systems were primarily focused on the assessment of knowledge retention. However, in recent years, the focus has shifted towards assessing the learning outcomes of students. The development of new technologies and teaching methodologies has made it easier to evaluate learning outcomes, and this has led to a shift towards more sophisticated evaluation systems.

Theoretical approaches to evaluating learning outcomes:

There are several theoretical approaches to evaluating learning outcomes. The most commonly used approaches are the behavioral, cognitive, and constructivist approaches. The behavioral approach is focused on assessing the acquisition of specific knowledge and skills. The cognitive approach is focused on assessing the development of critical thinking skills and problem-solving abilities. The constructivist approach is focused on assessing the development of a student's ability to construct knowledge and understand concepts in a meaningful way. Criteria for the effectiveness of evaluation systems:

The effectiveness of evaluation systems can be assessed based on several criteria. The most important criteria are validity, reliability, and fairness. Validity refers to the extent to which an evaluation system measures what it is supposed to measure. Reliability refers to the consistency of the evaluation system. Fairness refers to the extent to which the evaluation system is unbiased and does not discriminate against any particular group of students. In conclusion, the evaluation of learning outcomes is critical in higher education. The development of evaluation systems has evolved over time, and there are several theoretical approaches to evaluating learning outcomes. The effectiveness of evaluation systems can be assessed based on several criteria, including validity, reliability, and fairness. These criteria are essential for ensuring that evaluation systems are effective in assessing the learning outcomes of students. The research methodology for an article on the topic "Research of systems for evaluating learning outcomes in universities" should involve both quantitative and qualitative research methods. Quantitative research methods will help to gather statistical data on the evaluation of learning outcomes in universities, such as average grades,