

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

«Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ» КЕАҚ

**Студенттер мен жас ғалымдардың
«GYLYM JÁNE BILIM - 2025»
XIX Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XX Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«GYLYM JÁNE BILIM - 2025»**

**PROCEEDINGS
of the XX International Scientific Conference
for students and young scholars
«GYLYM JÁNE BILIM - 2025»**

**2025
Астана**

УДК 001(06)
ББК 72я631
F96

**«ǴYLYM JÁNE BILIM – 2025» студенттер мен жас ғалымдардың
XX Халықаралық ғылыми конференциясы = XX Международная
научная конференция студентов и молодых ученых «ǴYLYM JÁNE
BILIM – 2025» = The XX International Scientific Conference for
students and young scholars «ǴYLYM JÁNE BILIM – 2025». – Астана:
– 3813 б. - қазақша, орысша, ағылшынша.**

ISBN 978-601-08-5373-7

**Жинаққа студенттердің, магистранттардың, докторанттардың және жас
ғалымдардың жаратылыстану-техникалық және гуманитарлық ғылымдардың өзекті
мәселелері бойынша баяндамалары енгізілген.**

**The proceedings are the papers of students, undergraduates, doctoral students and young
researchers on topical issues of natural and technical sciences and humanities. В сборник
вошли доклады студентов, магистрантов, докторантов и молодых ученых по
актуальным вопросам естественно-технических и гуманитарных наук.**

УДК 001(06)
ББК 72я431
F96

ISBN 978-601-08-5373-7

Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия
ұлттық университеті, 2025

| | | | |
|------|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 518. | Мұрат М.Ж. | Координациялық қосылыстар химиясы бойынша зертханалық курсты әдістемелік қамтамасыз етудегі онлайн материалдардың рөлі | 2188 |
| 519. | Нұралина А.Ж. | Химия сабағында білім алушылардың функционалдық сауаттылығын қалыптастыру | 2192 |
| 520. | Пармантай Қ.Е. | Химияны оқу барысында оқушылардың өзіндік іс-әрекетін олардың интеллектуалдық дамуының құралы ретінде ұйымдастыру | 2197 |
| 521. | Пердеханова А.А. | Дәрілік өсімдіктерді зерттеу барысында студенттердің зерттеушілік құзыреттілігін қалыптастыру | 2202 |
| 522. | Сарсенғалиева А. Н. | Актуальные проблемы в химическом образовании для инженерных специальностей и предлагаемые решения | 2206 |
| 523. | Серікбай А.М. | Мектеп оқушыларының химияға қызығушылығын қалыптастырудың тиімді жолдары | 2209 |
| 524. | Сыздық А.Ф. | Полимерлер мен ауыр мұнай қалдықтарын қолданып, битумның қасиеттерін жақсарту | 2213 |
| 525. | Ташманова Ж.А. | Химияны оқытуда STEM технологиясын пайдалану | 2217 |
| 526. | Тобжанова А.Р. | Мыс(II) галогенидтері – ацетамид – қышқыл жүйесі негізінде координациялық қосылыстар: синтездеу және физика-химиялық қасиеттерін зерттеу | 2222 |
| 527. | Тұрсынәлі Қ. | Қазіргі мектепте «Жаңа заттар мен материалдарды өндіру» элективті курсын оқыту: тәжірибе және нәтижелер | 2227 |
| 528. | Хамит А.Ж. | PASS ONLINE пайдалана отырып N-бензоилпиперидин туындыларының биологиялық белсенділігін болжау | 2232 |
| 529. | Шаихова Ж.Е., Калимолдина Л.М. | Целлюлозалық сорбенттер арқылы шарап материалдарын сорбциялық тазартуды зерттеу | 2237 |
| 530. | Шатлыкова А.Т. | WOLFRAM ALPHA жасанды интеллект құралын химияны оқыту процесінде қолдану мүмкіндіктері | 2241 |
| 531. | Adil K.Y. | Using the getcourse online platform for the unified national test in chemistry | 2245 |
| 532. | Bazhikova Z. | Research of biologically active compounds from plants of the genus ACHILLEA L. | 2249 |

СЕКЦИЯ 4.

МАТЕМАТИКА, МЕХАНИКА И МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

ПОДСЕКЦИЯ 4.1 МАТЕМАТИКА

| | | | |
|------|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 204. | Galeeva Dilara Rustemovna | Investigation of the effect of variable viscosity on the velocity of droplet motion in a planar channel | 2253 |
| 205. | Mukhutdinova Aygul Ayratovna | Flow of liquid with variable viscosity in a partially cooled channel with a cavity | 2257 |
| 206. | Melsova Alua | Effective methods of data visualization and statistical analysis | 2259 |
| 207. | Nurgali Nurmadi | Concave function inequalities for accretive dissipative matrices of the τ –measurable operators | 2264 |
| 208. | Onerkhaan A. | The connection of h -amalgamation and joint continuation properties for h - inductive theories | 2268 |
| 209. | Sadvakassov Aidos | On determinantal inequalities of τ -measurable operators | 2266 |
| 210. | Абсаматова Адия Дауыловна | Дискретті жалпыланған Рисс потенциалының өспейтін алмастыруынан туындаған конустардың өзара байланысы | 2272 |
| 211. | Айдос Айбүбі | Нұқсанды дифференциалдық теңдеулердің жалпыланған шешімдері | 2273 |
| 212. | Алдомжарова Томирис Аблайқызы | Шенелмеген коэффициентті бір дифференциалдық оператордың корректілік қасиеті | 2276 |
| 213. | Альжанов Алдияр Маратович | Гармонический анализ на примере моделирования колебаний цен розничных товаров в Республике К азахстан | 2279 |
| 214. | Бағымқызы Бағыжан | Эллис реологиясына негізделген сызықты емес дифференциалдық теңдеулердің аналитикалық және сандық шешімдері | 2284 |

| | | | |
|-----------|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 215. | Бақытжанова Гүлназ Нұрболқызы | Жоғарғы коэффициенті шексіздікте нөлге ұмтылатын үшінші ретті теңдеудің шешімділігі | 2286 |
| 216. | Балагазинова Айым Муратовна | Дискретті салмақты лебег кеңістіктеріндегі дискретті салмақты максималды харди-литтлвуд операторы туралы | 2288 |
| 217. | Гумарова Алия Балкыбековна | Дискретті Рисс потенциалының кейбір қасиеттері | 2289 |
| 218. 5 | Есеналы Алмас | Кездейсоқ графтар теориясының аппроксимациялары | 2292 |
| 219. 6 | Жолдасова Сымбат Жанбулатовна | Модули гладкости и коэффициенты рядов Фурье | 2293 |
| 220. 7 | Исенова А.А., Бағымқызы Б. | Айнымалы коэффициентті сызықты емес бюргер теңдеуі үшін қойылған бастапқы-шеттік есептің шешімділігі | 2296 |
| 221. 8 | Қайратқызы Агнур | Салмақтық Соболев кеңістігінде дербес туындылы дисперсиялық теңдеудің бейсызық тегістігі | 2297 |
| 222. 9 | Серимбетова Акниет Муратқызы | Весовая оценка для одного класса квазилинейных дискретных операторов | 2300 |
| 223. 0 | Смагулова Маржан Толлеугазиновна | Үйірткі операторының s сандары | 2302 |
| 224. 1 | Утепбергенова Аида Ерболқызы | Математикалық статистика әдістері негізіндегі ҰБТ нәтижелері мен уақыт арасындағы байланыс | 2304 |

| | | | |
|-----------|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 225. 1 | Халыкберген Надияр | Интерполяционная теорема Марцинкевича-Кальдерона для дискретного пространства Лоренца | 2307 |
| 226. 2 | Чаякова Аяулы Даулетқызы | Математикалық статистика әдістерін жаратылыстану ғылымдарында қолдану | 2309 |

ПОДСЕКЦИЯ 4.2 МЕХАНИКА

| | | | |
|-----------|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 227. 1 | Galeeva Dilara Rustemovna | Investigation of the effect of variable viscosity on the velocity of droplet motion in a planar channel | 2316 |
| 228. 2 | Mukhutdinova Aygul Ayratovna | Flow of liquid with variable viscosity in a partially cooled channel with a cavity | 2319 |
| 229. 3 | Абдибаттаева Айша Гизатхановна | Математическое моделирование распределение давление поверхность крыла | 2322 |
| 230. 4 | Алпысбаев Нұрәділ Қанатұлы, Махмутов Тілеуқан Қанатұлы | Орта қашықтыққа арналған ұға-ның аэродинамикалық сипатамаларын модельдеу | 2325 |
| 231. 5 | Базарбаев Тамирлан | Конечно-элементный анализ несущей конструкции буровой установки | 2330 |
| 232. 6 | Жанболат Әлихан Қанатұлы | Расчет и анализ аэродинамических характеристик автомобильного кузова | 2334 |
| 233. 7 | Жәлел Әділғазы Әлиұлы | Уран өндіруде жер асты шаймалау әдісін сандық модельдеу | 2337 |

| | | | |
|------------|----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 234. 8 | Жуманбаева Айжан Сериковна | Численный расчет и сравнение моделей турбулентности при моделировании теплообмена в теплообменнике | 2341 |
| 235. 9 | Калиаскер Нұрболат Серікұлы | Қабықша түтікшелі жылу алмастырғыш құбырларындағы бензол мен салқындатқыштың (судың) ағын режимдері мен параметрлерін анықтау | 2345 |
| 236. 0 | Кәлімжан Әлия, Ерзат Мырзахан | Шаңсорғыш роботтың құрылымын жобалау | 2348 |
| 237. 11 | Кенжехан Батырхан Ернатұлы, Тілеубаева Аружан Жомартқызы | Моделирование профиля крыла бпла в зависимости аэродинамических характеристик | 2352 |
| 238. 1 | Маркова Лолита Валерьевна | Компьютерное моделирование падения капли на твердую поверхность в matlab | 2357 |
| 239. 1 | Паклин Леонид Сергеевич | Анализ принципов регулирования режимов резонансных колебаний двухмассной вибрационной машины | 2362 |
| 240. 1 | Рахимбеков Ислам Ерланович | Циклдік координаталық жүйелер үшін Раус әдісін қолдану | 2365 |
| 241. 1 | Русланов Бекнур Русланович | Разработка конструкции багажной аэродромной тележки и расчет на прочность их элементов | 2369 |
| 242. 1 | Тастан Мирас Нұрболатұлы | Өзен арнасын тазалау үшін гидроциклонды сорғылы қондырғылардың параметрлерін есептеу | 2374 |
| 243. 7 | Тілеубаева Аружан Жомартқызы, Кенжехан Батырхан Ернатұлы | Численное моделирование течения жидкости вокруг колеблющейся стенки на программном обеспечении ansys | 2379 |

| | | | |
|-----------|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 244. 8 | Тулькибаев Чингис Куанышбаевич, Курманова Динара Есентаевна | Влияние граничных условий на теплообменный процесс в расчетах теплообменников | 2382 |
| 245. 9 | Чагин Даниил Михайлович | Влияние ударного взаимодействия на динамику горизонтальной двухмассной ударно-вибрационной площадки | 2384 |

ПОДСЕКЦИЯ 4.3 МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

| | | | |
|-----------|------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 246. | Serikov Samat | Optimization of algorithms for fingerprint search and matching using clustering and approximate nearest neighbor | 2389 |
| 247. | Абат Дулат Ақниетұлы | Ейзенберг моделінің қиратушы толқын типті шешімдері | 2393 |
| 248. 3 | Абдреймова Айгерим Уриякизи | Сандық модельдеу әдістерін қолдана отырып, сызықты емес бөлшек спиндік жүйе үшін жаңа солитон шешімдерін әзірлеу | 2396 |
| 249. 4 | Алайдарова Мөлдір Мамырханқызы | Сандық модельдеуді қолдана отырып, күрделі сызықты емес спиндік жүйе Кауфман-Эккер теңдеуі үшін дәл оптикалық солитон құрылымдарын модельдеу | 2400 |
| 250. 5 | Алтынбек Ж., Алмахан Ер., Асилмаметов Б., Аманжол Ш., Акімхан А. | Числовая угадайка | 2402 |
| 251. 6 | Аскаров А., Әуезхан А., Ғазизханов Е., Баққали А., Сейтенова Б. | Қауіпсіз құпиясөз генераторы | 2404 |
| 252. 7 | Әбілхан Назым Ержанқызы | Есептеу тәсілімен сызықты емес бөлшек спиндік жүйелердің динамикалық теңдеуіне солитондық толқын құрылымын құру | 2407 |

| | | | |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 253. 8 | Байбатыров Мерхат Маликович | Разработка веб-приложения для учета и сравнения достижений студентов | 2410 |
| 254. 9 | Бақытқан Д., Слямова А., Аширалиева А., Бүркітбай А. | Random модулі туралы | 2412 |
| 255. 0 | Баубек Б., Нурханова А., Альмухамбетова А., Боранов Н., Бегалы Б. | Цезарь шифры туралы | 2415 |
| 256. 1 | Беркімбаев Ислам Жарасқанұлы | Бір солитондық модельдің дисперсиясыз шегі туралы | 2419 |
| 257. 2 | Бисимбаев Рустем Ерланович | Нейросетевое моделирование в композиционных материалах | 2421 |
| 258. 3 | Елеусіз Ақбөбек Мұратбекқызы | Моделирование выбросов и их снижения в ЕНУ | 2426 |
| 259. 1 | Ергазиева Арина Гайдарқызы | Моделирование динамики развития Капчагайского водохранилища и прогнозирование с использованием искусственного интеллекта | 2428 |
| 260. 5 | Ерғазы Жансая Нұрғазықызы | Жоғары ретті сызықты емес жүйелерді бекітілген уақытта орнықтандыру | 2431 |
| 261. 6 | Жалбасов Абдирахим Шиндаулетович | Көшкіндерді зерттеу әдістері | 2436 |
| 262. 7 | Жанатбек Нұрбақ Нұрланұлы | Использование алгоритмов машинного обучения в диджитал маркетинге | 2441 |
| 263. 8 | Искакова Адина Серікқызы | Вилкоксон критерийін дәріхана бизнесінде машиналық оқыту арқылы қолдану | 2444 |
| 264. 9 | Камал Жайна | DFS алгоритмін қолдану арқылы графтармен жұмыс істеудің тиімді әдістері | 2449 |
| 265. 2 | Кәрғожа Арай Ардаққызы | Сызықты емес спиндік толқындарды модельдеу және динамикалық талдау | 2451 |
| 266. 1 | Кішкене Жұлдыз Асылбекқызы | DEEPFAKE және жасанды интеллект: цифрлық манипуляцияны математикалық модельдеу және анықтау әдістері | 2454 |
| 267. 2 | Мейірбек Құралай Айдынбекқызы | Мейрамхана бизнесіндегі жарнамалық тиімділіктің математикалық моделі | 2459 |
| 268. 3 | Мұқиятұлы Еламан | Бөлшек ретті туындылы Камасса-Холм теңдеуі және оның шешімдері | 2462 |

| | | | |
|-----------|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 269. 4 | Серік Сабыржан Еркінұлы | Вариациялық есептеу есептерінде функционалдық экстремумды табу үшін жасанды интеллект әдістерін қолдану | 2466 |
| 270. 5 | Сұлтанбеков Жандос Мұсабекұлы | Машиналық оқыту алгоритмдері арқылы жылжымайтын мүлікті бағалау туралы | 2468 |
| 271. 6 | Төлеубек Жібек Ерболқызы | Графтағы циклді іздеу | 2472 |
| 272. 7 | Узахбаев Имангали Хангелди улы | Дамбаларды нақты уақыт мезетінде модельдеу | 2475 |

ПОДСЕКЦИЯ 4.4

МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ МАТЕМАТИКИ

| | | | |
|------|-------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 533. | Абайұлы Есқанат | «Оқыту тиімділігін арттыру үшін практикалық мазмұны бар геометриялық есептерді қолдану» | 2479 |
| 534. | Абдирова Кәмшат Махамбетиярқызы | 7-9 сынып оқушыларының геометрия пәнінде функционалдық сауаттылығын арттырудың маңызы | 2484 |
| 535. | Абдрахманова Жұпар Қабидоллақызы | Математикалық білім берудегі жасанды интеллект | 2488 |
| 536. | Абдуллаева Амина Асанхановна | Математикалық біліктерді қалыптастыруда «тіреу белгілерін» ұтымды қолдану тәсілдері | 2493 |
| 537. | Адібай Аяулым Таубайқызы | Математикада критикалық ойлауды дамытуға арналған креативті әдістер | 2496 |
| 538. | Альбертқызы Бибі | Орта мектепте математиканы гуманитарлық пәндермен байланыстыра оқыту | 2501 |
| 539. | Аманбай Меруерт Маликқызы | Geogebra пайдалану арқылы геометриялық салуларды жүргізу | 2506 |
| 540. | Аманжолова Ажар Дастанқызы | « $(a \pm b)^2$ және $a^2 - b^2$ формулаларының геометриялық мағынасы» | 2510 |
| 541. | Амангельдина Гульдана | Үлгерімі төмен оқушыларға арналған математиканы оқытуда кейбір тәсілдерді тиімді қолдану | 2514 |

| | | | |
|------|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 542. | Айбосын Гүлзия | Қытайдың математикалық олимпиадалық дайындық жүйесі және Қазақстан үшін оның әдістемелік бейімделуі | 2518 |
| 543. | Аяпбергенова Аяна Женисовна | Интеграция искусства в сферу преподавания математики | 2523 |
| 544. | Әлдиева Жұлдыз Әбдіқадырқызы | Математика пәнін оқытуда дамыта оқыту технологиясын пайдалану | 2525 |
| 545. | Бақыт Ерқанат | Математикалық есептер арқылы оқушылардың | 2531 |
| 546. | Барлыбай Ақниет | Сабақта оқушылардың белсенділігін арттыру үшін дайын сызба және модельдер бойынша тапсырмаларды қолдану | 2533 |
| 547. | Батталов Суңғат | Көпжақтар қималарын мектеп геометрия курсында салу әдістемесі | 2537 |
| 548. | Бахадир Ақтолқын Копжанқызы | Мектеп оқушыларының оқуының тиімділігін арттыру үшін математика сабағында сюжеттік есептерді пайдалану | 2541 |
| 549. | Бекдаулетова Томирис | Математика сабағында әдістемелік нұсқауларды цифрлік форматта қолдану ерекшеліктері | 2545 |
| 550. | Боранбаев Нұрқасым Өскенбайұлы, Сейтжанова Аяулым Маралқызы | Фактор топ және оның дербес жағдайлары | 2550 |
| 551. | Дүйсенбаева Шұғыла Саматқызы | Математика сабағында өмір тәжірибесіне негізделген тапсырмалар | 2554 |
| 552. | Ерболат Аружан | Математика сабағында 5–8 сынып оқушыларына арналған мәтіндік есептерді жүйелі түрде топтастыру және олардың тиімді шешу жолдарын қарастыру | 2557 |
| 553. | Еримбет Дана Каирғалиқызы | Білім сапасын бағалаудың халықаралық зерттеулерінің математикалық сауаттылық тапсырмалары бойынша оқушыларды дайындау | 2560 |
| 554. | Ермекбаев Айдос Елубаевич, Хасенова Тилеужан Сериковна | Методика преподавания математики для студентов обучающихся по программе foundation для подготовки к ент | 2564 |

| | | | | |
|------|------------------------------------------|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 555. | Есентурова Акерке Халеловна | | «Жасанды интеллект: математиканы оқытудың жаңа мүмкіндіктері» | 2567 |
| 556. | Жәрдембек Ғалима | | Мектеп бағдарламасының 8-9 сыныптарындағы математика сабағында цифрлық технологияларды қолдану әдістері | 2570 |
| 557. | Жұмағазы Шұға | | Күрделі математикалық ұғымдарды визуализациялау арқылы оқыту | 2580 |
| 558. | Жұмахан Оралбайқызы | Ақниет | Математикалық диктант: оқушылардың білімін бекітудің тиімді құралы | 2585 |
| 559. | Ибадулла Айғалиқызы | Шұғыла | «Проблемалық оқыту арқылы мектеп оқушыларының математика бойынша зерттеушілік дағдыларын жетілдіру» | 2588 |
| 560. | Икрамов Сағатбекұлы | Ізет | Орта мектепте алгебраны оқыту процесінде тіректік конспектіні пайдалану | 2592 |
| 561. | Иманбетова Мұратқызы | Ақпейіл | Дифференциалдық теңдеулерді мектеп оқушыларына жас ерекшеліктерін ескере отырып оқыту технологиялары | 2596 |
| 562. | Калапбергенова Бауыржановна | Дана | Биология студенттеріне жоғарғы математиканы оқытудың ерекшеліктері | 2599 |
| 563. | Карагизова Ролланқызы, Диана Жасуланқызы | Даурия Даулетжан | Геометрия пәнінде бір есепті әр түрлі әдістермен шешу | 2602 |
| 564. | Каримова Нурболатқызы | Акерке | Сызбалар арқылы математикалық есептерді модельдеу: оқытудағы жұмыс дәптерінің рөлі | 2605 |
| 565. | Кеңес Жеңісбайқызы | Гулден | Мектеп математика курсында теңсіздіктерді оқытудың маңызы | 2606 |
| 566. | Кеңесбай Нұржігітұлы | Бақдәулет | Бұрыш хордасы | 2611 |
| 567. | Қабиден Ерланұлы | Қуаныш | Индивидуальный анализ и рекомендации для учеников с использованием ии | 2611 |
| 568. | Қалдыбек Асылбекұлы | Асылжан | Дифференциалдық теңдеуді грин функциясы әдісімен шешуді оқытудың әдістемесі | 2618 |
| 569. | Құлымбет Төрегелдіқызы | Ақзер | Мектеп оқушыларының функционалдық сауаттылығын дамытудағы pisa | 2622 |
| 570. | Құсайнова Қанатбекқызы | Айдана | Оқушылардың математикалық қабілеттерін диагностикалау мен бағалау әдістері | 2626 |

| | | | | |
|------|----------------------------------------------------------|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 571. | Марден Қайратқызы | Аяулым | Геометрия сабағындағы топтық жұмыс арқылы оқушылардың белсенділігі мен ойлау қабілетін дамыту | 2630 |
| 572. | Мейманкулова | Сабина | Мектеп геометрия курсындағы салу есептерінің маңыздылығы және факультативтік сабақтардағы қолданылуы | 2634 |
| 573. | Мейрам | Серікболсын | Арифметиканың негізгі теоремасы | 2638 |
| 574. | Мухамедиярова | Ақмарал Анарбекқызы | Сызбалар арқылы математикалық есептерді модельдеу: оқытудағы жұмыс дәптерінің рөлі | 2641 |
| 575. | Мұрат Әділханқызы | Ақбөпе | Декарт координат жүйесін оқыту: тиімді әдістер мен практикалық тапсырмалар | 2644 |
| 576. | Наматулла | Зарина | 7-9 сынып алгебрасындағы “теңдеулер мен теңдеулер жүйесі” бөлімін тапсырмалар арқылы оқыту әдістемесі | 2648 |
| 577. | Несиптаева Арнуровна, Турмухаметова Кайрбековна | Нурай Гульназ | Использование ии в методике преподавания математики | 2652 |
| 578. | Нұржан | Мейір | Интерактивті технологияларды пайдалану арқылы математиканың логикалық негіздерін оқыту | 2655 |
| 579. | Нұржанқызы | Алтынай | 10 сынып геометриясын оқытуда проблемалық оқыту технологиясының элементтерін қолдану және оған мысалдар | 2660 |
| 580. | Орынбасар Шоқанқызы | Жангүл | Көпмүшелер туралы олимпиадалық есептерді шешу әдістері | 2663 |
| 581. | Омирсерик | Султан | Геймификация в обучении математики в школе | 2667 |
| 582. | Сабыров Ердосович | Фархат | Стереометриялық есептерді шешуде жасанды интеллект моделін қолдану | 2671 |
| 583. | Сайлау Оразбайұлы, Мәдіханқызы | Әлия | Оқушыларды олимпиадаға дайындаудағы диофант теңдеулерін шешу әдістері | 2674 |
| 584. | Сафин Мейірханқызы | Ақерке | Сингапурлық оқыту әдістемесі: 7-сыныптың алгебра сабағында «апгрейд 45 минут» моделін қолдану | 2678 |

| | | | | |
|------|--------------------------------------------------|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 585. | Сеитханова Медетқызы | Арна | «Алгебра және анализ бастамалары» курсында формулаларды түрлендіру әдістемесі | 2683 |
| 586. | Сексенбай Бекзатқызы | Айтолсын | «Жоғары математиканы оқыту үшін жасаңды интеллект негізінде интерактивті оқу материалдарын жасау» | 2686 |
| 587. | Сарсенбаева Ақниет | | Математика пәнін оқытуда ag және vr технологияларын қолдану | 2690 |
| 588. | Серік Мерей Әсетқызы | | 10-11 сыныптарда қазіргі заманғы цифрлық технологияларды пайдаланып математиканы оқытудың теориялық негіздері | 2696 |
| 589. | Сәбит Сағидолақызы | Елдана | Оқушылардың шығармашылық ойлауын қалыптастыру үшін парадоксалды есептерді пайдалану | 2701 |
| 590. | Смаг Нұрланқызы | Жанерке | Рационал және иррационал енгізілген радикалдар: жіктелуі және әдістемесі | 2704 |
| 591. | Сұлтанғазы Серікқызы | Аружан | 10-сынып математикасы негізінде инклюзивті білім беру теориясы мен практикасы | 2707 |
| 592. | Сыздыкова Жомартовна | Анар | Координаталық әдіс арқылы стереометрия есептерін шешу жолдары | 2712 |
| 593. | Сыздыкова Жомартовна | Анар | Ұбт-ға дайындық: координаталық әдісті тиімді пайдалану | 2715 |
| 594. | Сырымқызы Мөлдір | | Тарихи контекст негізінде қарапайым тригонометриялық теңдеулерді оқыту әдістемесі: теория және тәжірибе | 2719 |
| 595. | Таджекеева Рабаевна, Карлыгаш Муратхановна | Акмарал Оспанова | Математика және тарих пәндері интеграциясының маңызы мен артықшылықтары | 2723 |
| 596. | Тасболат Ержановна | Актоты | Visible thinking в преподавании математики: как сделать мышление учащихся видимым для повышения их понимания и навыков решения задач | 2727 |
| 597. | Тубетова Арманқызы | Малика | «Python негізіндегі интерактивті құрал жасау арқылы ықтималдық есептерін шешуді оқыту» | 2730 |

| | | | | |
|------|-----------------------------------|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 598. | Тельманова Жаркыновна | Баян | Математика сабақтарында виртуалды және аралас оқыту | 2735 |
| 599. | Тиллабек Мөлдір | | Мектеп курсында тригонометрияны оқытудың тиімді әдістемесі | 2739 |
| 600. | Тлеухан Баян | | Ою-өрнектер группасының кейбір қасиеттері | 2744 |
| 601. | Турекасым Ибрагимқызы | Жанар | Қысқаша көбейту формулаларының геометриялық мағынасы | 2745 |
| 602. | Тынысбеков Арыстанбек Ардақұлы | | Қолданбалы есептер негізінде комбинаториканы оқыту әдістемесі | 2750 |
| 603. | Хасенова Жандарбековна | Дильназ | Тригонометриялық теңсіздіктерді шешу әдістерінің тиімділігі мен кемшіліктері | 2753 |
| 604. | Хусенбай Алина | | Стереометриялық есептерді шығаруда компьютерлік бағдарламаларды қолдануға мұғалімдерді оқыту әдістемесі | 2757 |
| 605. | Шамелкан Шұғыла | | Әлеуметтік медиа мен жасанды интеллекттің көпмүшеліктерді оқыту мен үйрету тәжірибесіне интеграциясы | 2762 |

ПОДСЕКЦИЯ 4.5

КРИПТОЛОГИЯ

| | | | | |
|------|-------------------------|----------|------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 606. | Абдуалиев Оразалыұлы | Алмас | Эдвардсдың эллипстік қисықтары | 2765 |
| 607. | Бөрібай Мұқтарұлы | Мирас | Полиалфавиттік Евклидтік шифрды криптоталдау | 2767 |
| 608. | Джубатканов Қуаныш | | Эволюция машинного обучения в криптографии: от теории к постквантовой безопасности | 2769 |
| 609. | Ельтаев Уалиханович | Адильхан | Криптожүйелердегі қайталанбайтын шифрлаудың криптоанализі | 2774 |

| | | | |
|------|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 610. | Жуматаева Дильназ | Берлекэмп алгоритмі | 2775 |
| 611. | Мұханбетқалиева Назерке Нұрланқызы | Ашық кілтті криптографиялық хаттамаларда гиперэллиптикалық қисықтарды қолдану | 2777 |
| 612. | Өтепберген Ақтілек Дінмұхамбетқызы | Блокчейн жүйелерінде көпфакторлы аутентификацияның тиімділігін арттыру үшін математикалық модельдер мен алгоритмдер. | 2782 |
| 613. | Серікбай Мәншүк Қуанышқызы | Интернет-коммерция үшін заманауи деректерді қорғау протоколдарының тиімділігі | 2787 |
| 614. | Соороков Даулет | Блокчейн технологиясы бойынша зерттеу | 2791 |

СЕКЦИЯ 5

МЕЖДУНАРОДНЫЕ ОТНОШЕНИЯ

ПОДСЕКЦИЯ 5.1 СОВРЕМЕННЫЕ МЕЖДУНАРОДНЫЕ ПРОЦЕССЫ

| | | | |
|-----------|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 615. 1 | Абилкасымова Т. Т., Акишева А. Е. | Қазақстанның көпполярлы әлем қалыптастырудағы рөлі: БРИКС және Ғаламдық Оңтүстіктегі ынтымақтастық | 2793 |
| 616. 2 | Амангужинов А. Б. | Начало великого пути: юность и становление Наполеона Бонапарта | 2798 |
| 617. 3 | Алимова М. | Некоторые вопросы взаимного сотрудничества между республиками Кыргызстан и Казахстан: Экономический аспект | 2800 |
| 618. 4 | Ауазбек А.М. | Жасанды интеллект және киберқауіпсіздік: Халықаралық аренадағы жаңа сын-қатерлер. | 2803 |
| 619. 5 | Бегалы Н. Б. | Климаттың өзгеруі және Оңтүстік-Шығыс Азияның экологиялық маселелері | 2806 |
| 620. 6 | Бейсенғалиева А. Б. | Образ Казахстана в мировых СМИ и международных рейтингах | 2809 |
| 621. 7 | Булатова И. Б., Малик С. Б. | Анализ института рабства в историческом контексте и его отражение в жизни современного общества | 2813 |
| 622. 8 | Гиздетдинов С. Н. | Присутствие Европейского союзав центральной Азии: Конкуренция и перспективы сотрудничества | 2819 |
| 623. 9 | Давлетқан Т.Т. | Незаконная трудовая миграция Казахстанцев в Южную Корею: Проблемы, причины и влияние на взаимоотношения двух стран | 2823 |
| 624. | Ескермесова А. Қ. | Туризм индустриясы: Оңтүстік Шығыс | 2828 |

$$u = \begin{cases} u_L = \frac{x+A}{x+B}, x \leq x_f \\ u_R = \frac{x+C}{x+D}, x > x_f \end{cases}, \quad (11)$$

мұндағы x_f – соққы теңдеуінің орналасу нүктесі. (3) теңдеуінің нақты шешімін табу үшін

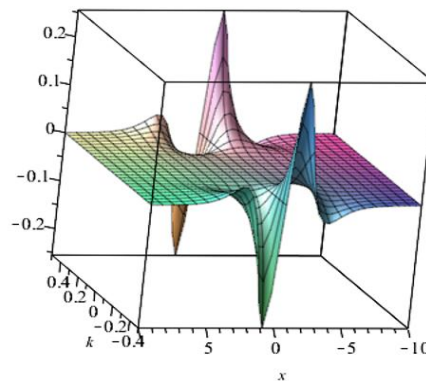
$$\frac{dx_f}{dt} = \frac{1}{2} \left(\frac{x_f+A}{x_f+B} + \frac{x_f+C}{x_f+D} \right) \quad (12)$$

(12)-ні интегралдаймыз:

$$x_f(t) = C_1 \sqrt{(t+B)(t+D)} + \frac{(A-C)t+AD-CB}{B-D},$$

мұндағы $C_1 - x_f(0) = x_0$ бастпақы шарты арқылы табылатын интегралдық тұрақты.

Қорыта келгенде, зерртеу жұмысының орындалу барысында сызықты емес интегралданатын теңдеулердің дисперсиясыз шегі солитондар теориясының негізгі модельдерінің бірі – Кортевег – де-Фриз теңдеуінің негізінде зерттелді. Дисперсиясыз Риман теңдеуінің аналитикалық жолмен алынған нақты шешімінің компьютерлік кескіні Maple бағдарламалық пакеті арқылы бейнеленді.



Сурет - Дисперсиясыз Риман теңдеуінің шешімі.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. Тахтаджян Л.А., Фаддеев Л.Д. Гамильтонов подход в теории солитонов. – М.: Наука. гл. ред. физ.-мат. лит, 1986. – 528 с.
2. Гурбатов С.Н., Малахов А.Н., Саичев А.И. Нелинейные случайные волны в средах без дисперсии. М.: Наука, 1990, 216 с.

УДК 004

НЕЙРОСЕТЕВОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛАХ

Бисимбаев Рустем Ерланович

rustembisimbaev@gmail.com

PhD-докторант ЕНУ имени Л.Н. Гумилева

Научный руководитель – К.Б. Нуртазина

Композиционные материалы играют важную роль в современных технологиях благодаря их высокой прочности, малому весу и устойчивости к внешним воздействиям.

Полимерные композиционные материалы (ПКМ) широко используются в авиации, автомобилестроении, строительстве и других отраслях благодаря их высокой прочности, малому весу и способности демпфировать вибрации. Вязкоэластичность ПКМ определяет их механическое поведение под длительными нагрузками, влияя на такие процессы, как ползучесть, релаксация напряжений и гистерезис.

Однако моделирование свойств вязкоэластичных материалов и их поведения представляет значительные трудности из-за сложной их структуры.

Обычное уравнение теплопроводности

$$u_t(x, t) = a^2 u_{xx}(x, t)$$

не описывает многие физические явления в экстремальных ситуациях, поскольку «тепловой сигнал» распространяется с бесконечной скоростью.

Если в начальный момент принять

$$u(x, 0) = \delta(x),$$

«тепловой сигнал» распространяется по нормальному закону в виде кривой Гаусса:

$$u(x, t) = \frac{1}{2a\sqrt{\pi t}} e^{-\frac{x^2}{4a^2 t}}.$$

Тепловое уравнение с памятью впервые введено в [1] и обобщено в [2].

$$u_t(x, t) = \int_0^t N(t-s) u_{xx}(x, s) ds. \quad (1)$$

Это уравнение гораздо лучше, чем обычное уравнение теплопроводности описывает физические явления в экстремальных ситуациях, близких к фазовым переходам. Также обычное уравнение теплопроводности не описывает диффузию в материалах со сложной молекулярной структурой, например, в вязкоэластичных материалах.

Дифференцируя по t , получаем уравнение вязкоэластичности:

$$u_{tt}(x, t) = N(0) u_{xx}(x, t) + \int_0^t N'(t-s) u_{xx}(x, s) ds. \quad (2)$$

Скорость распространения волны равна $\sqrt{N(0)}$.

Обычные тепловые уравнения не описывают физические явления в экстремальных ситуациях:

- Ландау доказал в 1941, что тепло распространяется как волна при очень низких температурах (проверено экспериментально в 1949 году);
- Это утверждение не подтверждается для температур, близких к температурам фазового перехода;
- Тепловые уравнения не описывают диффузию в материалах со сложной молекулярной структурой, например полимеров.

Уравнение с памятью (1) применяется к тепловым процессам для моделирования диффузии в случаях высоких концентраций или в сложных структурах, тепловых процессах в экстремальных ситуациях.

Рассматриваем важную с точки зрения анализа композиционных материалов, а именно, задачу восстановления источника для одномерного волнового уравнения, описывающего упругую струну с памятью:

$$\rho(x) u_{tt}(x, t) = \left(\rho(x) u_x(x, t) \right)_x + \int_0^t N(t-s) \left(\rho(x) u_x(x, s) \right)_x ds + f(t)g(x), \quad (3)$$

$$0 < x < l, \quad 0 < t < T;$$

с граничными и начальными условиями

$$u(0, t) = u(l, t) = 0, \quad u(x, 0) = u_t(x, 0) = 0.$$

Коэффициенты $\rho, p \in C^2[0, l]$ и функции $N, f \in H^1(0, T)$ известны.

Задача заключается в восстановлении функции $g \in L^2(0, l)$ по наблюдению $\mu(t) := u_x(0, t), t \in [0, T]. f(0) \neq 0$ и $N(0) > 0$.

В [3] показано, что отображение $g \rightarrow u_x(0, \cdot)$ ограничено и ограниченно обратимо из $L^2(0, l)$ в $H^1 := \{\mu \in H^1(0, l), \mu(0) = 0\}$, где $L = \int_0^l \sqrt{\frac{\rho(x)}{p(x)}} dx$ – оптическая длина струны.

Построенный алгоритм идентификации источника по наблюдению на границе, сводится к интегральному уравнению Вольтерра второго рода. Компьютерная симуляция реализуется путем нейросетевого моделирования.

Вводим функцию $\tau(x) = \int_0^x \sqrt{\frac{\rho(s)}{p(s)}} ds$. Классические методы математической физики позволяют с помощью отображения величины $x \rightarrow \tau = \tau(x)$ сузить наше волновое уравнение к следующему уравнению:

$$u_{tt}(x, t) = u_{xx}(x, t) + q(x)u(x, t) + \int_0^t N(t-s)[u_{xx}(x, s) + q(x)u(x, s)]ds + f(t)g(x), \quad (4)$$

$$0 < x < L, \quad 0 < t < T.$$

Ключевым моментом нашего метода в решении задачи идентификации является представление наблюдения $\mu(t) = u_x(0, t)$ в виде

$$\mu(t) = \int_0^t g(x)\omega(x, t)dx. \quad (5)$$

При этом ω есть решение задачи граничного управления:

$$\omega_{tt}(x, t) = \omega_{xx}(x, t) + q(x)\omega(x, t) + \int_0^t N(t-s)[\omega_{xx}(x, s) + q(x)\omega(x, s)]ds,$$

$$\omega(0, t) = h(t), \quad \omega(L, t) = 0, \quad \omega(x, 0) = \omega_t(x, 0) = 0, \quad 0 < x < L, t > 0,$$

где $h(t) = f(t) + \int_0^t N(t-s)f(s)ds$.

В данном случае реализуется принцип Калмана: если задача управляема, то она идентифицируема.

Функция ω может быть представлена в виде

$$\omega(x, t) = h(t-x) + \int_0^t K(x, s)h(t-s)ds,$$

где ядро K определяется через q и N , причем $K(x, s) = 0$ при $x \geq s$.

Подставляя это представление в (1) мы получили

$$\mu(t) = \int_0^t \left[h(t-s) + \int_-^t h(t-s)ds \right] g(x).$$

Интегрируем по частям:

$$\mu(t) = h(0)G(t) + \int_0^t \left[h'(t-x) - \int_0^t K_x(x, s)h(t-s)ds \right] G(x)dx, \quad (6)$$

где

$$G(x) = \int_0^x g(\xi)d\xi.$$

Это уравнение Вольтерра второго рода относительно функции $G(x)$. Решая это уравнение, мы получаем $G(x)$, а затем и $g(x)$.

Главное преимущество нашего алгоритма в его локальности: чтобы восстановить $g(x), x \in [0, a], a \leq l$, мы используем наблюдение на интервале $t \in [0, L(a)]$, где $L(a)$ есть

оптическая длина струны на $[0, a]$. Свойство локальности позволяет распространить наш подход на волновое уравнение с памятью на графах.

Численное решение уравнения (6) рассматриваем в случае:

$$\mu(t) = \sin t, \quad h(t) = e^{-(t-x)}, \quad K(x, s) = x \cdot s$$

Для подготовки сетки разобьем отрезок $[0, T]$ на 100 равных частей:

$$t_i = i \cdot \Delta t, \quad \text{где } \Delta t = \frac{T}{100}, \quad i = 0, 1, \dots, 100$$

Например, для $T=2\pi$ имеем: $\Delta t \approx 0,0628$.

Аппроксимацию $G(x)$ представляем в виде линейной комбинации базисных функций, например полиномов:

$$G(x) \approx \sum_0^{100} a_j \varphi_j(x), \quad \text{где } \varphi_j(x) = x^{j-1}.$$

Теперь осуществляем дискретизацию уравнения. Для каждой точки t_i получаем следующее. Сначала вычисляем интеграл

$$\int_0^{t_i} \left[h'(t-x) - \int_0^t K_x(x, s) h(t-s) ds \right] G(x) dx$$

методом трапеций:

$$\int_0^{t_i} f(x) dx = h(0) \sum_{j=1}^{100} a_j \varphi_j(t_j) + \text{численное значение интеграла}$$

Теперь строим систему уравнений:

$$\sin(t_j) = h(0) \sum_{j=1}^{100} a_j \varphi_j(t_j) h(0) G(x) + \text{численное значение интеграла}$$

Получаем систему из 100 уравнений относительно c_j :

$$A \cdot c = b$$

где

A – это матрица коэффициентов,

$c = (c_1, c_2, \dots, c_{100})^T$,

$b = (\sin(t_1), \dots, \sin(t_{100}))^T$

Решаем систему методом Гаусса и находим коэффициенты c_j . Это позволяет восстановить функцию $G(x)$:

$$G(x) \approx \sum_0^{100} c_j x^{j-1}.$$

Решение уравнения (6) методами машинного обучения сравниваем с решением методом коллокации:

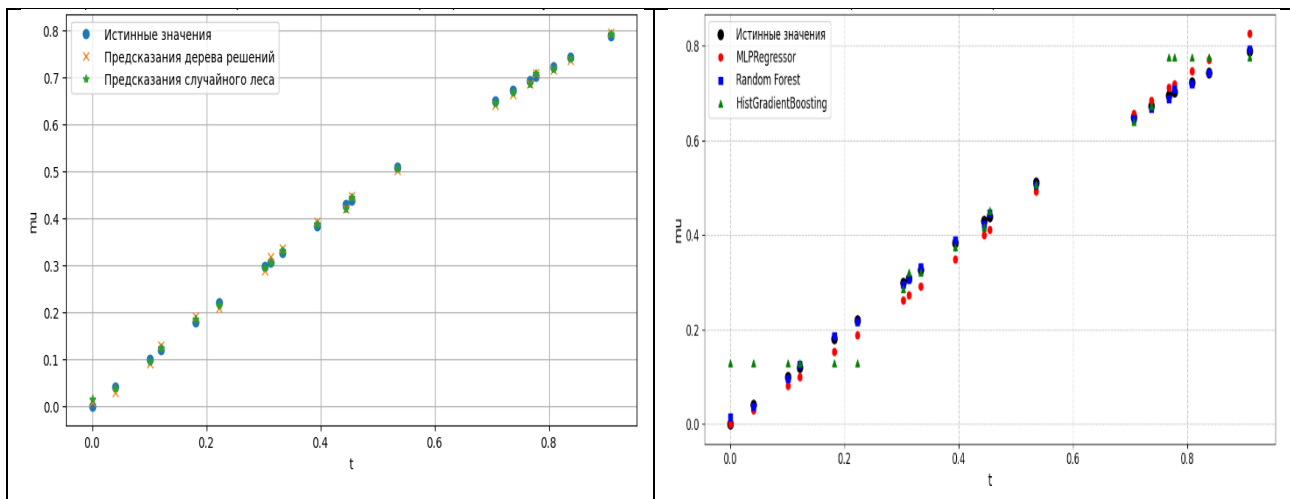


Рис. 1 Сравнение решений методом коллокации и методами машинного обучения

Таким образом, нейросетевые модели демонстрируют высокий потенциал для исследования вязкоэластичных композиционных материалов, позволяя ускорить процесс разработки новых материалов и улучшить контроль их качества. Дальнейшие исследования направлены на улучшение точности моделей, учет температурных и нагрузочных условий, а также расширение их применимости в промышленности.

Метод коллокации обеспечивает численно устойчивое решение, но ограничен точками коллокации. Нейронная сеть хорошо обобщает по всему интервалу и обеспечивает плавное приближение.

Представленный алгоритм демонстрирует успешное применение метода коллокации и нейронной сети для решения интегрального уравнения Вольтерра второго рода. Результаты подтверждают способность нейронных сетей аппроксимировать сложные решения интегральных уравнений, предлагая обобщение за пределами точек коллокации.

Решение задачи восстановления источника для волнового уравнения с памятью позволит осуществить применение нейросетевых методов для анализа и прогнозирования характеристик композиционных материалов, включая материалы с выраженными вязкоэластичными свойствами.

Список использованных источников

1. Cattaneo C., Sulla conduzione del calore // Atti del Seminario Matematico e Fisico dell'Università di Modena 1948 V.3. P. 83-101.
2. Gurtin M.E. and Pipkin A.G., A general theory of heat condition with finite wave speed // Arch. Rat. Mech. Anal. 1968. V. 31. P. 113-126.
3. Avdonin S., Murzabekova G., Nurtazina K. Source Identification for the Differential Equation with Memory // In book: Trends in Mathematics. Research Perspective, Birkhaeuser / Springer International Publishing Switzerland. 2017. P. 111-120.