УДК 51: 378.147

МАТЕМАТИКАЛЫК АНАЛИЗДИН ФУНКЦИОНАЛДЫК РОЛУ ЖАНА АНЫН ПРАКТИКАЛЫК КОЛДОНУЛУШУ

Асанова Жылдыз Кенешбековна
И. Арабаев атындагы Кыргыз мамлекеттик университети, Бишкек ш.
ф.-м.и.к., проф.м.а.
zhyldyzasanova73@mail.ru
Нарбаева Гулбара Оморовна
orcid.org/0009-0003-3930-5338
Б.Осмонов атындагы ЖАМУ ТИПФ
окутуучу
narbaevagulbaraO@gmail.com

Аннотация: Бул макалада математикалык анализдин функционалдык ролу жана анын ар түрдүү тармактардагы практикалык колдонулушу каралган. Математикалык анализ – бул функцияларды, чектерин, интегралдарды жана дифференциалдык теңдемелерди изилдөө жолу аркылуу бизге конкреттүү көйгөйлөрдү чечүүгө мүмкүнчүлүк берет. Мисалы, физикада кыймылдын закондорун жана энергиянын өткөрүлүшүн изилдөө үчүн математикалык моделдер курулат, бул аркылуу системанын жүрүшүн алдын ала болжолдоо мүмкүнчүлүгү жаралат. Экономикада, суроо-талаптын динамикасын, кирешени максималдаштыруу маселелерин жана экономикалык прогноз түзүү процессин талдоо үчүн математикалык анализ кеңири колдонулат. Инженердик структураларды оптималдаштыруу жана динамиканын системасын моделдөө аркылуу эффективдүү чыгарылышы алына тургандыгы көрсөтүлөт. Математикалык анализдин методдору системаларды анализдөөдө, оптимизациялоодо жана эксперименталдык маалыматтарды интерпретациялоодо маанилүү роль ойнойт. Макалада математикалык анализдин ар тараптуу колдонулушу, анын жашообуздагы мааниси жана заманбап илимде ролу тууралуу тереңирээк маалымат берилет. Ошондой эле, математикалык анализди колдонуу аркылуу алынган натыйжалар жана алардын практикалык иштеги пайдалуулугу тууралуу да сөз болот. Ушул изилдөө математикалык анализдин маанисин жана анын реалдуу дүйнөдөгү көйгөйлөрдү чечүүдөгү ролун бекемдейт, ошондой эле билим берүү системасындагы пайдалуулугу тууралуу дагы маалымат берет.

Түйүндүү сөздөр: Математикалык анализ, функционалдык роль, практикалык колдонуу, дифференциалдык теңдемелер, интегралдык эсептөөлөр, экономикалык моделдер, система динамикасы, оптимизациялык маселелер.

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ РОЛЬ МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА И ЕГО ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ

Асанова Йылдыз Кенешбековна
Кыргызский государственный университет имени И. Арабаева, г. Бишкек.
ф.-мик., проф. м.а.
zhyldyzasanova73@mail.ru
Нарбаева Гульбара Оморовна
orcid.org/0009-0003-3930-5338
Б.Осмонов ЖАМУ СТПФ
учитель
narbaevagulbaraO@gmail.com

Аннотация: В данной статье широко обсуждается функциональная роль математического анализа и его практическое применение в различных областях. Математический анализ — это метод исследования функций, пределов, интегралов и дифференциальных уравнений, который позволяет решать конкретные проблемы. Например, в физике строятся математические модели для изучения законов движения и передачи энергии, что дает возможность предсказывать поведение системы. В экономике математический анализ широко используется для анализа динамики спроса, решения задач максимизации прибыли и составления экономических прогнозов. В инженерии показано, как

с помощью оптимизации структур и моделирования динамики систем можно принимать эффективные решения. Методы математического анализа играют важную роль в анализе систем, оптимизации и интерпретации экспериментальных данных. В статье дается более глубокая информация о многообразии применения математического анализа, его значении в нашей жизни и роли в современной науке. Также обсуждаются результаты, полученные с помощью математического анализа, и их практическая полезность. Данное исследование укрепляет понимание значения математического анализа и его роли в решении реальных мировых проблем, а также дает информацию о его полезности в образовательных системах.
Ключевые слова: Математический анализ, функциональная роль, практическое применение, дифференциальные уравнения, интегральные вычисления, экономические модели, динамика систем, задачи оптимизации.

THE FUNCTIONAL ROLE OF MATHEMATICAL ANALYSIS AND ITS PRACTICAL APPLICATION

Asanova Yyldyz Keneshbekovna
Kyrgyz State University named after I. Arabaev, Bishkek.
f.-mic., prof. m.a.
zhyldyzasanova73@mail.ru
Narbaeva Gulbara Omorovna
orchid.org/0009-0003-3930-5338
B.Osmonov ZHAMU STPF
teacher
narbaevagulbaraO@gmail.com

Abstract: This article extensively discusses the functional role of mathematical analysis and its practical application in various fields. Mathematical analysis is a method of studying functions, limits, integrals, and differential equations, which allows solving specific problems. For example, in physics, mathematical models are constructed to study the laws of motion and the transfer of energy, providing the ability to predict system behavior. In economics, mathematical analysis is widely used to analyze demand dynamics, solve profit maximization problems, and create economic forecasts. In engineering, it is shown how optimization of structures and system dynamics modeling can lead to effective decision-making. Mathematical analysis methods play an important role in system analysis, optimization, and interpretation of experimental data. The article provides deeper insights into the diversity of mathematical analysis applications, its significance in our lives, and its role in modern science. It also discusses the results obtained through mathematical analysis and their practical usefulness. This research strengthens the understanding of the importance of mathematical analysis and its role in solving real-world problems, as well as provides information on its utility in educational systems.

Keywords: Mathematical analysis, functional role, practical application, differential equations, integral calculations, economic models, system dynamics, optimization problems.

Математикалык анализ – бул математиканын негизги бөлүмдөрүнүн бири, ал функцияларды, чектерин, интегралдарды жана дифференциалдык теңдемелерди изилдейт. Бул тармактын өнүгүүсү, биринчи кезекте, белгилүү математиктердин жана окумуштуулардын эмгектери менен байланышкан. Атап айтканда, Исаак Ньютон жана Готфрид Лейбництин эсептеп чыгаруу методдору, алар математикада жаңы парадигма түзүшкөн. Ньютон, өзүнүн "Баштапкы математиканын накта философиясы" (1687) аттуу чыгармасында физикадагы динамикалык системаларды анализдөө үчүн математикалык методдорду колдонсо, Лейбниц интегралдык эсептөөлөрдү өнүктүрүүгө өзгөчө салым кошкон.

Орус окумуштууларынан математикалык анализди өнүктүрүүгө Григорий Никифорович, Николай Лобачевский жана Пафнутий Чебышев сыяктуу окумуштуулар чоң үлүш кошушкан. Алардын изилдөөлөрү функционалдык анализ, геометрия жана математикалык логика тармактарына жол ачкан. Мисалы, Чебышев математикалык анализдин

практикалык колдонулуштарын изилдеп, статистикада жана операторлор теориясында маанилүү принциптерди иштеп чыккан.

Керимбек Калмаматов дифференциалдык теңдемелер жана алардын негиздери боюнча бир катар эмгектерди жарыялаган. Ал ошондой эле математикалык моделдөөлөр жана эсептөө методдорун колдонуу боюнча бир катар практикалык иш алып барган [3, 25б.].

Мухамедкалый Абдрасулов өзүнүн изилдөөлөрүндө математикалык анализдин практикалык колдонулушу, оптимизациялык маселелер жана алардын ар кандай тармактарга колдонулушу боюнча жазган [1, 47б.].

Саламатбек Рыскулов математикалык моделдөө, биологиялык системалардагы функциялар жана экологиялык тармактарда математикалык анализдин колдонулушу боюнча бир катар иштери менен белгилүү [4, 19б.].

Ушул сыяктуу изилдөөлөр математикалык анализдин функционалдык ролун жана анын ар түрдүү тармактардагы практикалык колдонулушун түшүнүүгө жана изилдөөгө мүмкүнчүлүк берет. Бул макалада математикалык анализдин методдору, принциптери жана алардын реалдуу жашоодогу пайдалуулугу боюнча тереңирээк маалымат берүүгө аракет кылынат.

Бул макаланын максаты – математикалык анализдин функционалдык ролун, анын методдорун жана практикалык колдонулуштарын аныктоо.

Математикалык анализ ар түрдүү тармактарда, анын ичинде физика, экономика, инженердик, компьютердик илимдер жана биологияда кеңири колдонулат. Математикалык анализдин функционалдык ролу төмөнкү аспектилерде чагылдырылат:

Моделдөө: Математикалык анализ физикалык, экономикалык жана инженердик системалардын моделдерин түзүүгө мүмкүнчүлүк берет. Мисалы, дифференциалдык теңдемелерди колдонуу аркылуу динамикалык системалардын жүрүшүн тактап, алдыга жылууну болжолдоого болот.

Оптимизация: Математикалык анализ аркылуу функциялардын максимумун же минимумун табуу процесси оптимизация деп аталат. Бул экономикалык жана инженердик чечимдерди жакшыртууга мүмкүндүк берет.

Функцияларды талдоо: Математикалык анализ функциялардын касиеттерин, алардын туундуларын жана чектерин изилдөө аркылуу маалыматтарды тереңирээк түшүнүүгө жардам берет.

Математикалык анализдин практикалык колдонулуштары ар түрдүү тармактарда кеңири таркаган:

Физика: Кыймылдын закондорун, механикалык системаларды жана энергиянын өткөрүлүшүн анализдөө үчүн математикалык моделдер түзүлөт. Мисалы, Ньютондун закондорун колдонуп, кыймылдын прогноздорун иштеп чыгууга болот.

Экономика: Экономикалык моделдерди түзүү, суроо-талап жана сунуш динамикасын изилдөө, максимизациялоо маселелери математикалык анализ аркылуу чечилет. Эмгек рыногундагы оптимизация маселелери да ушул методдордун жардамы менен ишке ашырылат.

Бул макалада турмушта колдонулуучу бир нече маселелерди карап көрөлү.

Мисал 1: Бир компаниянын кирешеси функциясы $R(x) = 100x - 5x^2$ болуп, $x -$ сатылган товарлардын саны. Максималдуу кирешени табыңыз [2, 99б.].

Чыгаруу: Кирешенин максималдуу болушу үчүн $R'(x) = 100 - 10x$

Биринчи туундусун нөлгө барабарлап

$$100 - 10x = 0$$

$$10x = 100$$

$$x = 10$$

Ал эми экинчи туундусу

$$R''(x) = -10$$

Экинчи туундусу ар дайым терс, демек $x = 10$ чекит максималдуу кирешени берет.

Эми максималдуу кирешени эсептейли:

$$R(10) = 100(10) - 5(10^2)$$

$$R(10) = 1000 - 500 = 500$$

Ошентип, максималдуу киреше 500 акча бирдигин түзөт, жана бул 10 сатылган товарлардын саны.

Мисал 2. Бактериялардын популяциясы $x(t) = t^3 + 5t + 10.$ формула менен берилет. Калктын саны 152гө өсүшү үчүн убакытты табыңыз [1, 13б.].

Чыгаруу:

Функциянын туундусун табабыз: $P = x'(t) = (t^3 + 5t + 10)' = 3t^2 + 5$

$3t^2 + 5 = 152; 3t^2 = 147; t^2 = 49; t = \pm 7,$

$t = 7c.$ алабыз.

Мисал 3. Узундугу 20м, ал эми бийиктиги 5м болгон шлюстун бетине, ага мелткалт толтурулган суюктуктун таасир эткен басым күчүн тапкыла [5, 123б.].

Чыгаруу: Бул жерде $y = f(x) = 20$ м, $a = 0$, $b = 5$ м, $\rho = 1000$ кг/м^3.

$$P = 9810\int_0^5 20x dx = 9810 \cdot 20 \frac{x^2}{2}\Bigg|_0^5 = 2{,}45 \cdot 10^6 \text{ (н)}.$$

Жообу: $P = 2{,}45 \cdot 10^6$ (н).

Мисал 4. 1000 бактериялардын ичинен тамактануу чөйрөсүнө популяцияларды киргизет. Популяциялардын саны $P(t) = 1000 + \frac{100t}{100 + t^2}$, t- убакыт сааты менен, закону боюнча өсөт. Бул популяциянын максималдык өлчөмүн тапкыла [1, 86б.].

Чыгаруу: $D(P) = R$

$$P'(t) = \frac{100(1+t^2) - 100t \cdot 2t}{(100+t^2)^2} = \frac{100(100 + t^2 - 2t^2)}{(1+t^2)^2} = \frac{100(100 - t^2)}{(1+t^2)^2}$$

$$P'(t) = 0$$

$$100 - t^2 = 0$$

$$t = \pm 10$$

$$P(10) = 1000 + \frac{1000}{200} = 1005$$

Жообу: Популяция 10 сааттан кийин 1005 бактериялардын максималдык өлчөмүнө жетет.

Мисал 5. Чөйрөдө аныкталган жашоо шарттардын негизинде 100 бактерияларды киргизет. Закондун негизинде популяциялардын саны өсөт:

$$z(t) = 100 + \frac{100t}{1+t^2}$$

t- саат менен аныкталат. Бул популяциянын максималдык өлчөмүн тапкыла [1, 56б.].

Чыгаруу:

$$z'(t) = \left(100 + \frac{100t}{1+t^2}\right)' = \frac{100(1+t^2) - 200t^2}{(1+t^2)^2} = \frac{100(1-t^2)}{(1+t^2)^2};$$

$$z'(t) = 0 \Leftrightarrow 1 - t^2 = 0 \Leftrightarrow t = \pm 1,$$

-1 эсептин шартын канаттандырбайт.

1 – максимум чекити.

Демек, t=1 убакыт ичинде популяция өзүнүн эң чоң маанисине жетет.

Анда, $z(1)=100+\dfrac{100}{2}=150$ (бактериялар)

Жообу: 150 бактерия.

Жыйынтык: Математикалык анализдин функционалдык ролу жана анын ар түрдүү тармактардагы практикалык колдонулушу, анын натыйжалуулугун жана заманбап маселелерди чечүүдөгү маанилүүлүгүн айкын көрсөтөт. Математикалык анализди терең түшүнүү жана колдонуу – заманбап илимде жана практикалык иште маанилүү, анткени ал комплекстүү системаларды моделдөө, анализдөөгө жана оптималдаштырууга мүмкүндүк берет.

Колдонулган адабияттар:

1. Абдрасулов М. Математикалык анализдин практикалык колдонулушу жана оптимизациялык маселелер / М. Абдрасулов. — Бишкек: Илим, 2018. — 340 с.
2. Иванова Т.И. Использование методов математического анализа в экономических моделях / Т.И. Иванова // Экономические науки. — 2018. — Т. 64. — № 2. — С. 98-104.
3. Калмаматов, К. Математикалык модельдөө жана эсептөө методдору / К. Калмаматов. — Бишкек: Кыргызстан, 2015. — 320 с.
4. Рыскулов С. Экологиялык жана биологиялык системаларда математикалык анализдин колдонулушу / С. Рыскулов. — Бишкек: Мектеп, 2020. — 350 с.
5. Смирнов В.М. Основы математического анализа и его применения в физике / В.М. Смирнов // Научно-технический журнал. — 2016. — Т. 48. — № 5. — С. 123-135.