

НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК УКРАИНЫ  
ИНСТИТУТ МАТЕМАТИКИ

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ  
И СОВРЕМЕННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ  
ТЕХНОЛОГИИ

Сборник научных трудов

КИЕВ - 1998

НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК УКРАИНЫ  
ИНСТИТУТ МАТЕМАТИКИ

---

ХЕРСОНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

---

ХЕРСОНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

---

МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ  
ПО МАТЕМАТИЧЕСКОМУ МОДЕЛИРОВАНИЮ

**МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ  
И СОВРЕМЕННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ  
ТЕХНОЛОГИИ**

Херсон, 3 сентября - 6 сентября 1998 г.

Сборник научных трудов

Киев

1998

УДК 519.6

Математические модели и современные информационные технологии. Сб. науч. тр./НАН Украины. Ин-т математики; Редкол.: Самойленко А. М. (отв. ред.), Березовский А. А. (отв. ред.) и др. -Киев, 1998.- 280с.

Тематический сборник посвящен разработке математического обеспечения, созданию алгоритмов и компьютерных программ для решения актуальных научно-исследовательских и инженерно-технических задач.

Работы сборника отражают новые результаты использования дискретных и непрерывных моделей случайных блужданий, цифрового моделирования рельефа местности, моделей и алгоритмов теории графов. Много внимания уделяется экономическим моделям и методам прогнозирования, новейшим применениям информационных технологий, в том числе, образовательных.

Многочисленные примеры эффективного применения математических моделей и прогрессивных технологий в естествознании, технике, экономике, образовании представляют интерес для научных работников, инженеров, преподавателей и студентов.

Редакционная коллегия:

А.М.Самойленко (отв. ред.), А.А.Березовский (отв. ред.), Ю.Н.Бардачев, А.Н.Хомченко, Ю.В.Гандель, А.Ю.Андрейцев (отв. секретарь), Г.С.Абрамов, В.В.Крючковский, В.И.Кузьмич.

Рецензент д. ф.-м. н., профессор М.П.Ленюк

Утверждено к печати ученым советом Института математики НАН Украины.

© Институт математики НАН Украины, 1998

|  |     |
|--|-----|
| ня в автоматизованій системі оцінки рентних платежів. . . . .  | 72  |
| 24. Котляр Б.Д., Аль-Давуд К. О случайных кругах на множестве. . . . .   | 76  |
| 25. Кочан В.В., Тымчишин В.А. Система автоматизированного проектирования измерительно-управляющих и информационных сетей. . . . .  | 78  |
| 26. Кравцов В.И. Приведение вариационных принципов механики к виду, удобному для алгоритмического исследования на ПЭВМ. . . . .  | 82  |
| 27. Кузьмич В.І. Границя функціональної послідовності біля точки. . . . .  | 85  |
| 28. Кузьмич Л.В. Журнал "Вестник опытной физики и элементарной математики" і деяки проблеми методики навчання математики в південному регіоні України. . . . .   | 87  |
| 29. Кузьмич Л.В. Підготовка учителя математики в університетах на півдні України в кінці ХІХ - на початку ХХ століття. . . . .   | 90  |
| 30. Курилович Я.Е., Кайдашев Р.П. Интегральный метод в экономическом планировании. . . . .   | 93  |
| 31. Лежнюк П.Д., Бевз С.В. Подібність оптимальних процесів як двоїста задача критеріального програмування. . . . .   | 97  |
| 32. Львов М.С., Спиваковский А.В. Методы проектирования систем компьютерной поддержки математического образования. . . . .   | 101 |
| 33. Любота В.Н., Яценко С.А., Крючковский В.В. Челночный алгоритм решения задач математического программирования. . . . .  | 111 |
| 34. Магергут В.З. Имитационное моделирование переходных процессов в системах адаптивного позиционного регулирования. . . . .   | 115 |
| 35. Малик В.Ф., Мельник И.И., Крекнин В.А. О строении группы $SL_N$ над кольцом главных идеалов. . . . .   | 119 |
| 36. Мартынов А.Н., Соколова Н.А. Управление развитием предприятий. . .   | 123 |
| 37. Меньшиков Ю.Л., Поляков Н.В. Выбор модели внешнего воздействия при математическом моделировании. . . . .   | 126 |
| 38. Миколайчук Н.С., Попова В.В., Попов В.Е. Определение оптимальной рыночной позиции на основе математического моделирования. . . . .   | 130 |
| 39. Мирошниченко Д.Л. К вопросу о выборе математического метода при построении цифровой модели рельефа местности. . . . .  | 132 |
| 40. Мищенко В.О., Скрытник А.Ю., Труфен В.И. Математическое моделирование надежности информации в базе данных по приложениям методов параметрических представлений сингулярных интегралов. . . . .       | 135 |
| 41. Мокін Б.І., Буяльська Т.Б. Нова інформаційна технологія оцінки якості гуманітарних знань на основі моделей в нечітких множинах. . . . .  | 139 |
| 42. Муравка А.С. Уточнение свойств имитационной модели распределения национального дохода и ее программного обеспечения. . . . .   | 143 |
| 43. Олейник Ю.Т., Балко Е.В. Модели развития негосударственной системы высшего образования. . . . .  | 147 |
| 44. Передерий В.И., Цивильский Ф.М. Выбор периода тестирования психофункционального состояния непрофессионального пользователя в условиях действующего производства с динамическим характером. . . . .   | 151 |
| 45. Передерий В.И., Цивильский Ф.М. Способ согласования эргатической системы при разработке и функционировании информационных систем управления предприятием с динамическим характером производства. . . | 155 |
| 46. Петрусенко И.В. Методы объединения и пересечения частичных областей в теории дифракции. . . . .  | 159 |
| 47. Петух А.М., Войтко В.В. Оцінка ефективності використання семіотичних систем в засобах відображення інформації. . . . .   | 162 |

**ЖУРНАЛ "ВЕСТНИК ОПЫТНОЙ ФИЗИКИ И ЭЛЕМЕНТАРНОЙ МАТЕМАТИКИ" І ДЕЯКІ ПРОБЛЕМИ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ В ПІВДЕННОМУ РЕГІОНІ УКРАЇНИ**

Стаття описує висвітлення журналом "Вестник опытной физики и элементарной математики", що видався в Одесі в кінці 19 ст., деяких психолого-педагогічних основ навчання математики.

Статті у "Вестнике опытной физики и элементарной математики" (ВОФЭМ), що стосувались загальної методики викладання математики в середній школі, порушували принципові питання, наприклад, підвищення активності учнів у процесі навчання математиці, трактовки основних математичних понять, ролі підручника і задачника в процесі навчання тощо. Однією з перших статей цього напрямку у "ВОФЭМ" була стаття Е.Шпачинського [1], в якій він закликав розвивати в учнів любов до математики і допомогти їм у вивченні предмета піти правильним шляхом. Отже, "крім обов'язків службових втримати рівень математичних знань в класі не нижче встановленої норми, на викладачеві лежить ще й моральний обов'язок розвивати в учнів (більш здібних, у всякому випадку) любов до математики як мистецтва, і допомогти їм, хоча б поза уроками, піти в цьому вивченні правильним шляхом", - писав Е.Шпачинський у своїй статті. Автор відводить значну роль позакласній роботі з математики. В статті розкривається двоїста роль математики як науки і як мистецтва, оскільки "хоча б елементарний математичний виклад має свій стиль", як його має будь-який інший твір мистецтва; одна і та ж теорема або задача різно доводиться або розв'язується двома особами, і ця індивідуальна різниця зумовлюється естетично-математичним розвитком кожної". Шпачинський виклав схему вивчення чистої математики, в якій до науки відніс знання фактів (аксіом, теорем, формул), знання дій (теорія), рівнянь (їх означення та види) тощо, а ось виконання доведень, перетворень, розв'язування, відновлення дій - це вже мистецтво. Відзначимо, що проблеми диференціації, стандартів навчання математики виникали ще тоді і відображались на сторінках журналу "ВОФЭМ".

Інша стаття Е.Шпачинського [2] висвітлює роль мислительних операцій і методів математичного доведення аналізу та синтезу, ставить питання про бажаність розуміння учнями характеру і ролі методів математичного доведення. Автор вказує, що в педагогічному відношенні це питання має немале значення і заслуговує уваги з боку кожного викладача математики", (с.2). Шпачинський починає статтю характеристикою методу як способу, "яким користуємось при складанні послідовного ряду логічних умовиводів, що доводять яку-небудь неочевидну для нас істину або хибність до очевидності". Аналіз і синтез, пише далі автор, як методи, грають суттєву роль в розвитку наук абстрактних взагалі і математики зокрема: шлях "від очевидного до його безпосередніх наслідків - це буде синтез, і - навпаки- йдучи від неочевидного до його безпосередніх причин - це буде аналіз" (с.3). Далі автор розкриває суть аналізу і синтезу як матеріальних понять (відповідно поділ цілого на частини та об'єднання частин в ціле), як прийомів мислення (відповідно як прийомів міркування від наслідків до причини та від причини до наслідків) і як метод наукового дослідження. На прикладі доведення теореми Піфагора Шпачинський розкриває суть доведення аналітичним та синтетичним методами. вказує на переваги і недоліки кожного з них: "синтетичний

метод простіший і легший, але вимагає знання наперед з чого почати; це головна його незручність...Але умовиводи, зроблені синтетичним методом, чіткі, тому цей метод частіше використовується в систематичних курсах різних розділів математики. Аналітичний метод значно важчий, але більш загальний і багатший, а при вдалому застосуванні і уважному переході від окремого до загального він нерідко приводить нас мимохідь до таких питань, які при іншому виборі шляху дослідження могли б зовсім лишитись непоміченими. Цим пояснюється великий вплив аналізу на розширення області тієї науки, в якій він правильно застосовується" (с. 6).

Шпачинський у своїй праці висвітлює історію "винаходу" аналітичного та синтетичного методів. А в подальших пунктах статті розкривається їх сутність, структура і види, як форми розумової діяльності. Автор проводить велику роботу, розкриваючи логіку обох методів (з правильного твердження завжди випливає правильний наслідок), показуючи взаємозв'язок аналізу та синтезу в процесі мислення, а також вказуючи на їх роль як методів вивчення математики, ілюструючи їх застосування на прикладах. Шпачинський розглядає різні форми доведення тверджень, в яких може використовуватись аналітичний метод: ростучий та спадний аналіз. Автор розкриває їх сутність на прикладах, вказує на методичні переваги ростучого аналізу в процесі вивчення математики, а саме: він краще забезпечує свідоме і самостійне відшукування методу доведення теореми самими учнями, сприяє розвитку логічного мислення, забезпечує усвідомлення, цілеспрямованість дій на кожному етапі доведення, простоту схеми методу (Що треба довести? Що для цього досить довести?).

В той же час Шпачинський вказує на помилковість використання деякими вченими, викладачами, (наприклад, акад. Буняковським в його "Лексиконе чистої і прикладної математики") терміну "аналіз" для зовсім іншого способу міркувань, суть якого сформулював ще Евклід (так званий аналіз Евкліда) в своїх "Началах": "Твердження доводиться аналітично, якщо шукане прийняти за відоме і на основі виведених звідси наслідків отримують відому істину. Навпаки, твердження доведене синтетично, якщо за допомогою відомих істин доходять до шуканої" (с. 88).

Такі міркування не можна вважати строгими доведеннями. На прикладі показано, що з доводжуваного твердження випливає правильний наслідок. Але це не означає, що доводжуване твердження правильне, бо правильний наслідок можна отримати і з неправильного твердження, прикладом чого є математичні софізми (с. 83). Отже, аналіз Евкліда не можна вважати строгим методом доведення, але його зручно застосовувати для знаходження вихідного очевидного або раніше доведеного твердження, а оформляти саме доведення краще синтетичним методом.

Думки, висловлювані Е.Шпачинським в цій праці, становлять дуже серйозну проблему і зараз, над якою працюють нинішні вчені-методисти [3-7].

В ті ж часи на засіданнях фізико-математичних товариств відбувались обговорення висловлених Шпачинським тез. Так, В.П.Єрмаков у виступі "Про методи доведення в математиці" не погоджувався з деякими думками Е.Шпачинського, і дав свої, цілком своєрідні означення понять аналізу і синтезу. Повідомлення Єрмакова визвало жваві дискусії, в яких брали участь Н.Н.Шіллер, Е.К.Шпачинський, Б.Я.Букресєв, Ф.Ю.Мацон та інші.

Думки Е.Шпачинського про планомірну постановку позакласних занять з математики отримали розвиток і конкретизацію у великій статті С.Полянського [8]. Він намітив велику різноманітну програму самостійної роботи учнів. Основні напрямки цієї роботи такі: вивчення питань, що виходять за рамки програми, критичний аналіз змісту підручника, знаходження власних доведень теорем, виготовлення наочних посібників. Полянський вважав за необхідне якнайповніше відобразити в тематиці самостійних

робіт потреби практики (землемірні задачі, геометричне креслення, наближені обчислення, логарифмічна лінійка). Разом з тим він не нехтував і теоретичними питаннями, підкреслюючи, зокрема, важливість вивчення питань математичного аналізу (теорія границь, нескінченні ряди і добутки, поняття про функцію, огляд елементарних функцій тощо).

На сторінках журналу приділялась увага також правильному розумінню основних математичних понять, зокрема питанням модернізації основних понять теорії границь. В цікавій своїми історичними екскурсами статті М.Попруженка [9] розглядається питання про те, як потрібно розуміти термін "нескінченність" в рамках шкільного курсу математики. Цінним для учителя математики в даній статті є аналіз сучасних автору підручників у трактовці цього важливого поняття. Зокрема, ним відмічалось вдале тлумачення терміну "нескінченність" у підручниках Кисельова, Шапошнікова, Гутора, Тихомирова.

1. Шпачинский Э.К. Математика как наука и искусство // ВОФЭМ.-1887.- Т.II, №26.- С.28-33.
2. Шпачинский Э.К. Синтез и анализ в математике // ВОФЭМ.-1891.- X сем., №№ 109, 110, 113.
3. Методика преподавания в средней школе. Общая методика / Оганесян В.А., Колягин Ю.М., Луканкин Г.Л. и др.. – М.: Просвещение, 1980.- 386 с.
4. Методика викладання математики / Бевз Г.П. 2-ге вид.–К.: Вища школа, 1977.-376 с.
5. Слепкань З.И. Психолого-педагогические основы обучения математике. – К.: РШ, 1983. – 192 с.
6. Осинская В.Н. Активизация познавательной деятельности учащихся на уроках математики в 9-10 классах. – К.: РШ, 1980.- 144 с.
7. Осинская В.Н. Формирование умственной культуры школьников в процессе обучения математике. – К.: РШ, 1989. – с.
8. Полянский С. О самостоятельных работах учащихся гимназий по физико-математическим наукам // ВОФЭМ.- 1895.- №№205, 208, 210, 212.
9. Попруженко М. О бесконечности // ВОФЭМ.- 1893.- №№ 162-168.