

ISSN 3007-0155
eISSN 3007-0163

Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің
ХАБАРШЫСЫ

BULLETIN
of L.N. Gumilyov Eurasian
National University

ВЕСТНИК
Евразийского национального
университета имени Л.Н. Гумилева

МАТЕМАТИКА, КОМПЬЮТЕРЛІК ҒЫЛЫМДАР, МЕХАНИКА сериясы

MATHEMATICS, COMPUTER SCIENCE, MECHANICS Series

Серия **МАТЕМАТИКА, КОМПЬЮТЕРНЫЕ НАУКИ, МЕХАНИКА**

№4(153)/2025

1995 жылдан бастап шығады

Founded in 1995

Издается с 1995 года

Жылына 4 рет шығады

Published 4 times a year

Выходит 4 раза в год

Астана, 2025
Astana, 2025

БАС РЕДАКТОРЫ

Темірғалиев Н., ф.-м.ғ.д., проф., Л.Н. Гумилев ат. ЕҰУ, Астана, Қазақстан

Бас редактордың орынбасары

Жұбанышева А.Ж.

PhD, Л.Н. Гумилев ат. ЕҰУ, Астана, Қазақстан

Бас редактордың орынбасары

Наурызбаев Н.Ж.

PhD, Л.Н. Гумилев ат. ЕҰУ, Астана, Қазақстан

Редакция алқасы

Абакумов Е.В.

PhD, проф., Париж-Эст университеті, Марн-Ла-Вале, Париж, Франция

Алимхан Килан

PhD, проф., Л.Н. Гумилев ат. ЕҰУ, Астана, Қазақстан

Бекенов М.И.

ф.-м.ғ.к., доцент, Л.Н. Гумилев ат. ЕҰУ, Астана, Қазақстан

Гогинова У.

ф.-м.ғ.д., проф., Ив. Джавахидови Тбилиси мемлекеттік университеті, Тбилиси, Грузия

Голубов Б.И.

ф.-м.ғ.д., проф., Мәскеу физика-техника институты (мемлекеттік университет) Долгопрудный, Ресей

Зунг Динь

ф.-м.ғ.д., проф., Информатикалық технологиялар институты, Вьетнам ұлттық университеті, Ханой, Вьетнам

Иванов В.И.

ф.-м.ғ.д., проф., Тула мемлекеттік университеті, Тула, Ресей

Иосевич А.

PhD, проф., Рочестер университеті, Нью-Йорк, АҚШ

Кобельков Г.М.

ф.-м.ғ.д., проф., М.В. Ломоносов атындағы Мәскеу мемлекеттік университеті, Мәскеу, Ресей

Курина Г.А.

ф.-м.ғ.д., проф., Воронеж мемлекеттік университеті, Воронеж, Ресей

Марков В.В.

ф.-м.ғ.д., проф., РҒА В.А. Стеклов атындағы Мәскеу мемлекеттік институты, Мәскеу, Ресей

Мейрманов А.М.

ф.-м.ғ.д., проф., Байланьс және информатика Мәскеу техникалық университеті, Мәскеу, Ресей

Нуртазина К.Б.

ф.-м.ғ.к., доцент, Л.Н. Гумилев атындағы ЕҰУ, Астана, Қазақстан

Омарбекова А.С.

т.ғ.к., Л.Н. Гумилев ат. ЕҰУ, Астана, Қазақстан

Смелянский Р.Л.

ф.-м.ғ.д., проф., М.В. Ломоносов атындағы Мәскеу мемлекеттік университеті, Мәскеу, Ресей

Тауғынбаева Г.Е.

PhD, Л.Н. Гумилев ат. ЕҰУ, Астана, Қазақстан

Умирбаев У.У.

ф.-м.ғ.д., проф., Уейна мемлекеттік университеті, Детройт, АҚШ

Холщевникова Н.Н.

ф.-м.ғ.д., проф., "Станкин" Мәскеу мемлекеттік техникалық университеті, Мәскеу, Ресей

Шмайссер Ханс-Юрген

Хабилит. докторы, проф., Фридрих-Шиллер университеті, Йена, Германия

Редакцияның мекенжайы: 010008, Қазақстан, Астана қ., Сәтпаев к-сі, 2, 402 бөлме.

Тел: +7 (7172) 709-500 (ішкі 31-410). E-mail: vest_math@enu.kz

Жауапты редактор: А.Ж. Жұбанышева

Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің хабаршысы.

МАТЕМАТИКА, КОМПЬЮТЕРЛІК ҒЫЛЫМДАР, МЕХАНИКА сериясы

Меншіктенуші: Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті.

Мерзімділігі: жылына 4 рет.

Қазақстан Республикасы Ақпарат және қоғамдық даму министрлігімен тіркелген. 02.02.2021 ж.

№ KZ65VPY00031936 қайта есепке қою туралы куәлігі.

Типографияның мекенжайы: 010008, Қазақстан, Астана қ., Қажымұқан к-сі, 12/1,

тел: +7 (7172) 709-500 (ішкі 31-410).

EDITOR-IN-CHIEF

Nurlan Temirgaliyev, *Prof., Doctor of Phys.-Math. Sciences, L.N.Gumilyov ENU, Astana, Kazakhstan*

Deputy Editor-in-Chief

Aksaule Zhubanysheva

PhD, L.N.Gumilyov ENU, Astana, Kazakhstan

Nurlan Nauryzbayev

PhD, L.N.Gumilyov ENU, Astana, Kazakhstan

Deputy Editor-in-Chief

Editorial board:

Evgueni Abakumov

*PhD, Prof., University Paris-Est, Marne-la-Vallee
Paris, France*

Alexander Iosevich

PhD, Prof., University of Rochester, New York, USA

Alimhan Keylan

PhD, Prof., L.N. Gumilyov ENU, Astana, Kazakhstan

Makhsut Bekenov

Candidate of Phys.-Math. Sci., Assoc.Prof.

L.N. Gumilyov ENU, Astana, Kazakhstan

Ushangi Goginava

Doctor of Phys.-Math. Sci., Prof.

Iv. Javakhishvili Tbilisi State University, Tbilisi, Georgia

Boris Golubov

*Doctor of Phys.-Math. Sci., Prof., Moscow Institute of Physics and
Technology (State University)*

Dolgoprudnyi, Russia

Dũng Dinh

*Doctor of Phys.-Math. Sci., Prof., Information Technology Institute,
Vietnam National University, Hanoi, Vietnam*

Valerii Ivanov

Doctor of Phys.-Math. Sci., Prof., Tula State University, Tula, Russia

Georgii Kobel'kov

*Doctor of Phys.-Math. Sci., Prof., Lomonosov Moscow State University,
Moscow, Russia*

Galina Kurina

*Doctor of Phys.-Math. Sci., Prof., Voronezh State University, Voronezh,
Russia*

Vladimir Markov

Doctor of Phys.-Math. Sci., Prof., Steklov Mathematical

Institute of Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

Anvarbek Meirmanov

*Doctor of Phys.-Math. Sci., Prof., Moscow Technical University of Com-
munications and Informatics, Moscow, Russia*

Karlygash Nurtazina

*Cand. of Phys.-Math. Sci., Assoc.Prof., L.N. Gumilyov ENU, Astana,
Kazakhstan*

Asel Omarbekova

Cand. of Tech. Sci., L.N. Gumilyov ENU, Astana, Kazakhstan

Ruslan Smelyansky

*Doctor of Phys.-Math. Sci., Prof., Lomonosov Moscow State University,
Moscow, Russia*

Galiya Taugynbayeva

PhD, L.N. Gumilyov ENU, Astana, Kazakhstan

Ualbay Umirbaev

Doctor of Phys.-Math. Sci., Prof.,

Wayne State University, Detroit, USA

Natalya Kholshchevnikova

Doctor of Phys.-Math. Sci., Prof., Moscow State

Technological University "Stankin", Moscow, Russia

Hans-Juergen Schmeisser

Dr. habil., Prof., Friedrich-Shiller University

Jena, Germany

Editorial address: 2, Satpayev str., of. 402, Astana, Kazakhstan, 010008.

Tel.: +7 (7172) 709-500 (ext. 31-410). E-mail: vest_math@enu.kz

Responsible Editor-in-Chief: Aksaule Zhubanysheva

Bulletin of the L.N. Gumilyov Eurasian National University.

MATHEMATICS, COMPUTER SCIENCE, MECHANICS Series

Owner: L.N. Gumilyov Eurasian National University. Periodicity: 4 times a year.

Registered by the Ministry of Information and Social Development of the Republic of Kazakhstan. Rediscount certificate № KZ65VPY00031936 dated 02.02.2021.

Address of printing house: 12/1 Kazhimukan str., Astana, Kazakhstan 010008; tel: +7 (7172) 709-500 (ext.31-410).

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

Темиргалиев Н., *д.ф.-м.н., проф., ЕНУ имени Л.Н.Гумилева, Астана, Казахстан*

Зам. главного редактора

Жубанышева А.Ж.

PhD, ЕНУ имени Л.Н.Гумилева, Астана, Казахстан

Зам. главного редактора

Наурызбаев Н.Ж.

PhD, ЕНУ имени Л.Н.Гумилева, Астана, Казахстан

Редакционная коллегия

Абакумов Е.В.

PhD, проф., Университет Париж-Эст, Марн-Ла-Вале, Париж, Франция

**Алимхан Килян
Гогинова У.**

*PhD, проф., ЕНУ имени Л.Н.Гумилева, Астана, Казахстан
д.ф.-м.н., проф., Тбилисский государственный университет имени
Ив. Джавахишвили, Тбилиси, Грузия*

Голубов Б.И.

*д.ф.-м.н., проф., Московский физико-технический институт
(государственный университет), Долгопрудный, Россия*

Зунг Динь

*д.ф.-м.н., проф., Институт информационных технологий,
Вьетнамский национальный университет, Ханой, Вьетнам*

Иванов В.И.

*д.ф.-м.н., проф., Тульский государственный университет, Тула,
Россия*

**Иосевич А.
Кобельков Г.М.
Курина Г.А.**

*PhD, проф., Рочестерский университет, Нью-Йорк, США
д.ф.-м.н., проф., МГУ имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия
д.ф.-м.н., проф., Воронежский государственный университет,
Воронеж, Россия*

Марков В.В.

*д.ф.-м.н., проф., Математический институт им. В.А. Стеклова
РАН, Москва, Россия*

Мейрманов А.М.

*д.ф.-м.н., проф., Московский технический университет связи и
информатики, Москва, Россия*

**Нургазина К.Б.
Омарбекова А.С.
Смелянский Р.Л.
Таугынбаева Г.Е.
Умирбаев У.У.**

*к.ф.-м.н., доцент, ЕНУ имени Л.Н.Гумилева, Астана, Казахстан
к.т.н., ЕНУ имени Л.Н.Гумилева, Астана, Казахстан
д.ф.-м.н., проф., МГУ имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия
PhD, ЕНУ имени Л.Н.Гумилева, Астана, Казахстан
д.ф.-м.н., проф., Государственный университет Уейна, Детройт,
США*

Холщевникова Н.Н.

*д.ф.-м.н., проф., Московский государственный технологический
университет "Станкин", Москва, Россия*

Шмайссер Ханс-Юрген

*Хабилит. доктор, проф., Университет Фридрих-Шиллера, Йена,
Германия*

Адрес редакции: 010008, Казахстан, г. Астана, ул. Сатпаева, 2, каб. 402

Тел: +7 (7172) 709-500 (вн. 31-410). E-mail: vest_math@enu.kz

Ответственный редактор: А.Ж. Жубанышева

Вестник Евразийского национального университета имени Л.Н. Гумилева.

Серия МАТЕМАТИКА, КОМПЬЮТЕРНЫЕ НАУКИ, МЕХАНИКА

Собственник: Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева.

Периодичность: 4 раза в год.

Зарегистрировано Министерством информации и общественного развития Республики Казахстан.

Свидетельство о постановке на переучет № KZ65VPY00031936 от 02.02.2021 г.

Адрес типографии: 010008, Казахстан, г. Астана, ул. Кажымукана, 12/1,

тел.: +7 (7172)709-500 (вн.31-410).

Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің хабаршысы.
Математика, компьютерлік ғылымдар, механика сериясы, №4(153)/2025

Bulletin of L.N. Gumilyov Eurasian National University.
Mathematics, computer science, mechanics series, №4(153)/2025

Вестник Евразийского национального университета имени Л.Н.Гумилева. Серия
Математика, компьютерные науки, механика, №4(153)/2025

МАЗМҰНЫ
CONTENTS
СОДЕРЖАНИЕ

Темірғалиев Н. Ғылыми-зерттеу және ғылыми-әдіснамалық жұмыс нәтижелеріне есеп беру мен оны қадағалау мәселелері

Temirgaliyev N. On the Issue of Research and Scientific-Methodological Reporting and Oversight

Темірғалиев Н. К вопросу о научно-исследовательской и научно-методологической отчетности и контроле 6

Тимур Ширинкин Хаусдорф арақашықтығын минимизациялайтын жиындар үшін эмпирикалық өлшемдердің әлсіз жинақталуы туралы

Timur Shirinkin On Weak Convergence of Empirical Measures for Sets Minimizing the Hausdorff Distance

Тимур Ширинкин О слабой сходимости эмпирических мер для множеств, 92 минимизирующих расстояние Хаусдорфа

Bulletin of L.N. Gumilyov Eurasian National University. Mathematics, computer science, mechanics series, 2025, Vol. 153, №4, P. 6-91.
http://bulmathmc.enu.kz, E-mail: vest_math@enu.kz

Статья

МРНТИ: 12.31, 12.51, 27, 20

К ВОПРОСУ О НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ И НАУЧНО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКОЙ ОТЧЕТНОСТИ И КОНТРОЛЕ

Н. Темиргалиев 

*Институт теоретической математики и научных вычислений
Евразийского национального университета имени Л.Н. Гумилева,
ул. Сапиева, 2, Астана, 010008, Казахстан
ntmath10@mail.ru*

Аннотация. Науку делает человек, Человека обучает человек, - в целом это Система Образования и Науки на Бюджетные средства, Бюджет собирают налогоплательщики Республики Казахстан, Бюджетом распоряжается Государство. По этим причинам эффективное использование собранных от людей этих средств на развитие Человеческого капитала превращается в одну из основных интеллектуальных проблем, решение которой умозрительно придумать нельзя. В статье на основе собственного опыта в разной степени 24 прорывов в Математике и в Компьютерных науках, повлекших создание взаимно согласованных по всему протяжению порядка трех тысяч страниц учебников школьной и вузовской математики, предлагается Единая система научно-исследовательского и научно-методологического контроля и отчетности.

Ключевые слова: образование, наука, бюджет, фундаментальный и значимый научные результаты, Научный и научно-методологический паспорт сотрудника НИИ и ППС ВУЗа, Внутренний аудит, особенности Науки и Образования, проверка степени усвоения учебного материала обучающимся, требования к учебникам и монографиям.

DOI: <https://doi.org/10.32523/bulmathenu.2025/4.1>

2000 Mathematics Subject Classification: 00, 65, 68

Введение. Неотъемлемой частью научной жизни является компетентная оценка научной и методологической результативности, – присуждение степеней и званий, грантовое финансирование, служебное продвижение в учебных и научных должностях, всяческие награды и тому подобное.

Надежда на то, что чей-то нестандартный результат увидят и будут поддерживать, скорее всего, возможна в случае нахождения в мощной научной среде, и то, как возможность выступления на ведущих семинарах с присутствием авторитетного в тематике специалиста, готового взять на себя труды хлопот дальнейшего продвижения. Тем более, В.И. Арнольд ситуацию с признанием достижений других образно выразил в словах «*Многие ученые, подковыбающие в данный момент лошадей, естественно негативно реагируют на лимузин*», с подтверждающим цитированием И.М. Гельфанда «*В математике никогда не оценивают*

новых идей» и М.М. Постникова «Наука никогда не принимает новых идей, она борется с ними».

Но самый надежный вариант, пусть и рискованный для научной репутации – это авторское представление на Научном пространстве в личном документальном отчетном формате результатов, самим исследователем воспринимаемых как Фундаментального и Значимого уровня, что существенно облегчит и расширит границы интереса и профессиональных оценок.

Так, в знаменитой Московской математической школе в период расцвета было правило: при первом знакомстве нужно предъявить свой главный результат за 5-10 минут на уровне понимания с подготовкой «два курса физико-математического образования», иначе с вами никто не будет говорить на профессиональные темы – зачем тратить время на бесполезные разговоры, когда собеседник не способен понять обсуждаемое. Разумеется, то же в письменном исполнении есть гарант включения в различные Научные сообщества с соответствующими позитивными последствиями.

Такие же правила, с осмыслением или без, действуют в общении с Полными профессорами топовых университетов: для 1-1,5 часа разговора с ними нужно за 2-3 месяца вперед договариваться о научной встрече, и то после предварительных уточняющих переговоров.

Есть ещё один, со временем утончающийся, ресурс – присвоение учёной степени доктора наук в общепризнанном в том периоде Математическим институтом имени В.А. Стеклова АН СССР, коротко «Стекловский институт» и «Стекловский доктор», который в любом университете мира с повышенным вниманием признавал и признает любой математик.

Надо также иметь ввиду, что присуждение учёных степеней Высшей аттестационной комиссией (ВАК) СССР было чрезвычайно требовательным – Механико-математический факультет Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова готовил специалистов на уровне «Понимание математики» со сверхжесткой образовательной программой и, как уникальное явление, проведением всеми научно активными преподавателями, а таковыми были практически все, научных семинаров с введением в свою исследовательскую тематику студентов, начиная с первого курса, с дальнейшим руководством, как правило, курсовыми и дипломными работами, с переходом в аспирантуру и к дальнейшей профессиональной деятельности. При этом научная строгость была, можно сказать, абсолютной «Из 10 студентов Мехмата МГУ – один кандидат, из 10 кандидатов – один доктор наук», - и это происходило в условиях высшей математической подготовки студентов с жестким отчислением, когда из 100 поступивших оканчивало в разные годы возле трех четвертей.

Понятно, это обстоятельство может принято в качестве идеализированной цели научных работников любого государства, а весь финансовый и общественный статус должен быть законодательно мотивирован на постоянное профессиональное повышение к этой вершине.

О роли Науки и Образования в жизни народов и государств Мировой опыт учит:

Что имел и что потерял Мусульманский мир: Эрнест Ренан (28.02.1823-12.10.1892) «... на свете существуют нации двух порядков: у одних есть ученые, у других нет. Эти последние находятся в таком же глубоком политическом упадке, как и в интеллектуальном. Мусульманский Восток соперничал с европейским Западом и даже торжествовал над ним до XVI века, т.е. до зарождения современной науки. Мусульманский мир сам приготовил себе гибель, задушив в лоне своем зародыши науки в XIII столетии...».

В то время как **Основные переводчики научных текстов с арабского на латынь были и первыми** (это означает, что наука Западной Европы берет начало от Арабской цивилизации – ИТМиНВ) **учеными Западной Европы** (из книги Э.Хайрера и Г.Ваннера "Математический анализ в свете его истории", Изд."Научный мир", 2008, С. 386): «После усовершенствования арабской письменности (для нужд Корана), арабские писатели с рвением взялись переводить уцелевшие фрагменты трудов греков (Евклида, Аристотеля, Платона, Архимеда, Аполлония, Птолемея), а также индийских арифметиков, и сами начали новые исследования в области математики. Наконец, во время крестовых походов (1100-1300 гг.)

европейцы открыли для себя эту цивилизацию; Герхард из Кремона (1114-1187), Роберт из Честера (XII век), Леонардо из Пизы – «Фибоначчи» (ок.1200 гг.) и Региомонтан (ок. 1460 гг.) были основными переводчиками с арабского языка на латынь и тем первыми учеными Западной Европы».

При этом, **повседневный опыт предостерегает о массовой уязвимости Образования и Науки.** Главную опасность в чем американский журнал «Чейндж» видит в «...второй, менее известный, но, как считают многие, не менее важный в практическом отношении принцип состоит в том, чтобы не допускать в сферу науки малоспособных в научном отношении, но весьма инициативных людей (подобные "кадры" способны нанести в этой сфере чрезвычайно большой вред)», когда «предприимчивые» люди вместе с научным и образовательным несоответствием несут в массы деградацию в виде интеллектуального дефицита. В Среднем образовании – прошедший за школьной партией все положенные годы может так и не понять, что у него не было никаких шансов получить знания, если заложенное в программах и созданные по ним учебники отдельно и в целом лишены смысла, со вбиваемыми в подсознание учащихся следующим им учителями. Университетское образование с теми же опасностями держится на школьном, в идеале с достижением «Математической зрелости», Наука – на профессиональной подготовке уровня «Понимание соответствующего раздела Науки» с целевыми вершинами «Фундаментальный результат». В итоге **без ясных прозрачных, однозначно проверяемых и жестко соблюдаемых требований никак нельзя.**

Продвижение в Науке и Образовании абсолютно непредсказуемо – это можно предсказать время построения курятника и авианосца, но никак не решение нетривиальной научной задачи.

Да и само **вхождение в Научное пространство требует большого количества лет.** Например, для полного понимания содержания названий «Обобщенное решение дифференциального уравнения» или «Вероятностное пространство» требуется хорошее школьное математическое образование, три курса университета, но это советского, а действующие местные программы «академической свободы» до этого состояния могут и не довести. И тем делать проблематичным не только исследование, к примеру, в «Компьютерной томографии – численном восстановлении функций по их линейным или плоскостным интегралам», но вхождение в тему по прекрасной монографии Ф.Наттерера «Математические аспекты компьютерной томографии» из-за главы «Математический аппарат» с параграфом «Пространства Соболева».

Вот иллюстрационный пример из опыта ИТМиНВ в Топовом университете. Случилось так, что Команда ИТМиНВ смогла приехать в страну накануне начала Рождественских праздников, где они в большом почете, да ещё без каких-то предварительных договоренностей, и ещё в период годовых отчетов и экзаменов. Командой заходим в Главный корпус, у вахтера – молодого человека запрашиваем номер кабинета декана, в ответ получаем правовую информацию «надо записываться за неделю вперед».

Поднимаемся на этаж декана, сразу же срабатывает «Стекловский доктор советского времени», – нас видит и подходит, как оказалось Полный профессор Ленинградской подготовки, краткое знакомство, нас ведет и представляет Декану и уходит.

Опять же краткое объяснение Декану, но уже что-то о 24-ех прорывах. Декан моментально принимает решение – стремительно, мы еле поспеваем за ним, один за другим перебирает кабинеты Полных профессоров и все закрыты. Тогда говорит, что договорится и сообщит нам по E-mail, что и сделал – завтра в 10:30, получилось больше двух часов плотного научного общения, к тому же с признанием, что от нас узнавал наше совершенно новое в своей тематике.

Итак, кабинет Полного профессора. Правила корректности: **первые минуты научного общения** нельзя начинать иначе как в скромной формулировке «*Налаживание совместных исследований*», что при первоначальном знакомстве в тех или иных вариациях проходит под знаком несколько покровительственного совета собеседников вхождения в русло проводимых Научных международных исследований по обзорным журнальным статьям.

Но когда пришлось раскрыться о такой неписываемости со своими разного ранга 24-мя Направлениями и Темами прорывного характера, на что была естественная реакция «*Такого количества научной новизны ни у кого быть не может*», что действительно подтверждает Международный опыт: *Подавляющее большинство математиков годы и годы, а иногда и десятилетия тратят на развитие одного математического сюжета, создание некоей теории или решение какой-то отдельной задачи. Нередко на это уходит вся жизнь – большинство математиков “специализируются” лишь в одной какой-то области. Самые крупные меняют темы своих занятий два, три раза, величайшие, как Гильберт – чуть больше (у Гильберта было восемь “сюжетов”)* – Тихомиров В.М. Андрей Николаевич Колмогоров // Квант.1993. № 3-4. С. 3-10.

В высокой научной среде для опровержения возникших сомнений по общеизвестно невозможному количеству **достаточно предъявить два далеких друг от друга прорыва** типа «*Случайность на конечном множестве*» и «*Компьютерная томография в эквивалентном сведении к Компьютерному (вычислительному) поперечнику*», и, как следствие, сам факт наших 24 прорывов принимался без вопросов.

Комплекс «**Единая система научно-исследовательского и научно-методологического контроля и отчетности**» направлен, надеемся обоснованно, на Бюджетное эффективное Государственное управление Системой Науки и Образования РК. Все системно – это периодически обновляемая точная информация по Научному состоянию РК в трех основных позициях, которые требуют внятного описания. Первые две – это высшие *Фундаментальные* и массово доступные для понимания явного продвижения среднего уровня *Значимые* результаты с формулой «Наука – либо есть, либо ее нет, без середины». Третья позиция – это в первичном восприятии вроде неподходящее, но во внутреннем честном признании «Каждый знает, где жмет его башмак» никого в Науке не обходящее и поэтому никого не задевающее в своем названии *Мелкотемье*, об имеющейся своей недостаточности всегда не вовремя неудобно напоминающий, и тем собирающий научные силы трамплин к броску наверх.

Распределение по этим трем позициям в собственном исполнении (здесь это §1 с последующим подтверждением заявленных высот) позволяет формировать адекватную Научную политику государства с постоянной коррекцией во времени (это §2 для оценки руководящего состава всех уровней) и выстроить персональную научную карьеру в финансовом и социальном возвышении по качеству научных результатов от среднего до близкого к элитному уровням (Внутренний аудит в §3).

При этом **всякий Отчетный и Контрольный документ по науке должен быть с требованием прямых формулировок научной новизны как нового, неизвестного и содержательного в контексте ранее известного**, с полным обоснованием на фоне состояния Темы и Направления в Международном научном пространстве на тот момент. **В противоположность чему всякий документ без этого основного требования научной результативности должен быть отменен** – вот типичный пример



нет ни слова о научных результатах, все замкнуто на внутренние самоподдерживающиеся косвенные показатели.

За небольшим исключением – Жүзден жүйрік, мыңнан тұлпар, люди по жизни проходят без дара судьбы Фундаментального и даже Значимого результата: «У входа в науку, как у входа в Ад должно быть выставлено требование «Здесь душа должна быть тверда, здесь страх не должен подавать совета»».

К тому же, **требования к людям в Науке и в X веке и в XXI веке одни и те же:** аль-Мутахар 966 год: «Наука открывает свое лицо лишь тому, кто целиком посвящает себя ей с чистым разумом и ясным пониманием (что называем школьная «Математическая зрелость» и профессиональное «Понимание математики» - Н.Т.) и вымолив себе помощь Алла-Тагала (в наследие от Сергея Воронина при вступлении в новую тему всегда произносившего «Начнем с Божьей помощью», ИТМиНВ это постоянно помнит – Н.Т.) собирает воедино все силы своего рассудка, кто, засучив рукава, бодрствует ночи напролет, утомленный рвением, кто добивается своей цели, шаг за шагом подымаясь к вершинам знаний».

В этом ключе, как и во всех видах поиска неизвестного, всегда возникает вопрос «Как свое необычное сделать общедоступным». В разрешении чего для самоутверждения можно объявить себя каким угодно большим творцом, математиком, физиком, композитором, поэтом, или еще кем-то. В таких случаях все решает просьба сформулировать свое высшее в несколько минут в названиях или цитатах, так стоит предьявить «Адай, Сары Арқа», «Азат басың болсын құл, Қолдан келмес іске ұмтыл» или «Ереулі атқа ер салмай, Егеулі найза қолга алмай, Ашаршылық, шөл көрмей, Арып-ашып жол көрмей – Ерлердің ісі бітер ме» становится все ясно, «Льва по когтям узнают» – жизнь во всей красоте и проблемах Құрманғазы, человеческий Абай, боевой Махамбет, то же с Фундаментальными результатами.

К Государственной измене следует отнести какие бы ни были отступления от научной отчётности: есть народный Бюджет с точным назначением получения

новых научных результатов и предоставления качественного образования. Иначе вся Система Образования и Науки превратится в Кооператив собственников квартир (КСКОСИ), где все жильцы имеют одинаковые права в решении вопроса «Красить или не красить подъезд», тогда как бюджетно наемный на качественное образование и обогащение знаний работник не имеет права на снижение и имитацию своих прямых Служебных обязанностей, выставляя свои желания и видения. Образование среднее и высшее, которое всегда в двух состояниях, либо «еле дышит» в положении носителя невежества, либо должно быть предельно точно организованным – даже обучение в Кембридже изначально способному может не обеспечить «Понимание математики», если нет основательного Математического анализа, – по свидетельству это осознавшего легендарного Готфрида Харди, для него таковым был «Курс анализа» Камила Жордана, и сонма так и неосознавших, и потому оставшихся без понимания. Включая школьных учителей Математики, поскольку Школьная математика по своей сути есть облегченный Математический анализ, вузовских преподавателей в естественно-научном тоже – Математический анализ лежит в основе всех дисциплин.

В этом ряду Республиканские и Международные научные конференции – если 30%, и более Пленарных докладов не будет активизирующими новые научные исследования, то это будет только собрание взаимно приятных людей, тогда как секционные доклады есть показатель состояния темы Конференции.

В этих условиях решающую роль приобретает **Экспертиза научного и методологического исполнения требуемого**: равно как в продовольственной торговле с уголовной ответственностью за точность центральную роль играют торговые весы, так в Образовании и Науке все зависит от специально отобранных по жестким правилам высокопрофессиональных, компетентных и научно честных Экспертов, в первую очередь с Фундаментальными результатами, находящимися под административным контролем соблюдения принятых Требований, с ответственностью при корыстных сознательных нарушениях на уровне Преступления против Человечности – это не обвес в несколько сотен граммов, а посягательство на Конституционное право получения качественного образования с финансовым обеспечением Налогоплательщиками и опять же с Конституционным правом народной защиты, вплоть до занесения в Черный список и лишения степеней и званий. **В Методологии эксперты и потенциальные авторы учебников должны быть с высшей базовой подготовкой в соответствующей области Науки и методическими результатами прямого применения**, а учебник с методологической новизной на каждые 10 страниц текста. Здесь **сочетается противоположное: строгость представления учебного материала и его доступность пониманию**, что преодолевается на основе глубокого понимания дисциплины, вместе с видением и подробным пояснением трудного для усвоения с чувствительностью к методологии изложения.

Принципиальный вывод государственного значения в организации экспертизы состоит в том, что каждый второй «ученый», и даже сотый, не может быть научно-исследовательским или (и) научно-методологическим экспертом в научных степенях и званиях, бюджетном грантовом финансировании, присуждении премий и во всем подобном, – к примеру, таковым по советским правилам могли быть только доктора наук и персонально выбираемые научно активные кандидаты, та же аналогия в интеллектуальном Зарубежье.

Постоянно совершенствующуюся методологию, включая AI, со своей вечной проблемой *«Преподаватель в Образовании почти безоружен, ибо как бы он ни был изобретателен в формулировании своих мыслей, он никогда не будет уверен, что эти формулировки вызывают в умах слушателей или читателей те же самые концепции, из которых он исходил (Ш. Пизо, М. Заманский. Курс математики. Алгебра и Анализ. «Наука», Москва 1971)»*, надо отделять от достижения цели – усвоения во всей глубине обучающимся, самым надежным способом определения чего является непосредственный опрос.

Принципиальная проблема (не только Казахстана) – это **«Методология проверки степени усвоения учебного материала обучающимся** – опрос на уроке и сдача экзаменов

учащимся средней школы, студентом высшей школы, при поступлении и подтверждении квалификации (Ph.D-минимум) в Ph.D- докторантуре».

Мир спускается до слабой проверки знаний методом тестирования за полторы минуты, в которую можно включить лишь уровень начальной школы, не лучше письменная работа, и, вообще все оторванное от самого экзаменуемого автора предмета заполнения. Скорее всего, данное явление имеет и обратное направление – кто начинает жизнь под лозунгом «К вершинам через трудное, даже невозможное» нуждается в строгой глубокой экзаменовке для понимания истинного уровня своих знаний. В котором может быть и такое: свидетельствую, в школе и университете в Математике знал и мог доказать по памяти весь программный материал, и даже намного больше, но не было свободного и уверенного понимания усвоенного, как говорят, «бір қайнауы ішінде».

В Науке и Образовании всегда надо слушать знающих людей, не попадая в ситуацию «Өзің білме, білгеннің тілін алма». Поскольку нельзя умозрительно придумать правильные правила - надо находиться в здоровой активной среде. Как-то летом 1969 года меня остановил Тохтар Нуременов (надо сказать, одноклассник Серикболсына Абдильдина – бывшего Председателя Верховного Совета Казахской ССР, поставившего 16 декабря 1991 года на голосование Декларацию о независимости), обучавшийся в аспирантуре Воронежского университета, там же защитивший кандидатскую диссертацию, «Ты едешь поступать в аспирантуру в Москву в Математический институт Стеклова и должен знать, что на экзамене у тебя будут спрашивать определения и контрпримеры».

Тогда стал читать учебники именно с этих позиций и удивился, все стало понятным, что на экзамене в Москве так и было, и я получил оценку «отлично». В Стекловском институте меня научили «Пониманию математики», и с тех пор все делаю с пониманием – ушел от бессодержательности мыслей и поступков.

Однако, вернемся к поставленной теме выяснения степени понимания, которое стало постоянно путаться с использованием Искусственного интеллекта, мол, тот все напишет, хотя речь идет о совершенно ином. В разработке этой сложной проблемы, по-видимому, ключевой принцип принадлежит выдающемуся Математику, порядка сорока лет бывшим активнейшим членом Высшей аттестационной комиссии СССР Петру Лаврентьевичу Ульянову – «Понимает, о чем говорит» с присуждением ученой степени соискателю с пограничной научной результативностью. Так что же отсюда взять для обычного в реальности Науки, здесь в Математике – написан научный труд с новизной, который можно с небольшим ремеслом сделать на основе Монбланов выписанного по теме, и тем, скорее попадая в Мелкотемье, но понимание написанного – не всегда совпадает с его текстом.

Поясним сказанное на примере школьной Математики – «Написать полное безупречное решение задачи» и понимать все там происходящее – не всегда обязательное последующее. Можно легко научить решать квадратное уравнение, но знать то же самое с ответами на вопросы «Что есть уравнение?», «Что есть квадратичная функция?», «От чего зависит квадратное уравнение и, как следствие, какими должны быть ответ и полный комментарий полученного ответа?», «Чему равен $\sqrt{4}$ и почему?». Именно, это и есть требование к школьной математике не только решать программные стандартные задачи, но и понимать всю теорию в подробных устных разъяснениях, что в комплексе составляет цель «Математическая зрелость», с переходом в такое же «Понимание Математики» уже на университетской стадии обучения. И так можно продолжить по всему Образованию, а не только по Математике, с выводом **«Ответ, письменный и устный, всегда должен сопровождаться опросом на понимание», со всеми сопутствующими типа «Возвращение экзаменов на Аттестат зрелости».**

То же относится к пониманию своей подготовленной к защите или защищенной с утверждением PhD и магистерской диссертаций – обязан показать полное понимание в каждом фрагменте и в целом, в окружении всей тематики.

Образование и медицина – особые сферы человеческой жизни: когда обучающий доносит до обучаемого научные ошибки и бессмысленность, то это то же самое, что врач наделает тяжелой болезнью здорового – и то, и другое очевидным образом недопустимо. Тем

самым, надо установить режим административной нетерпимости, с внесением в Служебные обязанности с жестким контролем исполнения, на научные и методологические ошибки и бессмысленности во всех субъектах Образования и Науки, как предотвращения превращения в свою противоположность в виде распространения невежества – это учебные и научные учреждения, учебники и программы как средства, учителя и профессорско-преподавательский состав как носители обучения, уполномоченные лица всех уровней и все-все.

Наука Казахстана – это часть Науки Человечества, поэтому нельзя и по самой сути Науки, во всяком случае в ее фундаментальной части (все размыто, где нет четких границ), невозможно перед ней ставить прямую задачу непосредственного материального обслуживания государства, идеологической основой чего является

«Бытового мышления непрофессионализм на уровне Қазан басы, ошақ қасы» с сопутствующим «Аузын ашса – бүлдіреді» и неоправданное преклонение перед Зарубежьем как замена собственной неподготовленности с полным самооправданием в окончательном вердикте «Там делают так»».

Соның алғашқы ұстанымдардың бірі: өзге тілге еліктей бермеу керек – Қазақтың «Ғылым – ғалым» дәл айтылуы «Наука – ученый» болып түседі де, «ученый» атауы мүлдем қате – учеба, сколько большим ни была, никак не гарантирует достижение элитной научной новизны, тем не менее в системе Образования обеспечивает качественное преподавание, что есть массовая государственная обязанность.

В этом ряду «высшего ранга галым» носит именование «мыслитель».

Где-то на закате советской власти, рассказывал биолог, казахи-чабаны к генетикам применяли от «наука» производное название «наукарь» в смысле «Қойларымызға тимендер – бүлдіресіндер».

В контексте уязвимости Науки и Образования подчеркнем необходимость принятия

Без «Указ Президента РК о запрещении в Науке и Образовании всего, в которых нет прямых требований научных результатов и качества обучения, это отчетов, планов, мероприятий, законов, документов, поощрений, присуждений степеней и званий – платят за жемчуг, а не за нырки» никак нельзя.

Надо отделять Научную новизну от Инженерии как создания Новых технологий по научно-известному – что известно, то уже доступно соответственно квалифицированному. И это должно быть обеспечено программами Научно-технического образования, невозможного без обучающих учебников и учителей школьной математики, когда преподаватели Высшей школы должны буквально вопить об этом: одно дело штучное создание высоких технологий и их производство, совершенно другое – массовая эксплуатация, даже если это Генная инженерия и Атомная ситуация, поскольку технически образованный человек, пройдя надлежащий ознакомительный курс, усвоит любую технологию.

Различие между известным и неизвестным передают следующие слова выдающегося математика с качеством мыслителя С.М.Воронина, по инициативе которого вместе включались в различные принципиального характера новые научные постановки задач «Нурлан, ты должен знать все, что известно по этой теме и по какой причине они не обеспечивают решение заинтересовавшей нас задачи».

Попутно подчеркнем, что в формуле «Науку создает ученый» в этой установке разъясняется роль слова «ученый» как только подготовительной части научно-исследовательского процесса под над названием «Наука».

Есть принципиальный момент для государства не создающего, за редким исключением, собственную технологию, всяческие производственные решения упираются в импортную технику, ограничивающую реализацию собственных находок – к примеру, переработка добываемого сырья или извлечение полезного из вторичных отходов сводится

к квалифицированным специалистам с расчетами на конечную прибыль в рамках зависимого возможного. Здесь полную картину покажет чистая прибыль от отечественного нового производства как разница между беспроцентным кредитным финансированием и полной суммой, полученной от продажи воспроизведенной продукции.

По-видимому, научное финансирование на частные средства составляется по условиям контракта, в который государство не вмешивается.

В заключение отметим, что **каждое утверждение данной статьи создано** видением, осмыслением и фактически проверкой соответствия конкретным научным и методологическим образам, возникшим в процессе авторских поисков и исканий, вынесенных в приведенный ниже Список публикаций, для удобства разбитые на группы по своему назначению. И так возникших организационных, контрольных, отчетных и управленческих утверждений, **никак не поддающимся умозрительным догадкам.**

§1. Научно-исследовательская и научно-методологическая персональная отчетность

Предлагается Единый документ для всей Системы Науки и Высшего образования Республики Казахстан, охватывающий основные показатели научно-исследовательской и научно-методологической деятельности каждого (наемного) работника.

В Конституцию РК предлагается ввести «Ученые степени в РК присуждаются по научным показателям с соответствующей базовой подготовкой Хабилитированный доктор по Фундаментальным результатам как возвышающим Казахстан на Мировой научный уровень «Включение в учебники», PhD доктор по Значимым результатам как узнаваемость Казахстана в развивающейся тематике», с прилагательным «почетный», тогда «Куда да тыныш, кудагай да тыныш» для остальных типа «Почетный доктор наук», «Почетный PhD», «Почетный академик НАН», «Почетный профессор»

№1. НАУЧНЫЙ и НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ ПАСПОРТ сотрудника НИИ и ППС вуза как единственный Единый по всей Системе Образования и Науки Общеобязательный документ (в котором предусмотрены защитные от отклонений п.п.21-30) (дата заполнения)

Билл Гейтс: *Именно то, как вы собираете, организуете и используете информацию определяет победите вы или проиграете.*

НАУЧНЫЙ и НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ ПАСПОРТ каждого работника Системы Образования и Науки РК по своей результативности вывешивается начиная с 30 ноября 2025 года ровно один раз каждые три года (с возможностью внеочередного дополнения) в ранжированном порядке:

Сайт ВУЗа и НИИ – Научные паспорта с подтвержденными Фундаментальными результатами, с последующей процедурой подтверждения

Сайт Факультета и Отделения – Фамилии с Фундаментальными результатами. Научные паспорта со Значимыми результатами, с последующей процедурой подтверждения

Сайт Кафедры и Лаборатории или Отдела – фамилии с Фундаментальными и Значимыми результатами раздельно и Научные паспорта всех остальных

Грантовое бюджетное финансирование – ранжированного качества результаты с ожидаемыми в Грантовых проектах

По имеющимся высоким результатам

Мегагрант-Грант I: Фундаментальные с продолжением результаты – наполнение Значимыми

Грант повышенного обеспечения-Грант II: Значимые результаты – продолжение по Значимым

От Мелкотемья к Значимым

Поощрительное грантовое финансирование-Грант III с достижением Значимых результатов
Поддерживающее грантовое финансирование-Грант IV как получится ясное и внятное

Молодежный Грант-Грант V повышенного обеспечения, Молодой научный работник – это не старше 40-ка полных лет PhD доктор со Значимым результатом: Значимые результаты – продолжение по Значимым

К Гранту V также относятся PhD без требуемых Значимых результатов, но получившие такие результаты после защиты.

Без ученых степеней-Грант VI – наличие Значимых результатов без наличия ученых степеней не является препятствием к Грантовому финансированию по Научным проектам, направленным на получение Значимых результатов

1. ФИО (с фотографией), дата и место рождения.
2. Ученое звание, ученая степень, специальность (название диссертации, PhD, кандидатской и докторской где, когда и по какой специальности защищена; ВУЗ, факультет, специализация, год окончания)
3. Место работы и должность (на момент заполнения, краткое описание НИИ – только для его руководителя)
4. Полный Список публикаций, с авторским ранжированием на Фундаментальные с Мегагрантами I и Значимые с Грантом II повышенного обеспечения, остальные результаты с разделением (именно это и будет массовый трудный процесс для Поощрительного III и Поддерживающего IV грантового финансирования, с опасностью ОТКАТОВ) на «Мелкотемье» и Информационный шум, в некоммерческих журналах или в журналах с возможностью оплаты с бесплатным выставлением и без оплаты с отложенной бесплатной доступностью с ненулевым импакт-фактором (Web of Science, Scopus и, как Казахское изобретение, Несущая статья номера журнала, направленного на выдвижение Казахстана на высокие позиции в Международном научном пространстве)

№ п/п	Ф.И.О.	Название статьи	Название журнала с указанием квантилей и процентилей (год, номер, стр.)	Импакт-фактор по базам Web of Science и Scopus, Несущая статья номера журнала	Авторское Ранжирование на Фундаментальные, Значимые и остальные результаты как «Мелкотемье» (не отмечаются)
1					

Казахское know how саморецензирования – вряд ли надо ожидать, что кто-то могущественный другой с непререкаемым научным авторитетом где-то опубликованное продвижение заметит и сделает всеобщим достоянием, к тому же:

В.И. Арнольд ситуацию с признанием достижений других образно выразил в словах «Многие ученые, подковывающие в данный момент лошадей, естественно негативно реагируют на лимузин», с подтверждающим цитированием И.М. Гельфанда «В математике никогда не оценивают новых идей» и М.М. Постникова «Наука никогда не принимает новых идей, она борется с ними».

Целесообразнее всего, если чувствует силу результата и свою способность отстоять, в Едином отчетном документе «НАУЧНЫЙ и НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ ПАСПОРТ сотрудника НИИ и ППС вуза» сам, как и все другие такие, убедительно в неопровержимых обоснованиях об этом сообщит по

СХЕМА ОЦЕНОК НАУЧНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ для Казахстана, быть может, и не только

Наука делится (здесь четких границ нет, все достаточно условно, но различимо) на области, области на направления, направления – на темы и тематики, далее с приставкой «под» – на подтемы и подтематики, подподтемы, ... с Системой оценок научных результатов и их обеспечивающих условий – требования к людям в Науке и в X веке и в XXI веке одни и те же:

<p>- Фундаментальные, - Значимые</p>	<p>аль-Мутахар 966 год: «Наука открывает свое лицо лишь тому, кто целиком посвящает себя ей с чистым разумом и ясным пониманием (что называем школьная «Математическая зрелость» и профессиональное «Понимание математики» - Н.Т.) и вымолив себе помощь Аллаха (в наследие от Сергея Воронина при вступлении в новую тему всегда произносившего «Начнем с Божьей помощью», ИТМиНВ это постоянно помнит – Н.Т.) собирает воедино все силы своего рассудка, кто, засучив рукава, бодрствует ночи напролет, утомленный рвением, кто добивается своей цели, шаг за шагом поднимаясь к вершинам знаний» с вопросом «Жил ли я?» на закате жизни и моральной чистотой «Он не имеет права разрешать себе дурные привычки и давать совратить себя своей натуре, должен избегать общества, отказаться от споров и не быть задирой, не отвращать взора от глубин истины, отличать сомнительное от достоверного, подлинное от поддельного и постоянно пребывать в здравом рассудке»</p>
<p>- Мелкотемье, - Информационный шум</p>	<p>аль-Мутахар 966 год: «... кто насылет науку бесцельными отступлениями и безрассудными атаками, кто блуждает в науке наугад, как слепой верблюд в потемках», – тому высот не достичь, таких примеров можно привести сколько угодно, но из соображений политкорректности на этом остановимся.</p>

Классификация научного качества «Фундаментальные, Значимые, Мелкотемье, Информационный шум» проиллюстрирована Системой оценок Легенды Науки Льва Ландау:

ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЙ (Фундаменталдық-Іргелі) результат как *возвышение Казахстана в международной науке*:

1. «Выдающаяся» - вносится в «Золотую книгу» семинара.

ЗНАЧИМЫЙ (Маңызды-Танымал) результат как *личностный вклад в «Узнаваемость Казахстана в определенной тематике исследований»*:

2. «Интересные вопросы для дальнейшего исследования» - записывалась в «Тетрадь проблем».

МЕЛКОТЕМЬЕ (Болар-болмас) в точном описании Льва Ландау, только с заменой слова «тихо» на «агрессивный корыстный бюджетный захват Науки и Образования в Казахстане»:

4. «Тихая патология» - тихо и ненужно ковыряется в своей области, но «чужих результатов не присваивает», «своих результатов не имеет», «лженаукой не занимается».

ИНФОРМАЦИОННЫЙ ШУМ (Бос даңырау-Ма ғынасыз-Түсіну мүмкін емес) – бессмысленный текст, в котором ничего понять нельзя, что описано в дальнейшей детализации Льва Ландау:

3. «Патология» - нарушены принципы научного анализа либо в постановке задачи, либо в ее решении.

5. «Бред», «бредятина».

6. «Экзгибиционизм!» - «Самореклама!»: «Псевдонаучные труды», «Агрессивная претензия на научный результат».

7. «Экзгибиционист»: не умеет рассказывать свои (и чужие) работы, но готовый делать доклады где угодно и невзирая ни на какие трудности.

В связи с чем отметим, что публикации в рейтинговых журналах – только первый этап заявки на содержательный результат. Авторитетное свидетельство тому [Горобовец Б.Г., Круг Ландау: Физика войны и мира. М.: ЛИБРОКОМ 2009, стр.155-161]:

Даже в те годы, когда количество научных журналов было во много раз меньше, Ландау утверждал, что 90 % работ, публикуемых в «Physical Review», самом известном физическом журнале в мире, относятся к разряду «тихой патологии» - тихо и ненужно ковыряется в своей области.

Еженедельный - по четвергам ровно с 11 часов - семинар Л. Ландау работал с середины 30-ых гг. в Харькове до трагического 7 января 1962 года в Москве.

Л.Ландау сам отбирал статьи и назначал докладчиков на семинаре, никто не мог сослаться на свою некомпетентность в каком-то вопросе для оправдания невозможности прореферировать ту и или иную статью, что обеспечивала универсальная подготовка, которую давал его (с Е.М. Лифшицем) знаменитый теоретический минимум,- состоящий из 10 книг «Курс теоретической физики».

5. Авторские постатейные обоснования Фундаментальности выставленных выше в п.4 научных статей

5.1. Фундаментальные результаты как «Вклад Казахстана в мировую науку»

6. Авторские постатейные обоснования Значимости выставленных выше в п.4 научных статей

6.1. Значимые результаты как личностный вклад в «Узнаваемость Казахстана в международном научном пространстве» по Полному списку Значимых результатов за все творческое время по сегодня включительно,

Остальные статьи из 4. Полный Список публикаций

7. Полный перечень Национальных грантов с текущего Научного года вниз до 2011 года (с указанием общей суммы финансирования и степени участия – руководитель или исполнитель):

№ п/п	Название научного проекта	Руководитель или Исполнитель	Краткое описание итогов научного проекта	Сумма финансирования, в тыс. тг	Источник финансирования с указанием временного отрезка
1					

8. Полный перечень Грантов международных научных фондов (с указанием общей суммы финансирования и степени участия – руководитель или исполнитель).

9. Полная информация по личному Научному потенциалу за весь период Исследовательский деятельности по состоянию на текущий год

9.1. Продолжения Фундаментальных результатов (обязательных для Грантового финансирования в случае подачи Заявки) как потенциал для Грантовых заявок в перечислении с названиями и аннотациями и руководства PhD-докторантами и магистрантами.

9.2. Продолжения Значимых результатов (обязательных для Грантового финансирования в случае подачи Заявки) как потенциал для Грантовых заявок в перечислении с названиями и аннотациями и руководства PhD-докторантами и магистрантами.

9.3. Внедрение Фундаментальных и Значимых результатов в вариативную часть рабочих учебных программ специальности с обеспечением возможности получения Значимых результатов молодыми исследователями и студентами и дальнейшими публикациями в высокорейтинговых и рейтинговых журналах.

10. Показатель Хирша за последние три года как Индекс цитируемости в рейтинговых изданиях с подтверждением в результатах по требованиям пункт в 4,5 и 6 в свете «Сан-Францисская декларация об оценке научных исследований, 16.12.2012: «Необходимость оценки самого исследования, а не журнала, в котором оно опубликовано и «Необходимость исключить использование показателей, основанных на журнальных метриках, таких как импакт-фактор журнала, в вопросах финансирования, кадровых назначений и продвижения по службе»

11. Научные публикации обобщающего аналитического характера – обзорные статьи, монографии (что, как правило, прерогатива крупного специалиста по теме монографии – научного труда в виде книги с углубленным изложением одной темы или нескольких тесно связанных между собой тем).

По каждой монографии приводится авторское обоснование соответствия

Требования к монографиям (от ИТМиНВ)

Монография – это концентрированный научный труд, посвященный определённой значимой теме (или тесно связанных между собой тем), являющийся достаточно полным ее описанием на фоне соответствующей области науки (на момент написания).

1. Монография – научное книжное издание, посвященное изложению одной (или нескольких) четко сформулированной главной темы, необходимость изложения которой всесторонне обосновывается.
2. Автором (авторами) монографии может быть только лицо, имеющее принципиально новые и ключевые результаты по избранной теме, опубликованные в рейтинговых журналах с широким собственным взглядом на представленную область науки.
3. Монография должна состоять из полного и всестороннего изложения избранной темы по всем опубликованным исследованиям, с не менее чем тремя прорывными результатами, оригинальным анализом и подтемами дальнейших продолжений.
4. Монография должна быть достаточной для ознакомления с современным на период написания состоянием темы с полными обоснованиями основных результатов и возможностью полноценных ссылок и цитирований.
5. Монография, в отличие от учебного пособия, не может излагать не относящиеся к раскрытию темы общеизвестные сведения.
6. Монография должна предоставить научному сообществу исчерпывающий взгляд на конкретную тему, подробно осветить методику ее исследования и описать имеющиеся оригинальные способы решения возникших проблем.
7. Монография предполагает высокую степень квалификации автора (авторов) по излагаемой теме. Научные ошибки, некорректные с позиций профессионализма и бессмысленные тексты недопустимы, наличие пяти и более таких ведет ее всеобщее изъятие из обращения, с возвратом бюджетных средств на издание.

12. Научно-методическое обеспечение профильного Образования и Науки без срока давности по состоянию на текущий год включительно – учебники средней и высшей школ, программы, разработки экспертной, отчетной и подобной документации по эффективному управлению Образованием и Наукой РК. При этом учебники профильным министерством и учебным заведением допускаются к использованию при подтвержденном наличии одной методической новизны на каждые 10 страниц текста

Требования к учебникам в средней и высшей школах (от ИТМиНВ)

- a) Автор(ы) указывают 1 методологическое новшество на 10 страниц текста.
- б) Пять и более научных ошибок в тексте учебника безоговорочно проводят к запрету в использовании в учебном процессе как наносящий неисправимый ущерб обучаемому в усвоении предмета.
- с) Учебник с методологических позиций должен обеспечить последовательное, четкое и в главном полное изложение дисциплины – явное нарушение которых влечет запрет к применению.

13. Привлечение к научной работе в рамках НИИ студентов, магистрантов, PhD-докторантов и молодых преподавателей:

№ п/п	Ф.И.О.	Статус	Специальность	Участие в финансируемых НИР (тема, № договора), должность, ставка	Участие в нефинансируемых НИР (тема) (публикации в некоммерческих журналах с импакт-фактором и в ведущих журналах)
1					

14. Патенты, международные патенты, охранные свидетельства по текущий год включительно *Патенты по научным статьям – все открытия практического применения, опубликованные в научных статьях, через один год после опубликования, если не будет сторонних претензий на авторство, автоматически приобретают статус запатентованных*

№ п/п	Автор (ы)	Название изобретения	Регистрационный номер и дата получения патента на изобретение
			Научная статья с изобретением автоматического патентирования
1			

15. Коммерциализация научных результатов, инноваций и технологий с обязательным указанием полученной или ожидаемой прибыли (коммерциализации без прибыли не бывает, иначе это не коммерциализация), абсолютной в тенге и в процентных показателях.

- *Коммерциализованные инновации и технологии с прибылью в млн. тенге по годам: названия проектов, данные по исполнению*

- Подготовленные к коммерциализации с ожидаемой прибылью в млн.тенге с беспроцентным бюджетным кредитованием

- Иные предложения

16. Членство в редколлегиях журналов, входящих в базу Web of Science (Clarivate Analytics) с ненулевым импакт-фактором, входящем в базу Scopus (Elsevier) и аналогичных.

17. Международное признание: выступления в качестве приглашенных докладчиков на международных конференциях, приглашения для чтения лекций в зарубежных университетах

18. Научные награды, премии, звания, государственные награды.

19. Подготовка кадров высшей квалификации.

Научное руководство – количество защитившихся: 1) Докторов-

2) Кандидатов-

3) Ph.D-

20. Полный список докторов и кандидатов наук, PhD-докторов, защищенных под руководством анкетизируемого с соответствием (или несоответствием) каждого из них требованиям к соискателю – доктор наук обязан иметь по крайней мере один Фундаментальный результат, а кандидат наук и PhD-доктор обязан иметь Значимый результат, все это должно быть пофамильно подтверждено Научным руководителем остепененного.

ПОДТВЕРЖДЕНИЕ, С ЛИЧНОЙ РОСПИСЬЮ, ЧТО ВСЕ НИЖЕСЛЕДУЮЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ СОБЛЮДЕНЫ:

21. Научный и научно-методический паспорт заполняется персонально, за достоверность индивидуальных сведений ответственность несет сам заполняющий и подтверждающий их уполномоченный орган. Отказ от заполнения Научного и научно-методического паспорта влечет запрет на занятие должности в НИИ и ВУЗе Системы образования и науки РК. Индекс Хирша, без подтверждения в Фундаментальных и Значимых результатах, понижает свою репутацию качественного инструмента измерения качества исследования

КАЗАХСКИЙ ОПЫТ КОЛИЧЕСТВЕННОЙ (НАУКОМЕТРИЯ) И КАЧЕСТВЕННОЙ (ФУНДАМЕНТАЛЬНОСТЬ И ЗНАЧИМОСТЬ) ОЦЕНКИ (МАТЕМАТИЧЕСКИМ ИНСТИТУТОМ ИМЕНИ В.А.СТЕКЛОВА АН СССР) НАУЧНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ В ФОРМАТЕ «НАУКА – НОВЫЕ ЗНАНИЯ, ОПУБЛИКОВАННЫЕ В КАКОМ-ЛИБО ИЗДАНИИ».

Обратимся к приведенному Списку из 63-ех научных статей (3 из которых авторефераты), где особое внимание обратим на 14 первых публикаций:

0. Темиргалиев Н. Некоторые теоремы вложения классов функций $H_{p,m}^{\omega(\delta)}$ многих переменных// Известия АН КазССР, 1970, №5, стр. 89-93

1. Темиргалиев Н. О связи теорем вложения с равномерной сходимостью кратных рядов Фурье // Матем. заметки, 1972, т. 12, №2, стр. 139-148. *Temirgaliev N. A connection between inclusion theorems and the uniform convergence of multiple Fourier series // Mat.zametki, 1972, pp.518-523.*
2. Темиргалиев Н. Об одной теореме вложения //Изв. высш. учеб.завед. Математика, 1973, №7, стр. 103-111.
3. Темиргалиев Н. Об условиях принадлежности высших производных классам $\varphi(L)$. // Матем. заметки, 1973, т.14, №4, стр. 479-486. *Temirgaliev N. Conditions under which hinder derivatives belong to the classes $\varphi(L)$ // Mat. zametki, 1973, Vol. 14, №4, pp.832-836.*
4. Нурлан Темиргалиев. «О некоторых многомерных теоремах вложения и о производных из классов $\varphi(L)$ ». Автореферат Кандидатской диссертации, защищенный 29.11.1973 в Математическом институте им. В.А. Стеклова АН СССР, Москва, специальность 01.01.01- Математический анализ.
5. Темиргалиев Н. Ульянов П. Л. Об интегральном модуле непрерывности //Acta Scientiarum Mathematicarum, 1974, т. 36, №. 1-2, 173-180.
6. Темиргалиев Н. О вложении некоторых классов функций //Матем. заметки, 1976, т. 20, №6, стр. 835-841. *Temirgaliev N. The inclusion of certain classes of functions // Mat. zametki, 1976, pp.1026-1030.*
7. Темиргалиев Н. О вложении некоторых классов функций в $C([0, 2\pi]^m)$ //Изв. высш. учеб. завед. Математика, 1978, т.20, № 8, стр. 88-90. *Temirgaliev N. On embedding classes of function into $C([0, 1]^m)$ //Izvestiya Vuz. Matematika 1978, Vol.22, No.8, pp.69-71.*
8. Темиргалиев Н. О вложении в некоторые пространства Лоренца //Изв. высш. учеб.завед. Математика, 1980, №6, стр. 83-85. *Temirgaliev N. On embedding into some Lorentz spaces // Izvestiya Vuz. Matematika 1980, Vol. 24, No.6, pp.101-103.*
9. Темиргалиев Н. О вложении классов H_p^ω в пространства Лоренца //Сиб. матем. Журнал, 1983, т. XXIV, №2, стр. 160-172. *Temirgaliev N. Embeddings of the classes H_p^ω in Lorentz spaces // Sibirskii matematicheskii zhurnal, Vol.24, No.2, 1983, pp.287-298.*
10. Воронин С.М., Темиргалиев Н. Об одном приложении меры Банаха к квадратурным формулам //Матем. заметки, 1986, т. 39, №1, стр. 52-59. *Voronin S. M., Temirgaliev N. Application of Banach measure to quadrature formulas //Mat.zametki, 1986, Vol.39, No.1, pp.30-34.*
11. Temirgaliev N. On an application of infinitely divisible distributions to quadrature problems //Analysis Mathematica 14, 1988, №3, pp. 253-258.
12. Воронин С.М., Темиргалиев Н. О квадратурных формулах, связанных с дивизорами поля гауссовых чисел //Матем. заметки, 1989, т. 46, №2, стр. 34-41 *Voronin S.M., Temirgaliev N. Quadrature formulas associated with divisors of the field of Gaussian numbers // Mat. zametki, 1989, Vol.46, No2, pp.597-602.*
13. Темиргалиев Н. Применение теории дивизоров к приближенному восстановлению и интегрированию периодических функций многих переменных //Докл. АН СССР, 1990, т. 310, №5, стр.1050-1054.
14. Темиргалиев Н. Применение теории дивизоров к численному интегрированию периодических функций многих переменных //Матем. сб., 1990, т. 281, №4, стр. 490-505. *Temirgaliev N. Application of divisor theory to the numerical integration of periodic functions of several variables //Matem. sbornik, 1990, pp. 527-542.*
15. Темиргалиев Н. Средние квадратические погрешности алгоритмов численного интегрирования, связанных с теорией дивизоров в круговых полях // Изв. высш. учеб.завед. Математика, 1990, №8, стр. 90-93.
16. Нурлан Темиргалиев. «Об эффективности алгоритмов численного интегрирования и восстановления функций многих переменных». Автореферат Докторской диссертации, защищенный 10.10.1991 в Математическом институте им. В.А. Стеклова АН СССР, Москва, специальность 01.01.01- Математический анализ.

четыре статьи 1-3, 5 – это кандидатская диссертация, удостоившая защиты в Стекловском институте, статьи 6-7 обычное для всех вынужденное Мелкотемье, – по науке отчитываться же надо, статьи 8-9 П.Л.Ульянов оценил как основные результаты докторской диссертации по Теории функций действительного переменного, по статьям 10-15 защитил докторскую диссертацию в Стекловском институте по двум направлениям Метод квази Монте Карло и Теоретико-вероятностный подход к Анализу.

В свете нынешней наукометрии приходим к выводу о том, что в науке важны не количества статей, даже и не статус журнала, когда всего один прорывной результат отменяет все предыдущие статьи, в каких бы высокого индекса журналах они опубликованы ни были, а их содержательность, – получается, что Кандидатская защищена по 4 статьям, защищённая Докторская по 6 статьям, незащищенная Докторская составляет 2 статьи, Мелкотемье – 2 статьи, хотя одну из них можно отнести к Значимым. Здесь, опять же Казахское know how, полностью для себя (и всего остального мира?) снимаем проблему наукометрии не нацеленной на сами научные результаты как на новые знания, заменяем Авторским саморецензированием на Фундаментальные и Значимые результаты, остальное – Мелкотемье и Информационный шум в Содержании.

22. Недостоверные и укрытые сведения в Научном и научно-методическом паспорте приравниваются к обману государства с, в соответствии с международной практикой, полным изгнанием из Системы образования и науки РК.

В том числе, очевидным образом грубое самоприсвоение Фундаментальных и Значимых результатов приравнивается к самострелу на войне с аналогичными последствиями (на самом деле, самоотверженный научный поиск такой же тяжелый бой с закрытым ото всех неизвестным – как говорил Конфуций: «Утром познав истину вечером можно умереть»).

23. Научно безграмотно заполненный Научный и научно-методический паспорт свидетельствует об отсутствии требуемой квалификации, один раз отсылается на доработку, после чего, в случае повторения, автор снимается с научного учета с занесением в специальный Черный список профильного министерства.

Хотя, на первый взгляд, кажется, что за Фундаментальные – это обязательно для докторских степеней, за Значимые – это требуемый уровень кандидатских и PhD, можно выдать что угодно, на самом деле все не так: в Научном паспорте на фоне международного состояния заявляемой области науки убедительно сформулировать новый научный результат в отсутствие такового невозможно, эзі ән айталмайтын адам әншіге дұрыс баға бере алатындайы сияқты ғой!

Из Сюжет-Базовый материал 1006, 22.08.2023. В научной жизни СССР есть поучительный эпизод: когда Гурий Иванович Марчук с поста Управляющего Наукой в Совете Министров уходил на должность Президента Академии наук СССР, занявший его место спросил «Вы человек с громадным научным авторитетом, к Вам никто без науки подойти не может, а что делать мне», на что Гурий Иванович посоветовал «От тех, кто к Вам приходит за деньгами, потребуйте подтверждение от ведущих научных семинаров». То был Советский Союз с мощной Наукой и высшего уровня по каждой отрасли науки семинарами, что с той же эффективностью в современном Казахстане заменит **«Научный и научно-методический паспорт сотрудника НИИ и ППС вуза».**

Это одно, другое – это мой личный опыт: в 1980 году, когда я 23 мая того 1980-ого года, после 8-месячного написания первого тома учебника Математикалық анализ с ежедневной 18-ти часовой работой и 6-ти часовым сном, тогдашним Ректором КазГУ Умирбеком

Арислановичем Джолдасбековым был назначен оплачиваемым Заместителем декана по научной работе Математического факультета. Для получения полной информации о научном потенциале Математического факультета от каждого сотрудника потребовал Собственный отчет о самых главных достижениях в математике – это кандидаты и несколько докторов наук. Особо никто не обрадовался, но я в соответствии со своими должностными правами всех заставил написать и увидел унылую картину. То было набравшее силу брежневское безвременье, приведшее к распаду СССР. Удивительно, но каждый сотрудник факультета под разными предложениями забрал у меня свое научное самоопределение. Так вот, по документу *Научный и научно-методический паспорт сотрудника НИИ и ППС вуза на примере* полутора сотен отказывающихся от научных подтверждений своих числовых индексов Хирпоносцев (это по аналогии с орденосцами) будет выявлена надежность Наукометрии в оценках результатов.

24. Конституция РК 2026 года

Из Преамбулы. Особое внимание уделено развитию человеческого капитала, образования, науки, культуры и инноваций. Это принципиально важный поворот, подчеркивающий, что будущее государства определяется не минеральными ресурсами и природными богатствами, а человеческим капиталом и достижениями граждан.

Статья 33

1. Гражданам Республики Казахстан гарантируется получение не оплачиваемого ими среднего образования в государственных учебных заведениях. Начальное и основное среднее образование обязательно.
2. Гражданин Республики Казахстан имеет право на получение высшего образования в высших учебных заведениях в соответствии с законом.
3. Получение платного образования в частных учебных заведениях осуществляется на основаниях и в порядке, установленных законом.
4. Государство устанавливает общеобязательные стандарты образования. Деятельность всех учебных заведений должна соответствовать этим стандартам.
5. Система образования и воспитания в организациях образования на территории Республики Казахстан носит светский характер, за исключением духовных (религиозных) организаций образования.

по Статье 33 допускает следующую реализацию

1. Гражданам Республики Казахстан государством гарантируется всеобщее бесплатное обязательное начальное и среднее образование в государственных учебных заведениях, который носит вводный энциклопедический характер и осуществляется на единой основе общих программ, обучающих учебников и учителей, с обязанностью Президента РК в Учебном году отменить неподготовленный предмет». Средние учебные заведения специального назначения могут работать по программам с усилениями отдельных предметов.
2. Высшее образование РК состоит из трех последовательных этапов – бакалавриат, магистратура и PhD докторантура. Гражданин Республики Казахстан имеет право на получение на конкурсной основе бесплатного высшего образования в государственных высших учебных заведениях в соответствии с законом.
3. Государство разрешает Средние и Высшие учебные заведения частного владения, с соблюдением всех требований к государственным.
4. Получение платного образования в государственных и частных учебных заведениях осуществляется на основаниях и в порядке, установленных законом.
5. Государство устанавливает общеобязательные стандарты высшего образования, обеспечивающих получение конкурентного качественного профессионального образования с персональной ответственностью уполномоченных органов и лиц всех уровней. Программы Высшего образования едины для бюджетного и частного финансирования по всей Системе Образования, составляются по специальностям

и во всех своих этапах в соответствующих пропорциях состоят из Базовой части как общего системного введения в соответствующую область Науки, на основе чего осуществляется Вариативная часть как ввод в определенную тематику исследований с потенциалом дальнейшего развития.

6. Ученые степени в РК присуждаются по научным показателям с соответствующей базовой подготовкой Хабилитированный доктор по Фундаментальным результатам как возвышающим Казахстан на Мировой научный уровень «Включение в учебники», PhD доктор по Значимым результатам как узнаваемость Казахстана в развивающейся тематике.

Государство в бюджетном грантовом финансировании обеспечивает развитие Науки в организации и отчетности в виде получения новых знаний, научное финансирование на частные средства составляется по условиям контракта, в который государство не вмешивается.

Тематика Фундаментальных и Значимых результатов с продолжениями гарантированно грантово финансируется от выше среднего до высокого уровня по мере создания Научных команд. На последующем научном уровне уполномоченный орган вырабатывает текущие требования к грантово финансируемым теоретическим и прикладным научным исследованиям по состояниям разработанных тем и направлений и новым постановкам, с правом на инициирование государственно необходимых с реальными обоснованиями. Уполномоченный орган проводит целевые финансовые расчеты массового привлечения к науке с достаточным материальным обеспечением со стимулированием последовательного возвышения на значимый и фундаментальный уровни.

Государственное управление Системой Науки и Образования РК осуществляется комплексом «Единая система научно-исследовательского и научно-методологического контроля и отчетности», состоящего из прямых формулировок научных и научно-методических результатов. По тем же признакам отбираются эксперты всех назначений – Хабилитированные доктора и близкие к ним по научным продвижениям PhD доктора.

7. Система образования и воспитания в организациях образования на территории Республики Казахстан носит светский характер, за исключением духовных (религиозных) организаций образования.

25. Научные и научно-методические паспорта сотрудника НИИ и ППС вуза с подтвержденными Фундаментальными результатами как основной показатель качества и научной и научно-методической состоятельности, выставляются на Сайте ВУЗа НИИ.

При наличии 5-ти (условное число с уточнением по всему научному состоянию РК) Фундаментальных результатов с продолжением ВУЗа и НИИ присваивается статус Научно-исследовательского. Мегагрант≡Грант I со сроком до 5-ти лет в обязательном порядке выдается на каждый результат с продолжением для Исследовательской команды с заданием подготовки 20% специалистов уровня Значимых результатов.

26. Научные и научно-методические паспорта сотрудника НИИ и ППС вуза с подтвержденными Значимыми результатами выставляются на Сайте Факультета ВУЗа и Отделения НИИ как основной показатель качества научной и научно-методической состоятельности.

Грант с повышенным обеспечением ≡ Грант II со сроком до 5-ти лет в обязательном порядке выдается на каждый результат для Исследовательской команды с заданием получения результатов уровня Значимых.

27. Носители уровня «Мелкотемья» на Конкурсной основе обеспечиваются Поощрительными грантами ≡ Грант III с заданием получения Значимых результатов за 3-5 лет.

28. Носители уровня «Мелкотемья» на Конкурсной основе обеспечиваются Поддерживающими грантами ≡ Грантами IV без обязательства получения Значимых результатов.

29. Подразделение уровня Кафедры в ВУЗе и Лаборатории – Отдела НИИ на своем Специальном сайте отдельно вывешивают фамилии обладателей подтвержденных Фундаментальных и Значимых результатов и Научные паспорта остальных своих сотрудников.

30. По конкретной области науки НИИ с самым большим количеством разного направления Фундаментальных результатов Комитетом науки назначается Главным по рассмотрению Фундаментальности и Значимости заявленных результатов в открытом режиме свои и ото всех добровольных экспертов, в случае возражений привлекаются в том же открытом режиме зарубежные эксперты (подчеркнем, везде «в открытом»), под угрозой потери репутации никто из них заведомо нерезультативную работу за достижение выдавать не будет, и наоборот.

31. При неподтверждении Фундаментальности и Значимости заявленного в Научном паспорте в русле научной ответственности автор на 3 года лишается Грантового бюджетного финансирования.

§2. Научно-исследовательская и научно-методологическая отчетность учреждения и его подразделений

В этом параграфе дается общая научная и образовательная характеристика Учреждений – университетов и НИИ, их соответствующих подразделений – кафедр, факультетов, отделов и лабораторий с оценкой состоятельности руководителей.

№2. НАУЧНЫЙ И МЕТОДИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ НИИ И ФАКУЛЬТЕТА ПО СОСТОЯНИЮ НА ... (текущий) ГОД, обязательные для всех НИИ в МНВО и НАН РК

0. Количество и качество Фундаментальных результатов НИИ определяет его статус и бюджетное финансирование.

1. Полное название НИИ с указанием принадлежности (Министерство, Академия, ВУЗ и т.п.):
Год создания НИИ:

Адрес:

Структура НИИ с кратким описанием подразделений, Девиз и Эмблема (если имеются)

2. Кадровый состав научного подразделения или всего НИИ, в зависимости от количества сотрудников (заполняется по подразделениям с последующим объединением по всему НИИ):

№ п/п	Ф.И.О. (полностью)	Должность в научном подразделении	Ученая степень, ученое звание	Форма занятости (штат, внештат)	Занятость на кафедре (название кафедры, должность, ставка)
1					

3. По каждому сотруднику подразделения отдельно заполняется «Научный и научно-методический паспорт сотрудника НИИ», в полном составе выносимый в отдельный документ-Приложение «Научное и научно-методическое состояние кадрового состава подразделения НИИ (название) на ... (текущий год)».

4. Место и потенциал НИИ в международной науке и в Образовании и Науке Казахстана (заполняется по *Фундаментальным и Значимым результатам из Научных и научно-методических паспортов*).

4.1 Фундаментальные результаты Института как «Вклад Казахстана в мировую науку» – полный список Фундаментальных результатов всех сотрудников Института за все творческое время по сегодня включительно, отвечающих требованию «До нас, наш вклад, перспективы после нас» в контексте международной науки как надежный базовый научный потенциал Института.

4.2. Значимые результаты как вклад Института в «Узнаваемость Казахстана в международном научном пространстве»

– полный список Значимых результатов всех сотрудников Института за все творческое время по сегодня включительно,

4.3. Пропаганда деятельности научного подразделения, рекламно-имиджевая продукция, посвященная научным разработкам и направлениям научных исследований подразделений, информационный альбом па последний календарный год включительно:

– Опубликованные в СМИ статьи;

– Информационный альбом: научно-популярное издание для широкого круга читателей о научном и образовательном потенциале НИИ, НИЦ, НЛ;

– Выдвижение сотрудников (в первую очередь молодых) с фундаментальными результатами для пропаганды науки в Казахстане и вне.

5. Список публикаций НИИ с авторским ранжированием на Фундаментальные, Значимые и остальные результаты как «Мелкотемье» и «Информационный шум», в некоммерческих журналах с ненулевым импакт-фактором (Web of Science, Scopus и, как Казахское изобретение, Несущая статья номера журнала, направленного на выдвижение Казахстана на высокие позиции в Международном научном пространстве) всех сотрудников НИИ за предыдущий и текущий Научные годы

№ п/п	Ф.И.О.	Название статьи	Название журнала с указанием квантилей и процентилей (год, номер, стр.)	Импакт-фактор по журналам по базам Web of Science и Scopus, Несущая статья номера журнала	Авторское Ранжирование на Фундаментальные, Значимые и остальные результаты как «Мелкотемье» (не отмечаются)
1					

6. Полный список финансирования НИИ с текущего Научного года вниз до 2011 года

№ п/п	Название научного проекта	Руководитель	Краткое описание итогов научного проекта	Сумма финансирования, в тыс. тг	Источник финансирования с указанием временного отрезка
1					

7. Полная информация НИИ по потенциальным Научным проектам по состоянию на текущий год включительно

7.1. Продолжения Фундаментальных результатов (обязательных для Грантового финансирования в случае подачи Заявки) как потенциал для Грантовых заявок и руководства PhD-докторантами и магистрантами.

7.2. Продолжения Значимых результатов (обязательных для Грантового финансирования в случае подачи Заявки) как потенциал для Грантовых заявок и руководства PhD-докторантами и магистрантами.

7.3. Внедрение Фундаментальных и Значимых результатов в вариативную часть рабочих

учебных программ специальности с дальнейшими публикациями молодых исследователей и студентов в высокорейтинговых и рейтинговых журналах.

8. Научно-методическое обеспечение профильного Образования и Науки по состоянию по текущий год включительно (учебники, программы, разработка экспертной, отчетной и подобной документации по эффективному управлению Образованием и Наукой РК - Научно-методическое обеспечение профильного Образования и Науки по состоянию по текущий год включительно – (учебники средней и высшей школ, программы, разработка экспертной, отчетной и подобной документации по эффективному управлению Образованием и Наукой РК. При этом учебники профильным министерством и учебным заведением допускаются к использованию при подтвержденном наличии методической новизны на каждые 10 страниц текста.

9. Привлечение к научной работе в рамках НИИ студентов, магистрантов, PhD-докторантов и молодых преподавателей:

№ п/п	Ф.И.О.	Статус	Специальность	Участие в финансируемых НИР (тема, № договора), должность, ставка	Участие в нефинансируемых НИР (публикации в некоммуерческих журналах с импакт- фактором и в ведущих журналах)
1					

10. Патенты, международные патенты, охранные свидетельства по текущий год включительно *Патенты по научным статьям – все открытия практического применения, опубликованные в научных статьях, через один год после опубликования, если не будет сторонних претензий на авторство, автоматически приобретают статус запатентованных*

№ п/п	Автор (ы)	Название изобретения	Регистрационный номер и дата получения патента на изобретение
			Научная статья с изобретением автоматического патентирования
1			

Конкретные (непатентуемые) результаты общенаучного и широкого практического применения.

11. Коммерциализация научных результатов, инноваций и технологий с обязательным указанием полученной или ожидаемой прибыли (коммерциализации без прибыли не бывает, иначе это не коммерциализация), абсолютной в тенге и в процентных показателях.

– *Коммерциализованные инновации и технологии с прибылью в млн. тенге по годам: названия проектов, данные по исполнению*

– Подготовленные к коммерциализации с ожидаемой прибылью в млн.тенге с беспроцентным бюджетным кредитованием

– Иные предложения

12. Материально-техническая база (с общим анализом достаточности для проведения научных исследований, в частности с выделением сертифицированных измерительных приборов, устройств, установок и т.д.)

№ п/п	Наименование оборудования	Марка оборудования, приборов и т.д.; производитель, год выпуска	Целевое назначение
1			

13. Полный список докторов и кандидатов наук, PhD-докторов, защищенных под руководством сотрудника НИИ. По требованиям к соискателю доктор наук обязан иметь по крайней мере один Фундаментальный результат, а кандидат наук и PhD-доктор обязан иметь Значимый результат, должно быть пофамильно подтверждено Научным руководителем остепененного **ПОДТВЕРЖДЕНИЕ, С ЛИЧНОЙ РОСПИСЬЮ РУКОВОДИТЕЛЯ ЧТО ЗАПОЛНЕННОЕ ВЕРНО И ПОЛНОЕ.**

§3. Принципы организации и управления Наукой и Образованием Республики Казахстан

Основные общеобязательные контрольно-отчетные документы профильного Министерства никак нельзя придумать на бытовом уровне.

Человечество вступает в новую эпоху своей истории, определяемую AI-ML, в которой средней стране, к числу которых относится Республика Казахстан, научно-организационная документация предлагается следующей

1. *Научный и научно-методический паспорт сотрудника НИИ и ППС вуза*
2. *Научный потенциал НИИ, ВУЗа и факультета как критерии назначения руководства*
3. *Внутренний аудит Проректоров, профильных деканов и Зав.кафедрами вузов, руководителей подразделений НИИ на наличие Исследовательского потенциала и квалифицированных в преподавании кадров.*
4. *Научная и научно-методическая персональная результативность за весь период исследовательской деятельности в виде качества утвержденных диссертаций пофамильно и потенциала подготовки кадров высшей квалификации.*

5. *Вести Институт научного руководства с ответственностью за структурное устройство с назначением руководства и программное обеспечение,*
6. *Национальный проект «Казахский путь: Математика, Компьютерные науки, AI-ML».*

В основе всего лежит

0. *Национальная программа «Казахская математическая справедливость в школьном образовании – это равные для всех условия в обучающих учебниках и учителях»*

В развернутом виде

№3. ВНУТРЕННИЙ АУДИТ ПРОРЕКТОРОВ, деканов и заведующих кафедрами, руководителей подразделений НИИ по действительному состоянию научного и учебного процесса в формате «В Казахстане достигнутое на международном уровне в одном объекте Образования и Науки по взаимному согласованию переносится на все остальные».

Образец по Математике, Компьютерным наукам и AI-ML-технологиям ВНУТРЕННИЙ (по схеме ИТМиНВ) АУДИТ ПРОРЕКТОРОВ, деканов и заведующих кафедрами профиля Математика и Компьютерные науки по действительному состоянию научного и учебного процесса в формате Учебной А и Научной В программ, составляющих НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ И НАУЧНО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ ИТМиНВ.

Информационно – отчетная часть

а. НАУКА: ВЗЯТЬ В КАЧЕСТВЕ ПЛАНКИ – БЕЗ НИЖНЕЙ ГРАНИЦЫ В ВИДЕ ПЛАНКИ УРОВНЯ ПРОГРАММ А И В ОТ ИТМиНВ ДЛЯ РК, КОТОРУЮ НАДО ЕЩЕ И ПРЕОДОЛЕТЬ, НЕЛЬЗЯ – ИНАЧЕ ПЛАНКУ ПОЛОЖАТ НА ПОЛ, ПЕРЕШАГНУТ, НАПИШУТ, ЧТО ЕСТЬ, И НА ТОМ УРОВНЕ ОСТАНУТСЯ, НО ОТЧЕТ БУДЕТ ПРИНЯТ. НАУЧНАЯ ПЛАНКА:

Научная программа В: НАУЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПРЯМОГО ПРИМЕНЕНИЯ ДЛЯ ВОВЛЕЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ И МОЛОДЫХ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ КАЗАХСТАНА НА ПЕРЕДОВЫЕ ПОЗИЦИИ В МЕЖДУНАРОДНОЙ МАТЕМАТИКЕ И КОМПЬЮТЕРНЫХ НАУКАХ С МЕТОДОЛОГИЧЕСКИМ СОПРОВОЖДЕНИЕМ

Данные материалы составляют *Несущие статьи номера* журнала Вестник Евразийского национального университета имени Л.Н. Гумилева Серия «Математика. Компьютерные науки. Механика» в формате Оттиск статьи, 24 чисто Казахских Прорывных направления с подтверждением содержательности и закреплением за ИТМиНВ в статьях в рейтинговых журналах.

Должен быть получен полный ответ о качественном заполнении на вопрос «Имеются ли на факультете и кафедре уровня Программы В научные результаты», как одновременный ответ по качеству заполнения на Служебное соответствие. Если нет, то на трех уровнях Зав.кафедрой, Декан и Проректор должны подробно объяснить, почему не воспользовались открытым потенциалом ИТМиНВ для своих студентов и молодых преподавателей как вопрос соответствия занимаемой должности – у самих науки нет, возможностью от ИТМиНВ не воспользовались, при этом из-за рассылок Сюжетов по 1500 электронным адресам, в числе которых все вузы, объяснение «Не знал» не принимается.

б. УЧЕБНЫЙ ПРОЦЕСС: В УСЛОВИЯХ СКОЛЬКО ИМЕЮТСЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ ПОФАМИЛЬНО С КВАЛИФИКАЦИЕЙ УРОВНЯ

Учебная программа А: КОМПЛЕКТ УЧЕБНИКОВ ИТМиНВ ПРЯМОГО ПРИМЕНЕНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ И МОЛОДЫХ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ КАЗАХСТАНА, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЙ ПРОИЗВОДСТВО КАДРОВ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ КВАЛИФИКАЦИИ «ПОНИМАНИЕ МАТЕМАТИКИ», ДАЖЕ БЕЗ ВЫСОКОЙ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СРЕДЫ – надо только прочитать 2,5 тысячи страниц авторского (*бір қолдан шыққан*) текста.

В чем Проректора безошибочно могут убедиться, задав своим преподавателям самые начальные вопросы по математике, понятно через квалифицированных сотрудников, да и то, если таковые у них имеются, в ЕНУ – это Команда ИТМиНВ, и все это делается для достижения высшего уровня, опять же все обеспечено через ИТМиНВ, объяснение «Не знал» не принимается, с той же ответственностью, что и по Науке по Программе В, что есть национальная проблема.

№4. НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ И НАУЧНО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКАЯ ПЕРСОНАЛЬНАЯ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТЬ ЗА ВЕСЬ ПЕРИОД ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ВИДЕ КАЧЕСТВА УТВЕРЖДЕННЫХ ДИССЕРТАЦИЙ ПОФАМИЛЬНО И ПОТЕНЦИАЛА ПОДГОТОВКИ КАДРОВ ВЫСШЕЙ КВАЛИФИКАЦИИ

Билл Гейтс: *Именно то, как вы собираете, организуете и используете информацию определяет победите вы или проиграете.*

1. НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ И НАУЧНО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКАЯ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТЬ как основной документ по потенциалу ВУЗа подготовки кадров высшей квалификации вывешивается ровно один раз в ранжированном порядке:

Сайт ВУЗа и НИИ – НАУЧНАЯ и НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТЬ высшего уровня в персональных документах как научное лицо ВУЗа

Сайт Факультета и Отделения – Фамилии сотрудников с результатами высшего уровня и НАУЧНАЯ и НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТЬ высокого уровня в персональных документах как приглашение к высокой научной подготовке в PhD диссертациях

Сайт Кафедры и Лаборатории или Отдела – фамилии сотрудников с результатами высшего и высокого уровня отдельно и НАУЧНАЯ и НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТЬ в персональных документах

2. ФИО (с фотографией), дата и место рождения.
3. Ученое звание, ученая степень, специальность (название диссертации, PhD, кандидатской и докторской где, когда и по какой специальности защищена; ВУЗ, факультет, специализация, год окончания)
4. Место работы и должность (на момент заполнения, краткое описание НИИ – только для его руководителя)
5. Подготовка кадров высшей квалификации. Научное руководство – количество защитившихся:

1. Ph.D-

2. Кандидатов-

3. Докторов-

6. Полный список докторов и кандидатов наук, PhD-докторов, защищенных под руководством анкетизируемого с аннотацией основных результатов диссертации: по требованиям к соискателю доктор наук обязан предъявить по крайней мере один Результат высшего уровня «Вклад Казахстана в мировую науку» из своего Автореферата диссертации, а кандидат наук и PhD-доктор обязан показать Результат высокого уровня «Узнаваемость Казахстана в международном научном пространстве», опять же из реферата диссертации, - должно быть пофамильно подтверждено Научным руководителем остепененного.

7. Полный Список публикаций

№ п/п	Ф.И.О.	Название статьи	Название журнала с указанием квантилей и процентилей (год, номер, стр.)	Импакт-фактор журнала по базам Web of Science и Scopus, Несущая статья номера журнала
1				

8. Результаты высшего уровня «Вклад Казахстана в мировую науку» за весь период Исследовательской деятельности в полных формулировках, публикациях и обоснованиях в контексте Мировой науки как научное лицо Столичного Национального университета

9. Результаты высокого уровня «Узнаваемость Казахстана в международном научном пространстве» за весь период Исследовательской деятельности в полных формулировках, публикациях и обоснованиях как приглашение к высокой научной подготовке в PhD диссертациях

10. Полная информация по личному Научному потенциалу за весь период Исследовательский деятельности по состоянию на текущий год для руководства PhD докторантами и Грантового финансирования

11. Внедрение Результатов высшего уровня «Вклад Казахстана в мировую науку» и Результатов высокого уровня «Узнаваемость Казахстана в международном научном пространстве», в вариативную часть рабочих учебных программ специальности с дальнейшими публикациями молодых исследователей и студентов в высокорейтинговых и рейтинговых журналах.

12. Полный перечень Национальных грантов с текущего Научного года в убывании до 2011 года (с указанием общей суммы финансирования и степени участия – руководитель или исполнитель).

№ п/п	Название научного проекта	Руководитель или Исполнитель	Краткое описание итогов научного проекта	Сумма финансирования, в тыс. тг	Источник финансирования с указанием временного отрезка
1					

13. Показатель Хирша за последние три года как международный Индекс цитируемости в рейтинговых изданиях с подтверждением в результатах из п.7 и п.8 в свете «Сан-Францисская декларация об оценке научных исследований, 16.12.2012: *«Необходимость оценки самого исследования, а не журнала, в котором оно опубликовано и Необходимость оценки самого исследования, а не журнала, в котором оно опубликовано»* и *«Необходимость исключить использование показателей, основанных на журнальных метриках, таких как импакт-фактор журнала, в вопросах финансирования, кадровых назначений и продвижения по службе»*.

14. Научные публикации обобщающего аналитического характера – обзорные статьи, монографии (что, как правило, прерогатива крупного специалиста по теме монографии – научного труда в виде книги с углубленным изложением одной темы или нескольких тесно связанных между собой тем).

15. Научно-методическое обеспечение профильного Образования и Науки по состоянию по текущий год включительно – учебники средней и высшей школ, программы, разработка экспертной, отчетной и подобной документации по эффективному управлению Образованием и Наукой РК. При этом учебники профильным министерством и учебным заведением допускаются к использованию при подтвержденном наличии одной методической новизны на каждые 10 страниц текста.

16. Привлечение к научной работе в рамках НИИ студентов, магистрантов, PhD-докторантов и молодых преподавателей:

№ п/п	Ф.И.О.	Статус	Специальность	Участие в финансируемых НИР (тема, № договора), должность, ставка	Участие в нефинансируемых НИР (тема) (публикации в некоммерческих журналах с импакт-фактором и в ведущих журналах)
1					

17. Патенты, международные патенты, охранные свидетельства по текущий год включительно *Патенты по научным статьям – все открытия практического применения, опубликованные в научных статьях, через один год после опубликования, если не будет сторонних претензий на авторство, автоматически приобретают статус запатентованных*

№ п/п	Автор (ы)	Название изобретения	Регистрационный номер и дата получения патента на изобретение
			Научная статья с изобретением автоматического патентирования
1			

18. Коммерциализация научных результатов, инноваций и технологий с обязательным указанием полученной или ожидаемой прибыли (коммерциализации без прибыли не бывает, иначе это не коммерциализация), абсолютной в тенге и в процентных показателях.

– *Коммерциализованные инновации и технологии с прибылью в млн. тенге по годам: названия проектов, данные по исполнению*

– Подготовленные к коммерциализации с ожидаемой прибылью в млн.тенге с беспроцентным бюджетным кредитованием

– Иные предложения

19. Членство в редколлегиях журналов, входящих в базу Web of Science (Clarivate Analytics) с ненулевым импакт-фактором, входящем в базу Scopus (Elsevier) и аналогичных.

20. Международное признание: выступления в качестве приглашенных докладчиков на международных конференциях, приглашения для чтения лекций в зарубежных университетах

21. Научные награды, премии, звания, государственные награды.

ПОДТВЕРЖДЕНИЕ, С ЛИЧНОЙ РОСПИСЬЮ, ЧТО ВСЕ ПУНКТЫ ЗАПОЛНЕНЫ АДЕКВАТНЫМ ОБРАЗОМ

§4. Заключительные замечания

Завершим данную статью общими выводами по поднятым выше темам.

НАУКА

В Конституцию РК внести «Государство в бюджетном грантовом финансировании обеспечивает развитие Науки в организации и отчетности в виде получения новых знаний».

Наука – совокупность имеющихся и выработка новых поисковых знаний и **Образование**

– Конституционное системное распространение знаний на Бюджетном финансировании, работающие в них – это наемные с соответствующей квалификацией, обязанность государства

– эффективное использование средств налогоплательщиков, и это конституционный Закон о Науке и Образовании.

При всем наличии Уникальной Казахской цивилизации, в ней нет опыта организации и управления Наукой и Образованием, которую никак нельзя придумать на бытовом уровне, – только всеобщий победный опыт.

«Любой управленческий документ по Науке и Методологии без требований научных и научно-методических результатов, и потому как обосновывающий решающий ущерб Образованию и Науке, подлежит немедленной отмене, принятие такого же содержания новых – недопустимо, подписавшие должны административно и финансово отвечать за нанесенный Бюджетный урон».

Наука в непрерывном движении, и тем все управленческие документы и деятельность управленческих лиц и органов в динамике разрабатываются по текущей ситуации, постоянно только «Наука – совокупность имеющихся и выработка новых поисковых знаний на бюджетном финансировании государства и частных лиц».

Научный работник – включение в состав и должностная градация только по научным результатам с общественно-финансовой мотивацией к постоянному возвышению.

ОБРАЗОВАНИЕ

Среднее образование: в Конституцию РК вместо имеющейся от социального Вице-Премьера Нагашыбай Шайкенова формулы 1995 года «**бесплатное – обязательное**» внести точное подробное «**Государство обеспечивает всеобщее бесплатное обязательное среднее образование на основе обучающих учебников и учителей с обязанностью Президента РК в Учебном году отменить неподготовленный предмет**», поскольку лучше вообще не учить, чем «учить» неправильно, ибо в дальнейшей жизни ложные знания детско-подросткового возраста практически неисправимы и непреодолимы.

Президент РК уже на протяжении десятилетий должен отменить предмет Математика в Средней школе, ибо для природы человека не имеют значения такие формальности.

Высшее образование: В Конституцию внести «**Программы Высшего образования едины для бюджетного и частного финансирования по всей Системе Образования, составляются по специальностям и состоят из Базовой части как общего системного введения в соответствующую область Науки, на основе чего осуществляется Вариативная часть как ввод в определенную тематику исследований с потенциалом дальнейшего развития**». Пояснение формулировки – в фундаментальной Науке Базовая часть должна обеспечить «**Понимание специальности**», после чего приходит «**Вхождение в научно-исследовательскую тематику с дальнейшим продвижением в ней**», – любой конкретный прорывной результат всего лишь эпизод в Научном пространстве, тогда как Базовые знания обеспечивают понимание всей области Науки при усвоении надлежащего специфического. Именно на этом втором этапе будет эффективно приглашение Зарубежья, быть может с созданием Отделов, Лабораторий, редко НИИ. **Филиалы должны быть критично обоснованы, вряд ли оправдана многозатратная Базовая часть с использованием приезжих с повышенной оплатой, да и весьма сомнительно, что согласившиеся университеты могут себе позволить необходимое количество своих преподавателей. Так что выход один – Принцип привлечения зарубежных научных идей, включая формат Филиалов, в Казахстане: как еще один вариант вариативной части учебной Программы для обучившихся в своей стране по обучаемым Государственным программам высококвалифицированными преподавателями.**

Необходимо немедленно отменить «**Каждый ВУЗ со своей «Академической свободой» в учебных программах, закрытом научном планировании и косвенной отчетности**» как неверно понятую Концепцию топовых университетов «**Академическая свобода у Полных профессоров с годовыми отчетами в 1-2 страницы**». Также надлежит **ликвидировать еженедельную отчетность по посещению и успеваемости студентов как объективно нереализуемое.**

Надо отказаться от Наукометрии как главного способа оценки научных результатов – Казахстан теряет большое количество бюджетных научных средств на удовлетворение этого вторичного показателя. То же по временным ограничениям «**Научные результаты должны**

быть получены не позднее последних 3-5 лет, возраст учебников 5-10 лет». И совершенно невозможное для Человеческого капитала «Необучающая Школьная математика» в 4 800 млрд. годовых бюджетных тенге (не менее). Естественные требования к эксперту иметь высокого уровня Послужной научный список с саморецензированием как казахское know-how возвратит в естественные границы чрезвычайно разросшиеся в своей некомпетенции организации по присуждению ученых степеней и званий, распределению бюджетных грантов и премий, утверждению учебников и монографий, и, вообще, все решаемое в оценках.

Особенно нетерпима терпимость к катастрофическому учебному (типа бессмысленности и ошибок в школьных учебниках) и научному во всех отрицательных проявлениях – действия должны быть точно такими как это делается в авиации, в котором технический сбой в одном самолете моментально вызывает остановку эксплуатации всех таких самолетов до выяснения причин и их устранения.

Законодательное закрепление «Слышащее «Слышащее государство»» с продолжением действующих регистрации и назначения даты реакции адресатом в формате «Служебная ответственность за компетентность ответа в оценке автором Обращения с регистрацией соответствия занимаемой должности на следующем уровне подписывающего на должность руководства должна быть в последовательности **«Высшее образование:** зав.кафедрой, декан факультета, профильный проректор, ректор, министр, профильный Вице-Премьер, Премьер-Министр, Руководитель Администрации Президента, Президент РК»» приведет к возвышению Системы Образования и Науки РК и казахского Человеческого капитала в целом.

Распределение на отдельные самостоятельные темы (типа «*Специальный грант Правительства РК на подготовку из материалов МатСПИДа «Испытательные вопросы для приема в Центральный аппарат Системы образования и науки РК, назначения на должности в вузах и НИИ»*» и многого такого необходимого) 9-ти тысячностраничного текста МатСПИД – Казахского наступательного интеллектуального опыта по принципу «Наука и Образование – интернациональны, их организация в каждой стране – национальна»:

«ОСОБЕННОСТИ НАЦИОНАЛЬНОЙ НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ, ИЛИ КАЗАХСТАН В УСЛОВИЯХ МАССОВОЙ ОСТЕПЕНИЗАЦИИ И ДИПЛОМИЗАЦИИ (электронный вариант)», Евразийский национальный университет имени Л.Н.Гумилева, Институт теоретической математики и научных вычислений (ИТМиНВ), Лаборатория общих проблем образования и науки в РК, Сюжеты от №1, 9.XI.2006 по настоящее время ≡ МатСПИД как быстрая реакция на конкретную во времени ситуацию требует обобщающего осмысления для избавления сегодня-сейчас и недопущения в будущем (Сюжет 1004, 22.06.2023)

Научно-методологический работник – включение в состав и должностная градация только по методологическим разработкам прямого применения, при условии теоретической подготовки по предмету исследований.

ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ

Во всех Международных и Внутренних соглашениях по Науке, как Казахское know-how, надо твердо придерживаться принципа – без предъявления Научного содержания, любые договоренности «на верхах», как говорят, не стоят цены бумаги на которой написаны – это можно договориться построить завод или дорогу, где все ясно. То же – по Образованию.

Иллюстрационный пример «Сингапур, Национальный университет (ноябрь 2025 года): Команда ИТМиНВ в самых прекрасных отношениях с Деканом Факультета математики и Директором Института математики, однако, как нам пояснили, договариваться надо с Полными профессорами, два должностных лица только могут подписать бумаги сотрудничества».

То же в конкретной переписке – Первый руководитель никого из своих подчиненных даже в экспертизе, тем более в прямом научном сотрудничестве, обязывать не будет:

Re: просьба в оказании научной помощи

От:

Кому: ntmath10@mail.ru

16 февраля, 18:34

Дорогой Нурлан!

Я с большим уважением отношусь к нашим коллегам, работающим в Казахстане, желаю им прогресса и высоких достижений.

По поводу ваших вопросов.

1. Наши специалисты сильно востребованы в различных сферах (преподавание, издательская деятельность, экспертиза) как в России, так и за границей, включая Китай. Поэтому я не стал бы просить кого-то персонально войти в состав «Вестника Евразийского национального университета имени Л.Н. Гумилева. Серия Математика, компьютерные науки, механика». С другой стороны, если у вас имеются персональные контакты с кем-то из наших сотрудников, я не буду возражать, если он войдет в состав редколлегии вашего журнала.

2. Я не хотел бы назначать кого-то из наших сотрудников ответственным за экспертизу статей по механике, приходящих в «Вестник Евразийского национального университета имени Л.Н. Гумилева. Серия Математика, компьютерные науки, механика». С другой стороны, ко мне, как и к другим нашим сотрудникам, регулярно приходят просьбы написать рецензию на статью из разных журналов. Не всегда, но более, чем в половине случаев я берусь за такую работу или советую более правильного эксперта. Если количество просьб с вашей стороны будет умеренным, готов помогать и вам.

3. Наши сотрудники сами выбирают журналы для публикации своих исследований. Если среди этих журналов окажется и «Вестник Евразийского национального университета имени Л.Н. Гумилева. Серия Математика, компьютерные науки, механика», буду только рад.

С уважением, ...

просьба в оказании научной помощи

от: ntmath10@mail.ru

Кому:

15 февраля, 20:47

Глубокоуважаемый ... !

Обращаются к Вам из Казахстана, воспитанник Московской математической школы, с Послужным списком:

КАЗАХСКИЙ ОПЫТ КОЛИЧЕСТВЕННОЙ (НАУКОМЕТРИЯ) И КАЧЕСТВЕННОЙ (ФУНДАМЕНТАЛЬНОСТЬ И ЗНАЧИМОСТЬ) ОЦЕНКИ (МАТЕМАТИЧЕСКИМ ИНСТИТУТОМ ИМЕНИ В.А.СТЕКЛОВА АН СССР) НАУЧНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ В ФОРМАТЕ «НАУКА – НОВЫЕ ЗНАНИЯ, ОПУБЛИКОВАННЫЕ В КАКОМ-ЛИБО ИЗДАНИИ»:

0. Темиргалиев Н. Некоторые теоремы вложения классов функций $H_p, m^{\omega(\delta)}$ многих переменных // Известия АН КазССР, 1970, №5, стр. 89-93

1. Темиргалиев Н. О связи теорем вложения с равномерной сходимостью кратных рядов Фурье // Матем. заметки, 1972, т. 12, №2, стр. 139-148. *Temirgaliev N. A connection between inclusion theorems and the uniform convergence of multiple Fourier series // Mat.zametki, 1972, pp.518-523.*

2. Темиргалиев Н. Об одной теореме вложения // Изв. высш. учеб.завед. Математика, 1973, №7, стр. 103-111.

3. Темиргалиев Н. Об условиях принадлежности высших производных классам $\varphi(L)$. // Матем. заметки, 1973, т.14, №4, стр. 479-486. *Temirgaliev N. Conditions under which higher derivatives belong to the classes $\varphi(L)$ // Mat. zametki, 1973, Vol. 14, №4, pp.832-836.*

4. Нурлан Темиргалиев. «О некоторых многомерных теоремах вложения и о производных из классов $\varphi(L)$. Автореферат Кандидатской диссертации, защищенный 29.11.1973 в Математическом институте им. В.А. Стеклова АН СССР, Москва, специальность 01.01.01- Математический анализ.

5. Темиргалиев Н. Ульянов П. Л. Об интегральном модуле непрерывности // Acta Scientiarum Mathematicarum, 1974, т. 36, №. 1-2, 173-180.

6. Темиргалиев Н. О вложении некоторых классов функций Матем. заметки, 1976, т. 20, №6, стр. 835-841. *Temirgaliev N. Mat. zametki, 1976, pp.1026-1030*
7. Темиргалиев Н. О вложении некоторых классов функций в $C([0, 2\pi]^m)$ //Изв. высш. учеб. завед. Математика, 1978, т.20, № 8, стр. 88-90. *Temirgaliev N. On embedding classes of function into $C([0, 1]^m)$ //Izvestiya Vuz. Matematika 1978, Vol.22, No.8, pp.69-71.*
8. Темиргалиев Н. О вложении в некоторые пространства Лоренца //Изв. высш. учеб.завед. Математика, 1980, №6, стр. 83-85. *Temirgaliev N. On embedding into some Lorentz spaces // Izvestiya Vuz. Matematika 1980, Vol. 24, No.6, pp.101-103.*
9. Темиргалиев Н. О вложении классов H_p^ω в пространства Лоренца //Сиб. матем. Журнал, 1983, т. XXIV, №2, стр. 160-172. *Temirgaliev N. Embeddings of the classes H_p^ω in Lorentz spaces // Sibirskii matematicheskii zhurnal, Vol.24, No.2, 1983, pp.287-298.*
10. Воронин С.М., Темиргалиев Н. Об одном приложении меры Банаха к квадратурным формулам Матем. заметки, 1986, т. 39, №1, стр. 52-59. *Voronin S. M., Temirgaliev N. Application of Banach measure to quadrature formulas //Mat.zametki, 1986, Vol.39, No.1, pp.30-34.*
11. Temirgaliev N. On an application of infinitely divisible distributions to quadrature problems *Analysis Mathematica* 14, 1988, №3, pp. 253-258.
12. Воронин С.М., Темиргалиев Н. О квадратурных формулах, связанных с дивизорами поля гауссовых чисел Матем. заметки, 1989, т. 46, №2, стр. 34-41. *Voronin S.M., Temirgaliev N. Mat. zametki, 1989, Vol.46, No2, pp.597-602.*
13. Темиргалиев Н. Применение теории дивизоров к приближенному восстановлению и интегрированию периодических функций многих переменных Докл. АН СССР, 1990, т. 310, №5, стр.1050-1054
14. Темиргалиев Н. Применение теории дивизоров к численному интегрированию периодических функций многих переменных //Матем. сб., 1990, т. 281, №4, стр. 490-505. *Temirgaliev N. Application of divisor theory to the numerical integration of periodic functions of several variables //Matem. sbornik, 1990, pp. 527-542.*
15. Темиргалиев Н. Средние квадратические погрешности алгоритмов численного интегрирования, связанных с теорией дивизоров в круговых полях // Изв. высш. учеб.завед. Математика, 1990, №8, стр. 90-93.
16. Нурлан Темиргалиев. «Об эффективности алгоритмов численного интегрирования и восстановления функций многих переменных». Автореферат Докторской диссертации, защищенный 10.10.1991 в Математическом институте им. В.А. Стеклова АН СССР, Москва, специальность 01.01.01- Математический анализ.

четыре статьи 1-3, 5 – это кандидатская диссертация, удостоившая защиты в Стекловском институте, статьи 6-7 обычное для всех вынужденное Мелкотемье, – по науке отчитываться же надо, статьи 8-9 П.Л.Ульянов оценил как основные результаты докторской диссертации по Теории функций действительного переменного, по статьям 10-15 защитил докторскую диссертацию в Стекловском институте по двум направлениям Метод квази Монте Карло и Теоретико-вероятностный подход к Анализу.

В свете нынешней наукометрии приходим к выводу о том, что в науке важны не количества статей, даже и не статус журнала, когда всего один прорывной результат отменяет все предыдущие статьи, в каких бы высокого индекса журналах они опубликованы ни были, а их содержательность, – получается, что Кандидатская защищена по 4 статьям, защищённая Докторская по 6 статьям, незащищенная Докторская составляет 2 статьи, Мелкотемье – 2 статьи, хотя одну из них можно отнести к Значимым. Здесь, опять же Казахское know how, полностью для себя (и всего остального мира?) снимаем проблему наукометрии не нацеленной на сами научные результаты как на новые знания, заменяем Авторским саморецензированием на Фундаментальные и Значимые результаты, остальное – Мелкотемье и Информационный шум в Содержании.

Глубокоуважаемый ... ! Мы нуждаемся в Вашей помощи по информатике. Во-первых, могли ли бы Вы (или порекомендовать кого-либо) войти в состав Редколлегии нашего журнала «Вестник Евразийского национального университета имени Л.Н. Гумилева. Серия Математика, компьютерные науки, механика», прилагаем Редакционную политику. Во-вторых, нам очень нужна экспертиза по статьям, поступающим в журнал по механике. Разумеется, мы понимаем Вашу (или рекомендованного Вами) занятость, но на текущем этапе оказали бы большую помощь Казахстану. В-третьих, могли бы Вы организовать статьи (Ваши и/или Вашего окружения) в наш журнал «Вестник Евразийского национального университета имени Л.Н. Гумилева. Серия Математика, компьютерные науки, механика», можно краткие сообщения в объеме 7 страниц, что, конечно, не будет мешать публикации статьи в полном объеме в любом другом журнале. С уважением,
Нурлан Темиргалиев

Запретить «Каждый министр приходит со своей реформой», оставив за Министерством Контроль по соблюдению естественных правил их функционирования, для неотвратимости внесенных в Конституцию. Для Науки и Высшего образования это Научный и научно-методический паспорт как единственный контрольный документ, – в Науке и Образовании есть одна бюджетно финансируемая Национального уровня Государственная задача обеспечения качества Научных исследований и Образования с извлечением возможной (никак не обязательной) пользы из них. Деятельность профильных министров проходит в динамичном режиме по ежеквартальному анализу научных и методологических результатов, ибо Наука и Образование по содержанию незаказуемы – Баспының Ғылым-Білім қандай болуының жеке түсінігі ішін жарып бара жатса, әуелі Ғылым мен Методология саласына ерекше нәтижелерімен еніп алуы тиіс, сонан соң ғана үні ашылады. Научно-общественное равнодушие к вездесущей математике, даже к судьбе своих детей в интеллектуальных основах всякого человека, неоправданно разросшееся руководство, в описании Илона Маска «Судьи нужны, но не в таком же количестве, чтобы на поле действий постоянно сталкивались с игроками и между собой», которое само не думает, не стремится воспользоваться любой возможностью предоставления знаний в своей зоне ответственности, только исполняя задания сверху, чего в ближайшем будущем не остановить, поэтому на сегодня выход один – жестко контролируемое исполнение работающих инструкций.

СРОЧНОЕ СЕГОДНЯ-СЕЙЧАС, ЦЕНА – МАТЕМАТИКА ГОСУДАРСТВА.
Математиканы керек етпейтін халықтың бүгінгісі мен болашағы күмәнді

ОТДЕЛЬНЫЕ МОМЕНТЫ ОБЩЕГО

1⁰. **Школьные олимпиады** – это очень хорошее мероприятие для стимулирования учащихся. Однако значение возрастных факторов, как в печати, так и в устной форме, должны широкомасштабно разъясняться и вестись активная пропаганда олимпиадного движения. Именно, когда учащийся достигает хороших успехов и становится победителем школьных, районных, городских, областных, республиканских и международных олимпиад, то всегда нужно нацеливать на высшую цель – это достижение результатов Мирового уровня для возвышения Казахстана.

В качестве примеров ожиданий от достигших Международных математических побед должны быть решивший Проблему тысячелетия Георгий Перельман, Филдсовский медалист Станислав Смирнов, первая женщина из более семидесяти Филдсовских медалистов Мариям Мырзахани. Конечно, можно нацеливать и на Фундаментальные результаты, и понижее, но чтобы впоследствии что-то от Олимпиадных побед да было – инженерия, методология, всего не перечислить.

Одновременно возникает психологический момент, когда от победителя ожидают продвижения на следующие уровни, здесь необходимо быть очень осторожным, чтобы не допустить внешнего психологического давления, способного привести к психологическому кризису.

Если говорить отдельно о Математике, то, независимо от успешного участия в олимпиадах, школьная математика должна быть усвоена в полном программном объёме, с выходом на итоговую «Математическая зрелость».

2⁰. Особое внимание следует уделять показателям своей профессиональной деятельности, - Білмеген у ішеді. Об этом ярко сказано в пьесе Бернарда Шоу «Пигмалион», где красочно описано, насколько высоко ценится мастерство владения речью. Даже произведенный обычный научный текст может показывать квалификацию говорящего и, более того, потенциал его научных достижений. При некомпетентной и некорректной речи вряд ли можно достичь значительных научных результатов.

Лучше вообще не иметь публикации, чем опубликовать ошибочную или бессмысленную статью, рецензию тоже – в компетентной среде моментально теряется репутация, которая практически невозможна. Компетентность научной среды определяется по востребованности и толерантности к носителям сомнительной репутации и, вообще, к фактам откровенной необразованности.

Особенно следует избегать говорить неверное и ошибочное перед знающим человеком, – в моем детстве в ауле была высокая нравственность, были «ұят», «ұлкен ұят», а «ең ұлкен ұят» назывался «өлім» – это когда білетін адамның алдында білмейтін бөсіп тұрғаны.

Есть еще один принцип от сотрудника Издательства «Мектеп», когда привлекался к рецензированию переводов с русского на казахский школьных учебных материалов, которые всегда готовились в Москве, «Нұрлан, ішің қалай қайнап тұсада, ешқашанда ақымақ, надан, мақлұқ тәрізді сөздерді қолданба, тек қана пікірінді нақтылы дәлелмен көрсет», чему всегда придерживаемся.

3⁰. Творческий результат хрупок и нуждается в признании, в этом смысле научный результат высокого ранга неистребим: не зависит от каких-либо личных мнений, рано или поздно будет признан. Поэтому научный работник может себе позволить «С меня достаточно, если меня будет понимать большое количество людей, может пять человек, три, один – и даже если не останется никого».

4⁰. В ситуациях конкурентного внутреннего и внешнего отбора Научный паспорт с заполнением Фундаментальных и Значимых результатов существенно облегчит отбор, причем отбор продуктивный.

5⁰. Всяческие послабления в оценках успеваемости учащегося не на пользу его дальнейшей жизни и, как гражданина, будущему всей страны.

Вот школьный документ начала 60-ых годов прошлого века, когда даже 17 учащихся могут составить Школу, и когда из 823 учащихся отличников и ударников учебы (это при пятибалльной системе оценок по всем предметам высший балл и успеваемость без оценки «три» соответственно) может не быть вообще, 162 могут быть неуспевающими – оставляли на второй год, знания требовали ото всех, оценки выставляли адекватно, вследствие чего главной личностью для окружающих и государства был «Твердый троечник».

Это из отчета Темиргалиева Базарбая, Заведующего районным отделом народного образования, который в 1946-1951 годах учился в Казахском педагогическом институте имени Абая у Казахского национального писателя Мухтара Ауезова и всех выдающихся филологов тех лет, как он рассказывал, всех студентов рассаживали на обсуждение одной темы всем коллективом профессоров и доцентов, местами, невзирая на должности и степени, очень шумные, затем для всех преподавателей было примиряющее чаепитие (СШ – средняя школа, ВЛШ – восьмилетняя школа, НШ – начальная школа):

СВЕДЕНИЕ
о успеваемости и движении учащихся школ
Тайпаковского района по результатам I учеб.
четверти.

№/П	Наименование школ	К-во уч-ся на начало четверти	К-во уч-ся пробывших в течение четверти	К-во уч-ся выбывших в течение четверти	К-во уч-ся на конец четверти	Количество отличников учебн	Количество двуединиц учебн	Количество неуспевающих
1.	Калыкорокская средняя	823	25	18	830	-	-	162 - 5-1
2.	Тайпаковская средняя	599	10	6	608	15	79	64 - 3-1
3.	Талаповская средняя	420	12	8	424	15	-	75 - 6-1
4.	СШ им. 40 лет Октября	450	9	9	450	7	-	86 - 5-1
5.	Базартыбинская ВЛШ	129	2	3	128	-	-	15 - 3-1
6.	Улентиновская ВЛШ	174	2	5	171	-	-	27 - 3-1
7.	Харьковская ВЛШ	216	2	6	212	-	29	24 - 5-1
8.	ВЛШ им. Карла Маркса	141	6	9	138	3	-	13 - 10-1
9.	Котельниковская ВЛШ	235	9	4	240	1	-	43 - 6-1
10.	Кзылжарская ВЛШ	401	4	5	400	26	-	61 - 6-1
11.	Дауренбайская НШ	23	3	-	26	-	-	4
12.	Акжолская НШ	17	-	-	17	-	-	1
13.	Бонская НШ	38	2	4	36	-	4	3
14.	Султановская НШ	23	1	4	20	-	2	1
15.	Шектибайская НШ	36	1	-	37	-	-	6
16.	Кругловская НШ	25	2	1	26	-	-	1
17.	Кенсуятская НШ	45	2	1	46	-	5	4
18.	Жылапшиновская НШ	26	-	1	25	4	-	3
19.	Антоновская НШ	73	2	4	71	-	-	4
20.	Красноярская НШ	62	1	-	63	2	6	4
21.	Беспайская НШ	31	2	-	33	2	2	3
22.	НШ им. М. Горького	26	1	-	27	-	-	1
23.	Сарминовская НШ	34	4	-	38	3	-	4
24.	Янбекшиновская НШ	41	-	-	-	-	-	2
25.	Ленинградская НШ	38	-	-	-	-	-	2
По району:		4126			4139	78	127	619
Заведующий Тайпакови района:							Б. Темиргалиев	

Быть может, здесь небезынтересным будет привести интеллектуальный рост в трех казахских поколениях: Имашев Темиргали имел тогдашнее начала XX века престижное 4-х классное образование с подъёмом на должность Главного бухгалтера Районного потребительского союза, мое раннее детство прошло под стук счетов, перевернув который я любил на нем кататься, сын Темиргалиев Базарбай с высшим филологическим образованием в КазПИ имени Абая в совершенстве во всей красоте владел казахским языком (сейчас в большом сомнении, удалось ли мне в 2000-е страничном «Математикалық анализ» как-то удержать величие родного языка), внук Темиргалиев Нурлан вычисления на счетах возвысил на Международный уровень в высшей эффективности датчиков случайных чисел.

6⁰. Может ли Искусственный интеллект взять на себя весь процесс обучения, в том числе полностью заменить Учителя, – ответ Евклида «В Науке нет царских путей» царю Птолемею на его просьбу указать легкий путь в постижении «Начал» в контексте связки «Методологически разработанное обучение – развернутая проверка усвоения» роль AI относит к еще одной системе донесения знаний, в которой также нет насоса прямой перекачки в сознание обучаемого, да еще со своей индивидуальностью. Опираясь на свои тысячестраничные методологические тексты, автор может утверждать, что часто бывает так: в подсознании все ясно, но не все адекватно ложится на бумагу, иногда перечитывая самим же написанное даже сам не понимаешь о чем хотел сказать, так вот в обучении необходим живой обучающий Учитель и для учащихся Средней школы, и для студентов всех уровней школы Высшей. Это к тому, может ли Искусственный интеллект полностью заменить Учителя – здесь вполне определенный ответ «Нет», AI может только выступать в роли полезного помощника на фоне усвоения очередной темы. После этого учащийся остается один на один с учебником, читает, обдумывает, перечитывает, осмысливает полное доказательство или правдоподобные рассуждения. Все сжимается и вгоняется в подсознание в виде Математического структурного восприятия, – каждая отдельная тема сама

по себе без окружающего фона духа Математики малозначима, все темы Школьной программы в едином Ансамбле порождают «Математическую зрелость».

7⁰. Казахское Образование и Наука не должны слепо следовать сложившемуся Международному распорядку, а иметь свое понимание (детально разработанное ИТМиНВ – как исходное), в кратком изложении в главном состоящем в следующем:

– **Мировой уровень:** весь Мир компьютерных наук в постоянных усилиях 50 лет не мог, казахи проблему закрыли:

– **На уровне Человечества, – Компьютерная томография в эквивалентной связке в двух строках с Компьютерным (Вычислительным) поперечником (К(В)П) в формате Машинного обучения без и с учителем (ML), с выходом на Искусственный интеллект (AI).**

С претензией снятия актуальностей со всех статей по теме от 1917 года статьи в 16 страниц основоположника теории Компьютерная томография Иоганна Радона по настоящее время, казахи решают в две строки формул.

– **Вхождение Среднего уровня страны без создания и производства передовых технологий в AI-ML мир возможно только на основе высшей Теории и массовой подготовки Высококвалифицированных специалистов в формате**

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ПРОЕКТ КАЗАХСКИЙ ПУТЬ: МАТЕМАТИКА-КОМПЬЮТЕРНЫЕ НАУКИ-AI-ML (от ИТМиНВ)

– **Мир в кризисе Школьного математического образования – Казахи выдвигаются на высший школьный уровень «Математическая зрелость»**

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ПРОЕКТ

«КАЗАХСКАЯ МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СПРАВЕДЛИВОСТЬ В ШКОЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИИ – ЭТО РАВНЫЕ ДЛЯ ВСЕХ УСЛОВИЯ В ОБУЧАЮЩИХ УЧЕБНИКАХ И УЧИТЕЛЯХ»

– **Мир погружен в «легкий Математический анализ» – казахи выдвигаются на высший уровень «Понимание математики»**

Темиргалиев Нұрлан. МАТЕМАТИКАЛЫҚ АНАЛИЗ (21 тараудағы 155 параграф пен 891 пункт Синопис-Мазмұнымен 100 бетте толық жабдықталған, өңделген және толықтырылған 2000 беттік 2-ші басылым) –

- Темиргалиев Нурлан. Теория меры и интеграла Лебега.
- Темиргалиев Нурлан. Теория вероятностей.

8⁰. На запрос, внутренний или внешний, «Предоставить информационные материалы высших достижений Вашего учреждения (Вашей страны) в Сфере науки и образования», в качестве варианта можно, по-видимому, принять Отчет Института теоретической математики и научных вычислений (ИТМиНВ) Евразийского национального университета имени Л.Н. Гумилева, – все в Казахском журнале.

Образование и Наука – интернациональны, их реализация – национальна, на Мировом фоне свое особое Казахское видение «Каждый казах-казахстанец на примере своих соотечественников имеет возможность возвышения к высшему Человеческому капиталу» в развернутом изложении состоит в следующем

КАЗАХСТАНСКАЯ ПРОГРАММА «МАТЕМАТИКА-КОМПЬЮТЕРНЫЕ НАУКИ В СРЕДНЕЙ И ВЫСШЕЙ ШКОЛАХ, НАУКЕ И ЦИФРОВИЗАЦИИ»

НАУКА

1. Мировой уровень: весь Мир компьютерных наук в постоянных усилиях 50 лет не мог, казахи проблему закрыли:

Линейный конгруэнтный генератор с более чем 50-летней историей под названием «Спектральный критерий» от Дональда Кнута с постановкой задачи в 10 строк текста, который полностью решен в 10-ти строках ответа. Задача состоит в нахождении волшебных-магических целых положительных чисел a и N с неограниченно растущим N среди всех возможных, в ответе выписаны три явно подбираемые системы пар, дающие неупрощаемый порядок определяющего случайность показателя, последний четвертый случай показывает потерю свойства случайности, все это в практическом итоге выписывается в одну строку прямого нахождения искомым чисел.

* * *

Темиргалиев Н. Элементарное построение линейной конгруэнтной последовательности Лехмера с той степенью случайности, с какой требованиям случайности отвечает спектральный тест Ковэю и Макферсона // Вестник Евразийского национального университета имени Л.Н.Гумилева. Серия Математика. Информатика. Механика. -2018. -Т. 123. - №2. -С. 8-55. *Темиргалиев Н. Ковэю мен Макферсонның спектралды тесті кездейсоқтық талаптарын қандай мөлшерде қанағаттандырса, сондай дәрежеде кездейсоқ болатын Лехмердің сызықты конгруэнтті тізбегінің элементарлы құрылуы*//// Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІНІҢ ХАБАРШЫСЫ. МАТЕМАТИКА. ИНФОРМАТИКА. МЕХАНИКА СЕРИЯСЫ №2(123)/2018, -8-55 б. *Temirgaliyev N. Elementary construction of the linear congruent Lehmer sequence with the degree of randomness that is required by the spectral test of Coveyou and MacPherson*//BULLETIN OF L.N. GUMILYOV EURASIAN NATIONAL UNIVERSITY. MATHEMATICS. COMPUTER SCIENCE. MECHANICS SERIES №2(123)/2018, -8-55 pp.<https://surl.li/erbcqv>

2. На уровне Человечества, – Компьютерная томография в эквивалентной связке в двух строках с Компьютерным (Вычислительным) поперечником (К(В)П) в формате Машинного обучения без и с учителем (МЛ), с выходом на Искусственный интеллект (АИ).

С претензией снятия актуальностей со всех статей по теме от 1917 года статьи в 16 страниц основоположника теории Компьютерная томография Иоганна Радона по настоящее время, казахи решают в две строки формул.

Широко разработанная задача с более чем вековой историей доведена до полного решения в две строки формул прямого применения – это задача Компьютерной томографии, в которой без нарушения оболочки тела требуется найти его плотность, решена новым способом в одно эквивалентное соотношение ничего промежуточного от Иогана Радона 1917 года, являющегося теоретическим обоснованием приборов А.Кормака и Г.Хаунсфилда, получивших Нобелевскую премию по медицине в 1979 году, и этими формулами 2023 года помещать нет необходимости, точно говоря, решаемая различными методами ставшая обычной задача Теории приближений восстановления функций конечной сверткой оказалась в эквивалентной связке со сложнейшей задачей Компьютерной томографии:

$$\begin{aligned} & \sup_{\|f\|_{W_2^\alpha(y)(E_s)} \leq 1} \left\| f(x) - \sum_{k=1}^N f(\xi_k) \Phi_N(x - \xi_k) \right\|_{W_2^{\rho(y)}(E_s)} \asymp \\ & \asymp \sup_{\|f\|_{W_2^\alpha(y) \cdot \|y\|^{\frac{s-1}{2}}(S^{s-1} \times R^1)} \leq 1} \left\| f(x) - \sum_{k=1}^N (R^2)^{-1} R f(\xi_k) R (\Phi_N(y - \xi_k))(x) \right\|_{W_2^{\rho(y) \cdot \|y\|^{\frac{s-1}{2}}(S^{s-1} \times R^1)}, \end{aligned}$$

где $Rf(x) := \int_{y \in R_x^{s-1} \cap \text{supp} f} f(y) dy$, R_x^{s-1} есть перпендикулярное к вектору $0x$, проходящее через точку x гиперплоскость – преобразование Радона, а ядро $\Phi_N(x)$ – это 1-периодическая по каждой из s переменных $x = (x_1, \dots, x_s)$ действительная функция.

«Вклад научных теорий и открытий в прогресс общества в целом (Венский университет, 2016 год)».

Ректор Венского университета (на примере И. Радона): «Часто вещи таковы, что математические теории находятся в абстрактной форме, возможно, рассматриваются как стерильные уловки, которые внезапно оказываются ценными инструментами для физических знаний и, таким образом, неожиданно раскрывают их скрытую силу».

Карл Зигмунд: «Иоган Радон исследовал абстрактные проблемы так называемой чистой математики и понятия не имел, что сегодня преобразование Радона является основой компьютерной томографии. Их многочисленные приложения подтверждают правило: нет ничего более практичного, чем хорошая теория».

* * *

Н. Темиргалиев, Ш.К. Абикенова, Ш.У. Ажгалиев, Е.Е. Нурмолдин, Г.Е. Таугынбаева, А.Ж. Жубанышева Эквивалентное сведение задач Компьютерной томографии к разработанной задаче восстановления функций в виде конечной свертки в нормах «гибких» гильбертовых пространств Соболева и Соболева-Радона по схеме Компьютерного (вычислительного) поперечника//Вестник ЕНУ им. Л.Н. Гумилева. Математика. Компьютерные науки. Механика, 2023, Том 142, №1, стр. 35-69. Temirgaliyev N., Abikenova Sh.K., Azhgaliyev Sh.U., Nurmoldin E.E., Taugynbayeva G.E., Zhubanysheva A.Zh. Компьютерлік томография есептерін зерттелген «Компьютерлік (есептеуіш) диаметр» аясында «икемді» гильберттік Соболев және Соболев-Радон кеңістіктері нормаларында функцияны ақырлы құрылымды үйірткімен жуықтау есебімен пара-парлығы// Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІНІҢ ХАБАРШЫСЫ. МАТЕМАТИКА. КОМПЬЮТЕРЛІК ҒЫЛЫМДАР. МЕХАНИКА СЕРИЯСЫ, №1(142)/2023, 35-69 б. *Temirgaliyev N., Abikenova Sh.K., Azhgaliyev Sh.U., Nurmoldin E.E., Taugynbayeva G.E., Zhubanysheva A.Zh.* Efficient reduction of Computed Tomography problems to the developed problem of recovery functions in the form of a finite convolution in the norms of "flexible" Hilbert Sobolev and Sobolev-Radon spaces according to the scheme of the Computational (numerical) diameter// *BULLETIN OF L.N. GUMILYOV EURASIAN NATIONAL UNIVERSITY. MATHEMATICS. COMPUTER SCIENCE. MECHANICS SERIES, №1(142)/2023, 35-69 pp.*

3. Вхождение Среднего уровня страны без создания и производства передовых технологий в AI-ML мир возможно только на основе высшей Теории и массовой подготовки Высококвалифицированных специалистов

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ПРОЕКТ

КАЗАХСКИЙ ПУТЬ: МАТЕМАТИКА-КОМПЬЮТЕРНЫЕ НАУКИ-AI-ML (от ИТМиНВ)

вхождение Среднего уровня страны без создания и производства передовых технологий в AI-ML мир возможно только на основе высшей Теории и массовой подготовки Высококвалифицированных специалистов

ИНСТИТУТ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ МАТЕМАТИКИ И НАУЧНЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ (ИТМИНВ) Евразийского Национального университета имени Л. Н. Гумилева

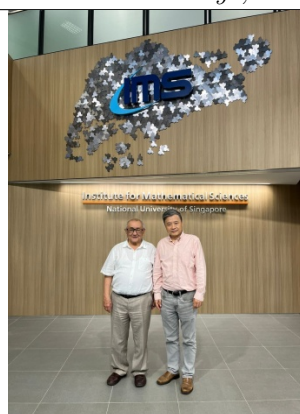
ИТМиНВ по своим *Научная программа В в 24 направлениях и темах Международного уровня, Учебная университетская программа А «Понимание математики» и Школьный полный набор учебников по Математике (представлен Национальный проект) «Математическая зрелость»* предоставляет РК широкие перспективы возвышения на самые передовые позиции в Международной Математике и Компьютерных науках с демонстрацией прорывных докладов в топовых университетах Китая, США и Сингапура, многих других стран



США, Стэнфорд, декабрь 2023 года



Китай, Пекин, Академия Математики и Системных наук Китайской Академии наук, декабрь 2024 года



Сингапур, Национальный университет, ноябрь 2025 года

КАЗАХИ В НАСТУПАТЕЛЬНОМ РЕЖИМЕ В МИРОВЫХ НАУЧНЫХ ЦЕНТРАХ

в своих действиях исходит из «МАТЕМАТИКА с непостижимой эффективностью во всем, включает в себя КОМПЬЮТЕРНЫЕ НАУКИ, в свою очередь содержащие МАШИННОЕ ОБУЧЕНИЕ-ML, реализованное как ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ-AI, программирование в виде перевода алгоритма с математического языка на компьютерный».

Предлагается принцип приема в Магистратуру и PhD-докторантуру по собственным программам (на примере ИТМиНВ) по наличию Фундаментальных результатов с продолжениями персонально специалистам и отдельно НИИ.

<p>Министерство Науки и Высшего образования РК Евразийский национальный университет имени Л.Н.Гумилева Внимание! Президенту РК в контексте исполнения Вашей корректно (ввиду ответа Президента АН СССР М.В.Келдыша Министру обороны Д.Ф.Устинову «Наука по заказу не делается») поставленной Национальной проблемы силами ИТМиНВ</p>	<p>- ИТМиНВ как призыв к наращению своего исключительного положения: Расположились на высоком холме Международной науки и образования и ожидаем тех, причем, поскольку, в отличие от денег, розданные знания только увеличиваются, без ограничения их численности, кто усвоит на уровне подсознания три тысячи страниц согласованного текста – это «Учебная программа А» в составе Математический анализ, Мера и интеграл Лебега и Теория вероятностей с Математической статистикой, затем одну из 24 прорывов, составляющих «Научная программа В», только после этих двух шагов возможно эффективное Научное руководство, - при этом никому ничем помочь нельзя по ответу Евклида царю Птоломею «В науке нет царских путей» на просьбу указания в силу его особой занятости легкого пути, вообще, не существует шланга перекачки знаний от одной головы в другую.</p>	
<p>Токаев: «Казавстан должен иметь достаточное количество электроэнергии, в том числе для реализации масштабных инвестиционных проектов»</p>		<p>Токаев: Нужно пресекать любые попытки искажения исторической правды о событиях XX века»</p>
<p>Н.Темиргалиев</p> <p>ИТМиНВ в 2023-2025 годах ИНСТИТУТ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ МАТЕМАТИКИ И НАУЧНЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ (ИТМиНВ) ЕВРАЗИЙСКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО УНИВЕРСИТЕТА ИМЕНИ Л.Н.ГУМИЛЕВА В 2023 ГОДУ В ФОТОГРАФИЯХ, ПОКАЗАТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛАХ И НЕОТЛОЖНЫХ ВЫСТРЫХ ДЕЙСТВИЯХ СЕГОДНЯ-СЕЙЧАС УЖЕ В 2024 ГОДУ, с переходом на 2025 год</p> <p>(Сюжет 1015, 8.01.2024. Так с ИТМиНВ было в 2023 году и в продолжениях)</p> <p>Выдающийся советский русский математик Петр Лаврентьевич Ульянов любил, когда во время отданной на проверку статьи добавлялось что-то еще, - здесь то же в днях и страницах: 31 марта, 249 страниц</p> <p>Евразийский национальный университет имени Л.Н.Гумилева, 2025 год</p>		

Л.Н. Гумилев атындагы ЕҰУ хабаршысы. Математика, компьютерлік ғылымдар, механика сериясы, 2025, Том 153, №4
Вестник ЕНУ им. Л.Н. Гумилева. Серия Математика, компьютерные науки, механика, 2025, Том 153, №4

ОБРАЗОВАНИЕ

4. Мир в кризисе Школьного математического образования – Казахи выдвигаются на высший школьный уровень «Математическая зрелость»

<p>НАЦИОНАЛЬНЫЙ ПРОЕКТ</p> <p>«КАЗАХСКАЯ МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СПРАВЕДЛИВОСТЬ В ШКОЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИИ – ЭТО РАВНЫЕ ДЛЯ ВСЕХ УСЛОВИЯ В ОБУЧАЮЩИХ УЧЕБНИКАХ И УЧИТЕЛЯХ»</p> <p>с целью эффективного использования многотриллионных бюджетных средств для возвышения Человеческого капитала Казахстана, детально разработанный в статье</p> <p><i>Bulletin of L.N. Gumilyov Eurasian National University. Mathematics, computer science, mechanics series, 2024, Vol. 148, №3, P. 26-99.</i> <i>http://bulmathmc.enu.kz, E-mail: vest_math@enu.kz</i></p> <p>МРНТИ: 14.01.11; 14.15.15</p> <p>КАЗАХСКАЯ МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СПРАВЕДЛИВОСТЬ В ШКОЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИИ – ЭТО РАВНЫЕ ДЛЯ ВСЕХ УСЛОВИЯ В ОБУЧАЮЩИХ УЧЕБНИКАХ И УЧИТЕЛЯХ¹</p> <p>Н. Темиргалиев¹, К.Б. Нуртазина², Г.Е. Таугынбаева³, А.Ж. Жубанышева⁴</p> <p><i>Институт теоретической математики и научных вычислений Евразийского национального университета имени Л.Н. Гумилева, ул. Казымухана, 13, Астана, 010008, Казахстан</i> (E-mail: ¹ntmath10@mail.ru, ²knurtazina@mail.ru, ³galija_1981tav@mail.ru, ⁴zhubanysheva_ash@enu.kz)</p>
--

* * *

1. Темиргалиев Н., Әубәкір Б., Баилов Е., Потапов М.К., Шерниязов К. Алгебра және анализ бастамалары, X-XI кластар.-Алматы: "Жазушы", 2002.-382 б.

2. Темиргалиев Н., Аубакир Б., Баилов Е., Потапов М.К., Шерниязов К. Алгебра и начала анализа, для X-XI классов. Алматы:"Жазушы", 2002.-423 с.

3. Н. Темиргалиев, К. Нуртазина, Г.Е. Таугынбаева, А.Ж. Жубанышева Казахская математическая справедливость в школьном образовании– это равные для всех условия в обучающих учебниках и учителях//Вестник ЕНУ им. Л.Н. Гумилева. Математика. Компьютерные науки. Механика, 2024, Том 148, №3, стр. 26-99. Темиргалиев Н., Нуртазина К., Таугынбаева Г.Е., Жубанышева А.Ж. Мектеп біліміндегі Қазақтың математикалық әділетігі– оқылатын оқулық пен оқытушылармен баршаны жабдықтау// Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІНІҢ ХАБАРШЫСЫ. МАТЕМАТИКА. КОМПЬЮТЕРЛІК ҒЫЛЫМДАР. МЕХАНИКА СЕРИЯСЫ, №3(148)/2024, 26-99 б. *Temirgaliyev N., Nurtazina, K., Taugynbayeva G.E., Zhubanysheva A.Zh., Kazakhmath ematical justice in school education is equal conditions for all in teaching textbooks and teachers// BULLETIN OF L.N. GUMILYOV EURASIAN NATIONAL UNIVERSITY. MATHEMATICS. COMPUTER SCIENCE. MECHANICS SERIES, №3(148)/2024, 26-99 pp.*

5. Мир погружен в «легкий Математический анализ» – казахи выдвигаются на высший уровень «Понимание математики»

<p>Темиргалиев Нұрлан. МАТЕМАТИКАЛЫҚ АНАЛИЗ (21 тараудағы 155 параграф пен 891 пункт Синописис-Мазмұнымен 100 бетте толық жабдықталған, өңделген және толықтырылған 2000 беттік 2-ші басылым) –</p> <p>Орыс тіліне аудармасы Мәскеуде «Перевод с казахского» деп басылуы жоспарда, сонан соң ағылшын тілінің кезегі келеді, – екі халықаралық тілдерің бірінен біріне сапалы аудару жеңілдеу деген түсінікпен.</p> <p>Здесь прямой путь к «Пониманию Математики», даже при отсутствии квалифицированной среды.</p> <p>Первые 800 страниц создают высококвалифицированных учителей математики. Полный текст – это инженеры, физики, AI-специалисты, ... в высшей квалификации.</p> <p>Если кто хочет интеллектуально разрушить страну, то достаточно лишит Математического анализа.</p> <p>- Темиргалиев Нурлан. Теория меры и интеграла Лебега. - Темиргалиев Нурлан. Теория вероятностей.</p>
--

* * *

1. Темірғалиев Н., «Математикалық анализ», 1 том, Алматы: Мектеп, 1987– 288 б.
2. Темірғалиев Н., «Математикалық анализ», 2 том, Алматы: Ана тілі, 1991– 280 б.
3. Темірғалиев Н., «Математикалық анализ», 3 том, Алматы: Білім, 1997– 450 б.
4. Темірғалиев Н., «Математикалық анализ» (өңделген және толықтырылған екінші басылым)– Астана, 2024– 2000 б
5. Темиргалиев Н., Научный, научно-методический и организационный отчет «Институт теоретической математики и научных вычислений (ИТМиНВ) Евразийского национального университета имени Л.Н.Гумилева в 2019 году (часть II)» //Вестник ЕНУ им. Л.Н. Гумилева. Математика. Компьютерные науки. Механика, 2020, Том 132, №3, стр.31-69. *Темірғалиев Н. «Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің Теориялық математика және ғылыми есептеулер институты 2019 жылы» ғылыми, ғылыми-әдістемелік және ұйымдастырушылық есебі (II бөлім)*// Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІНІҢ ХАБАРШЫСЫ. МАТЕМАТИКА. КОМПЬЮТЕРЛІК ҒЫЛЫМДАР. МЕХАНИКА СЕРИЯСЫ, №3(132)/2020, 31-69 б. *Temirgaliyev N. Scientific, scientific-methodological and organizational report "The Institute of theoretical mathematics and scientific computing (ITMSC) L.N.Gumilyov Eurasian National University in 2019 year (Part II)"// BULLETIN OF L.N. GUMILYOV EURASIAN NATIONAL UNIVERSITY. MATHEMATICS. COMPUTER SCIENCE. MECHANICS SERIES, №3(132)/2020, 31-69 pp. <https://surl.lt/jnmhke>*

При этом сама по себе Наукометрия поставленную здесь проблему никак не отражает.

9⁰. В Мировых топовых университетах и научных центрах – «Ғылыми тереземіз тең» жағдайда болуымыз тиіс

ПРОГРАММА «Казахи в контексте Международной науки»

одного заседания семинара на 50 минут времени по выбору 5-ти тем из предложенных научных докладов Казахстана по 10 минут каждый

1. Обратное К(В)П как прямое формульное решение (без Нейросетей) AI-ML-проблемы для всякой гладкой Математической модели с идеей дальнейшего продолжения на негладкость с созданием новых математических структур – 10 минут
2. Линейная конгруэнтная последовательность Лехмера в случайности Ковэю и Макферсона – 10 минут
3. Компьютерная томография в эквивалентной связке в двух строках с Компьютерным (Вычислительным) поперечником (К(В)П) в формате Машинного обучения без и с учителем (ML), с выходом на Искусственный интеллект (AI) – 10 минут
4. Восстановление непрерывных функций многочленами по ортонормированной системе с коэффициентами, являющимися значениями приближаемой функции в точках и погрешностью через коэффициенты Фурье по ортонормированной системе – 10 минут
5. Компьютерный (вычислительный) поперечник в контексте Общей теории восстановления с иллюстрацией по теме «Численное дифференцирование» - 10 минут
6. Метод квази Монте-Карло на основе алгебраической теории чисел – 10 минут.
7. К(В)П-исследование задач Теории осцилляций в новых вычислительных агрегатах – 10 минут

8. **Равномерная распределенность точек на единичном квадрате – от последовательностей Фибоначчи с геометрической прогрессией роста числа узлов к казахскому с Теоремой Ферма-Эйлера и Теорией дивизоров Куммера с линейной скоростью того же – 10 минут**

Если кому-либо будут интересны какие-либо темы из данного списка, то также можем по ним сделать специализированные доклады в виде подтем, подподтем, ... – в любом количестве.

Научные темы и направления Института теоретической математики и научных вычислений

Направление 1. Компьютерный (вычислительный) поперечник (К(В)П) как синтез известного и нового в Теории приближений, Вычислительной математике, Численном анализе, который, согласно К. Флетчеру, "включает в себя в качестве составных частей формулировку задачи, математический анализ, построение алгоритма и доведение компьютерной программы до того, чтобы она давала результаты"

Тема 2. Классы (и пространства) функций, что, по словам А.Н.Колмогорова, решает проблему "Нас много", т. е. "многих" обеспечить публикациями

Направление 3. Математический инструментарий прямого применения: алгебраическая теория чисел в сочетании с гармоническим анализом в задачах численного интегрирования и теории случайных чисел

Направление 4. Математический инструментарий прямого применения: тензорные произведения функционалов в сочетании с гармоническим анализом в задачах численного анализа, восстановления функций и дискретизации решений уравнений в частных производных по значениям начальных и граничных условий в точках

Направление 5. Иррегулярные распределения и метод квази-Монте Карло как, согласно К. Роту, перспективные направления исследований в математике-информатике XXI века с обширными применениями

Тема 6. Восстановление функций в контексте К(В)П

Тема 7. Численное дифференцирование функций в контексте К(В)П

Тема 8. Дискретизация решений уравнений в частных производных в контексте К(В)П

Направление 9. Теоретико-вероятностный подход к задачам Анализа: конструирование вероятностных мер на классах функций

Тема 10. Теоретико-вероятностный подход к задачам Анализа: погрешности методов численного интегрирования "в среднем" относительно вероятностных мер на классах функций

Тема 11. Теоретико-вероятностный подход к задачам Анализа: погрешности методов восстановления функций и дискретизации решений уравнений в частных производных "в среднем" относительно вероятностных мер на классах функций

Направление 12. Теория вложений и приближений - решенные и нерешенные задачи

Тема 13. Ряды Фурье: преобразования коэффициентов и суммирование

Направление 14. Предпоперечник Колмогорова

Тема 15. Теория "Морри" не как "тривиальные обобщения заменой нормы Лебега на норму Морри"

Направление 16. Дискретные и быстрые "алгебраические" преобразования Фурье

Направление 17. Генераторы случайных чисел в контексте новых формул дискретных "алгебраических" преобразований Фурье. Генерирование случайных чисел Лехмера с максимальным периодом по требованиям Ковею-Макферсона и обширные их применения

Направление 18. "Геометрия чисел" в контексте алгебраической теории чисел

Направление 19. Метод Галеркина и новые теоретические разработки с последующими применениями в контексте всегда сопровождающей его уязвимости

Направление 20. К(В)П - анализ бесконечно гладких функций

Направление 21. Преобразование Радона в контексте эквивалентности Компьютерной томографии и Компьютерного (вычислительного) поперечника

Тема 22. Теория осцилляций и их применения в контексте Метода тензорных произведений функционалов

Направление 23. Восстановление непрерывных функций многочленами по ортонормированной системе с коэффициентами, являющихся значениями приближаемой функции в точках и погрешностью через коэффициенты Фурье по ортонормированной системе

Направление 24. Обратное К(В)П как прямое формульное решение (без Нейросетей) AI ML-проблемы для всякой гладкой Математической модели с идеей дальнейшего продолжения с созданием Новой математики в контексте Казахский взгляд на Компьютерные науки.



НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ ИТМиНВ –

ЭТО «Научная Программа В», понимание которой обеспечивается «Учебная Программа А»

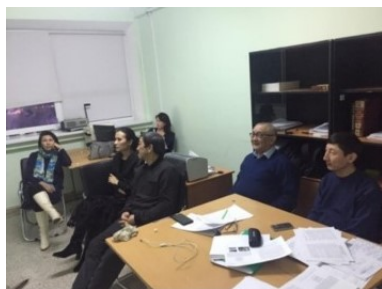
Учебная Программа А: КОМПЛЕКТ УЧЕБНИКОВ ИТМиНВ ПРЯМОГО ПРИМЕНЕНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ И МОЛОДЫХ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ КАЗАХСТАНА, ОБЕСПЕЧИВАЮЩЕЕ ПОДГОТОВКУ КАДРОВ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ КВАЛИФИКАЦИИ «ПОНИМАНИЕ МАТЕМАТИКИ», ДАЖЕ БЕЗ ВЫСОКОЙ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СРЕДЫ, даже без Школьной математической подготовки, - «Казахский аналог общей подготовки в PhD докторантуре США, где при 6-ти летнем обучении в течение первых двух лет требуется сдать 5 экзаменов по

базовым дисциплинам, не выдержавшие отчисляются»

НАУЧНАЯ ПРОГРАММА В: НАУЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПРЯМОГО ПРИМЕНЕНИЯ ДЛЯ ВОВЛЕЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ И МОЛОДЫХ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ КАЗАХСТАНА НА ПЕРЕДОВЫЕ ПОЗИЦИИ В МЕЖДУНАРОДНОЙ МАТЕМАТИКЕ, КОМПЬЮТЕРНЫХ НАУКАХ и AI-ML-ТЕХНОЛОГИЯХ С МЕТОДОЛОГИЧЕСКИМ СОПРОВОЖДЕНИЕМ В УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ А

В Науке легко впасть в ни себе, ни другим ненужное «Мелкотемье», в периоды неизбежного отчаяния от научной беспросветности даже в «Информационный шум», тогда как Фундаментальные результаты носят оттенок божественного

Сюжет 996А, 6.04.2022



Наука это тоже борьба – схватка с сокрытым и неизвестным, чего ни вымолить, ни испугать, ни купить даже с "Ослон, нагруженным золотом", и в этом что-то божественное. Эпизод из жизни Института. Так решаются математические задачи. На доске все неизвестное написано. Сидим, смотрим и думаем. На кону свой по существу поворотный в мировой математической теории казахский вызов. Какой-либо комментарий, слово (в том числе и неосторожное), вопрос могут вызвать цепочку мыслей, приводящих к решению исследуемой задачи.

Ночью все наработанное и обсужденное аккуратно просчитано и – Победа!

Ввиду большого количества разнообразных научных тем, в целях повышения квалификации сотрудников, Институт действует по принципу Научной школы С.Б. Стечкина, в которой задачи закрепляются персонально, но в обсуждении участвуют все, однако даже предложение решающего способа в решении исключает авторство и, даже, соавторство.

Следуя принципу С.М. Воронина, в научной статье от ИТМиНВ вклад каждого из авторов принимается равным.

В развернутом изложении

1. Обратное К(В)П как прямое формульное решение (без Нейросетей) AI-ML-проблемы для всякой гладкой Математической модели с идеей дальнейшего продолжения на негладкие с созданием новых математических структур – 10 минут

Еще один вариант общего принципа «Неисповедимы пути Науки» – Гладкие задачи Машинного обучения-Искусственного интеллекта как Компьютерный (вычислительный) поперечник (К(В)П) в обратном прочтении. Был такой план

- Темиргалиев Н. и весь ИТМиНВ. Попытка формализации задач искусственного интеллекта, машинного обучения, больших данных и нейронных сетей в расширенном Компьютерном (вычислительном) поперечнике.

со смутным чувством какой-то связи, и это надо было выяснить, Казахского Компьютерного (вычислительного) поперечника (К(В)П) в расширении от гладкости к их каким-то теням и AI-ML.

Как говорят, «Действительность превзошла ожидания»: только одно протяженное осмысление идей двух разных по формулировкам положений привело к претензии ИТМиНВ на «Это «Обе стороны одной медали»».

2. Линейная конгруэнтная последовательность Лехмера в случайности Ковзю и Макферсона – 10 минут

Линейная конгруэнтная последовательность Лехмера создана в 1948 году от уравнения прямой $y = ax + c$ в виде перестановки последовательности $1, 2, \dots, N$ по рекуррентной формуле

$$x_{n+1} = ax_n + c \pmod{N} \quad (n \geq 0).$$

Случайность Ковзю и Макферсона 1965 года предложения состоит в нахождении a и c в зависимости от N такими, чтобы в разложении в конечную тригонометрическую сумму Фурье фиксированного количества последовательных элементов этой последовательности координата наиболее близкого к нулю ненулевого коэффициента Фурье будет наиболее от того же нуля удалена, – отсюда и название «Спектральный критерий».

И в этом, наверное, вся ценность этой задачи – в Математике много примеров, когда опирающаяся на самое начальное фундаментальное постановка сама фундаментальна.

Есть Стэнфорд, столица Кремниевой долины, в нем Дональд Кнут.



Дональд Кнут (Лекс Фридман, научный журналист, 2025 год): Дональд Кнут один из величайших и самых влиятельных учёных в области Компьютерных наук и Математики за всю историю. Он лауреат премии Тюринга за 1974 год, которую называют Нобелевской премией в мире вычислительной техники. Он автор многотомного труда своего Магнит опус искусство программирования.

Он внёс несколько ключевых вкладов в строгий анализ вычислительной сложности алгоритмов, включая популяризацию асимптотической нотации, которую мы

все с любовью знаем как нотацию Большое O . Он также создал систему вёрстки текс,

которую используют большинство специалистов в области компьютерных наук, физиков, математиков, да и в целом учёных и инженеров, чтобы писать научные статьи и придавать им прекрасный вид.

Роль монографии Д.Э. Кнута «Искусство программирования» (The Art of Computer Programming) в мире Компьютерных наук возводится на уровень всего Человечества:

Журнал American Scientist включил «Искусство программирования» в список 12 лучших физико-математических монографий XX-го столетия вместе с работами Дирака по квантовой механике, Эйнштейна по теории относительности и немногочисленными другими.

Обложка третьего издания первого тома книги содержит цитату Билла Гейтса: «Если вы считаете себя действительно хорошим программистом... , прочитайте „Искусство программирования“ (Кнута)... Если вы сможете прочесть весь этот труд, то вам определённно следует отправить мне резюме».

Обратимся к самой монографии:

3.3.4. Спектральный критерий

В этом разделе рассматривается особенно важный метод проверки качества линейных конгруэнтных генераторов случайных чисел. Все хорошие генераторы проходят проверку спектральным критерием; все генераторы, известные сейчас как плохие, фактически провалились при этой проверке. Таким образом, спектральный критерий является наиболее мощным известным до сих пор критерием и заслуживает особого внимания.

В каждом из трех изданий своей монографии Дональд Кнут описывал состояние этой темы на момент ее подготовки, в последнем известном изложении вместе с сопутствующими сведениями составляет порядка 50 страниц текста.

На четверти страницах текста выписано то, что в течение 50 лет не нашло полного и окончательного решения в тысячах и десятках тысяч публикаций со всеми высшими наукометрическими показателями, и в этом мощь, красота и таинство Математики – на 10 строк постановки задачи 10 строк полного решения с последующей практической рекомендацией равно в 1 строку:

Темиргалиев Н. Элементарное построение линейной конгруэнтной последовательности Лехмера с той степенью случайности, с какой требованиям случайности отвечает спектральный тест Ковэю и Макферсона // Вестник Евразийского национального университета имени Л.Н.Гумилева. Серия Математика. Информатика. Механика. 2018. Т. 123. № 2. С. 8-55.

Temirgaliyev N. Full spectral testing of linear congruent method with a maximum period // arXiv:1607.00950 [math.NA]

Генератор случайных чисел Лехмера или же Линейная конгруэнтная последовательность максимального периода 1948 года создания есть, по определению, рекуррентная последовательность $\langle x_n \rangle$ целых неотрицательных чисел $x_{n+1} = (ax_n + c) \bmod N$, $n \geq 0$, где целые числа $a > 1$, $N > a$, $c > 0$ таковы, что c и N взаимно просты, $a - 1$ кратно каждому простому делителю N и кратно 4, если N кратно 4. Также для s -мерной ($s \geq 2$) последовательности $y_1 = (x_1, \dots, x_s)$, $y_2 = (x_2, \dots, x_{s+1})$, \dots , $y_{N-s+1} = (x_{N-s+1}, \dots, x_N)$ положим

$$\nu_s(a, N) = \inf \left\{ \sqrt{m_1^2 + \dots + m_s^2} : m = (m_1, \dots, m_s) \in Z^s, \right. \\ \left. m \neq 0, \sum_{j=1}^s m_j a^{j-1} \equiv 0 \pmod{N} \right\}.$$

И тогда задача заключается при заданных $s \geq 2$, $\tau \geq 2$, $\lambda \geq 1$ в выборе пар N и a такими, что $(a - 1)^\tau \equiv 0 \pmod{N}$, $(a - 1)^{\tau-1} \not\equiv 0 \pmod{N}$, $\lambda N = (a - 1)^\tau$ и чтобы величина $\nu_s(a, N)$ была возможно большей при известной оценке сверху $\nu_s(a, N) \leq \gamma(s)N^{\frac{1}{s}}$.

Полное решение проблемы «SC-спектральный критерий» в «магических» \equiv «волшебных» числах a и N заключается в следующем

$$\begin{aligned}
 1^0. \text{ SC-2: } \nu_2^2(a, N; (a-1)^2 = N) &= (a-1)^2 \left(1 - 2\frac{a-2}{(a-1)^2}\right) = N \left(1 - 2\frac{\sqrt{N}-1}{N}\right), \\
 2^0. \text{ SC } (2 \leq s = \tau) : N^{\frac{2}{s}} \left(1 - (b_s - 1)N^{-\frac{1}{s}}\right)^2 &= (a - b_s)^2 \leq \nu_s^2(a, N; (a-1)^s = N) \leq a^2 + 1 = \\
 &= N^{\frac{2}{s}} \left(1 + 2N^{-\frac{1}{s}} + 2N^{-\frac{2}{s}}\right). \\
 3^0. \text{ SC } (2 \leq s < \tau, \lambda \geq 1) : (N\lambda)^{\frac{2}{s}} \left(1 - (b_s - 1)(N\lambda)^{-\frac{1}{s}}\right)^2 &= (a - b_\tau)^2 \leq \\
 \nu_s^2(a, N; (a-1)^\tau = N\lambda, 1 \leq \lambda \leq (a-1)^{\tau-s}) &\leq a^2 + 1 = (N\lambda)^{\frac{2}{s}} \left(1 + 2(N\lambda)^{-\frac{1}{s}} + 2(N\lambda)^{-\frac{2}{s}}\right), \\
 4^0. \text{ SC } (s > \tau \geq 2, \lambda \geq 1) : \nu_s^2(a, N; (a-1)^\tau = N\lambda, \lambda \geq 1) &\leq \sum_{k=0}^{\tau} \binom{\tau}{k}^2,
 \end{aligned}$$

где $(-b_m)$ есть наибольший по модулю отрицательный биномиальный коэффициент в разложении $(a-1)^m$ по степеням a : $b_2 = 2, b_3 = 3, b_4 = 4, b_5 = 10, b_6 = 20, b_7 = 35,$

$b_8 = 56, b_9 = 126, b_{10} = 252, b_{11} = 462, b_{12} = 792, b_{13} = 1716, b_{14} = 3432, b_{15} = 6435, \dots$ и т.д.

Отметим, что в пунктах 1^0-3^0 установлена, можно сказать, «усиленная» асимптотика порядка ранее известной оценки сверху, стало быть, неулучшаемая, тогда как пункт 4^0 завершает полную картину как случай неприменимости.

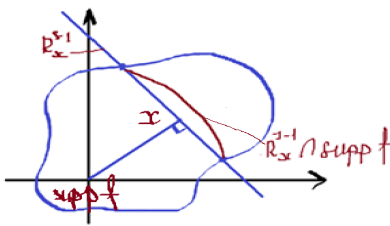
Практический выбор a и N : $a = 4^{r_0} p_1^{r_1} \dots p_t^{r_t} + 1, N = 4^{u_0} p_1^{u_1} \dots p_t^{u_t}, 2 \leq s \leq \tau = \max \left\{ \left\lceil \frac{u_1}{r_1} \right\rceil; \dots; \left\lceil \frac{u_t}{r_t} \right\rceil \right\}.$

По-видимому, вряд ли из всех возможных Больших данных x_0, a, c, N экспериментально можно выделить «магические» \equiv «волшебные» числа a и N , что есть еще один возможный ответ на вопрос “Может ли ML-AI полностью заменить Науку?”

3. Компьютерная томография в эквивалентной связке в двух строках с Компьютерным (Вычислительным) поперечником (К(В)П) в формате Машинного обучения с учителем (ML) с выходом на Искусственный интеллект (AI)

Преобразование Радона функции $f(x)$ есть определенная на R^s действительная функция

$$(Rf)(x) := \int_{y \in R_x^{s-1} \cap \text{supp } f} f(y) dy =: R(f(y))(x),$$



где R_x^{s-1} есть перпендикулярное к вектору $0x$, проходящее через точку x гиперплоскость размерности $s-1$ (см. Рисунок 1).

Функция $f(x)$ выражается через преобразование Радона $(Rf)(x)$. Пусть $\Omega = [0, 1]^s$ и пусть $f \in C_0^\infty(\Omega)$ и $f(x) = 0$ для всех $x \in R^s \setminus \text{supp } f$. Тогда для $x \in \Omega, x = (\theta, t) \in S^{s-1} \times R^1$

Рисунок 1

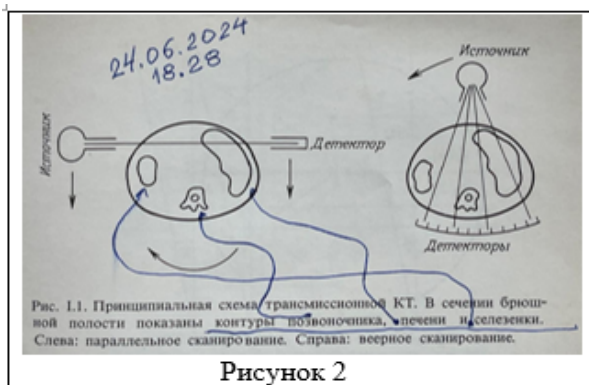
$$f(x) = \int_{\Omega} f(x) dx + \sum_k' \left(\frac{1}{|k|} \sum_{m=-\infty}^{\infty} Rf \left(\frac{k}{|k|}, \frac{m + k \cdot x}{|k|} \right) - \int_{\Omega} f(x) dx \right),$$

где

$$\theta = \frac{k}{|k|}, t = \frac{m + k \cdot x}{|k|},$$

а \sum_k' означает суммирование по всем таким $k \in Z^s$, что $k_1 > 0$ и наибольший общий делитель k_1, \dots, k_s равен 1.

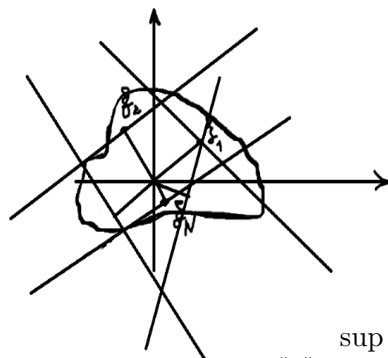
Понятно, что компьютер, работающий только с конечной информацией, не может обработать этот функциональный ряд как объект бесконечный. Тем самым, задача заключается в построении вычислительного агрегата, который с любой наперед заданной точностью по конечному множеству значений $(Rf)(\xi_1), \dots, (Rf)(\xi_N)$ находит искомую плотность f в любой точке x .



В технической реализации Компьютерной томографии (КТ) наиболее распространённым способом является предварительный отбор точек сканирования ξ_1, \dots, ξ_N с дальнейшим построением теории приближения к искомой функции $f(x)$ по этим данным. В этом случае, естественно, к наиболее простым относятся параллельное и веерное сканирования (см. Рисунок 2).

Вместе с тем, с позиций теоретической математики, возникает задача оптимального выбора узлов сканирования с соответствующим алгоритмом переработки полученной числовой информации, позволяющей в определенной метрике с любой наперед заданной точностью получить искомую плотность $f(x)$ в любой точке x рассматриваемого тела, что в рамках К(В)П это есть задача К(В)П-1.

При построении технического прибора Компьютерной томографии исключительную роль играет К(В)П-2 – величина предельной погрешности, позволяющая без потери точности получить искомое $f(x)$, тогда как при ее отсутствии точность прибора определяется экспериментальным путем с большими финансовыми затратами.



Задача К(В)П-3 показывает, какие вычислительные агрегаты нелучше найденного в К(В)П-1 оптимального.

Задача Компьютерной томографии оказалась в неожиданной эквивалентной связке с разработанной в Теории приближений задачей оптимального восстановления функций конечной сверткой (см. Рисунок 3):

$$\sup_{\|f\|_{W_2^\alpha(y)(E_s)} \leq 1} \left\| f(x) - \sum_{k=1}^N f(\xi_k) \Phi_N(x - \xi_k) \right\|_{W_2^\rho(y)(E_s)} \asymp$$

$$\asymp \sup_{\|f\|_{W_2^\alpha(y) \cdot \|y\|^{\frac{s-1}{2}}(S^{s-1} \times R^1)} \leq 1} \left\| f(x) - \sum_{k=1}^N (R^2)^{-1} Rf(\xi_k) R(\Phi_N(y - \xi_k))(x) \right\|_{W_2^\rho(y) \cdot \|y\|^{\frac{s-1}{2}}(S^{s-1} \times R^1)},$$

где ядро $\Phi_N(x)$ – это 1-периодическая по каждой из s переменных $x = (x_1, \dots, x_s)$ действительнoзначная функция.

«Вклад научных теорий и открытий в прогресс общества в целом (Венский университет, 2016 год)»:

Ректор Венского университета (на примере И. Радона) «Часто вещи таковы, что математические теории находятся в абстрактной форме, возможно, рассматриваются как стерильные уловки, которые внезапно оказываются ценными инструментами для физических знаний и, таким образом, неожиданно раскрывают их скрытую силу».

Карл Зигмунд «Иоган Радон исследовал абстрактные проблемы так называемой чистой математики и понятия не имел, что сегодня преобразование Радона является основой компьютерной томографии. Их многочисленные приложения подтверждают правило: нет ничего более практичного, чем хорошая теория».

В свете этих данный результат в две строки (!!!), имеет претензию на усиление до окончательного всех статей от основополагающей 1917 года Иогана Радона по сегодня, включая

теоретические обоснования приборов А.Кормака и Г.Хаунсфилда, получивших Нобелевскую премию по медицине в 1979 году и, конечно, всех журналов с любой Наукометрией.

То же в эквивалентной записи

$$f(x) \stackrel{B}{=} \sum_{k=1}^N R^{-1} f(\xi_k) R(\Phi(y - \xi_k))(x) + \alpha_N(B) \tag{*}$$

$$\left(x \in S^{s-1} \times R^1; B = W_2^{\rho(y) \cdot (y_1^2 + \dots + y_s^2)^{\frac{s-1}{2}}} (S^{s-1} \times R^1) \right)$$

на языке фундаментальной Математики показывает чудесный переход от теории к практике – слева функция $f(x)$ как «правило f (неявное, абстрактное), согласно которому каждому x ставится число $f(x)$ », справа явная формула, которая с погрешностью не выше $|\alpha_N|$ заменяет $f(x)$. При этом явная формула (*) в записи $\sum_{k=1}^N R^{-1} f(\xi_k) R(\Phi(y - \xi_k))(x) \stackrel{B}{=} f(x) + \alpha_N(B)$ есть утверждение теории «Машинное обучение с учителем» вычисления значений функции f во всех точках x по значениям $(\xi_1, Rf(\xi_1)), \dots, (\xi_N, Rf(\xi_N))$ с наибольшей ошибкой $\sup \{ |\alpha_N(x)| : x \in S^{s-1} \times R^1 \}$, стало быть, в качестве КТ-решения превращается в Искусственный интеллект.

Практические рекомендации инновационного характера в ключе *Автоматическое реагирование вычислительного агрегата на гладкость приближаемой функции* следующие: в соответствии с Математической моделью экспертируемого объекта предлагается использовать прямые формулы Компьютерного сканирования, в которых по наперед заданной точности из Теоремы восстановления находится количество узлов, где необходимо провести сканирование, соответствующая формула превращается в алгоритм, с названной точностью обращающейся в искомую плотность объекта.

В следующей таблице показаны переход от задачи оптимального восстановления функции посредством конечной свертки к восстановлению той же функции по преобразованиям Радона

1 ⁰ . Классы Соболева W и Никольского-Бесова B – сканирование производится в узлах равномерной сетки:	
$\frac{1}{n^s} \sum_{\substack{k=(k_1, \dots, k_s) \\ k_j=1, \dots, n \\ (j=1, \dots, s)}} f\left(\frac{k}{n}\right) \sum_{\substack{m=(m_1, \dots, m_s) \in \mathbb{Z}^s \\ -n \leq m_j \leq n \\ (j=1, \dots, s)}} \exp(2\pi i(m, y - \frac{k}{n}))$	$\frac{1}{n^s} \sum_{\substack{k=(k_1, \dots, k_s) \\ k_j=1, \dots, n}} (R^2)^{-1} Rf\left(\frac{k}{n}\right) \sum_{\substack{m=(m_1, \dots, m_s) \in \mathbb{Z}^s \\ -n \leq m_j \leq n}} \int_{y \in \mathbb{R}^{s-1}} \exp(2\pi i(m, y - \frac{k}{n})) dy$
2 ⁰ . Классы Коробова E , Соболева SW и Никольского-Бесова-Аманова SB – сетки Кайрата Шерниязова в виде линейной комбинации сеток Коробова	
$\sum_{\substack{\tau \in \mathbb{Z}^s: \\ \tau_j > 0, \\ \tau < n}} \frac{1}{\det A_{n, \tau}} \sum_{k \in K(n, \tau)} f(k(A_{n, \tau}^{-1})') \sum_{m \in \rho(\tau)} \exp(2\pi i(m, y - k(A_{n, \tau}^{-1})'))$	$\sum_{\substack{\tau \in \mathbb{Z}^s: \\ \tau_j > 0, \ \tau\ < n}} \frac{1}{\det A_{n, \tau}} \sum_{k \in K(n, \tau)} (R^2)^{-1} Rf(k(A_{n, \tau}^{-1})') \sum_{m \in \rho(\tau)} \int_{y \in \mathbb{R}_x^{s-1}} \exp(2\pi i(m, y - k(A_{n, \tau}^{-1})')) dy$
– сетки типа Смоляка, порождаемые Методом тензорных произведений функционалов	
$\sum_{(\nu_1, \dots, \nu_s) \in \Omega \subset Z_{\nu_0}^s} \frac{1}{2^{\nu_1 + \dots + \nu_s}} \sum_{k_1=0}^{2^{\nu_1}-1} \dots \sum_{k_s=0}^{2^{\nu_s}-1} f\left(\frac{k_1}{2^{\nu_1}}, \dots, \frac{k_s}{2^{\nu_s}}\right) \left\{ \prod_{j=1}^s \sum_{n_j=-2^{\nu_j-1}}^{2^{\nu_j-1}} \left[\lambda_{n_j}^{(\nu_j)}(j) - \text{sgn}(\nu_j - \nu_j^{(0)}) (1 + (-1)^{k_j}) \times \lambda_{n_j}^{(\nu_j-1)}(j) \right] \exp\left(2\pi i n_j \left(y_j - \frac{k_j}{2^{\nu_j}}\right)\right) \right\}$	$\sum_{(\nu_1, \dots, \nu_s) \in \Omega \subset Z_{\nu_0}^s} \frac{1}{2^{\nu_1 + \dots + \nu_s}} \sum_{k_1=0}^{2^{\nu_1}-1} \dots \sum_{k_s=0}^{2^{\nu_s}-1} (R^2)^{-1} R f\left(\frac{k_1}{2^{\nu_1}}, \dots, \frac{k_s}{2^{\nu_s}}\right) \int_{y \in R_x^{s-1}} \left\{ \prod_{j=1}^s \sum_{n_j=-2^{\nu_j-1}}^{2^{\nu_j-1}} \left[\lambda_{n_j}^{(\nu_j)}(j) - \text{sgn}(\nu_j - \nu_j^{(0)}) (1 + (-1)^{k_j}) \lambda_{n_j}^{(\nu_j-1)}(j) \right] \times \exp\left(2\pi i n_j \left(y_j - \frac{k_j}{2^{\nu_j}}\right)\right) \right\} dy$

4. Восстановление непрерывных функций многочленами по ортонормированной системе с коэффициентами, являющимися значениями приближаемой функции в точках и погрешностью через коэффициенты Фурье по ортонормированной системе – 10 минут

Любое число a равно (приближенно) любому числу b (в обозначении $a \approx b$) с точностью $|a - b|$: например, $1 \approx 100$ с точностью $|1-100|=99$. Здесь все дело в том, что главным в приближенном равенстве, стало быть, в численном анализе и теории аппроксимаций, является оценка $|a - b| < \varepsilon$, где $\varepsilon > 0$ - заданная точность.

Теория ортогональных рядов Фурье порождает обширную тему исследований в Теории приближений в записи

$$f(x) = \sum_{m \in \Omega_N} \left(\int_{[0,1]^s} f(t) \overline{\psi_m(t)} dt \right) \psi_m(x) + \sum_{m \in Z^s \setminus \Omega_N} \int_{[0,1]^s} f(t) \overline{\psi_m(t)} dt \psi_m(x),$$

где $\{\psi_m\}_{m \in Z^s}$ – полная ортонормированная на единичном кубе $[0, 1]^s$ система, частичная сумма

$$\Lambda_{\Omega_N}(x; f) \equiv S_N(x; f) = \sum_{m \in \Omega_N} \langle f, \psi_m \rangle \psi_m(x)$$

выступает как вычислительный агрегат по конечному множеству $\Omega_N \subset Z^s$.

Возникающая при этом погрешность $\Delta_{\Omega_N}(x; f) := f(x) - \Lambda_{\Omega_N}(x; f)$ образует остаток ряда, выраженный через коэффициенты Фурье $\langle f, \psi_m \rangle = \int_{[0,1]^s} f(t) \overline{\psi_m(t)} dt$, откуда прямой путь к неравенству $|\Delta_{\Omega_N}(x; f)| = |f(x) - \Lambda_{\Omega_N}(x; f)| < \varepsilon$ в многочисленных случаях, когда гладкость функции выражается через коэффициенты Фурье.

Дальнейшая конкретизация приводит к следующему.

Вычислительный агрегат $\Lambda_{\Omega_N}(x; f)$ определяется по коэффициентам Фурье $\int_{\Omega} f(x) \psi_m(x) dx$ – по интегралам, поэтому замена в нем интеграла на значения в точках ξ приближаемой функции f была бы весьма выигрышной с вычислительных позиций.

В самом общем виде таким вычислительным агрегатом является функция $\varphi_N(f(\xi_1), \dots, (f(\xi_N); x))$, где $\varphi_N(t_1, \dots, t_N; x)$ есть алгоритм переработки до функции от x по числовой информации $t_1 = f(\xi_1), \dots, t_N = f(\xi_N)$, полученной об f .

Восстановление функции $f(x)$ операторами типа конечной свертки

$$\sum_{k=1}^N f(\xi_k) D_N(x - \xi_k),$$

где D_N - стандартное ядро, есть частный случай от общего и представляет собой важную с теоретической и, в особенности, с практической точек зрения задачу.

Как это установлено ИТМиНВ, всякий результат по восстановлению операторами типа конечной свертки автоматически влечет то же самое в Компьютерной томографии.

Общая формула переноса результатов меньшего числа переменных на большие как принципиально новое развитие «Алгоритма Смоляка» (так его называют в Международном математическом пространстве):

$$\left(\otimes \prod_{j=1}^s B^{(j)} \right) (f) - \sum_{(\nu_1, \dots, \nu_s) \in \Omega \subset Z_{\nu_0}^s} \sum_{\substack{\varepsilon_j = 0 \text{ или } 1 \\ j = 1, \dots, s}} \otimes \prod_{j=1}^s \left(-\text{sgn}(\nu_j - \nu_j^{(0)}) \right)^{\varepsilon_j} \alpha_{\nu_j - \varepsilon_j}^{(j)}(f) = \tag{1}$$

$$\sum_{\substack{(v_1, \dots, v_s) \in Z_{v_0}^s \setminus \Omega \\ j=1, \dots, s}} \left\langle f, \prod_{j=1}^s \psi_{m_j}^{(j)} \right\rangle \sum_{\substack{\varepsilon_j = 0 \text{ или } 1 \\ j=1, \dots, s}} \prod_{j=1}^s \left(-\operatorname{sgn}(v_1, \dots, v_j^{(0)}) \right)^{\varepsilon_j} a_{v_j, \dots, \varepsilon_j}^{(j)} \left(\psi_{m_j}^{(j)} \right)$$

где $\left\{ \psi_{m_j}^{(j)}(x_j) \right\}_{m_j \in M_j}$, $x_j \in E_j$, $M_j \subset Z^{\tau_j}$ -ортонормированная, быть может с весом, система,

$$\lim_{\nu_j \rightarrow +\infty} \alpha_{\nu_j}^{(j)} = B^{(j)}, \quad Z_{v_0}^s \equiv \left\{ (v_1, \dots, v_j) \in Z^s : \nu_j \geq \nu_j^{(0)} \geq 0, j = 1, \dots, s \right\}. \quad (2)$$

Равенство (1) позволяет переносить результаты о приближениях функционалов $B^{(j)}$ меньших размерностей на большие.

В задаче восстановления функций по их значениям в точках к оптимальным или близким к оптимальным результатам приводит следующая конкретизация общей формулы (1)-(2).

Пусть $\nu^{(0)} \geq 0$ -дано, и для всякого целого $\nu \geq \nu^{(0)}$ задана действительная последовательность $\left\{ \lambda_n^{(\nu)} \right\}_{n \in Z}$, такая что

$$\lambda_n^{(\nu)} = \lambda_{-n}^{(\nu)} \quad (n = 0, 1, 2, \dots), \quad \lambda_n^{(\nu)} = 0 \quad (n > 2^{\nu-1}). \quad (3)$$

Положим $(\nu = \nu_j)$

$$M_\nu(x) = \sum_{n=-2^{\nu-1}}^{2^{\nu-1}} \lambda_n^{(\nu)} e^{2\pi i n x}, \quad \alpha_\nu(x; f) = \frac{1}{2^\nu} \sum_{k=0}^{2^\nu-1} M_\nu(x - \frac{k}{2^\nu}) f(\frac{k}{2^\nu}), \quad \theta_\nu = \alpha_\nu - \operatorname{sgn}(\nu - \nu^{(0)}) \alpha_{\nu-1}. \quad (4)$$

Если

$$\lim_{\nu \rightarrow \infty} \lambda_n^{(\nu)} = 1 \text{ и } \sum_{\nu: \nu > \nu_0} \left| \lambda_n^{(\nu)} - \lambda_n^{(\nu-1)} \right| < +\infty \quad (n \in Z), \quad (5)$$

то выполнено (2) и, одновременно, (1).

Полагая, что при всех $j = 1, \dots, s$ при $\nu_j \geq \nu_j^{(0)}$ заданы действительные последовательности $\lambda_{n_j}^{(\nu_j)} \equiv \lambda_{n_j}^{(\nu_j)}(j) \equiv \lambda_{n_j}^{(\nu_j)}(j; M)$, удовлетворяющие условиям (3)-(5), из (1)-(2) получаем

$$\Delta_\Omega(x, f; M) := f(x) - \Lambda_\Omega(x, f; M), \quad (6)$$

где оператор восстановления $\Lambda_\Omega(x, f; M)$ есть:

$$\Lambda_\Omega(x, f; M) \equiv \sum_{(v_1, \dots, v_s) \in \Omega \subset Z_{v_0}^s} \frac{1}{2^{v_1 + \dots + v_s}} \sum_{k_1=0}^{2^{v_1-1}} \dots \sum_{k_s=0}^{2^{v_s-1}} \left\{ \prod_{j=1}^s \sum_{n_j=-2^{\nu_j-1}}^{2^{\nu_j-1}} \left[\lambda_{n_j}^{(\nu_j)}(j) - \operatorname{sgn}(\nu_j - \nu_j^{(0)}) \left(1 + (-1)^{k_j} \right) \lambda_{n_j}^{(\nu_j-1)}(j) \right] \cdot e^{2\pi i n_j (x_j - \frac{k_j}{2^{\nu_j}})} \right\} f\left(\frac{k_1}{2^{\nu_1}}, \dots, \frac{k_s}{2^{\nu_s}}\right). \quad (7)$$

Погрешность (6) оператора восстановления (7) выписывается в виде

$$\Delta_\Omega(x, f; M) = \sum_{(v_1, \dots, v_s) \in Z_{v_0}^s \setminus \Omega} \sum_{\substack{(\varrho_1, \dots, \varrho_s) : \\ \varrho_j = 1, 2, 3 \\ (j = 1, \dots, s)}} \sum_{(\tau_1, \dots, \tau_s) \in A_{\varrho_1}^{(v_1)} \times \dots \times A_{\varrho_s}^{(v_s)}} \delta_{\varrho_1}^{(\nu_1)}(\tau_1, x_1; M) \dots \delta_{\varrho_s}^{(\nu_s)}(\tau_s, x_s; M) \cdot \left[\sum_{(t_1, \dots, t_s) \in Z^s} \hat{f}(2^{v_1} t_1 + \tau_1, \dots, 2^{v_s} t_s + \tau_s) \right],$$

где $\hat{f}(m) = \hat{f}(m_1, \dots, m_s) = \int_{[0,1]^s} f(x) e^{-2\pi i(m,x)} dx$ - тригонометрические коэффициенты Фурье, $\nu \geq \nu_0 \geq 0$, $m = 2^\nu \cdot l + \tau$, $-2^{\nu-1} \leq \tau < 2^{\nu-1}$, $l \in Z$,

$$\delta_1^{(\nu)}(\tau, x; M) = \left[\lambda_\tau^{(\nu)} - \operatorname{sgn}(\nu - \nu_0) \lambda_\tau^{(\nu-1)} \right] e^{2\pi i \tau x}, \quad 5A; 8 \quad \tau \in_1^{(\nu)}(M) \equiv \{ \tau \in Z : |\tau| < 2^{\nu-2} \},$$

$$\delta_2^{(\nu)}(\tau, x; M) = \left[\lambda_\tau^{(\nu)} - \operatorname{sgn}(\nu - \nu_0) \lambda_{\tau - \operatorname{sgn} \tau 2^{\nu-1}}^{(\nu-1)} e^{-\operatorname{sgn} \tau \cdot 2\pi i \cdot 2^{\nu-1} x} \right] e^{2\pi i \tau x}, \quad \text{если } \tau \in_2^{(\nu)}(M) \equiv \\ \equiv \{ \tau \in Z : 2^{\nu-2} < |\tau| < 2^{\nu-1} \}$$

и при $A_3^{(\nu)}(M) = \{ \tau = -2^{\nu-1}; -2^{\nu-2}; 2^{\nu-2} \}$

$$\delta_3^{(\nu)}(\tau, x; M) = \begin{cases} \lambda_{-2^{\nu-1}}^{(\nu)} e^{-2\pi i 2^{\nu-1} x} + \lambda_{2^{\nu-1}}^{(\nu)} e^{2\pi i 2^{\nu-1} x} - \operatorname{sgn}(\nu - \nu_0) \lambda_0^{(\nu-1)}, & \text{если } \tau = -2^{\nu-1}, \\ \lambda_{\pm 2^{\nu-2}}^{(\nu)} e^{2\pi i (\pm 2^{\nu-2}) x} - \operatorname{sgn}(\nu - \nu_0) \left[\lambda_{-2^{\nu-2}}^{(\nu-1)} 5^{-2\pi i 2^{\nu-2} x} + \lambda_{2^{\nu-2}}^{(\nu-1)} e^{2\pi i 2^{\nu-2} x} \right], & \tau = \pm 2^{\nu-2}. \end{cases}$$

Весь Комплекс таких тем исследований приближений (1)-(7) по значениям в точках, когда погрешность выписывается через коэффициенты Фурье ортонормированной системы, имеет потенциал Отдельного раздела Теории приближений.

Приведем иллюстративные результаты:

Теорема 1. Пусть даны числа s ($s = 1, 2, \dots$) и r ($r > 1$). Тогда для класса Коробова $E_s^r = \left\{ f(x) = \sum_{m \in Z^s} \hat{f}(m) e^{2\pi i(m,x)} : \left| \hat{f}(m) \right| \leq \frac{1}{\prod_{j=1}^s \overline{m}_j^r} \right\}$ ($n = \max\{1, |n|\}^r$) при всех q , $q > \nu_0^{(1)} + \dots + \nu_0^{(s)}$ справедливо соотношение

$$\sup_{f \in E_s^r} \|f(x) - \Lambda_N(x; f; D)\|_{C([0,1]^s)} \asymp \frac{(\ln N)^{(s-1)r}}{N^{r-1}},$$

где оператор восстановления $\Lambda_N(x, f; D)$ имеет вид ($N = N(q) \asymp 2^q \cdot q^{s-1}$):

$$\Lambda_N(x, f; D) \equiv \sum_{(\nu_1, \dots, \nu_s) \in Z^s : \substack{\nu_j \geq \nu_j^{(0)} \geq 0, \\ \nu_1 + \dots + \nu_s \leq q}} \frac{1}{2^{\nu_1 + \dots + \nu_s}} \sum_{k_1=0}^{2^{\nu_1-1}} \dots \sum_{k_s=0}^{2^{\nu_s-1}} \left\{ \prod_{j=1}^s \sum_{n_j=-2^{\nu_j-1}}^{2^{\nu_j-1}} \left[1 - \operatorname{sgn}(\nu_j - \nu_j^{(0)}) \times \right. \right. \\ \left. \left. \times \left(1 + (-1)^{k_j} \right) e^{2\pi i n_j \left(x_j - \frac{k_j}{2^{\nu_j}} \right)} \right] f \left(\frac{k_1}{2^{\nu_1}}, \dots, \frac{k_s}{2^{\nu_s}} \right) \right\}.$$

В этой неулучшаемой теореме исследована тригонометрическая система, продолжения темы составляют ортогональные системы Хаара, Чебышева и такие же в разной степени изученные системы.

Теорема 2. Пусть даны числа s ($s = 1, 2, \dots$) и ρ ($\rho > 2$). Тогда для класса Коробова $F_s^\rho = \left\{ f(x) = \sum_{m \in Z^s} \hat{f}(m) e^{2\pi i(m,x)} : \left| \hat{f}(m) \right| \leq \frac{1}{\prod_{j=1}^s \ln^\rho(1+|\overline{m}_j|)} \right\}$ при всех q , $q > \nu_0^{(1)} + \dots + \nu_0^{(s)}$ справедливо соотношение

$$\sup_{f \in F_s^\rho} \|f(x) - A_q(x; f; D)\|_{C([0,1]^s)} \asymp \frac{1}{(\ln N)^{(\rho-2)}}.$$

Эта также точная теорема, которая показывает, что в условиях малой гладкости окончательно и неулучшаемо решенная в своей постановке теоретическая задача с практической стороны может оказаться бесполезной – с компьютерной точки зрения немислимо большое количество узлов $N = 10^{1000}$ при $\rho = 3$ дает ничтожный порядок $\asymp \frac{1}{1000}$.

Как и всякий К(В)П-результат с оптимальным вычислительным агрегатом по значениям в точках, полученное можно понимать как реализованное МЛ в AI-формулировке.

5. Компьютерный (вычислительный) поперечник в контексте Общей теории восстановления с иллюстрацией по теме «Численное дифференцирование» - 10 минут

Новая схема исследований в Теории приближений, Численном анализе и Вычислительной Математике: информационные функционалы в оптимальном вычислительном агрегате вычисляются с ошибкой, причем величина ошибки должна быть такой предельно большой, чтобы сохранялся порядок восстановления по точным значениям функционалов, с одновременным установлением множества операторов восстановления, среди которых изучаемый агрегат будет относиться к наилучшим.

Вся эта постановка носит название Компьютерный (вычислительный) поперечник (К(В)П) с разбивкой на три последовательные задачи.

К(В)П-1. Восстановление по точной информации, в зависимости от вида функционалов и алгоритмов переработки полученной от них числовой информации, включает в себя всю известную теорию приближений, численный анализ, вычислительную математику, теорию функций – ряды Фурье, базисы;

К(В)П-2. В оптимальном вычислительном агрегате значения информационных функционалов можно заменить на близкие им значения с сохранением оптимальности, поиск наибольших таких расхождений образует самостоятельную задачу нахождения предельных погрешностей – новая оптимизационная задача;

К(В)П-3. Существует или не существует другой вычислительный агрегат со структурой, аналогичной структуре рассматриваемого оптимального вычислительного агрегата, и даже, быть может, более общей, но с большей по порядку предельной погрешностью.

Задача К(В)П в большой полноте исторически и содержательно изложена в статьях

Темиргалиев Н., Жубанышева А.Ж. Теория приближений, Вычислительная математика и Численный анализ в новой концепции в свете Компьютерного (вычислительного) поперечника // Вестник Евразийского национального университета имени Л.Н.Гумилева. Серия Математика. Информатика. Механика. -2018. -Т. 124. - №3. -С. 8-88.

Темиргалиев Н., Жубанышева А.Ж. Компьютерный (вычислительный) поперечник в контексте общей теории восстановления// Известия ВУЗов. Математика. -2019. -№1. -С. 89-97

Задача восстановления по точной информации (задача К(В)П-1) известна и разрабатывалась в течение многих десятилетий в неограниченном количестве публикаций со своими обозначениями. Например, это работы авторов А.Сарда, С.М.Никольского, Н.С. Бахвалова, И.Бабушки и С.Л.Соболева, Ч.А. Митчелли и Т.Дж. Равлина, Дж.Ф.Трауба, Г.Васильковского, Х.Вожняковского, А. Пинкуса, В.Н.Темлякова, Н.П.Корнейчука, Э. Новака, Х. Вожняковского, Я. Вибирала, Б. Кашина, Е. Косова, И. Лимоновой, В. Темлякова и многих других авторов.

По теме восстановления по неточной информации публикации можно разбить на три группы, отнеся в первую работы Н. Темиргалиева и его соавторов, во вторую – В.М. Тихомирова, Г.Г. Магарил-Ильяева, К. Ю. Осипенко, А. Г. Марчука и их соавторов и в третью группу Дж. Трауба, Х. Вожняковского, Л. Пласкоту и их соавторов. Все они различаются как по постановкам и, что интересно, так и по употребляемым названиям, по сути одних и тех же математических объектов, и, конечно же, по формулировкам результатов. Задача восстановления по неточной информации в контексте второй части К(В)П-2 и К(В)П-3 является новой и поставлена третьим автором данной статьи. В задаче К(В)П-2 исследуются вычислительные возможности конкретного оптимального вычислительного агрегата (который может быть не единственным) из К(В)П-1.

Следующая оценка снизу, полученная для всех возможных вычислительных агрегатов, построенных по произвольной линейной информации $l_1(f), \dots, l_N(f)$, с переработкой по

алгоритму $\varphi_N(z_1, \dots, z_N; \cdot)$

$$\begin{aligned} & \inf_{\substack{l_1, \dots, l_N - \text{всевозможные} \\ \text{линейные функционалы}; \varphi_N}} \sup_{f \in W_p^r(0,1)^s} \left\| f^{(\alpha_1, \dots, \alpha_s)}(\cdot) - \varphi_N(l_1(f), \dots, l_N(f); \cdot) \right\|_{L^q(0,1)^s} \\ & \gg \begin{cases} N^{-\frac{r}{s} + \frac{\alpha_1 + \dots + \alpha_s}{s} + (\frac{1}{p} - \frac{1}{q})}, & \text{если } 2 \leq p \leq q \leq \infty, \\ N^{-\frac{r}{s} + \frac{\alpha_1 + \dots + \alpha_s}{s} + \frac{1}{2} - \frac{1}{q}}, & \text{если } 1 \leq p < 2 \leq q \leq +\infty, \\ N^{-\frac{r}{s} + \frac{\alpha_1 + \dots + \alpha_s}{s}}, & \text{если } 1 \leq p \leq q < 2 \end{cases} \end{aligned}$$

позволяет широко разработанную К(В)П-1 задачу с отдельно изучаемыми случаями объединить в единую схему, через оценки сверху объединяющую и известные поперечники Колмогорова, Корнейчука, Тихомирова, Темлякова и т.п., и аппроксимационные задачи – ряды Фурье-Лебега по всевозможным ортонормированным системам и их средние, разного рода базисы и фреймы, это и активно исследуемая тематика последнего периода, включая вейвлет-системы и жадные (гриды) алгоритмы.

К(В)П-постановку в трех задачах продемонстрируем на примере Численного дифференцирования в одном (из трех возможных) случае $2 \leq p \leq q \leq \infty$, $r > \alpha_1 + \dots + \alpha_s + s(\frac{1}{p} - \frac{1}{q})$, $N = 2^{ns}$ ($n = 1, 2, \dots$) когда $(\alpha_1, \dots, \alpha_s)$ – производные функции определяются по Вейлю.

К(В)П-1: $\delta_N(0; L_N(W_p^r(0,1)^s) \times \{\varphi_N\}_{L^q(0,1)^s})_{L^q(0,1)^s} \equiv$

$$\begin{aligned} & \equiv \inf_{\substack{l_1, \dots, l_N - \text{всевозможные} \\ \text{линейные функционалы}; \varphi_N}} \sup_{f \in W_p^r(0,1)^s} \left\| f^{(\alpha_1, \dots, \alpha_s)}(\cdot) - \varphi_N(l_1(f), \dots, l_N(f); \cdot) \right\|_{L^q(0,1)^s} \\ & \asymp N^{-\frac{r}{s} + \frac{\alpha_1 + \dots + \alpha_s}{s} + (\frac{1}{p} - \frac{1}{q})}, \end{aligned}$$

- здесь получен наилучший порядок восстановления по точной информации,

К(В)П-2: Для $(\alpha_1, \dots, \alpha_s)$ – производной частичной суммы ряда Фурье

$$\bar{\varphi} \left(\left\{ \hat{f}(m) \right\}_{m \in I_n}; x \right) \equiv S_N^{(\alpha_1, \dots, \alpha_s)}(f; x) = \sum_{\substack{m = (m_1, \dots, m_s) \in Z^s : \\ |m_j| \leq 2^n \quad (j = 1, \dots, s)}} \hat{f}(m) \prod_{j=1}^s (e^{2\pi i m_j x_j})^{(\alpha_j)}$$

величина $\tilde{\varepsilon}_N \equiv \tilde{\varepsilon}_N(\Phi_N) \equiv \tilde{\varepsilon}_N(\Phi_N(W_p^r) \times \{\varphi_N\}_{L^q(0,1)^s}) = N^{-\frac{r}{s} - (1 - \frac{1}{p})}$, является предельной погрешностью: во-первых,

$$\begin{aligned} & \delta_N(0; L_N(W_p^r(0,1)^s) \times \{\varphi_N\}_{L^q(0,1)^s})_{L^q(0,1)^s} \asymp \\ & \asymp \delta_N(\tilde{\varepsilon}_N(\Phi_N) = N^{-\frac{r}{s} - (1 - \frac{1}{p})}; L_N(W_p^r(0,1)^s) \times \{\varphi_N\}_{L^q(0,1)^s})_{L^q(0,1)^s} \equiv \\ & \equiv \inf_{\substack{l_1, \dots, l_N - \text{всевозможные} \\ \text{линейные функционалы}; \varphi_N}} \sup \left\{ \left\| f^{(\alpha_1, \dots, \alpha_s)}(\cdot) - \right. \right. \\ & \left. \left. - \varphi_N \left(l_1(f) + \gamma_N^{(1)} \tilde{\varepsilon}_N, \dots, l_N(f) + \gamma_N^{(N)} \tilde{\varepsilon}_N; \cdot \right) \right\|_{L^q(0,1)^s} : f \in W_p^r(0,1)^s, \left| \gamma_N^{(\tau)} \right| \leq 1 \quad (\tau = 1, \dots, N) \right\} \asymp \\ & \asymp \delta_N(\tilde{\varepsilon}_N(\Phi_N) = N^{-\frac{r}{s} - (1 - \frac{1}{p})}; S_N^{(\alpha_1, \dots, \alpha_s)}(f; x))_{L^q(0,1)^s} \equiv \end{aligned}$$

$$\equiv \sup_{\substack{f \in W_p^r(0,1)^s \\ |\gamma_N^{(\tau)}| \leq 1 \\ (\tau = 1, \dots, N)}} \left\| f^{(\alpha_1, \dots, \alpha_s)}(x) - \sum_{\substack{m = (m_1, \dots, m_s) \in Z^s : \\ |m_j| \leq 2^n \ (j = 1, \dots, s)}} \left(\hat{f}(m) + \gamma_N^{(m)} \tilde{\varepsilon}_N \right) \prod_{j=1}^s (e^{2\pi i m_j x_j})^{(\alpha_j)} \right\|_{L^p(0,1)^s} \\ \asymp N^{-\frac{r}{s} + \frac{\alpha_1 + \dots + \alpha_s}{s} + \left(\frac{1}{p} - \frac{1}{q}\right)}.$$

во-вторых, для всякой возрастающей к $+\infty$ положительной последовательности $\{\eta_N\}_{N=1}^\infty$ имеет место равенство

$$\lim_{N \rightarrow \infty} \frac{\delta_N \left(\eta_N \tilde{\varepsilon}_N; \sum_{\substack{m = (m_1, \dots, m_s) \in Z^s \\ |m_j| \leq 2^n \ (j = 1, \dots, s)}} \hat{f}(m) \prod_{j=1}^s (e^{2\pi i m_j x_j})^{(\alpha_j)} \right)_{L^q(0,1)^s}}{\delta_N \left(0; L_N(W_p^r(0,1)^s) \times \{\varphi_N\}_{L^q(0,1)^s} \right)_{L^q(0,1)^s}} = +\infty$$

- здесь найден точный порядок предельной погрешности вычисления информационных функционалов, сохраняющих наилучшие порядки восстановления по точной информации.

К(В)П-3: Всякий вычислительный агрегат $\varphi_N \left(\hat{f}(m^{(1)}), \dots, \hat{f}(m^{(N)}); x \right)$, построенный по тригонометрическим коэффициентам Фурье с произвольным спектром из N гармоник, не может иметь предельную погрешность большую (по порядку) предельной погрешности $S_N^{(\alpha_1, \dots, \alpha_s)}(f; x)$:

для всякой возрастающей к $+\infty$ положительной последовательности выполнено равенство

$$\lim_{N \rightarrow \infty} \frac{\delta_N \left(\eta_N \tilde{\varepsilon}_N; \varphi_N \left(\hat{f}(m^{(1)}), \dots, \hat{f}(m^{(N)}); x \right) \right)_{L^q(0,1)^s}}{\delta_N \left(0; L_N(W_p^r(0,1)^s) \times \{\varphi_N\}_{L^q(0,1)^s} \right)_{L^q(0,1)^s}} = +\infty$$

-здесь решается вопрос, можно ли с порядковыми улучшениями скорости восстановления и предельной погрешности перейти к другому вычислительному агрегату, с отрицательным ответом.

6. Метод квази Монте-Карло на основе алгебраической теории чисел (С.М. Воронин: “Дыхание настоящей математики - от проблемы Ферма до квадратурных формул”)

Естественная задача приближенного интегрирования приобрела особую актуальность во время работ над атомной бомбой в США, и тогда американский математик фон Нейман создал метод, ныне широко известный как "Метод Монте-Карло". Позже советский математик Н.М.Коробов предложил новый, более экономичный для ЭВМ, теоретико-числовой подход к этой задаче, впоследствии интенсивные исследования по этой теме проводились в ФРГ (Э.Хлавка), в Китае (в их числе также работавшие над ядерным проектом своей страны вице-президент АН КНР Хуа Ло-Кен и академик АН КНР Вань Юань) и многими математиками из этих и других стран.

Однако, несмотря на все эти усилия международно известных научных школ, задача нахождения эффективного алгоритма построения равномерно распределенных сеток решена не была.

Одним из главных достижений Н.Темиргалиева (1989 год) является решение этой задачи, долго не поддававшейся усилиям математиков из разных стран и в американском журнале "Gontemporary Mathematics" ("Современная математика"), названной "центральной в

численном интегрировании", что было обусловлено быстрым развитием компьютерной технологии.

Являющаяся искомой случайная многомерная последовательность

$$x_k = \left(x_k^{(1)}, \dots, x_k^{(s)} \right) \quad (k = 1, 2, \dots, N)$$

будет извлечена из метода Монте-Карло по правилу

$$x_k^{(1)} \equiv a_1 k \pmod{N}, \dots, x_k^{(s)} \equiv a_s k \pmod{N},$$

в котором для безгранично возрастающих целых положительных N по вполне определенному алгоритму вычисляются целые положительные числа a_1, \dots, a_s такие, что соответствующая этим числам s -мерная последовательность $(\{ \dots \} - \text{дробная часть}, a = (a_1, \dots, a_s))$

$$\xi_k(a) = \left(\left\{ \frac{a_1}{N} k \right\}, \dots, \left\{ \frac{a_s}{N} k \right\} \right) \equiv \left(\left\{ a \frac{k}{N} \right\} \right) \quad (k = 1, \dots, N) \quad (*)$$

является равномерно распределенной.

Пусть дано целое положительное число s . Конечное множество $\{\eta_k\}_{k=1}^N$ точек s -мерного единичного куба $[0, 1]^s$ называют сеткой, а η_k – ее узлами.

Дискрепансом (впервые как самостоятельное понятие «дисперсия интенсивности» изучалось в, введение самого термина относят к ван дер Корпу) сетки $\{\eta_k\}_{k=1}^N$ из $[0, 1]^s$ называют число

$$D_s(\eta_1, \eta_2, \dots, \eta_N) = \sup \left\{ \left| \frac{G_J}{N} - \frac{|J|}{1} \right| = \left| \frac{1}{N} \sum_{k=1}^N \chi_J(\eta_k) - \prod_{j=1}^s (b_j - a_j) \right| : J = \prod_{j=1}^s [a_j, b_j] \subset [0, 1]^s \right\},$$

где J – параллелепипед в $[0, 1]^s$ со сторонами, параллельными осям, $|J|$ – его s -мерный объем, G_J – количество членов η_1, \dots, η_N , содержащихся в J , $\chi_B(x)$ – характеристическая функция множества B .

Дискрепанс есть количественная характеристика отклонения доли $\frac{G_J}{N}$ сетки η_1, \dots, η_N в J от идеального распределения $\frac{|J|}{1}$, выраженного отношением меры J к мере всего единичного куба, и, тем самым, позволяет количественно отличить «хорошее» распределение от «плохого».

Последовательность сеток $\left\{ \eta_k^{(N_t)} \right\}_{k=1}^{N_t}$ из $[0, 1]^s$, где $\{N_t\}_{t=1}^{\infty}$ – достаточно плотная возрастающая (не быстрее степенной скорости) последовательность целых положительных чисел, называют равномерно распределенной на $[0, 1]^s$, если для некоторых положительных величин $c(s)$ и $\beta(s)$ и всех $t \geq 1$ имеет место неравенство

$$D_s \left(\eta_1^{(N_t)}, \eta_2^{(N_t)}, \dots, \eta_{N_t}^{(N_t)} \right) \leq c(s) \frac{\ln^{\beta(s)} N_t}{N_t}.$$

Обратимся к построению сеток. В 1959 году Н.М.Коробов доказал, что для любого целого положительного N существуют взаимно простые с N целые числа a_1, \dots, a_s такие, что соответствующая этим числам сетка (*) является равномерно распределенной. В дальнейшем сетки вида (*) из других соображений были переоткрыты в 1962 году Э. Хлавкой, применение теории дивизоров также приводит к таким же сеткам.

Теоретический и практический интерес к построению сеток вида (*) объясняется, в частности, следующим. В общем случае, для записи сетки объема N требуется sN действительных чисел. Достоинством сеток вида (*) является тот факт, что они полностью определяется, независимо от объема N , заданием $s + 1$ целых чисел $(N, a_1(N), \dots, a_s(N)) \in \mathbb{Z}^{s+1}$ (и легко выписывается за $\asymp N$ элементарных арифметических операций), причем каждая координата каждого узла сетки есть обыкновенная дробь с малым, в данных условиях, знаменателем N .

Так, например, при размерности $s = 10$ и количестве узлов сетки $N = 10^6$ объем записи и хранения сетки в памяти ЭВМ составляет $sN = 10^7$ чисел, в то время как в случае сетки вида (*) запись и хранение обеспечивается $s + 1 = 11$ целыми числами (причем, независимо от числа узлов N). Тем самым, в случае равномерно распределенных сеток (*), по указанию

С.М.Никольского нами названного «Сетка Коробова», речь идет о *сверхсжатии* информации объема sN до $s + 1$ и, по тем же причинам, в *сверхэкономном* хранении в памяти ЭВМ.

Пусть $l \geq 3$ - простое число, $\theta = \cos \frac{2\pi}{l} + i \sin \frac{2\pi}{l} = e^{i \frac{2\pi}{l}}$ и пусть

$$N(m) = \prod_{k=1}^s \left(m_1 + m_2 \theta^k + \dots + m_s \theta^{(s-1)k} \right),$$

где

$$s = l - 1, \quad m = (m_1, \dots, m_s) \in Z^s.$$

Алгоритм построения равномерно распределенных сеток:

Теорема А (Е.А. Баилов, М.Б. Сихов, Н. Темиргалиев; Журнал вычислительной математики и математической физики, 2014, том 54, № 7, с. 1059-1077). Пусть даны $l = s + 1 \geq 3$ - простое число и $r > 1$. Пусть дано $R > 1$ и

$$E = \Gamma_R \equiv \{m = (m_1, \dots, m_s) \in Z^s : \bar{m}_1 \dots \bar{m}_s \leq R\}, \bar{m}_j = \max \{1, |m_j|\} \quad (j = 1, \dots, s).$$

Тогда существуют простое p ,

$$p \equiv 1 \pmod{l}, \quad p \leq c(s) R \ln^s R \equiv T$$

и целое положительное число a , $(a, p) = 1$, $a^{\frac{p-1}{l}} \not\equiv 1 \pmod{p}$, для отыскания которых согласно алгоритму, состоящему в последовательном выполнении следующих действий

Шаг 1. Находится $K(E) = \prod_{m \in E} N(m)$;

Шаг 2. Методом решета Эратосфена находятя все простые числа p из промежутка $(1, 18s \ln K(E))$;

Шаг 3. Непосредственной проверкой каждого простого $p, p \equiv 1 \pmod{l}$, $p \in (1, 18s \ln K(E))$ находится такое p , которое не делит $K(E)$;

Шаг 4. Находится целое a такое, что $a^{\frac{p-1}{l}} \not\equiv 1 \pmod{p}$

достаточно выполнить $T \ln T$ элементарных арифметических операций, такие, что для сетки

$$\xi_k(a) = \left(\frac{k}{p}, \left\{ \frac{k}{p} a^{\frac{p-1}{l}} \right\}, \dots, \left\{ \frac{k}{p} a^{\frac{p-1}{l}(s-1)} \right\} \right) \quad (k = 1, \dots, p)$$

имеет место соотношение

$$D_s(\xi_1(a), \dots, \xi_p(a)) \ll \frac{\ln^{2s} T}{T}.$$

Однако реализация этого алгоритма является достаточно трудоемким процессом. Поэтому обратимся к вычислительным экспериментам для нахождения сетки $\{\xi_k(a)\}_{k=1}^p$.

Положим

$$b_r(x) = \sum_{m=(m_1, \dots, m_s) \in Z^s} (\bar{m}_1 \dots \bar{m}_s)^{-r} e^{2\pi i(m_1 x_1 + \dots + m_s x_s)},$$

где $r > 1$ и $\bar{m}_j = \max \{1, |m_j|\}$, $j = 1, \dots, s$.

Справедлива

Теорема В (М.Б. Сихов, Н. Темиргалиев; Математические заметки, 2010, том 87, №6, стр.948-950). При данных $r > 1$ и $s = 1, 2, \dots$, существуют положительные величины c_1, c_2, c_3, β_1 и β_2 такие, что для всякого целого положительного p и для всякого целочисленного вектора (a_1, \dots, a_s) неравенство

$$c_3(s) \frac{(\ln p)^{\frac{s-1}{2}}}{p} \leq D_s \left[\left\{ \left(\frac{a_1}{p} k, \dots, \frac{a_s}{p} k \right) \right\}_{k=1}^p \right] \leq c_1(s) \frac{(\ln p)^{\beta_1(s)}}{p}$$

выполнено тогда и только тогда, когда

$$\left| \frac{1}{p} \sum_{k=1}^p b_r \left(\frac{a_1}{p} k, \dots, \frac{a_s}{p} k \right) - 1 \right| \leq c_2(s) \frac{(\ln p)^{\beta_2(s)}}{p}.$$

Отсюда следует, что в тех случаях, когда функция $b_r(x)$ может быть представлена в виде элементарной функции, а к таковым относятся случаи целых положительных r , установление равномерной распределенности сетки

$$\left(\frac{k}{p}, \left\{ \frac{a^{\frac{p-1}{l}}}{p} k \right\}, \dots, \left\{ \frac{a^{\frac{p-1}{l}(s-1)}}{p} k \right\} \right) \quad (k = 1, 2, \dots, p)$$

сводится к вычислению величины

$$\Delta(s, r, a, p) \equiv \left| 1 - \frac{1}{p} \sum_{k=1}^p b_r \left(\frac{k}{p}, \left\{ \frac{a^{\frac{p-1}{l}}}{p} k \right\}, \dots, \left\{ \frac{a^{\frac{p-1}{l}(s-1)}}{p} k \right\} \right) \right|,$$

где функция $b_r(x)$ при целых положительных r есть алгебраический многочлен Бернулли.

Выпишем функции $b_r(x)$

при $r = 4$:

$$\sum_{m=(m_1, \dots, m_s) \in Z^s} (\overline{m_1} \dots \overline{m_s})^{-4} e^{2\pi i(m, x)} = \prod_{j=1}^s \left[1 + \frac{\pi^4}{45} - \frac{2\pi^4}{3} x_j^2 (1 - x_j)^2 \right],$$

при $r = 6$:

$$\sum_{m=(m_1, \dots, m_s) \in Z^s} (\overline{m_1} \dots \overline{m_s})^{-6} e^{2\pi i(m, x)} = \prod_{j=1}^s \left[1 + \frac{(2\pi)^6}{6!} \left(\frac{1}{42} - \frac{1}{2} x_j^2 + \frac{5}{2} x_j^4 - 3x_j^5 + x_j^6 \right) \right],$$

при $r = 8$:

$$\sum_{m=(m_1, \dots, m_s) \in Z^s} (\overline{m_1} \dots \overline{m_s})^{-8} e^{2\pi i(m, x)} = \prod_{j=1}^s \left[1 + \frac{(2\pi)^8}{8!} \left(\frac{1}{30} - \frac{2}{3} x_j^2 + \frac{7}{3} x_j^4 - \frac{14}{3} x_j^6 + 4x_j^7 - x_j^8 \right) \right],$$

при $r = 10$:

$$\begin{aligned} & \sum_{m=(m_1, \dots, m_s) \in Z^s} (\overline{m_1} \dots \overline{m_s})^{-10} e^{2\pi i(m, x)} = \\ & = \prod_{j=1}^s \left[1 + \frac{(2\pi)^{10}}{10!} \left(\frac{5}{66} - \frac{3}{2} x_j^2 + 5x_j^4 - 7x_j^6 + \frac{15}{2} x_j^8 - x_j^9 + x_j^{10} \right) \right]. \end{aligned}$$

Результаты проведенных нами вычислительных экспериментов оформлены в виде таблицы, где p – число узлов, a – целое число, такое что $(a, p) = 1$, $a^{\frac{p-1}{l}} \not\equiv 1 \pmod{p}$.

Вычисления организованы в следующем порядке.

Даны простое $l = s + 1 \geq 3$ и целое $r \geq 2$, выписываются в порядке возрастания простые числа $p, p \equiv 1 \pmod{l}$. Из них последовательно выбираются p , для каждого из которых находится целое положительное число $a = a(p, s)$ такое, что $a^{\frac{p-1}{l}} \not\equiv 1 \pmod{p}$. По полученному числу $a = a(p, s)$ находятся целые положительные числа $a_2 = a_2(a, p, s), \dots, a_s = a_s(a, p, s)$,

$$a_t \equiv a^{\frac{p-1}{l}(t-1)} \pmod{p}, \quad 1 \leq a_t < p \quad (t = 2, \dots, s), \quad a_1 \equiv 1,$$

затем вычисляются величины

$$\Delta \equiv \Delta(s, r, p, a) = \beta_p 10^{-\tau}, \quad 1 \leq \beta_p < 10.$$

Величины $\Delta(s, r, p, a)$ разбиваются на группы с одинаковым показателем τ ($\tau = 1, 2, \dots$), из которых в искомую таблицу выносятся значения коэффициентов a_2, \dots, a_s с наименьшим числом узлов p и с наименьшей погрешностью Δ .

В таблице нумерация коэффициентов производится последовательно по строкам. При этом параметр a заносится во второй столбец (первый столбец отведен числу узлов p), коэффициент a_2 – в третий столбец и т.д. до случая s переменных. Случаи $s = 6$, $s = 10$, $s = 12$ приведены в Таблицах 1-3.

Таблица 1 – Значения a_2, \dots, a_s и величины $\Delta(s, r, p, a)$ при $s = 6$

p	a	a_2	a_3	a_4	a_5	a_6	$\Delta(s, r, p, a)$	
							$r = 4$	$r = 6$
379	2	125	86	138	195	119	7.6E-01	1.4E-01
421	2	359	18	176	324	25	5.9E-01	1.1E-01
449	2	359	18	176	324	25	5.7E-01	1.1E-01
463	2	118	34	308	230	286	5.4E-01	1.1E-01
1009	2	105	935	302	431	859	9.3E-02	5.6E-03
...
75209	2	66662	23270	39115	63309	26732	9.8E-07	1.2E-10
94207	2	13212	85580	10546	1599	23620	8.5E-07	1.6E-10
109537	2	99712	28528	17583	96411	37901	3.3E-07	2.5E-11
215503	2	57262	58499	206609	160864	149639	7.2E-08	2.7E-12
243671	2	135142	218714	155088	28773	182619	5.2E-08	1.9E-12
476981	2	8824	115073	388584	325788	465806	8.1E-09	1.3E-13
501019	2	130214	200798	32219	332779	353434	8.7E-09	1E-13
965189	2	863106	758445	225078	651860	166036	9.1E-10	3.9E-15

Таблица 2 – Значения a_2, \dots, a_s и величины $\Delta(s, r, p, a)$ при $s = 10$

p	a	a_2, \dots, a_{10}	$\Delta(s, r, p, a)$		
			$r = 4$	$r = 6$	$r = 8$
23231	2	690,9680,9394,21943, 5341,572,21544,9883,9538	7,1E-01	3.9E-02	3.3E-03
25873	2	16747,24562,10860,11103, 18563,10466,10400,17637,671	8.5E-01	5.7E-02	5E-03
28183	2	18418,12136,1475,26321, 4395,5534,15484,535,17763	6.5E-01	4.2E-02	3.7E-03
29569	2	4699,22127,10169,627, 18942,5768,18628,8732,19465	6.1E-01	3.7E-02	3E-03
117833	2	14328,26498,5418,94990, 45570,14307,79109,38125,99045	9.3E-02	3.6E-03	2E-04
298651	2	230692,86617,6507,92918, 62382,231258,147802,52965,192068	9.8E-03	9E-05	1.1E-06
311323	2	275448,6343,21988,72982, 308503,298848,169474,258440,286586	9E-03	7.1E-05	7.5E-07
347887	2	103500,113496,83558,130067, 99148,195161,148506,27566,59713	9.8E-03	1.2E-04	2.1E-06

Таблица 3 – Значения a_2, \dots, a_s и величины $\Delta(s, r, p, a)$ при $s = 12$

p	a	a_2, \dots, a_{12}	$\Delta(s, r, p, a)$		
			$r = 4$	$r = 6$	$r = 8$
232961	2	171101,42214,134770,103107,40199,148535, 72662,111175,189142,142105,168035	5E-01	2.2E-02	1.6E-03
246247	2	77327,95275,112179,168711,241931,167600, 25590,203285,241950,159331,112086	7.5E-01	3.6E-02	2.6E-03

251057	2	136464,19264,24649,39450,89549,15261, 59289,157,85003,11764,104038	8.3E-01	4.5E-02	3.4E-03
251707	2	44381,65886,6347,26074,93115,11289, 120179,244576,166495,103903,46803	9.3E-01	5.1E-02	3.5E-03
255763	2	211008,129972,176812,86160,47951,60328, 110351,24525,118421,244794,108398	8.6E-01	5.3E-02	4.6E-03
258337	2	257215,225536,118868,190333,91073,117546, 123595,53379,42946,123607,39915	8E-01	4.7E-02	4.2E-03

7. К(В)П-исследование задач Теории осцилляций в новых вычислительных агрегатах – 10 минут

Теория осцилляций (в том смысле, согласно В.И. Арнольду, турбулентности, стохастичности, случайности как синонимы), которая имеет начало в 1928 году как приближенное вычисление кратных интегралов Римана, от возведений гладких функций и быстроколеблющихся возникших в задачах Физики и в их многочисленных приложениях, в которых обычные квадратурные формулы непригодны. Квадратурные формулы имеют вид конечной суммы по значениям функции в точках, умноженные на числовые коэффициенты, называемые весами, что делает их непригодными из-за быстрых колебаний подынтегральной функции, поскольку тогда их значения в точках при вычислении имеют очень большую погрешность. Теория осцилляций в одном из своих направлений развивалась по наитию без доказательства, что Интерполяционные многочлены Лагранжа, используемые в виде сплайн-функций, имеют наилучшие аппроксимативные свойства, и это было окончательно преодолено Галией Таугынбаевой, в своей PhD - диссертации установившей это базовое свойство, что придало обоснованность уже полученному. Другой, Казахский путь – ИТМиНВ построены новые вычислительные агрегаты, в которые фиксированный быстро колеблющийся сомножитель входит в виде погасающего всякие изменения интеграла, и в этом главное преимущество по сравнению с развитой теорией, имеющей уже почти вековую историю, - неограниченный потенциал исследований с качественными приложениями.

Ставится задача приближенного вычисления интеграла.

$$\int_{[0, 1]^s} f(x)h(x)dx$$

от произведения функций, где $h(x)$ – быстро колеблющаяся функция, которая имеет следующее общее решение

$$\int_{[0,1]^s} f(x)h(x) dx = \Lambda_{\Omega}^{(h)}(f) + \Delta_{\Omega}^{(h)}(f), \tag{2}$$

где

$$\Lambda_{\Omega}^{(h)}(f) = \sum_{(\nu_1, \dots, \nu_s) \in \Omega \subset Z^s} \frac{1}{2^{\nu_1 + \dots + \nu_s}} \sum_{|n_1| \leq 2^{\nu_1 - 1}} \dots \sum_{|n_s| \leq 2^{\nu_s - 1}} \hat{h}(n_1, \dots, n_s) \times \sum_{k_1=0}^{2^{\nu_1 - 1}} \dots \sum_{k_s=0}^{2^{\nu_s - 1}} \left\{ f\left(\frac{k_1}{2^{\nu_1}}, \dots, \frac{k_s}{2^{\nu_s}}\right) \prod_{j=1}^s \left(\lambda_{n_j}^{(\nu_j)} - \text{sign}(\nu_j - \nu_j^{(0)}) \lambda_{n_j}^{(\nu_j - 1)}\right) e^{-\frac{2\pi i n_j k_j}{2^{\nu_j}}} \right\}. \tag{3}$$

есть вычислительный агрегат, а

$$\Delta_3^{(n)}(f) = \sum_{\substack{(\nu_1, \dots, \nu_s) \in Z^s \setminus \Omega \\ \nu_j \geq \nu_j^{(0)}, \\ j=1, \dots, s}} \sum_{\substack{(\rho_1, \dots, \rho_s) \\ \rho_j=1,2,3 \\ j=1, \dots, s}} \sum_{(\tau_1, \dots, \tau_s) \in A_1^{\nu_1} \times \dots \times A_s^{\nu_s}} \left(\sum_{l_1=1}^3 \sum_{l_s=1}^3 \left(\prod_{j=1}^s \delta_{\rho_j, l_j}^{\nu_j}(\tau_j^{(l_j)}) \right) \hat{h}(\tau_1^{(l_1)}, \dots, \tau_s^{(l_s)}) \right) \times$$

$$\times \left(\sum_{(t_1, \dots, t_s) \in \mathbb{Z}^s} \hat{f}(2^{\nu_1} t_1 + \tau_1, \dots, 2^{\nu_s} t_s + \tau_s) \right). \quad (4)$$

— возникающая при этом *погрешность*.

Здесь ниже использованы следующие обозначения и предложения (2). Для и произвольной (не обязательно периодической) суммируемой функции $\varphi(x)$ обозначим

$$\hat{\varphi}(m) := \int_{[0,1]^s} \varphi(x) e^{-2\pi i(m,x)} dx, \quad (m = (m_1, \dots, m_s) \in \mathbb{Z}^s). \quad (5)$$

Предполагаем заданными целые числа $\nu_j \geq \nu_j^{(0)} \geq 0$, $\tau_j^{(1)} = \tau_j$, $\tau_j^{(2)} = \tau_j - \text{sign}(\tau_j) \cdot 2^{\nu_j-1}$, $\tau_j^{(3)} = -\tau_j$, $j = 1, \dots, s$, и далее полагаем, что

- для $\tau_j \in A_1^{\nu_j} = \{\tau_j : |\tau_j| < 2^{\nu_j-2}\}$ величины $\bar{\delta}_{1,i}^{\nu_j}(\tau_j^{(i)})$ при $i = 1, 2, 3$ равны соответственно

$$\lambda_{\tau_j}^{(\nu_j)}, \quad -\text{sign}(\nu_j - \nu_j^{(0)}) \lambda_{\tau_j}^{(\nu_j-1)} \text{ и } 0;$$

- для $\tau_j \in A_2^{\nu_j} = \{\tau_j : 2^{\nu_j-2} < |\tau_j| < 2^{\nu_j-1}\}$ величины $\bar{\delta}_{2,i}^{\nu_j}(\tau_j^{(i)})$ при $i = 1, 2, 3$ равны соответственно

$$\lambda_{\tau_j}^{(\nu_j)}, \quad -\text{sign}(\nu_j - \nu_j^{(0)}) \lambda_{\tau_j - \text{sign} \tau_j \cdot 2^{\nu_j-1}}^{(\nu_j-1)} \text{ и } 0;$$

- для $\tau_j \in A_3^{\nu_j} = \{-2^{\nu_j-1}, \pm 2^{\nu_j-2}\}$ если $\tau_j = -2^{\nu_j-1}$, то $\bar{\delta}_{3,i}^{\nu_j}(\tau_j^{(i)})$ при $i = 1, 2, 3$ равны соответственно

$$\lambda_{\tau_j}^{(\nu_j)}, \quad -\text{sign}(\nu_j - \nu_j^{(0)}) \lambda_{\tau_j - \text{sign} \tau_j \cdot 2^{\nu_j-1}}^{(\nu_j-1)} \text{ и } \lambda_{-\tau_j}^{(\nu_j-1)};$$

- если же $\tau_j = 2^{\nu_j-2}, -2^{\nu_j-2}$, то $\bar{\delta}_{3,i}^{\nu_j}(\tau_j^{(i)})$ при $i = 1, 2, 3$ равны соответственно

$$\lambda_{\tau_j}^{(\nu_j)}, \quad -\text{sign}(\nu_j - \nu_j^{(0)}) \lambda_{\tau_j - \text{sign} \tau_j \cdot 2^{\nu_j-1}}^{(\nu_j-1)} \text{ и } 0.$$

И, наконец, для каждого $j = 1, \dots, s$ задаётся последовательность $\{\lambda_{n_j}^{(\nu_j)}\}$ такая, что $\lambda_{-n_j}^{(\nu_j)} = \lambda_{n_j}^{(\nu_j)}$, $n_j = 0, 1, \dots$, $\lambda_{n_j}^{(\nu_j)} = 0$, $n_j > 2^{\nu_j-1}$, и для всякого $n_j = 0, 1, \dots$ выполнены условия $\lim_{\nu_j \rightarrow \infty} \lambda_{n_j}^{(\nu_j)}(j) = 1$, $\sum_{\nu_j \geq \nu_j^{(0)}} |\lambda_{n_j}^{(\nu_j)}(j) - \lambda_{n_j}^{(\nu_j-1)}(j)| < +\infty$, что обеспечивает справедливость равенства (2).

В качестве решающего свойства отметим, что в (2)–(4) числовые информации от $f(x)$ и $h(x)$ независимы и отделены друг от друга, при этом от $f(x)$ требуется существование вполне определенных значений в точках, что обеспечивает ее непрерывность, тогда как от “*турбулентной*” функции $h(x)$ — существование интеграла (5) от нее, а для корректности самой формулы сходимость ряда в (4).

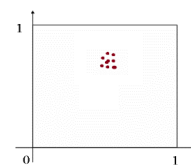
Обратим особое внимание на то обстоятельство, что наилучшая возможная информация от “*беспорядочной*” функции $h(x)$ — это интегралы (5) как сглаживающие тригонометрические коэффициенты Фурье, в которые “заперта” ее изначальная “*неуправляемость*”.

8. Равномерная распределенность точек на единичном квадрате — от последовательностей Фибоначчи с геометрической прогрессией роста числа узлов к казахскому с Теоремой Ферма-Эйлера и Теорией дивизоров Куммера с линейной скоростью того же — 10 минут

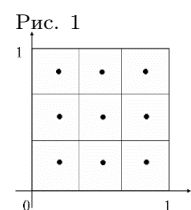
ЗАДАЧА, ПРИВОДЯЩАЯ К ДИСКРЕПАНСУ

Пусть требуется на квадрате разместить 9 приборов, чтобы получить максимальную информацию.

Надо эти приборы «разбросать по всему квадрату», поскольку, если расположить кучно, то в дело пойдет показание одного прибора, а остальные 8 будут его дублировать (см. Рис.1).



Интуиция подсказывает, что квадрат надо разбить на 9 равных квадратиков, а приборы расположить в центре каждого из них (см. Рис.2).



Спрашивается, хорошо или плохо мы распределили приборы? Ответ такой: плохо и даже очень плохо. Но «Что такое хорошо?» и «Что такое плохо?». Для ответа на такого сорта вопросы в Математике вводятся количественные характеристики – в данном случае это дискрепанс заданного конечного множества точек единичного квадрата (определенный выше в п.6).

Рис. 2

ОСНОВНАЯ ПРОБЛЕМА

(ВЕЧНАЯ В МАТЕМАТИКЕ И КОМПЬЮТЕРНЫХ НАУКАХ)

При $s = 2$ (на плоскости) Н. С. Бахваловым и Хуа Ло-Кеном – Ван Юанем была выписана формула ($b_1 = 0, b_2 = 1, b_n = b_{n-1} + b_{n-2} \ (n \geq 3)$ – последовательность Фибоначчи; $\{ \cdot \}$ – дробная часть)

$$\left(\frac{1}{b_n} k, \left\{ \frac{b_{n-1} k}{b_n} \right\} \right), \quad (k = 1, \dots, b_n),$$

все значения которой на единичном квадрате образуют равномерно распределенную сетку (отметим, что количество узлов

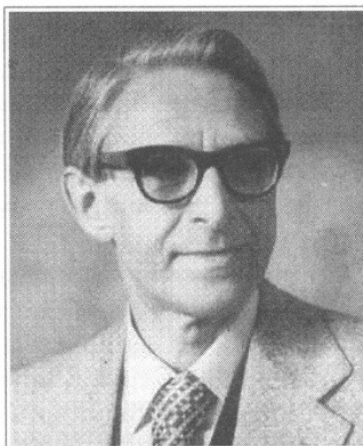
$$b_n = \frac{1}{\sqrt{5}} \left(\left(\frac{1 + \sqrt{5}}{2} \right)^n - \left(\frac{1 - \sqrt{5}}{2} \right)^n \right)$$

растет со скоростью геометрической прогрессии, что создает препятствия в практических применениях).

При $s = 3$ (пространство) и далее $s = 4, 5, \dots$ такой явной формулы нет (2026 год), поэтому остается перебор на компьютере, а задача сводится к тому, чтобы такие поиски сделать наиболее экономными (и, конечно, эффективными в разных смыслах).

Это известная задача, которой посвящены тысячи статей, и сформулированная академиком Китайской академии наук Вань Юанем в 1988 году «По-видимому, одной из центральных проблем в численном интегрировании является нахождение прямых методов для получения оптимальных коэффициентов».

Данная задача построения не случайных, а детерминированных равномерно распределенных сеток относится к числу важнейших в ряде разделов математики, в первую очередь в Численном анализе, Теории вероятностей и статистике, Машинном обучении и Искусственном интеллекте.



Ряд задач и прогнозов на будущее развитие математики в XXI веке в сборнике «Математика: границы и перспективы», М. 2005, авторами которого являются выдающиеся математики, выступающие как коллективный Гильберт границы Тысячелетий, имеют непосредственное отношение к обсуждаемой тематике, которая в статье К.Рота, фрагменты из которых приведены ниже, определяется как наука об «иррегулярностях распределения» с указанием перспектив развития и эффективных применений:

К.Рот - филдсовский медалист: «В настоящей работе я хочу, главным образом, ограничиться рассмотрением двух вопросов, связанных с моей собственной деятельностью, которые, как мне кажется, в будущем должны иметь всё большее значение».

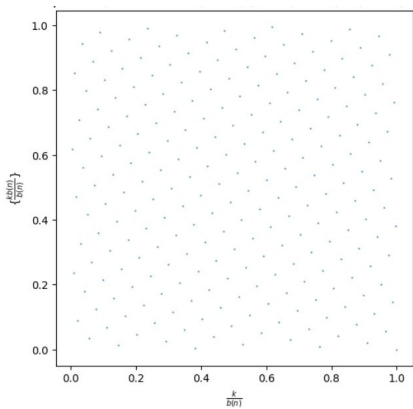
«Первый из этих вопросов касается широкого класса результатов, кото

регулярности, встречающейся в различных дискретных ситуациях. В некоторых случаях это уже привело к развитию весьма обширной теории, в то время как в других получено несколько изолированных (хотя и весьма захватывающих) результатов. Думаю, что в тех случаях, когда нам мало что известно, это совсем не означает, что у них меньший потенциал, просто их разработка находится в самой начальной стадии. Я ожидаю, что в будущем вся эта теория в целом будет расширяться, её значение будет расти и обнаружатся интересные взаимосвязи между её различными частями».

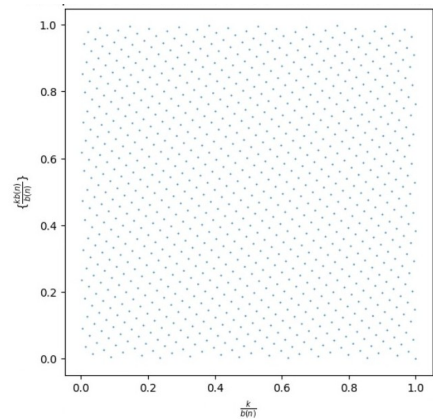
«Вернёмся к первому вопросу. Наиболее глубоко разработанное (в настоящее время) направление, известное как наука об «иррегулярностях распределения», рассматривает конечные множества точек в K -мерном кубе. Грубо говоря, наука об «иррегулярностях распределения» изучает, в каких пределах конечный набор точечных масс в K -мерном кубе может (в различных геометрических смыслах) послужить приближением к равномерному распределению массы по всему кубу».

Каждый из четырех алгоритмов равномерного распределения на единичном квадрате представлен в следующих рисунках.

Алгоритм 1. Н.С. Бахвалов и Хуа-Ло Кен, Вань Юань:



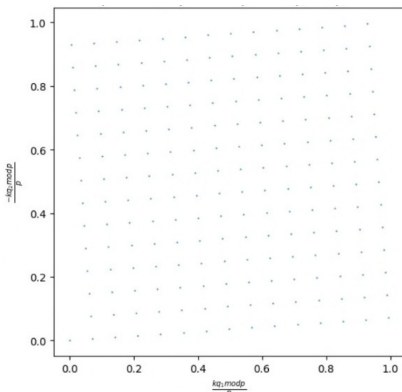
(A) $N = b_n = 233, b_{n-1} = 144, n = 13$



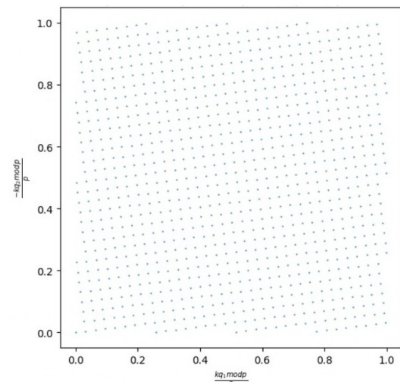
(B) $N = b_n = 897, b_{n-1} = 610, n = 16$

Алгоритм 2. С.М. Воронин–Н. Темиргалиев (29 февраля 1988 года):

$\left\{ \frac{v}{q} : v \pmod{\bar{q}}, \text{ где } v \text{ пробегает все } |q|^2 \text{ разных классов вычетов по модулю } \bar{q}, p = |q|^2 \equiv 1 \pmod{4} \text{ — простое} \right\}$, $m = m_1 + im_2$ — целые гауссовы числа, где m_1 и m_2 числа целые рациональные.

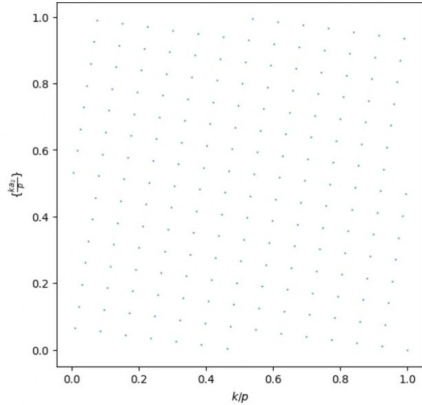


(C) $p = 197, q_1 = 1, q_2 = 14$

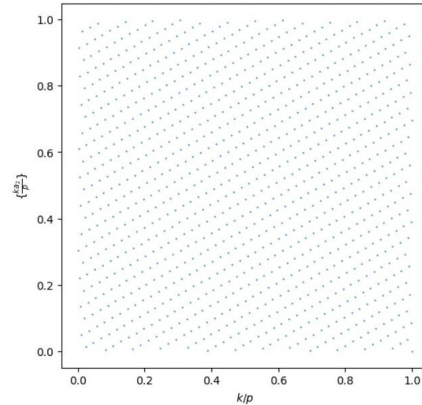


(D) $p = 977, q_1 = 4, q_2 = 31$

Алгоритм 3. Н. Темиргалиев: Метод квази Монте-Карло $l = s + 1 = 3$, $p \equiv 1 \pmod{3}$ — простое, $a_2 = a^{\frac{p-1}{3}} \equiv 0 \pmod{p}$, сетка $\left(\frac{k}{p}, \left\{\frac{a_2 k}{p}\right\}\right)$, $k = 1, 2, \dots, p$.

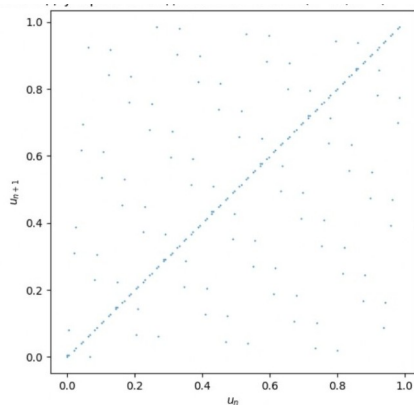


(E) $p = 199$, $a = 32$, $a_2 = 106$

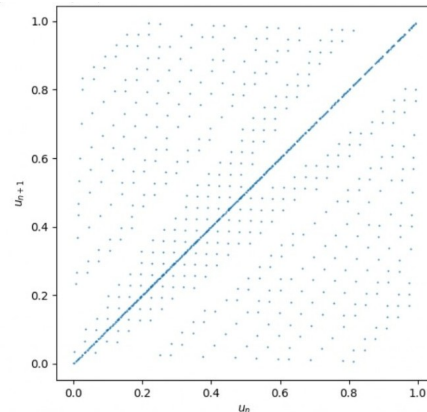


(F) $p = 977$, $a = 32$, $a_2 = 304$

Алгоритм 4. Н. Темиргалиев: сетка $\left(\frac{n}{N}, \frac{x_n}{N}\right)$, $n = 1, 2, \dots, N$, где $x_{n+1} = ax_n + c \pmod{N}$, LCG — линейный конгруэнтный генератор.



(G) $a = 15$, $N = (a - 1)^2 = 196$, $c = 1$



(H) $N = (a - 1)^2 = 961$, $c = 1$

10⁰. Искусственный интеллект (AI) и Машинное обучение (ML) в Управлении государством и Системой образования и науки от ИТМиНВ в формате Цифровая Администрация Президента (ЦАП)

Запуск работающих Каркас-Структур, Сюжет 1075-3, 4.09.2025

Реформа №1 «ИСТОРИЧЕСКИЙ ШАНС: ЧЕРЕЗ МАТЕМАТИЧЕСКИ ВЫСОКОТОЧНУЮ ЦИФРОВИЗАЦИЮ ПРЕЗИДЕНТ ТОКАЕВ САМОСОЗДАЕТСЯ КАЗАХСКИМ АТАТЮРКОМ СО СТРЕМИТЕЛЬНО ВОЗВЫШАЮЩИМСЯ ВТОРЫМ КАЗАХСТАНОМ (от ИТМиНВ)»

Реформа №2 «AI-ML-ОРГАНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РК (по лекалам ИТМиНВ)»

ОЖИДАНИЕ: как все состоится предугадать невозможно, единственно ясное – на каждом этапе работа с большими информативными данными и принятие эффективных решений по методам Искусственного интеллекта с математическими обоснованиями, среди прочих и казахскими, начиная с К(В)П – Компьютерный (вычислительный) поперечник, который в обратном прочтении есть AI-ML для гладких Математических моделей с продолжением идей на негладкие.

ОБОСНОВАНИЕ: Современные Искусственный интеллект (AI) – Машинное обучение (ML), коротко AI-ML технологии, обладают мощным потенциалом изменения Мирустройства и победит та страна, которая сумеет вовремя его применить, в РК по лекалам ИТМиНВ Реформы №1 управления государством и Реформы №2 – Казахского know how в Образовании и Науке.

ОТВЕТСТВЕННОСТЬ: В полном соответствии с исторической памятью казахов, по жестким правилам в своем государстве вводятся

Яссы Чингисхана – ясные и четкие правила функционирования Государственной машины через Реформы №1 и №2.

Османская империя – жесткая ответственность за все свои подписи в управленческих документах и публичных выступлениях уполномоченных лиц с пожизненной дисквалификацией (вместо отрубания головы, с выставлением на всенародное обозрение в Резиденции Султана с объявлением «Он нанес ущерб Империи») за вред государству и морали граждан, при неотвратимо жестокой дисциплине исполнения принятых решений, в видах – за служебный в виде явного непонимания и неисполнения емких мероприятий зоны своей ответственности с расчетами нанесенного этим материального ущерба с *обязательным возвращением* в Бюджет, за *интеллектуальный урон с такой же ответственностью, что и врачи за смертельную ошибку в лечении*, даже большей по количеству пострадавших и за имиджевые потери типа «Математического Бората», чего нет только по причине «Дохлаю собаку никто не пинает».

ИСПОЛНЕНИЕ: Қазақтар көтерегін тарихи шешімге бір-ақ сәтте көшуге болады, бәрі дайын, ешкім қарсы тұра алалмайды, ешқандай Бюджеттік қаражат керек емес, керісінше талай ақша босатылып қажетті іске пайдалану мүмкіншілігі туындайды.

11⁰. ЦАП-Цифровая Администрация Президента:

Реформа управления государством от ИТМиНВ в эпоху Цифровизации состоит в прямой связи районного AI-ML и Администрации Президента, в котором должны быть созданы три новых AI-ML-Центра, объединенных в единый ЦАП-Цифровая Администрация Президента: до 28.06.2025 (ранее это было 31.03.2024, затем 10.11.2024 и 14.01.2025)

1. Аналитический центр с Отделениями (Департаментами) Сбор и обработка информации из всех административных районов, Выборка и обработка содержательных предложений из всех Обращений, Маркетинг внутреннего потребления и на экспорт производства (пусть даже не относящихся к традиционным типа индейки, свинины и сои), Текущий список подлежащих реализации производственных и социальных мероприятий на уровне района с финансовым обеспечением – бюджетным, внутренним частным и внешним инвестированием, налоговым и погашением кредитов, таможенными тарифами, Оперативное и адекватное на каждый требующийся момент Отделение Статистики, Краткая ежедекадная информация с проблемами для принятия разрешений Президентом РК

Аналитический центр перерабатывает всю полученную информацию и самые важные проблемы в концентрированном виде ставятся перед Президентом РК, который принимает нужные решения и дает соответствующие Поручения, – в этом необходимость в Единоначалии. В том же ряду находится случай, когда вывешенное на Сайте предложение имеет многочисленную поддержку.

Именно в такой конструктивной форме реализуется формула «Сильный Президент», сильный в работе, но не, чего обычно опасаются, в самоуправстве, в этом и заключается цифровое принятие необходимых решений.

2. Мозговой центр контроля Компетентности и Культуры Исполнительной деятельности – в государстве слишком много публично демонстрируемого откровенного, и тем недопустимого, непрофессионализма и некомпетентности, противоречащие «здравому смыслу» документы, проекты, законы, наносящие существенный урон государству и народу. Особенно недопустим интеллектуальный урон в Науке и Образовании.

Каждое уполномоченное лицо с правом лишения должности обязан в своей Зоне ответственности на всех подчиненных должностных уровнях установить неотвратимую ответственность по своим прямым служебным обязанностям работать на высокий результат через организацию и поддержку всех продвижений высшего качества в рамках своих полномочий и поощрение возвышения к ним.

Особенно недопустимо, когда должностному лицу не нужны безусловно высшие достижения – моментально должно быть не нужно само это лицо, для чего уже бесконечнократно предлагается создание в Администрации Президента «Мозгового центра».

Мозговой центр должен обеспечить безусловное исполнение

Многострадальное «Поручение Президента Токаева «Слышащий Казахстан» 1 сентября 2019 года» надо сделать действительно слышащим – на 6.06.2025 регистрация и обязательный во времени ответ в формате «лишь бы уложиться в указанный срок» налажен, - это существенный прорыв от «EGOV – Обращение и Ответ в несколько строк текста».

Следующий этап, который должен быть последним в «Поручение Президента Токаева «Слышащий Казахстан» 1 сентября 2019 года» – это профессиональная ответственность за компетентность ответа с *регистрацией соответствия занимаемой должности на следующем уровне руководства*, в контексте **«АБАЙ (қырық бірінші сөз): Қазақты я қорқытпай, я параламай, ақылменен не жырлап, не сырлап айтқанменен ешнәрсеге көндіру мүмкін де емес».**

3. Подготовительно-Контрольный Центр с отделениями Подготовки постановок проблем с решениями и Контрольного для доведения до исполнения, – Поручения должны быть проработанными с обеспечением реализации кем и как, уже произнесенные должны быть под жестким контролем, как в Османской империи, безусловного исполнения.

Слишком большое количество «Поручаю» Президента Токаева либо вообще не исполняется, либо исполняется обратное с приписыванием ему этого обратного – Президент РК должен воздерживаться от таких неподготовленных Поручений.

К примеру, такое должно быть исключено: При Поручении АІ Президентом Токаевым 11.08.2025 забыто в данном вопросе ключевое Поручение Президента Токаева 2023 года о подготовке 100 тысяч высшей квалификации ИТ-специалистов (для сравнения – близкий сосед задачу подготовки таковых в количестве 300 тысяч ставит до 2030 года).

В итоге, предлагается довести Поручение Президента Токаева 2019 года до полной работоспособности «Слышащее «Слышащее государство». Если обращения и ответы исполнялись в бумажной форме, то получились бы тонны бумаг, в которых совершенно нельзя разобраться. Современные, даже самые обычные компьютеры, позволяют выставлять миллионы единиц информации. Отсюда, если первым этапом считать обращение граждан к государственному лицу, вторым этапом – регистрацию и назначение срока ответа, третьим этапом – сам ответ, то, в логическое продолжение к этим трем действующим, за каждым должностным лицом необходимо закрепить отдельный пункт персональной Трудовой книжки с фиксированием на специальном сайте каждого должностного лица всех трех этапов с ответами на обращение, с последующей реакцией, как четвертого этапа, автора обращения.

На пронумерованном отдельном пункте исполнения своих служебных обязанностей уполномоченным лицом вся эта информация остается, причем в свободном доступе, если только автор обращения не пожелает всю эту информацию закрыть от широкого ознакомления.

Сам четвертый этап имеет содержание в трех видах. Первые два из них такие: Адресат обращения решает поставленную перед ним задачу, и тогда автор обращения сам закрывает тему обращения, либо дает собственное объяснение о своей невозможности удовлетворить

содержание обращения, которое автор обращения уже в четырех этапах передает на следующий уровень.

В третьем случае, если должностное лицо не решило поставленный в обращении вопрос в установленный срок и такая нерешённость, по мнению автора обращения, не имеет объективного и обоснованного характера, то ответственность переходит на следующий уровень в том же режиме, при этом должно привлекаться не только данное должностное лицо, но и его непосредственный руководитель. Конечно же, за один-два раза не выносят административные решения, для каждой должности устанавливается свой уровень:

Персональная Трудовая книжка уполномоченного лица по личному исполнению абсолюта «Слышащее «Слышащее государство»» заполняется на Служебное соответствие должности в последовательности предупреждение, граничное и полное несоответствие.

12⁰. Научное и Методологическое учреждение в планировании на один Научный год – широкомасштабная работа на Казахстан и наступательный режим в мировых научных центрах с квалифицированным выходом на Зарубежье

ПЛАН

научный, методологический и организационно-административный
**ИНСТИТУТА ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ МАТЕМАТИКИ И НАУЧНЫХ
 ВЫЧИСЛЕНИЙ (ИТМиНВ) Евразийского Национального университета имени
 Л.Н.Гумилева на 2026 научный год,
 Сюжет-Широкомасштабная программа 1109, 30.01.2026**

Краткая информация об ИТМиНВ с более подробной информацией об Институте можно ознакомиться в

Альбом «Научный и образовательный потенциал для ЕНУ и РК в целом Института теоретической математики и научных вычислений»// Электронное издание. ИТМиНВ ЕНУ им. Л.Н.Гумилева. Астана, 2025. С. 1-812

Фундаментальные и значимые достижения ИТМиНВ с перспективой их развития (Обзор)-2023, 2024, 2025

ИНСТИТУТ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ МАТЕМАТИКИ и НАУЧНЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ (ИТМиНВ)

Директор – д.ф.-м.н., профессор **Нурлан ТЕМИРГАЛИЕВ**
ДЕВИЗ: Когда имеешь многое вложить, у дня находятся сотни карманов (Фридрих Ницше).

ИНСТИТУТ ОСНОВАН 5 АПРЕЛЯ 2009 ГОДА.

СТРАТЕГИЯ ДЕЙСТВИЙ: Образно говоря, в науке мы придерживаемся позиции волка, когда напад на отару стремится завалить как можно больше овец (фундаментальные и значимые результаты), которые потом не спеша разделают другие волки и волчата (результаты вторичные), а в качестве инструмента разделки в роли клыков хищника выступают наши авторские учебники, причем все это может происходить только в здоровой среде

(где выполнены естественные правила функционирования образования и науки).

СТРУКТУРА ИТМиНВ: состоит из 5 лабораторий и, с учетом современного состояния и проблем, охватывает весь спектр математического образования и науки, от школьного и университетского образования до новых задач и новых эффективных методов в Математике и Компьютерных науках: 2 научно-исследовательские, 2 научно-методические и 1 лаборатория общих проблем образования и науки (Казахстанская модель образования и науки).

ВСЕ ПРОЕКТЫ обеспечены международно конкурентоспособными научными и научно-методическими разработками: «Если есть у тебя нечто лучшее, предложи, если ж нет - покоряйся. Гораций».



<p>Добыча волка</p>	<p>I. ЛАБОРАТОРИЯ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ МАТЕМАТИКИ II. ЛАБОРАТОРИЯ НАУЧНЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ</p>	<p>Научная программа В в 24 прорывах, чего не бывает, но с казахами случилось</p>
<p><i>«Одна лишь посредственность не имеет врагов. Даламбер»</i></p>		
<p>Клыки (большие) волка</p>	<p>III. ЛАБОРАТОРИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В БАКАЛАВРИАТЕ, МАГИСТРАТУРЕ И Ph.D ДОКТОРАНТУРЕ</p>	<p>Учебная программа А в учебниках на 3 тысячах страниц бір қолдан шыққан согласованного (!!!) текста</p>
<p>Клыки (малые) волка</p>	<p>IV. ЛАБОРАТОРИЯ ПО ШКОЛЬНОЙ МАТЕМАТИКЕ Национальная программа «КАЗАХСКАЯ МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СПРАВЕДЛИВОСТЬ В ШКОЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИИ – ЭТО РАВНЫЕ ДЛЯ ВСЕХ УСЛОВИЯ В ОБУЧАЮЩИХ УЧЕБНИКАХ И УЧИТЕЛЯХ»</p>	
<p><i>Достоинство мужчины определяется калибром его врагов</i></p>		
<p>Экология волка</p>	<p>V. ЛАБОРАТОРИЯ ОБЩИХ ПРОБЛЕМ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ В РК</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>● С 1994 по 2005 год по Образованию и Науке МАТЕМАТИКА. ИЗБРАННОЕ: ПУБЛИЦИСТИКА в 329 страницах</p> </div> <p>Статьи оттуда: Қазаққа математика керек пе? («Жұлдыз» журналы, №7, 1994, 165-173 б) – Мұхтар Мағауин басқан Сақтанайық: дипломды білімсіздер көбейіп барады (Қазақ әдебиеті, 31 қаңтар 1996 жыл) Қазаққа математика керек! («Егемен Қазақстан», 8 ақпан 2005 жыл) – Рымғали Нұрғали бастырган Коллективное «помешательство». О том, как ЕНТ убило среднее образование в Казахстане (газета «Central Asia Monitor», 24.08.2018г.)</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>С 2006 года Бюджетно-финансируемая общественно-политическая периодическая печать и все СМИ перешло на жестко запрещенный «Негативный контент», к которому почему-то отнесли и статьи на тему Образования и Науки, поэтому пришлось перейти на МатСПИД</p> </div> <p>● МатСПИД на 8000 страниц текста мгновенной реакции с 2006 года ● Оперативное «ИТМиНВ в 2023-2025 годах»</p>	

- Альбом «Научный и образовательный потенциал для ЕНУ и РК в целом Института теоретической математики и научных вычислений»// Электронное издание. ИТМиНВ ЕНУ им. Л.Н.Гумилева. Астана, 2025. С. 1-812.
- Н. Темиргалиев, К. Нуртазина, Г.Е. Таугынбаева, А.Ж. Жубанышева
Казахская математическая справедливость в школьном образовании– это равные для всех условия в обучающих учебниках и учителях//Вестник ЕНУ им. Л.Н. Гумилева. Математика. Компьютерные науки. Механика, 2024, Том 148, №3, стр. 26-99. Темиргалиев Н., Нуртазина К., Таугынбаева Г.Е., Жубанышева А.Ж. Мектеп біліміндегі Қазақтың математикалық әділеттігі– оқылатын оқулық пен оқытушылармен баршаны жабдықтау// Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІНІҢ ХАБАРШЫСЫ. МАТЕМАТИКА. КОМПЬЮТЕРЛІК ҒЫЛЫМДАР. МЕХАНИКА СЕРИЯСЫ, №3(148)/2024, 26-99 б. *Temirgaliev N., Nurtazina, K., Taugynbayeva G.E., Zhubanysheva A.Zh., Kazakhmathematical justice in school education is equal conditions for all in teaching textbooks and teachers// BULLETIN OF L.N. GUMILYOV EURASIAN NATIONAL UNIVERSITY. MATHEMATICS. COMPUTER SCIENCE. MECHANICS SERIES, №3(148)/2024, 26-99 pp.*
- Н. Темиргалиев, К вопросу о научно-исследовательской и научно-методологической отчетности и контроле//Вестник ЕНУ им. Л.Н. Гумилева. Математика. Компьютерные науки. Механика, 2025, Том 152, №4.
- А.Ж. Жубанышева, Н.Ж. Наурызбаев, Г.Е. Таугынбаева, К.Б. Нуртазина, Н.Темиргалиев, НАЛИЧИЕ СТАТИСТИЧЕСКОЙ РЕГУЛЯРНОСТИ В ПАРАДОКСЕ МОНТИ ХОЛЛИА НА АВТОРСКИХ СЛУЧАЙНЫХ АЛГОРИТМАХ//Вестник ЕНУ им. Л.Н. Гумилева. Математика. Компьютерные науки. Механика, 2025, Том 152, №3, стр. 30-59.
- Редакционная политика журнала «Вестник Евразийского национального университета имени Л.Н. Гумилева. Серия Математика, Компьютерные науки, Механика».

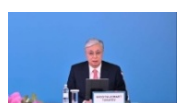
Формат Плана НИИ должен быть произвольным из-за невозможности точного указания содержания и даты получения, по определению всегда неизвестного и нового, научного и научно-методического результата при поставленной проблеме, - возможного в построении, к примеру, курятника или авианосца, поскольку все происходит по известному. Здесь достаточен квартальный отчет, по которым можно по пунктно проверить исполнение годового заявленного.

13⁰. Вариант Отчета Научного и Методологического учреждения с развернутым изложением своей разработанной идеологии

<p>Министерство Науки и Высшего образования РК Евразийский национальный университет имени Л.Н.Гумилева В рамках «Прямая связь Президента РК с Народом» в Администрации Президента (АП) должен быть создан особый «Отдел специальных разовых поручений Президента РК» конкретным лицам, без требований состояния в каких-либо должностях, но со значимыми полновесными цельными программами в полном согласии с исполнительной дисциплиной "Не согласен – критикуй, критикуешь – предлагай, предлагаешь – делай, делаешь – отвечай!", самые правильные слова «Ой керемет айтты!» - бос сөз, признаются только живые продуктивные действия, в рамках которого по примеру поручения Президента США Дональда Трампа Илону Маску в течение 130 дней ИТМиНВ в АП создаст и запустит Аналитический, Мозговой и Подготовительно-контрольный Отделы Искусственного интеллекта (AI)- Машинного обучения (ML) управления Казахстаном и по окончании уйдет, уйдет радостно – Алла-Тағала әулетімен қолдан келіп тұрғанда Науқа-Методология важнее, - такое в жизни всего народа бывает очень и очень нечасто. Казахами с 1969 года по сегодня в непрерывном продуктивном возвышении создан Единый научный и методологический комплекс (чего нельзя достигнуть в обозримом будущем при самом высоком задании с обеспечением в 10 годовых бюджетов), от Президента РК требуется с только одночасовое ознакомительное посещение, доказательно можем утверждать Казахской научно-методологической крепости ИТМиНВ с секундной личной подписью Задания ИТМиНВ для реализации в полном объеме:</p>	<p>Был призыв от ИТМиНВ в 2015 году десятилетней давности Сюжет 746, 13.04.2015 [Я, Нурлан Темиргалиев, как специалист требую объявить «Чрезвычайное положение по современному состоянию математики-информатики РК!»], тогда и сегодня-сейчас (будем надеяться) обеспеченные материалами для реализации. ИТМиНВ еще в начале 2024 года предлагал ЕНУ издать данный Отчет в количестве 300 экз. с распространением по 100 экз. по - ЕНУ как документ научного и методологического превосходства в РК и действий - МНВО к включению в руководство для действий, два из которых Реформа №1 «ИСТОРИЧЕСКИЙ ШАНС: ЧЕРЕЗ МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ВЫСОКОТОЧНУЮ ЦИФРОВИЗАЦИЮ ПРЕЗИДЕНТ ТОКАЕВ САМОСОЗДАЕТСЯ КАЗАХСКИМ АТАТЮРКОМ СО СТРЕМИТЕЛЬНО ВОЗВЫШАЮЩИМСЯ ВТОРЫМ КАЗАХСТАНОМ (от ИТМиНВ)»</p>
--	---

Вниманию Президента РК в контексте исполнения Вашей корректно (ввиду ответа Президента АН СССР М.В.Келдыша Министру обороны Д.Ф.Устинову «Наука по заказу не делается») поставленной Национальной проблемы силами ИТМиНВ

Токаев: «Казахстан должен стать страной, где широко применяется искусственный интеллект и развиваются цифровые технологии» 2.09.2024



Токаев: У меня есть мечта превратить Казахстан в исследовательский хаб 20 июня 2023

Н.Темирғалиев

ИТМиНВ в 2023-2025 годах
ИНСТИТУТ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ МАТЕМАТИКИ И НАУЧНЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ (ИТМиНВ) ЕВРАЗИЙСКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО УНИВЕРСИТЕТА ИМЕНИ Л.Н.ГУМИЛЕВА В 2023 ГОДУ В ФОТОГРАФИЯХ, ПОКАЗАТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛАХ И НЕОТЛОЖНЫХ ВЫСТРЯХ ДЕЙСТВИЯХ СЕГОДНЯ-СЕЙЧАС УЖЕ В 2024 ГОДУ, с переходом на 2025 год
КАЗАХСКАЯ МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СПРАВЕДЛИВОСТЬ В ШКОЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИИ (полное название – **КАЗАХСКАЯ МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СПРАВЕДЛИВОСТЬ В ШКОЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИИ – ЭТО РАВНЫЕ ДЛЯ ВСЕХ УСЛОВИЯ В ОБУЧАЮЩИХУЧЕБНИКАХ ИЗУЧИТЕЛЯХ** (из одноименной статьи Н. Темирғалиев, К.Б. Нуртазина, Г.Е. Таугынбаева, А.Ж. Жубанышева в «*Bulletin of L.N. Gumilyov Eurasian National University. Mathematics, computer science, mechanics series, 2024, Vol. 148, №3, P. 26-99.* <http://bulmathmc.enu.kz>, E-mail: vest_math@enu.kz)

(Сюжет 1015, 8.01.2024. Так с ИТМиНВ было в 2023 году и в продолжениях)

Выдающийся советский русский математик Петр Лаврентьевич Ульянов любил, когда во время отданной на проверку статьи добавлялось что-то еще,
 - здесь то же в днях и страницах:
31 марта, 249 страниц

Евразийский национальный университет имени Л.Н.Гумилева, 2025 год

Реформа №2 «AI-ML-ОРГАНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РК (по лекалам ИТМиНВ)»

- ИТМиНВ как призыв к наращению своего исключительного положения: Расположились на высоком холме Международной науки и образования и ожидаем тех, причем, поскольку, в отличие от денег, розданные знания только увеличиваются, без ограничения их численности, кто усвоит на уровне подоснования три тысячи страниц согласованного текста – это «Учебная программа А» в составе Математический анализ, Мера и интеграл Лебега и Теория вероятностей с Математической статистикой, затем одну из 24 прорывов, составляющих «Научная программа В», только после этих двух шагов возможно эффективное Научное руководство, - при этом никому ничем помочь нельзя по ответу Евклида царю Птолемею «В науке нет царских путей» на просьбу указания в силу его особой занятости легкого пути, вообще, не существует шланга перекачки знаний от одной головы в другую. Программы А и В – гарантия и основа реализации на высоком уровне теории и практики «Искусственный интеллект (AI) и Машинное обучение (ML) в Управлении государством и Системой образования и науки от ИТМиНВ в формате Цифровая Администрация Президента (ЦАП)».

Пояснение. Все параграфы автономны, с целью использования независимо от других в виде §... ИТМиНВ в 2023-2025 годах, отсюда и повторяемость отрезков общего текста.

ЛИТЕРАТУРА

I. Международные публикации

1. Темирғалиев Н. Некоторые теоремы вложения классов функций $H_{p,m}^{\omega(\delta)}$ многих переменных // Известие АН КазССР. -1970. №5. -С. 89-93.
2. Темирғалиев Н. О связи теорем вложения с равномерной сходимостью кратных рядов Фурье // Матем. Заметки. -1972. -Т. 12. №2. -С. 139-148.
3. Темирғалиев Н. Об одной теореме вложения //Изн. высш. учеб.завед. Математика. -1973. №7. -С. 103-111.
4. Темирғалиев Н. Об условиях принадлежности высших производных классам $\varphi(L)$ // Матем. Заметки. -1973. -Т. 14. №4. -С. 479-486.
5. Темирғалиев Н. О некоторых многомерных теоремах вложения и о производных из классов $\varphi(L)$: автореферат кандидатской диссертации по специальности 01.01.01- Математический анализ, защищенный 29.11.1973 в Математическом институте им. В.А. Стеклова АН СССР. -Москва.
6. Темирғалиев Н. Ульянов П.Л. Об интегральном модуле непрерывности //Acta Scientiarum Mathematicarum. -1974. -Т. 36. №. 1-2. -С. 173-180.
7. Темирғалиев Н. О вложении некоторых классов функций //Матем. заметки. -1976. -Т. 20. №6. -С. 835-841.
8. Темирғалиев Н. О вложении некоторых классов функций в $C([0, 2\pi])$ //Изн. высш. учеб. завед. Математика. -1978. -Т. 20. № 8. -С. 88-90.
9. Темирғалиев Н. О вложении в некоторые пространства Лоренца //Изн. высш. учеб.завед. Математика. -1980. №6. -С. 83-85.
10. Темирғалиев Н. О вложении классов H_p^ω в пространства Лоренца //Сиб. матем. журнал. 1983. -Т. XXIV. №2. -С. 160-172.
11. Воронин С.М., Темирғалиев Н. Об одном приложении меры Банаха к квадратурным формулам //Матем. заметки. -1986. -Т. 39. №1. -С. 52-59.
12. Temirgaliev N. On an application of infinitely divisible distributions to quadrature problems //Analysis Mathematica. -1988. -Т. 14. №3. -P. 253-258.

13. Воронин С.М., Темиргалиев Н. О квадратурных формулах, связанных с дивизорами поля гауссовых чисел //Матем. Заметки. -1989. -Т. 46. №2. -С. 34-41.
14. Темиргалиев Н. Применение теории дивизоров к приближенному восстановлению и интегрированию периодических функций многих переменных //Докл. АН СССР. -1990. -Т. 310. №5. -С. 1050-1054.
15. Темиргалиев Н. Применение теории дивизоров к численному интегрированию периодических функций многих переменных//Матем. сб. -1990. -Т. 281. №4. -С. 490-505.
16. Темиргалиев Н. Средние квадратические погрешности алгоритмов численного интегрирования, связанных с теорией дивизоров в круговых полях // Изв. высш. учеб.завед. Математика. -1990. №8. -С. 90-93.
17. Темиргалиев Н. Об эффективности алгоритмов численного интегрирования и восстановления функций многих переменных: автореферат докторской диссертации по специальности 01.01.01- Математический анализ, защищенный 10.10.1991 в Математическом институте им. В.А. Стеклова АН СССР. -Москва.
18. Темиргалиев Н. Об эффективности алгоритмов численного интегрирования, связанных с теорией дивизоров в круговых полях //Матем. заметки. -1997. №2. -С. 297-301.
19. Темиргалиев Н. О построении вероятностных мер на функциональных классах //Труды Матем. инст. им. В.А.Стеклова РАН. -1997. -Т. 218. -С. 397-402.
20. Темиргалиев Н. Классы $U_s(\beta, \theta, \alpha, \psi)$ и квадратурные формулы //Докл. РАН. -2003. -Т. 393. №5. -С. 605-608.
21. Ажгалиев Ш., Темиргалиев Н. Об информативной мощности линейных функционалов // Матем. заметки. -2003. -Т. 3. №6. -С. 803-812.
22. Баилов Е.А., Темиргалиев Н. О дискретизации решений уравнения Пуассона //Журнал вычислительной математики и математической физики. -2006. -Т. 46. №9. -С. 1594-1604.
23. Сулейменов К.М., Темиргалиев Н. О вложении классов $H_{\alpha,p}^\omega$ в пространства Лоренца //Analysis Mathematica. -2006. -Т. 32. №4. -С. 283-317.
24. Ажгалиев Ш.У., Темиргалиев Н. Информативная мощность всех линейных функционалов при восстановлении функций из классов H_p^ω //Матем. сборник. -2007. -Т. 198. №11. -С. 3-20.
25. Баилов Е. А., Жубаньшева А.Ж., Темиргалиев Н. Об общем алгоритме численного интегрирования периодических функций многих переменных //Доклады РАН. -2007. -Т. 416, №2, стр. 169-173.
26. Ибатулин И.Ж., Темиргалиев Н. Об информативной мощности всех возможных линейных функционалов при дискретизации решений уравнения Клейна-Гордона в метрике $L^{2,\infty}$ //Дифференциальные уравнения. -2008. -Т. 44. № 4. -С. 491-506.
27. Жубаньшева А. Ж., Темиргалиев Н., Темиргалиева Ж. Н. Применение теории дивизоров к построению таблиц оптимальных коэффициентов квадратурных формул //Журнал вычислительной математики и математической физики. -2009. -Т. 49. №1. -С. 14-25.
28. Темиргалиев Н., Кудайбергенов С. С., Шоманова А. А. Применение тензорных произведений функционалов в задачах численного интегрирования //Изв. РАН, сер.матем. -2009. -Т. 73. №2. -С. 183-224.
29. Наурызбаев Н.Ж., Темиргалиев Н. О порядке дискрепанса сетки Смоляка //Матем. заметки. -2009. -Т. 85. № 6. -С. 947-950.
30. Темиргалиев Н. Тензорные произведения функционалов и их применения // Докл.РАН. -2010. -Т. 430. № 4. -С. 460-465.
31. Темиргалиев Н., Кудайбергенов С.С., Шоманова А.А. Применения квадратурных формул Смоляка к численному интегрированию коэффициентов Фурье и в задачах восстановления // ИзвВУЗов. Математика. -2010. №3. -С.52-71.

32. Абикенова Ш.К., Темиргалиев Н. О точном порядке информативной мощности всех возможных линейных функционалов при дискретизации решений волнового уравнения // Дифф. уравн. -2010. -Т. 46. № 8. -С. 1201-1204.
33. Сихов М., Темиргалиев Н. Об алгоритме построения равномерно распределенных сеток Коробова // Матем. замет. -2010. -Т. 87. №6. -С. 948-950.
34. Абикенова Ш. К., Утесов А., Темиргалиев Н. Т. О дискретизации решений волнового уравнения с начальными условиями из обобщенных классов Соболева // Матем. заметки. -2012. -Т. 91. № 3. С. 459-463.
35. Nauryzbayev N., Temirgaliyev N. An Exact Order of Discrepancy of the Smolyak Grid and Some General Conclusions in the Theory of Numerical Integration // Found Comput Math. -2012. Vol. 12. -P. 139-172.
36. Темиргалиев Н., Шерниязов К. Е., Берикханова М. Е. Точные порядки компьютерных (вычислительных) поперечников в задачах восстановления функций и дискретизации решений уравнения Клейна-Гордона по коэффициентам Фурье // Современные проблемы математики / Математический институт им. В. А. Стеклова РАН (МИАН). – Москва: МИАН, 2013. Вып. 17: Математика и информатика, 2. К 75-летию со дня рождения Анатолия Алексеевича Карацубы/ С.179–207.
37. Темиргалиев Н., Абикенова Ш. К., Жубанышева А. Ж., Таугынбаева Г. Е. Задачи дискретизации решений волнового уравнения, численного дифференцирования и восстановления функций в контексте Компьютерного (вычислительного) поперечника // Изв.ВУЗов. Математика. – 2013. №8. -С.86-93.
38. Баилов Е. А., Сихов М. Б., Темиргалиев Н. Об общем алгоритме численного интегрирования функций многих переменных // Журнал вычислительной математики и математической физики. -2014. -Т. 54. № 7. -С. 1059-1077.
39. Темиргалиев Н., Жайнибекова М.А., Джумахаева Г.Т. Критерии вложения классов типа Морри // Изв. вузов. Матем. -2015. № 5. -С. 80-85.
40. Темиргалиев Н., Наурызбаев Н.Ж., Шоманова А.А. Аппроксимативные возможности вычислительных агрегатов “Типа Смоляка” с ядрами Дирихле, Фейера и Валле-Пуссена в шкале классов Ульянова // Известия вузов. Математика. -2015. №7. -С. 75–81.
41. Темиргалиев Н., Жубанышева А.Ж. Информативная мощность тригонометрических коэффициентов Фурье и их предельная погрешность при дискретизации оператора дифференцирования на многомерных классах Соболева// Журнал вычислительной математики и математической физики. -2015. -Т. 55. № 9. -С. 1474-1485.
42. Темиргалиева Ж.Н., Темиргалиев Н. Быстрые "Алгебраические" преобразования Фурье на равномерно распределенных сетках// Изв. вузов. Матем. -2016. № 5. -С. 93-98.
43. Темиргалиева Ж.Н., Темиргалиев Н. Геометрия чисел” в контексте алгебраической теории чисел// Изв. вузов. Матем. -2016. № 10. -С. 92-97.
44. Темиргалиев Н., Жайнибекова М.А., Джумахаева Г.Т. Критерий вложения анизотропных классов соболева-морри в пространство равномерно непрерывных функций// Сиб. мат. Журнал. -2016. -Т. 57. №5. -С 1156-1170.
45. Темиргалиев Н., Жубанышева А.Ж. Порядковые оценки норм производных функций с нулевыми значениями на линейных функционалах и их применения // Изв. вузов. Матем. -2017. №3. -С. 89-95.
46. Темиргалиев Н., Наурызбаев Н.Ж., Шоманова А.А. О некоторых особых эффектах в теории численного интегрирования и восстановления функций// Изв. вузов. Матем. -2018. №3. -С. 96–102.
47. Темиргалиев Н., Жубанышева А.Ж. Компьютерный (Вычислительный) поперечник в контексте общей теории восстановления //Изв. вузов. Матем. -2019. №1. -С. 89-97.
48. Темиргалиев Н., Кудайбергенов С.С., Наурызбаев Н.Ж. Порядково точное вычисление интегралов от произведений функций методом тензорных произведений функционалов// Изв.ВУЗов. Математика. -2019.- №11. -С. 94-99,

49. Темиргалиев Н., Ш. К. Абикенова, Ш. У. Ажгалиев, Г. Е. Таугынбаева. Преобразование Радона в схеме $K(B)P$ -исследований и теории квази Монте-Карло// Изв. вузов. Матем. -2020. № 3. -С. 98-104.
50. Темиргалиев Н.Т., Кудайбергенов С.С., Нурмолдин Е. Е., Наурызбаев Н.Ж. Формулы приближенного вычисления коэффициентов Чебышева// Изв. вузов. Матем. -2021. № 2. -С. 79-85.
51. Темиргалиев Н., Таугынбаева Г. Е., Жубанышева А.Ж. Широкомасштабная эквивалентность норм преобразования Радона и породившей ее функцию// Изв.ВУЗов. Математика. -2023.- №8. -С. 87-92.
52. Темиргалиев Н., Абикенова Ш.К., Ажгалиев Ш.У., Нурмолдин Е.Е., Таугынбаева Г.Е., Жубанышева А.Ж. Эквивалентность задач компьютерной томографии с задачами восстановления функций посредством конечных сверток в схеме компьютерного (вычислительного) перечника// Изв. вузов. Матем., 2023, № 12, 95–102.
53. Taugynbayeva G., Azhgaliyev Sh., Zhubanysheva A., Temirgaliyev N. Full $C(N)D$ -study of computational capabilities of Lagrange polynomials// Mathematics and Computers in Simulation. -2025. -Vol. 227. -P. 189–208.

II. Вестник Евразийского национального университета имени Л.Н. Гумилева. Серия Математика. Компьютерные науки. Механика.

(темы магистерских и PhD-диссертаций, новые активизационные темы 2018-2025 годов)

54. Темиргалиев Н. Предисловие Главного редактора журнала "Вестник Евразийского национального университета имени Л.Н. Гумилева. Серия Математика. Информатика. Механика" о целях издания и путях их реализации //Вестник Евразийского национального университета имени Л.Н. Гумилева. Серия Математика. Компьютерные науки. Механика. -2018. -Том 122. -№1. -С. 8-69.
55. Темиргалиев Н. Элементарное построение линейной конгруэнтной последовательности Лехмера с той степенью случайности, с какой требованиям случайности отвечает спектральный тест Ковэю и Макферсона // Вестник Евразийского национального университета имени Л.Н.Гумилева. Серия Математика. Информатика. Механика. -2018. -Т. 123. - №2. -С. 8-55.
56. Темиргалиев Н., Жубанышева А.Ж. Теория приближений, Вычислительная математика и Численный анализ в новой концепции в свете Компьютерного (вычислительного) перечника // Вестник Евразийского национального университета имени Л.Н.Гумилева. Серия Математика. Информатика. Механика. -2018. -Т. 124. - №3. -С. 8-88.
57. Темиргалиев Н. Теории вложений и приближений в контексте $K(B)P$ и внутренних проблем теории функций// Вестник Евразийского национального университета имени Л.Н.Гумилева. Серия Математика. Информатика. Механика. -2018. -Т.125. -№4. -С.8-68.
58. Темиргалиев Н., Таугынбаева Г.Е., Абикенова Ш.К. Дискретизация решений уравнений в частных производных в контексте Компьютерного (вычислительного) перечника// Вестник Евразийского национального университета имени Л.Н.Гумилева. Серия Математика. Информатика. Механика. -2019. -Т.126. -№1. -С.8-51.
59. Темиргалиев Н. Преобразования и абсолютная сходимость тригонометрических рядов Фурье// Вестник Евразийского национального университета имени Л.Н.Гумилева. Серия Математика. Информатика. Механика. -2019. -Т.127. -№2. -С.8-26.
60. Темиргалиев Н. Концепция С.М. Воронина в проблеме сравнений детерминированных и случайных вычислений в одних и тех же терминах// Вестник Евразийского национального университета имени Л.Н. Гумилева. Серия Математика. Информатика. Механика. -2019. - Т.128. -№3. -С.8-33.
61. Temirgaliev N., Abikenova Sh.K., Azhgaliyev Sh.U., Taugynbaeva G.E. and Zhubanysheva A.Zh. Theory of Radon Transform in the Concept of Computational (Numerical) Diameter and Methods of the Quasi-Monte Carlo Theory // Vestnik Evraziyskogo natsional'nogo

- universiteta imeni L.N. Gumileva. Seriya Matematika. Komp'yuternye nauki. Mekhanika [Bulletin of L.N. Gumilyov Eurasian National University. Mathematics, computer science, mechanics series]. -2019. -Т.129. -№4. -С.8-53.
62. Темиргалиев Н., Научный, научно-методический и организационный отчет «Институт теоретической математики и научных вычислений (ИТМиНВ) Евразийского национального университета имени Л.Н.Гумилева в 2019 году (часть I)» //Вестник ЕНУ им. Л.Н. Гумилева. Математика. Компьютерные науки. Механика. -2020. -Т. 130. №1. -С. 8-51.
63. Темиргалиев Н., Научный, научно-методический и организационный отчет «Институт теоретической математики и научных вычислений (ИТМиНВ) Евразийского национального университета имени Л.Н.Гумилева в 2019 году (часть II)» //Вестник ЕНУ им. Л.Н. Гумилева. Математика. Компьютерные науки. Механика. -2020. -Т. 132. №3. -С. 31-69.
64. Темиргалиев Н., Научный, научно-методический и организационный отчет «Институт теоретической математики и научных вычислений (ИТМиНВ) Евразийского национального университета имени Л.Н.Гумилева в 2019 году (часть III)» //Вестник ЕНУ им. Л.Н. Гумилева. Математика. Компьютерные науки. Механика. -2021. -Т. 135. №2. -С. 12-63.
65. Темиргалиев Н., Научный, научно-методический и организационный отчет «Институт теоретической математики и научных вычислений (ИТМиНВ) Евразийского национального университета имени Л.Н.Гумилева в 2019 году (часть IV)» //Вестник ЕНУ им. Л.Н. Гумилева. Математика. Компьютерные науки. Механика. -2021. -Т. 137. №4. -С. 25-59.
66. Таугынбаева Г.Е., Жубанышева А.Ж., Табылдиева Ж.К., Темиргалиев Н. Методика обучения числам и применяемым к ним операциям сложения и умножения в начальной школе и лежащие в их основе общие проблемы// Вестник ЕНУ им. Л.Н. Гумилева. Математика. Компьютерные науки. Механика. -2022. -Т. 138. №1. -С. 45-54.
67. Жубанышева А.Ж., Таугынбаева Г.Е., Наурызбаев Н.Ж., Темиргалиев Н. Об одном проблемном моменте в учебниках по теории вероятностей // Вестник Евразийского национального университета имени Л.Н. Гумилева. Серия Математика. Компьютерные науки. Механика. - 2022. -Т. 140. -№3. -С. 15-22.
68. Шерниязов К.Е. Оптимальные методы приближенного восстановления функций и решений уравнений в частных производных вычислительными агрегатами по линейным комбинациям сеток Коробова со сверхсжатием информации и смежные вопросы // Вестник Евразийского национального университета имени Л.Н. Гумилева. Серия Математика. Компьютерные науки. Механика. - 2022. -Т. 139. -№2. -С. 26-76.
69. Темиргалиев Н. Наурызбаев Кабдуш Жумагазиевич как эталон "Понимания Математики" // Вестник Евразийского национального университета имени Л.Н. Гумилева. Серия Математика. Компьютерные науки. Механика. - 2022. -Т. 139. -№2. -С. 77-80.
70. Темиргалиев Н., Таугынбаева Г.Е., Жубанышева А.Ж. Формула Планшереля для преобразования Радона в гибкой шкале гильбертовых пространств Соболева //Вестник Евразийского национального университета имени Л.Н. Гумилева. Математика. Компьютерные науки. Механика, 2022, Том 141, №4, стр.42-50. Темиргалиев Н., Таугынбаева Г.Е., Жубанышева А.Ж. Гильберттік Соболев кеңістіктерінің икемді шкаласындағы Радон түрлендіруінің Планшерель формуласы// Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің хабаршысы. Математика. Компьютерлік ғылымдар. Механика сериясы. -2022. -Т. 141. №4. -С. 42-50.
71. Темиргалиев Н., Абикенова Ш.К., Ажгалиев Ш.У., Нурмолдин Е.Е., Таугынбаева Г.Е., Жубанышева А.Ж. Эквивалентное сведение задач Компьютерной томографии к разработанной задаче восстановления функций в виде конечной свертки в нормах «гибких» гильбертовых пространств Соболева и Соболева-Радона по схеме

- Компьютерного (вычислительного) перечника//Вестник ЕНУ им. Л.Н. Гумилева. Математика. Компьютерные науки. Механика. -2023. -Т. 142. №1. -С. 35-69.
72. Темиргалиев Н., Нуртазина К., Таугынбаева Г.Е., Жубанышева А.Ж. Казахская математическая справедливость в школьном образовании – это равные для всех условия в обучающих учебниках и учителях//Вестник ЕНУ им. Л.Н. Гумилева. Математика. Компьютерные науки. Механика. -2024. -Т. 148. №3. -С. 26-99.
73. Жубанышева А.Ж., Наурызбаев Н.Ж., Таугынбаева Г.Е., Нуртазина К.Б., Темиргалиев Н. Наличие статистической регулярности в парадоксе монти холла на авторских случайных алгоритмах//Вестник ЕНУ им. Л.Н. Гумилева. Математика. Компьютерные науки. Механика. -2025. -Т. 152. №3. -С. 30-59.
74. Темиргалиев Н. К вопросу о научно-исследовательской и научно-методологической отчетности и контроле//Вестник ЕНУ им. Л.Н. Гумилева. Математика. Компьютерные науки. Механика, 2025. Том 153. №4. С.6-91.
75. Темиргалиев Н. и весь ИТМиНВ. Методы AI-ML-анализа социально-экономического состояния и перспектив развития малого и среднего бизнеса в районах административного деления Казахстана по природно-климатическим условиям и промышленным возможностям (в Классификациях с районными особенностями) – **подготовлено к печати**

III. Научно-организационные публикации

1. А ваше мнение? // Газета «Ленинская смена». – 1968. – 18 апр.
2. Нужно ли читать лекции...// Газета «Ленинская смена». -Алма-Ата.– 1968.– 23 февр.
3. Если хочешь стать ученым // Газета «Приуралье». Орган Уральского обкома КПК. – 1974. – 4 апр.
4. Қазаққа математика керек пе? // Жұлдыз. – 1994. – № 7. – Б. 165–173.
5. «Ослов и ученых на середину!» // Газета «Экспресс К.». – 1994. – 21 июля.
6. Сақтанайық: дипломды білімсіздер көбейіп барады // Газета «Қазақ әдебиеті». – 1996. – 31 қаңтар.
7. «Алғы сөз» туралы бір сөз // Газета «Қазақ әдебиеті». – 1997. – № 25 (24 маусым).
8. Реформа образования: необходимость и основные принципы // Вестник высшей школы Казахстана. – 1996. – № 1.
9. Реформа науки: необходимость и основные принципы// Газета «Экспресс К.». – 1996. – 15 марта.
10. Для Казахстана важно качественное образование как вернейший путь к благосостоянию и интеллектуальному благополучию нации: интервью // Газета «Арқа түлегі». – 1998. – 18 марта; 15 апр.
11. Продолжение интервью с проф. Н. Темиргалиевым // Газета «Арқа түлегі». – 1998.
12. Новая столица должна стать центром образования и науки // Мысль. – Алматы, 1999. – № 3. – С. 59–62.
13. Нас всех учили понемногу // Газета «Вечерняя Астана». – 1999. – 24 апр.
14. Астанадағы физика-математикалық мектеп// Газета «Арқа ажары».– 1999.– 18 мамыр.
15. Взгляд на систему образования в процессе ее реформирования // Вестник высшей школы (Alma mater). – 1999. – № 4. – С. 45–46.
16. Зачем перенимать чужое? // Газета «Казахстанская правда». – 2004. – 21 февр.
17. Қазаққа математика керек! // Газета «Егемен Қазақстан». – 2005. – 8 ақпан.
18. Қазіргі математика мен информатиканың кейбір бөлімдерін оқу мен зерттеуге шақыру (жоғарғы кластар оқушылары мен бакалавриаттың төменгі курс студенттері назарына) // Ғылым көкжиегінде: ғылыми-көпшілік жинақ. – Алматы: Қазақ университеті, 2006. – Б. 32–58.
19. Приглашение к обучению и исследованиям в некоторых разделах современной математики и информатики (вниманию школьников старших классов и студентов младших курсов бакалавриата) // Наука: день сегодняшний, завтрашний: науч.-попул. сб. – Алматы: Қазақ университеті, 2006. – С. 6–37.

20. Научная экспертиза и чужой опыт // Газета «Казахстанская правда». – 2006. – 29 сент.
21. Вернуть в науку ученых // Газета «Известия Казахстан». – 2006. – 1 сент.
22. Качественная экспертиза как основа бюджетного финансирования науки // Газета «Вечерняя Астана». – 2006. – 16 нояб.
23. Поверив алгеброй судьбу: интервью // Газета «Казахстанская правда». – 2007. – 27 янв.
24. Математика мамандарын даярлау бізде тоқырау үстінде десек те болады // Газета «Нұр-Астана». – 2007. – 2 мамыр.
25. Записки математика // Наука и образование Казахстана. – 2007. – № 1. – С. 68–77.
26. Научная зарубежная командировка - это напряженная работа с большой предварительной подготовкой, иначе это просто туристическая поездка // «Особенности национальной науки и образования, или Казахстан в условиях массовой остепенизации и дипломизации (электронный вариант)», Евразийский национальный университет имени Л.Н.Гумилева, Институт теоретической математики и научных вычислений (ИТМиНВ), Лаборатория общих проблем образования и науки в РК, Сюжеты от №1, 9.XI.2006 по настоящее время.
27. Мир математики: и волшебство, и вдохновение, и жизнь, и слезы, и любовь... // Газета «Эксклюзив». – 2000. – 25 марта.
28. Осторожно: Казахстан приучают "свыканию" с научными ошибками // «Особенности национальной науки и образования, или Казахстан в условиях массовой остепенизации и дипломизации (электронный вариант)», Евразийский национальный университет имени Л.Н.Гумилева, Институт теоретической математики и научных вычислений (ИТМиНВ), Лаборатория общих проблем образования и науки в РК, Сюжеты от №1, 9.XI.2006 по настоящее время.
29. О гуманитарном образовании, или Еще раз про мать... // Mangi El. – 2016. – № 2(16). – 3 апр.
30. Гуманитарлық білім немесе тағы да ана жайында... // Mangi El. – 2016. – № 2(16). – 3 апр.
31. Математика – формула жизни: к юбилею Ж. Уатая. – 2008. – 18 апр.
32. Памяти Кунтаса Султановича Бижанова... // Газета «Строительный вестник». – 2011. – № 12(352). – 28 марта.
33. Жастарға ғылым-білімде үлгі болатын тұлға // Газета «Астана ақшамы». – 2012. – № 43(2804). – 19 сәуір.
34. Памяти В. Г. Коченова // Газета «Вечерняя Астана». – 2013. – № 11(2932). – 24 янв.
35. «Что и требовалось доказать» // Газета «Время». – 2015. – 16 апр.
36. «Мы работаем не для понтов!» // Газета «Время». – 2015. – 17 мая.
37. «Наука проедать!» // Газета «Время». – 2015. – 4 сент.
38. Несколько слов воспоминаний о моем друге и учителе Сергее Воронине // Вестник Евразийского национального университета имени Л.Н. Гумилева. – 2016. – № 6(115). – С. 46–64.
39. Математика-информатика Казахстана – вперед «по-Ибрашевски!» // Вестник ЕНУ. – 2017. – № 2(117). – С. 46–56.
40. Рыцарь математики и информатики // Газета «Казахстанская правда». – 2017. – 19 апр.
41. Коллективное «помешательство». О том, как ЕНТ убило среднее образование в Казахстане // Газета «Central Asia Monitor». – 2018. – 24 авг.

IV. Разное (из различных источников)

1. «Особенности национальной науки и образования, или Казахстан в условиях массовой остепенизации и дипломизации (электронный вариант)», Евразийский национальный университет имени Л.Н.Гумилева, Институт теоретической математики и научных вычислений (ИТМиНВ), Лаборатория общих проблем образования и науки в РК, Сюжеты от №1, 9.XI.2006 по настоящее время.
2. Темірғалиев Н., Әубәкір Б., Байлов Е., Потапов М. К., Шерниязов К. Алгебра және анализ бастамалары: X–XI кластарға арналған оқулық. – Алматы: Жазушы, 2002. – 382 б.

3. Темиргалиев Н., Аубакир Б., Баилов Е., Потапов М. К., Шерниязов К. Алгебра и начала анализа: для X–XI классов. – Алматы: Жазушы, 2002. – 423 с.
4. Темиргалиев Н. Математикалық анализ: в 3 т. Т. 1. – Алматы: Мектеп, 1987. – 288 б.
5. Темиргалиев Н. Математикалық анализ: в 3 т. Т. 2. – Алматы: Ана тілі, 1991. – 280 б.
6. Темиргалиев Н. Математикалық анализ: в 3 т. Т. 3. – Алматы: Білім, 1997. – 450 б.
7. Темиргалиев Н. Математикалық анализ. – 2-бас., өңд. және толықт. – Астана, 2024. – 2000 б.
8. Математика: методология и методика. Казахстанская модель образования и науки [Электронное продолжающееся издание] / Ин-т теорет. математики и науч. вычислений ЕНУ им. Л. Н. Гумилева. – Астана, 2024. – С. 1–2245.
9. Темиргалиев Н. Элементарная теория вероятностей с конечным числом исходов: учебник. – Астана: Евразийский нац. ун-т им. Л. Н. Гумилева, 2025.
10. Темиргалиев Н., Жайнибекова М., Воказе К. О некоторых «понятных» понятиях школьной математики // Вестник Евразийского национального университета им. Л. Н. Гумилева. Гуманитарные науки. – 2011. – № 1(80). – С. 33–38.
11. Темиргалиев Н. Как быть с переместительным и сочетательными законами в средней школе? // Современные проблемы анализа и преподавания математики: материалы Междунар. науч. конф., посвящ. 105-летию акад. С. М. Никольского. – Москва, 2010. – С. 122–123.
12. Темиргалиев Н. Принципы создания и проведения экспертизы учебников по математике // Вестник Евразийского национального университета им. Л. Н. Гумилева. – 2009. – № 5(72). – С. 35–43.
13. Джумакаева Г. Т., Темиргалиев Н. Метод анализа возрастных способностей учащихся к усвоению учебного материала // Вестник Евразийского национального университета им. Л. Н. Гумилева. – 2011. – № 1(80). – С. 39–50.
14. Темиргалиев Н. О задаче восстановления по неточной информации // Вестник Евразийского национального университета им. Л. Н. Гумилева. – 2004. – № 1. – С. 202–209.
15. Темиргалиев Н. Компьютерный (вычислительный) поперечник...// Вестник Евразийского национального университета им. Л.Н. Гумилева.– 2010. – Спец. вып.– 194с.
16. Темиргалиев Н. Теоретико-числовые методы и теоретико-вероятностный подход к задачам анализа// Вестник Евразийского университета. – 1997. – № 3. – С. 90–144.
17. Темиргалиев Н. Математика: избранное. Наука / под ред. Б. С. Кашина. – Астана: Изд-во ЕНУ им. Л. Н. Гумилева, 2009. – 613 с.
18. Потапов М. К., Темиргалиев Н. К вопросу о содержании математических дисциплин в средней школе// Современные проблемы преподавания математики и информатики: материалы науч.-метод. конф. – Тула: Изд-во ТГПУ им. Л. Н. Толстого, ч. 2. – С. 71–76.
19. Зимняя математическая школа Института теоретической математики и научных вычислений «Единство дискретной и непрерывной математики...». – Астана-Зеренді, 10–16 янв. 2012 г.
20. Темиргалиев Н. Некоторые моменты моего общения со Смагуловым // Біртуар талант иесі / сост. Н. Данаев и др. – Алматы: Зерде, 2004. – С. 122–124.
21. Темиргалиев Н. Слова прощания с Маратом Рахимбердиевым. – 2008.
22. Темиргалиев Н. Алты Алаштың екінші Ақаңы аталған Ақселеу Сейдімбекпен қоштасу күндеріндегі ойлар. – 2009.
23. Темиргалиев Н. Система образования – очень сложная система... [Электронный ресурс] // Блог Премьер-Министра РК. – 2009. – № 9947. – 11 мая.
24. Программа I съезда учителей математики Республики Казахстан. – Астана, 11–12 мая 2011 г.

25. Темиргалиев Н. Простой, эффективный и доступный критерий качества образовательных услуг вуза... [Электронный ресурс] // Блог Премьер-Министра РК. – 2009. – № 10585. – 18 мая.
26. Темиргалиев Н. Оградить науку от различных псевдонаучных семинаров... [Электронный ресурс] // Блог Премьер-Министра РК. – 2009. – № 8. – 15 июня.
27. Темиргалиев Н. Проблемы математической науки и образования в Республике Казахстан (взгляд из Астаны) // Материалы Междунар. науч. конф., посвящ. 85-летию акад. А. Д. Тайманова и 70-летию ЗКГУ. – Орал, 2002. – С. 129-136.
28. Темиргалиев Н. Корей үкіметінің төрт грантына ие болған Институттың Бүкіләлемдік математиктер Конгрессіндегі көрінісі [Электронный ресурс] // Сайт ЕНУ. – 16 сент. 2014.

Ғылыми-зерттеу және ғылыми-әдіснамалық жұмыс нәтижелеріне есеп беру мен оны қадағалау мәселелері

Н. Теміргалиев

Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті Теориялық математика және ғылыми есептеулер институты, Сәтпаев 2, Астана, 010008, Қазақстан

Аннотация. Ғылымды адам жасайды, Адамды адам оқытады, – тұтастай алғанда бұл мемлекет басқаруындағы, Қазақстан Республикасының салық төлемдерінен құралған Бюджет қаражатынан қаржыландырылатын Білім және Ғылым жүйесін береді. Сол себептен халықтан жиналған қаражатты Адами капиталды дамытуға тиімді пайдалану, қандай да бір ойлап табылған жолмен шешу мүмкін емес, негізгі зияткерлік мәселелердің бірі болып табылады. Мақалада автордың Математика және Компьютерлік ғылымдар салаларындағы әртүрлі деңгейдегі 24 серпінді нәтижеге қол жеткізу тәжірибесіне сүйене отырып, шамамен үш мың бет бойында өзара толық үйлестірілген мектеп және жоғары оқу орындарына арналған математика оқулықтарын әзірлеу негізінде ғылыми-зерттеу және ғылыми-әдіснамалық жұмыс қорытындыларына есеп беру мен оны қадағалаудың Бірыңғай жүйесі ұсынылады.

Ключевые слова: білім, ғылым, бюджет, фундаменталді және ерекше орынды ғылыми нәтижелер, ғылыми-зерттеу институты қызметкері мен жоғары оқу орнының профессор-оқытушылар құрамының Ғылыми және ғылыми-әдістемелік төлқұжаты, Ішкі аудит, Ғылым мен Білім берудің ерекшеліктері, білім алушының оқу мазмұнын меңгеру дәрежесін тексеру, оқулықтар мен монографияларға қойылатын талаптар.

On the Issue of Research and Scientific-Methodological Reporting and Oversight

N. Temirgaliyev

Institute of Theoretical Mathematics and Scientific Computations, L.N. Gumilyov Eurasian National University, 2 Satpayev Street, Astana, 010008, Kazakhstan

Abstract. Science is created by people, and people are educated by people—together forming the system of Education and Science funded by public resources. The budget is formed by the taxpayers of the Republic of Kazakhstan and administered by the State. For these reasons, the effective use of public funds allocated for the development of human capital becomes one of the central intellectual challenges, one that cannot be resolved through purely speculative reasoning. Based on the author's experience of 24 breakthroughs of varying scope in Mathematics and Computer Science, which resulted in the development of approximately three thousand pages of mutually coherent school and university mathematics textbooks, the article proposes a unified system of research and scientific-methodological reporting and oversight.

Keywords: education, science, public budget, fundamental and significant research results, Research and Scientific-Methodological Profile of a Research Institute Staff Member and University Faculty, internal audit, specific features of Science and Education, assessment of students' mastery of instructional material, requirements for textbooks and monographs.

REFERENCE

I. International Publications

1. Temirgaliyev N. Nekotorye teoremy vlozheniya klassov funktsiy $H_{p,m}^{\omega(\delta)}$ mnogikh peremennykh [Some embedding theorems for classes of functions of several variables], Izvestiya AN KazSSR. Seriya fiziko-matematicheskaya [Izvestiya of the Academy of Sciences of the Kazakh SSR. Series Physics-Mathematics]. 1970. № 5. P. 90–92.
2. Temirgaliyev N. On the connection of embedding theorems and the uniform convergence of multiple Fourier series, Math. Notes. 1972. Vol. 12. P. 518–523.
3. Temirgaliyev N. Ob odnoi teoreme vlozheniya [A certain embedding theorem], Izv. vyssh. uchebn. zavedenii. Matematika [Russian Math. (Izv. VUZ). Mathematics]. 1973. № 7. P. 103–111.
4. Temirgaliyev N. Conditions under which hinder derivatives belong to the classes $\varphi(L)$, Mat. Zametki. 1973. Vol. 14. № 4. P. 832–836.
5. Temirgaliyev N. O nekotorykh mnogomernykh teoremakh vlozheniya i o proizvodnykh iz klassov $\varphi(L)$ [On some multidimensional embedding theorems and derivatives from $\varphi(L)$ classes], Avtoreferat kandidatskoi dissertatsii po spetsial'nosti 01.01.01-Matematicheskii analiz [Author's abstract of Candidate's dissertation in Mathematical Analysis, specialty 01.01.01 – Mathematical Analysis], Steklov Mathematical Institute USSR Academy of Sciences. Moscow. 1973.
6. Temirgaliyev N., Ulyanov P. L. Ob integral'nom module nepreryvnosti [On the integral modulus of continuity], Acta Scientiarum Mathematicarum [Acta Scientiarum Mathematicarum]. 1974. T. 36. № 1-2. P. 173–180.
7. Temirgaliyev N. The inclusion of certain classes of functions, Mat. Zametki. 1976. Vol. 20. № 6. P. 1026–1030.
8. Temirgaliyev N. On embedding classes of function into $C([0, 2\pi])$, IzvestiyaVuz. Matematika. 1978. Vol. 22. № 8. P. 69–71.
9. Temirgaliyev N. On embedding into some Lorentz spaces, IzvestiyaVuz. Matematika. 1980. Vol. 24. № 6. P. 101–103.
10. Temirgaliyev N. Embeddings of the classes H_p^ω in Lorentz spaces, Sibirskii matematicheskii zhurnal. 1983. Vol. 24. № 2. P. 287–298.
11. Voronin S. M., Temirgaliyev N. Application of Banach measure to quadrature formulas, Mat.zametki. 1986. Vol. 39. № 1. P. 30–34.
12. Temirgaliyev N. On an application of infinitely divisible distributions to quadrature problems, Analysis Mathematica. 1988. Vol. 14. № 3. P. 253–258.
13. Voronin S.M., Temirgaliyev N. Quadrature formulas associated with divisors of the field of Gaussian numbers, Mat. Zametki. 1989. Vol. 46. № 2. P. 597–602.
14. Temirgaliyev N. Primenenie teorii divizorov k priblizhennomu vosstanovleniyu i integrirovaniyu periodicheskikh funktsii mnogikh peremennykh [Application of the theory of divisors to approximate recovery and integration of periodic functions of several variables], Doklady AN SSSR [Doklady Mathematics (Reports of the USSR Academy of Sciences)]. 1990. Vol. 310. № 5. P. 1050–1054.
15. Temirgaliyev N. Application of divisor theory to the numerical integration of periodic functions of several variables, Matem. sbornik, 1990. Vol. 69. № 2. P. 527–542.
16. Temirgaliyev N. Srednie kvadraticheskie pogreshnosti algoritmov chislennogo integrirovaniya, svyazannykh s teoriei divizorov v krugovykh polyakh [Mean square errors of numerical integration algorithms connected with the theory of divisors in cyclotomic fields], Izv. vyssh.

- uchebn. zavedenii. Matematika [Russian Mathematics (Izv. VUZ. Matematika)]. 1990. № 8. P. 90–93.
17. Temirgaliyev N. Ob effektivnosti algoritmov chislenogo integrirovaniya i vosstanovleniya funktsii mnogikh peremennykh [On the efficiency of numerical integration and recovery algorithms for functions of several variables]: Avtoreferat doktorskoi dissertatsii po spetsial'nosti 01.01.01-Matematicheskii analiz [Author's abstract of Doctoral dissertation in Mathematical Analysis, specialty 01.01.01 – Mathematical Analysis], Steklov Mathematical Institute, USSR Academy of Sciences. Moscow. 1991.
 18. Temirgaliev N. Efficiency of Numerical Integration Algorithms Related to Divisor Theory in Cyclotomic Fields, Mat.notes. 1997. Vol. 61. № 2. P. 242-245.
 19. Temirgaliev N. On the Construction of Probability Measures on Functional Classes, Proceedings of the Steklov Institute of Mathematics. 1997. Vol. 218. P. 396-401.
 20. Temirgaliev N. Classes $U_s(\beta, \theta, \alpha, \psi)$ and quadrature formulas, Dockland mathematics. 2003. Vol. 68. № 3. P. 414-415.
 21. Azhgaliev Sh., Temirgaliev N. Informativeness of Linear Functionals, Mathematical Notes. 2003. Vol. 73. № 6. P. 759-768.
 22. Bailov E.A., Temirgaliev N. Discretization of the solutions to Poisson's equation, Computational mathematics and mathematical physics. 2006. Vol. 46. № 9. P. 1515-1525.
 23. Suleimenov K. M., Temirgaliyev N. O vlozhenii klassov $H_{\alpha,p}^\omega$ v prostranstva Lorentsa [On the embedding of the classes $H_{\alpha,p}^\omega$ into Lorentz spaces], Analysis Mathematica [Analysis Mathematica]. 2006. Vol. 32. P. 283-317.
 24. Azhgaliev Sh.U., Temirgaliev N. Informativeness of all the Linear Functionals in the recovery of functions in the classes H_p^ω , Mathematical sb. 2007. Vol. 198. № 11. P. 1535-1551.
 25. Bailov E. A., Zhubanysheva A. Zh., Temirgaliev N. General algorithm for the numerical integration of Periodic function of several variables, Dockland Mathematics. 2007. Vol. 76. № 2. P. 681-685.
 26. Ibatulin I., Temirgaliev N. On the informative power of all possible linear functionals for the discretization of the solutions of the Klein-Gordon equation in the metric of $L \wedge \{2, \infty\}$, Differential equation. 2008. Vol. 44. № 4. P. 510-526.
 27. Zhubanysheva A. Zh., Temirgaliev N., Temirgalieva Zh. N. Application of divisor theory to the construction of tables of optimal coefficients for quadrature formulas, Computational mathematics and mathematical physics. 2009. Vol. 49. № 1. P. 12-22.
 28. Temirgaliev N., Kudaibergenov S. S., Shomanova A. A. An application of tensor products of functionals in problems of numerical integration, Izvestiya: Mathematics. 2009. Vol. 73. № 2. P. 393-434.
 29. Nauryzbaev N. Zh., Temirgaliev N. On the Order of Discrepancy of the Smolyak Grid, Mathematical Notes. 2009. Vol. 85. № 6. P. 897-901.
 30. Temirgaliev N. Tensor Products of Functionals and Their Application, Dockland Mathematics. 2010. Vol. 81. № 1. P. 78-82.
 31. Temirgaliev N., Kudaibergenov S. S., Shomanova A. A. Applications of Smolyak quadrature formulas to the numerical integration of Fourier coefficients and in function recovery problems, Russian Mathematics (Iz VUZ). 2010. Vol. 54. № 3. P. 45-62.
 32. Abikenova Sh.K., Temirgaliev N. On the sharp order of informativeness of all possible linear functionals in the discretization of solutions of the wave equations, Differential Equation. 2010. Vol. 46. № 8. P. 1211-1214.
 33. Sikhov M.B., Temirgaliev N. On an algorithm for construction uniformly distribution Korobov grids, Mathematical notes. 2010. Vol. 87. № 6. P. 916-917.
 34. Abikenova Sh. K., Utesov A., Temirgaliev N. On the Discretization of Solutions of the Wave Equation with Initial Conditions from Generalized Sobolev Classes, Mathematical Notes. 2012. Vol. 91. № 3. P. 121-125.

35. Nauryzbayev N., Temirgaliyev N. An Exact Order of Discrepancy of the Smolyak Grid and Some General Conclusions in the Theory of Numerical Integration, *Found Comput Math.* 2012. Vol. 12. P. 139-172.
36. Temirgaliyev N., Sherniyazov K. E., Berikhanova M. E. Exact Orders of Computational Cross-Sections in Problems of Reconstructing Functions and Sampling Solutions of the Klein-Gordon Equation from Fourier Coefficients, *Proceedings of the Steklov Institute of Mathematics (Supplementary issues)*. 2013. Vol. 282. suppl. 1. P. 165-191.
37. Temirgaliyev N., Abikenova Sh. K., Zhubanysheva A. Zh., Taugynbaeva G. E.. Discretization of Solutions to a Wave Equation, Numerical Differentiation, and Function Recovery with the Help of Computer (Computing) Diameter, *Russian Mathematics (Iz. VUZ)*. 2013. Vol. 57. № 8. P. 75-80.
38. Bailov E. A., Sikhov M. B., Temirgaliyev N. General algorithm for the numerical integration of functions of several variables, *Computational Mathematics and Mathematical Physics*. 2014. Vol. 54. № 7. P. 1061–1078
39. Temirgaliyev N., M.A.Zhainibekova, G.T.Dzhumakaeva Criteria for embedding of classes of Morrey type, *Russian Mathematics*. 2015. Vol. 59. Issue 5. P. 69-73
40. Temirgaliyev N., N. Zh. Nauryzbayev, A. A. Shomanova Approximative capabilities of “Smolyak type” computational aggregates with Dirichlet, Fejър and Valleй-Poussin kernels in the scale of Ul’yanov classes, *Russian Mathematics*. 2015. Vol. 59. Issue 7. P. 67-72.
41. Temirgaliyev N., Zhubanisheva A.Zh. Informative Cardinality of Trigonometric Fourier Coefficients and Their Limiting Error in the Discretization of a Differentiation Operator in Multidimensional Sobolev Classes, *Computational Mathematics and Mathematical Physics*. 2015. Vol. 55. № 9. P. 1432-1443.
42. Temirgaliyev N., Temirgaliyeva Zh. N. Rapid “Algebraic” Fourier Transforms on Uniformly Distributed Meshes, *Russian Mathematics (Iz. VUZ)*. 2016. Vol. 60. № 5. P. 81-85.
43. Temirgaliyev N., Temirgaliyeva Zh.N. Geometry of Numbers”in a Context of Algebraic Theory of Numbers, *Russian Mathematics*. 2016. Vol. 60. № 10. P. 77–81.
44. Temirgaliyev N., Zhainibekova M.A., Dzhumakaeva G.T. A criterion for embedding of anisotropic sobolev–morrey spaces into the space of uniformly continuous functions, *Siberian Mathematical Journal*. 2016. Vol. 57. № 5. P. 905–917
45. Temirgaliyev N., Zhubanisheva A.Zh. Order Estimates of the Norms of Derivatives of Functions with Zero Values on Linear Functionals and Their Applications, *Russian Mathematics*. 2017. Vol. 61. № 3. P. 77–82.
46. Temirgaliyev N., Nauryzvaev N.Zh., Shomanov A.A. On Some Special Effects in Theory on Numerical Integration and Functions Recovery, *Russian Mathematics*. 2018. Vol. 62. № 3. P. 84–88.
47. Temirgaliyev N., Zhubanisheva A.Zh. Computational (Numerical) Diameter in a Context of General Theory of a Recovery, *Russian Mathematics*. 2019. Vol. 63. № 1. P. 79-85.
48. Temirgaliyev N., Kudaibergenov S.S., Nauryzvaev N.Zh. Orderly Exact Calculation of Integrals of Products of Functions by the Method of Tensor Products of Functionals, *Russian Mathematics (Izvestiya VUZ. Matematika)*. 2019. Vol. 63. Issue 11. P. 83–87.
49. Temirgaliyev N., Abikenova Sh.K., Azhgaliyev Sh.U., Taugynbaeva G. E. The Radon Transform in the Scheme of C(N)D-Investigations and the Quasi-Monte Carlo Theory, *Russian Mathematics, Russian Mathematics*, 2020, Vol. 64, No. 3, P. 87–92.
50. Temirgaliyev N., Kudaibergenov S.S., Nurmoldin Ye.Ye., Nauryzbayev N.Zh. Formulas for approximate calculation of the Chebyshev coefficients, *Russian Mathematics*. 2021. Vol. 65. № 2. P. 69-74.
51. Temirgaliyev N., Taugynbayeva G.E., Zhubanysheva A.Zh. Large-Scale Equivalence of Norms of the Radon Transform and Initial Function, *Russian Mathematics*. 2023. Vol. 67. № 8. P. 62-66.
52. Temirgaliyev N., Abikenova Sh.K., Azhgaliyev Sh.O., Nurmoldin Ye.Ye., Taugynbayeva G.E., Zhubanysheva A. Zh. Equivalence of Computed Tomography Problem with the Problem of

Recovery of Functions by Finite Convolutions in a Scheme of Computational (Numerical) Diameter, Russian Mathematics. 2023. Vol. 67. № 12. P. 86-91.

53. Taugynbayeva G., Azhgaliyev Sh., Zhubanysheva A., Temirgaliyev N. Full C(N)D-study of computational capabilities of Lagrange polynomials, Mathematics and Computers in Simulation. 2025. Vol. 227. P. 189–208.

II. Bulletin of L.N. Gumilyov Eurasian National University. Mathematics, computer science, mechanics series

(Master's and PhD dissertation topics, including new research directions introduced during 2018–2025)

54. Temirgaliyev N. Predislovie Glavnogo redaktora zhurnala "Vestnik Evraziyskogo natsional'nogo universiteta imeni L.N. Gumileva. Seriya Matematika. Informatika. Mekhanika" o tselyakh izdaniya i putyakh ikh realizatsii [Introduction of the Editor-in-Chief of the journal "The Bulletin of the L.N. Gumilyov Eurasian National University. Mathematics. Computer Science. Mechanics series" about the issue purposes and the ways of its implementation], Vestnik Evraziyskogo natsional'nogo universiteta imeni L.N. Gumileva. Seriya Matematika. Informatika. Mekhanika [Bulletin of L.N. Gumilyov Eurasian National University. Mathematics, computer science, mechanics series]. 2018. Vol. 122. № 1. P. 8-69.
55. Temirgaliyev N. Elementarnoe postroyeniye lineynoy kongruentnoy posledovatel'nosti Lekhmera s toy stepen'yu sluchaynosti, s kakoy trebovaniyam sluchaynosti otvechaet spektral'nyy test Koveyu i Makfersona [Elementary construction of the linear congruent Lehmer sequence with the degree of randomness that is required by the spectral test of Coveyou and MacPherson], Vestnik Evraziyskogo natsional'nogo universiteta imeni L.N. Gumileva. Seriya Matematika. Informatika. Mekhanika [Bulletin of L.N. Gumilyov Eurasian National University. Mathematics, computer science, mechanics series]. 2018. Vol. 123. № 2. P. 8-55.
56. Temirgaliyev N., Zhubanysheva A.Zh. Teoriya priblizheniy, Vychislitel'naya matematika i Chislennyy analiz v novoy kontseptsii v svete Komp'yuternogo (vychislitel'nogo) poperechnika [Approximation Theory, Computational Mathematics and Numerical Analysis in new conception of Computational (Numerical) Diameter], Vestnik Evraziyskogo natsional'nogo universiteta imeni L.N. Gumileva. Seriya Matematika. Informatika. Mekhanika [Bulletin of L.N. Gumilyov Eurasian National University. Mathematics, computer science, mechanics series]. 2018. Vol. 124. № 3. P. 8-88.
57. Tirkaliyev N. Teorii vlozheniy i priblizheniy v kontekste K(V)P i vnutrennikh problem teorii funktsiy [Embedding and Approximation Theories in the Context of Computational (Numerical) Diameter and Internal Problems of the Theory of Functions], Vestnik Evraziyskogo natsional'nogo universiteta imeni L.N. Gumileva. Seriya Matematika. Informatika. Mekhanika [Bulletin of L.N. Gumilyov Eurasian National University. Mathematics, computer science, mechanics series]. 2018. Vol. 125. № 4. P. 8-68.
58. Temirgaliyev N., Taugynbayeva G.Y., Abikenova Sh.K. Diskretizatsiya resheniy uravneniy v chastnykh proizvodnykh v kontekste Komp'yuternogo (vychislitel'nogo) poperechnika [Discretization of solutions of partial differential equations in the context of Computational (numerical) diameter], Vestnik Evraziyskogo natsional'nogo universiteta imeni L.N. Gumileva. Seriya Matematika. Informatika. Mekhanika [Bulletin of L.N. Gumilyov Eurasian National University. Mathematics, computer science, mechanics series]. 2019. Vol. 126. № 1. P. 8-51.
59. Temirgaliyev N. Preobrazovaniya i absolyutnaya skhodimost' trigonometricheskikh ryadov Fur'e [Transformation and Absolute Convergence of Trigonometric Fourier Series], Vestnik Evraziyskogo natsional'nogo universiteta imeni L.N. Gumileva. Seriya Matematika. Informatika. Mekhanika [Bulletin of L.N. Gumilyov Eurasian National University. Mathematics, computer science, mechanics series]. 2019. Vol. 127. № 2. P. 8-26.

60. Temirgaliyev N. Kontseptsiya S.M. Voronina v probleme sravneniy determinirovannykh i sluchaynykh vychisleniy v odnikh i tekhnicheskikh terminakh [The Concept of S.M.Voronin in the Problem of Comparisons in the Same Terms of Deterministic and Random Computation], Vestnik Evraziyskogo natsional'nogo universiteta imeni L.N. Gumileva. Seriya Matematika. Informatika. Mekhanika [Bulletin of L.N. Gumilyov Eurasian National University. Mathematics, computer science, mechanics series]. 2019. Vol. 128. № 3. P. 8-33.
61. Temirgaliyev N., Abikenova Sh. K., Azhgaliev Sh.U., Taugynbaeva G.E., Zhubanysheva A.Zh. Theory of Radon Transform in the Concept of Computational (Numerical) Diameter and Methods of the Quasi-Monte Carlo Theory, Bulletin of L.N. Gumilyov Eurasian National University. Mathematics, computer science, mechanics series. 2019. Vol. 129. № 4. P. 8-53.
62. Temirgaliyev N. Nauchnyy, nauchno-metodicheskiy i organizatsionnyy otchet «Institut teoreticheskoy matematiki i nauchnykh vychisleniy (ITMiNV) Evraziyskogo natsional'nogo universiteta imeni L.N. Gumileva v 2019 godu (chast' I)» [Scientific, scientific-methodological and organizational report "The Institute of theoretical mathematics and scientific computing (ITMandSC) L.N.Gumilyov Eurasian National University in 2019 year (Part I)"], Vestnik Evraziyskogo natsional'nogo universiteta imeni L.N. Gumileva. Seriya Matematika. Komp'yuternye nauki. Mekhanika [Bulletin of L.N. Gumilyov Eurasian National University. Mathematics, computer science, mechanics series]. 2020. Vol. 130. № 1. P. 8-51.
63. Temirgaliyev N. Nauchnyy, nauchno-metodicheskiy i organizatsionnyy otchet «Institut teoreticheskoy matematiki i nauchnykh vychisleniy (ITMiNV) Evraziyskogo natsional'nogo universiteta imeni L.N. Gumileva v 2019 godu (chast' II)» [Scientific, scientific-methodological and organizational report "The Institute of theoretical mathematics and scientific computing (ITMSC) L.N.Gumilyov Eurasian National University in 2019 year (Part II)"], Vestnik Evraziyskogo natsional'nogo universiteta imeni L.N. Gumileva. Seriya Matematika. Komp'yuternye nauki. Mekhanika [Bulletin of L.N. Gumilyov Eurasian National University. Mathematics, computer science, mechanics series]. 2020. Vol. 132. № 3. P. 31-69.
64. Temirgaliyev N. Nauchnyy, nauchno-metodicheskiy i organizatsionnyy otchet «Institut teoreticheskoy matematiki i nauchnykh vychisleniy (ITMiNV) Evraziyskogo natsional'nogo universiteta imeni L.N. Gumileva v 2019 godu (chast' III)» [Scientific, scientific-methodological and organizational report "The Institute of theoretical mathematics and scientific computing (ITMandSC) L.N.Gumilyov Eurasian National University in 2019 year (Part III)"], Vestnik Evraziyskogo natsional'nogo universiteta imeni L.N. Gumileva. Seriya Matematika. Komp'yuternye nauki. Mekhanika [Bulletin of L.N. Gumilyov Eurasian National University. Mathematics, computer science, mechanics series]. 2021. Vol. 135. № 2. P. 12-63.
65. Temirgaliyev N. Nauchnyy, nauchno-metodicheskiy i organizatsionnyy otchet «Institut teoreticheskoy matematiki i nauchnykh vychisleniy (ITMiNV) Evraziyskogo natsional'nogo universiteta imeni L.N. Gumileva v 2019 godu (chast' IV)» [Scientific, scientific-methodological and organizational report "The Institute of theoretical mathematics and scientific computing (ITMandSC) L.N.Gumilyov Eurasian National University in 2019 year (Part IV)"], Vestnik Evraziyskogo natsional'nogo universiteta imeni L.N. Gumileva. Seriya Matematika. Komp'yuternye nauki. Mekhanika [Bulletin of L.N. Gumilyov Eurasian National University. Mathematics, computer science, mechanics series]. 2021. Vol. 137. № 4. P. 25-59.
66. Taugynbayeva G.E., Zhubanysheva A.Zh., Tabyldiyeva Zh.K., Temirgaliyev N. Metodika obucheniya chislom i primenyaemym k nim operatsiyam slozheniya i umnozheniya v nachal'noy shkole i lezhashchie v ikh osnove obshchie problemy [Methods of teaching numbers and the operations of addition and multiplication applied to them in elementary school and the general problems related to them], Vestnik Evraziyskogo natsional'nogo universiteta imeni L.N. Gumileva. Seriya Matematika. Komp'yuternye nauki. Mekhanika [Bulletin of L.N. Gumilyov Eurasian National University. Mathematics, computer science, mechanics series]. 2022. Vol. 138. № 1. P. 45-54.

67. Zhubanysheva A.Zh., Taugynbayeva G.E., Nauryzbayev N.Zh., Temirgaliyev N. Ob odnom problemnom momente v uchebnikakh po teorii veroyatnostey [About one Problematic Moment in Textbooks on Probability Theory], Vestnik Evraziyskogo natsional'nogo universiteta imeni L.N. Gumileva. Seriya Matematika. Komp'yuternye nauki. Mekhanika [Bulletin of L.N. Gumilyov Eurasian National University. Mathematics, computer science, mechanics series]. 2022. Vol. 140. № 3. P. 15-22.
68. Sherniyazov K. Optimal'nye metody priblizhennogo vosstanovleniya funktsiy i resheniy uravneniy v chastnykh proizvodnykh vychislitel'nymi agregatami po lineynym kombinatsiyam setok Korobova so sverkh-szhatiem informatsii i smezhnye voprosy [Optimal methods for approximate recovery of functions and solutions of partial differential equations by computational units by linear combinations of Korobov grids with information supercompression and related issues], Vestnik Evraziyskogo natsional'nogo universiteta imeni L.N. Gumileva. Seriya Matematika. Komp'yuternye nauki. Mekhanika [Bulletin of L.N. Gumilyov Eurasian National University. Mathematics, computer science, mechanics series]. 2022. Vol. 139. № 2. P. 26-76.
69. Temirgaliyev N. Nauryzbaev Nauryzbaev Kabdush Zhumagazievich kak etalon «Ponimaniya Matematiki» [Kabdush Zhumagazievich as a standard of "Understanding Mathematics"], Vestnik Evraziyskogo natsional'nogo universiteta imeni L.N. Gumileva. Seriya Matematika. Komp'yuternye nauki. Mekhanika [Bulletin of L.N. Gumilyov Eurasian National University. Mathematics, computer science, mechanics series]. 2022. Vol. 139. № 2. P. 77-80.
70. Temirgaliyev N., Taugynbayeva G.E., Zhubanysheva A.Zh. Formula Plansherelya dlya preobrazovaniya Radona v gibkoy shkale gil'bertovykh prostranstv Soboleva [Plancherel's formula for the Radon transform in the flexible scale of Sobolev Hilbert spaces], Vestnik Evraziyskogo natsional'nogo universiteta imeni L.N. Gumileva. Seriya Matematika. Komp'yuternye nauki. Mekhanika [Bulletin of L.N. Gumilyov Eurasian National University. Mathematics, computer science, mechanics series]. 2022. Vol. 141. № 4. P. 42-50.
71. Temirgaliyev N., Abikenova Sh.K., Azhgaliyev Sh.U., Nurmoldin Y.Y., Taugynbayeva G.E., Zhubanysheva A.Zh. Ekvivalentnoe svedenie zadach Komp'yuternoy tomografii k razrabotannoy zadache vosstanovleniya funktsiy v vide konechnoy svertki v normakh «gibkikh» gil'bertovykh prostranstv Soboleva i Soboleva-Radona po skheme Komp'yuternogo (vychislitel'nogo) poperechnika [Efficient reduction of Computed Tomography problems to the developed problem of recovery functions in the form of a finite convolution in the norms of "flexible" Hilbert Sobolev and Sobolev-Radon spaces according to the scheme of the Computational (numerical) diameter], Vestnik Evraziyskogo natsional'nogo universiteta imeni L.N. Gumileva. Seriya Matematika. Komp'yuternye nauki. Mekhanika [Bulletin of L.N. Gumilyov Eurasian National University. Mathematics, computer science, mechanics series]. 2023. Vol. 142. № 1. P. 35-69.
72. Temirgaliyev N., Nurtazina, K., Taugynbayeva G.E., Zhubanysheva A.Zh. Kazakhskaya matematicheskaya spravedlivost' v shkol'nom obrazovanii – eto ravnye dlya vsekh usloviya v obuchayushchikh uchebnikakh i uchitelyakh [Kazakhmath ematical justice in school education is equal conditions for all in teaching textbooks and teachers], Vestnik Evraziyskogo natsional'nogo universiteta imeni L.N. Gumileva. Seriya Matematika. Komp'yuternye nauki. Mekhanika [Bulletin of L.N. Gumilyov Eurasian National University. Mathematics, computer science, mechanics series]. 2024. Vol. 148. № 3. P. 26-99.
73. Zhubanysheva A. Ж., Nauryzbayev H. Ж., Taugynbayeva Г. Е., Nurtazina К. Б., & Temirgaliyev N. Nalichie statisticheskoi regul'yarnosti v paradokse Monti Kholla na avtorskikh sluchainykh algoritmakh [Statistical Regularity in the Monty Hall Paradox Using Proprietary Random Algorithms], Vestnik Evraziyskogo natsional'nogo universiteta imeni L.N. Gumileva. Matematika. Komp'yuternye nauki. Mekhanika [Bulletin of L.N. Gumilyov Eurasian National University. Mathematics, Computer Science, Mechanics Series]. 2025. Vol. 152. № 3. P. 30–59.

74. Temirgaliyev N. K voprosu o nauchno-issledovatel'skoi i nauchno-metodologicheskoi otchetnosti i kontrole [On the issue of research and scientific-methodological reporting and control], Vestnik Evraziyskogo natsionalnogo universiteta imeni L.N. Gumileva. Matematika. Komp'yuternye nauki. Mekhanika [Bulletin of L.N. Gumilyov Eurasian National University. Mathematics, Computer Science, Mechanics Series]. 2025. Vol. 152. No. 4. P. 6-91.
75. Temirgaliyev N. i ves ITMiNV. Metody AI-ML-analiza sotsialno-ekonomicheskogo sostoyaniya i perspektiv razvitiya malogo i srednego biznesa v rayonakh administrativnogo deleniya Kazakhstana po prirodno-klimaticheskim usloviyam i promyshlennym vozmozhnostyam (v klassifikatsiyakh s rayonnyimi osobennostyami) [Methods of AI-ML analysis of the socio-economic condition and development prospects of small and medium-sized businesses in the administrative districts of Kazakhstan according to natural-climatic conditions and industrial capacities (within classifications with district-specific features)] – prepared for publication.

III. Scientific and Organizational Publications

1. A vashe mnenie? [And your opinion?], Gazeta «Leninskaya smena» [Newspaper “Leninskaya smena”]. Alma-Ata. 1968. 18 Apr.
2. Nuzhno li chitat leksi. . . [Is it necessary to give lectures. . .], Gazeta «Leninskaya smena» [Newspaper “Leninskaya smena”]. 1968. 23 Feb.
3. Esli khochesh stat uchenym [If You Want to Become a Scientist], Gazeta «Priuralye». Organ Ural'skogo obkoma KPK [Newspaper “Priuralye”. Organ of the Ural Regional Committee of the Communist Party of Kazakhstan]. 1974. 4 Apr.
4. Kazakka matematika kerek pe? [Does the Kazakh nation need mathematics?], «Zhuldyz» [“Zhuldyz” journal]. 1994. No. 7. P. 165–173.
5. «Oslov i uchenykh na seredinu!» [“Donkeys and scholars to the center!”], Gazeta «Ekspress K.» [Newspaper “Express K.”]. 1994. 21 July.
6. Saktanaiyk: diplomdy bilimsizder kobeyip barady [Let us beware: diploma-holders without knowledge are increasing], Gazeta «Qazaq adebiyeti» [Newspaper “Kazakh Literature”]. 1996. 31 Jan.
7. «Algy soz» turaly bir soz [A word about the “Foreword”], Gazeta «Qazaq adebiyeti» [Newspaper “Kazakh Literature”]. 1997. No. 25 (24 June).
8. Reforma obrazovaniya: neobkhodimost i osnovnye printsipy [Education reform: necessity and basic principles], Vestnik vysshei shkoly Kazakhstana [Bulletin of Higher Education of Kazakhstan]. 1996. No. 1.
9. Reforma nauki: neobkhodimost i osnovnye printsipy [Science reform: necessity and basic principles], Gazeta «Ekspress K.» [Newspaper “Express K.”]. 1996. 15 Mar.
10. Dlya Kazakhstana vazhno kachestvennoe obrazovanie kak verneyshiy put' k blagosostoyaniyu i intellektual'nomu blagopoluchiyu natsii: intervyyu [For Kazakhstan, quality education is the most reliable path to the prosperity and intellectual well-being of the nation: interview], Gazeta «Arqa tulegi» [Newspaper “Arqa tulegi”]. 1998. 18 Mar.; 15 Apr.
11. Prodolzhenie intervyyu s prof. N. Temirgaliyevym [Continuation of the interview with Prof. N. Temirgaliyev], Gazeta «Arqa tulegi» [Newspaper “Arqa tulegi”]. 1998.
12. Novaya stolitsa dolzhna stat tsentrom obrazovaniya i nauki [The new capital should become a center of education and science], «Mysl» [“Thought” journal]. Almaty, 1999. No. 3. P. 59–62.
13. Nas vsekh uchili ponemnogu [We were all taught a little], Gazeta «Vechernyaya Astana» [Newspaper “Evening Astana”]. 1999. 24 Apr.
14. Astanadaghy fizika-matematikalyq mektep [The physics-mathematics school in Astana], Gazeta «Arka azhary» [Newspaper “Arka Azhary”]. 1999. 18 May.
15. Vzglyad na sistemu obrazovaniya v protsesse ee reformirovaniya [A view of the education system in the process of its reform], Vestnik vysshei shkoly (Alma mater) [Bulletin of Higher Education (Alma mater)]. 1999. №. 4. P. 45–46.
16. Zachem perenimat chuzhoe? [Why borrow чужое? / Why adopt чужой experience?], Gazeta «Kazakhstanskaya pravda» [Newspaper “Kazakhstanskaya Pravda”]. 2004. 21 Feb.

17. Qazaqqa matematika kerek! [The Kazakh nation needs mathematics!], Gazeta «Egemen Qazaqstan» [Newspaper “Egemen Kazakhstan”]. 2005. 8 Feb.
18. Qazirgi matematika men informatikanyñ keybir bölimderin oqu men zertteuge shaqyru (joǵarǵy klastar oquǵylary men bakalavriattyñ tómenǵı kurs studentteri nazaryna) [Invitation to study and explore some sections of modern mathematics and computer science (for senior school students and lower-year undergraduate students)], Gylym kokzhiesinde: gylymi-kopshilik zhinaq [On the Horizon of Science: popular science collection]. Almaty: Qazaq universiteti, 2006. P. 32–58.
19. Priglasenie k obucheniyu i issledovaniyam v nekotorykh razdelakh sovremennoy matematiki i informatiki (vnimaniyu shkol’nikov starshikh klassov i studentov mladshikh kursov bakalavriata) [Invitation to learning and research in some sections of modern mathematics and computer science (for senior school students and lower-year undergraduate students)], Nauka: den segodnyashnii, zavtrashnii: nauch.-popul. sb. [Science: Today and Tomorrow: popular science collection]. Almaty: Qazaq universiteti, 2006. P. 6–37.
20. Nauchnaya ekspertiza i chuzhoi opyt [Scientific expertise and foreign experience], Gazeta «Kazakhstanskaya pravda» [Newspaper “Kazakhstanskaya Pravda”]. 2006. 29 Sept.
21. Vernut v nauku uchenykh [Bring scientists back to science], Gazeta «Izvestiya Kazakhstan» [Newspaper “Izvestiya Kazakhstan”]. 2006. 1 Sept.
22. Kachestvennaya ekspertiza kak osnova byudzhethnogo finansirovaniya nauki [High-quality expertise as the basis for budget financing of science], Gazeta «Vechernyaya Astana» [Newspaper “Evening Astana”]. 2006. 16 Nov.
23. Poveriv algebroi sudbu: intervyyu [Entrusting fate to algebra: interview], Gazeta «Kazakhstanskaya pravda» [Newspaper “Kazakhstanskaya Pravda”]. 2007. 27 Jan.
24. Matematika mamandaryn dayarlau bizde toqyray usteinde desek te bolady [Training mathematics specialists in our country can be said to be in stagnation], Gazeta «Nur-Astana» [Newspaper “Nur-Astana”]. 2007. 2 May.
25. Zapiski matematika [Notes of a Mathematician], Nauka i obrazovanie Kazakhstana [Science and Education of Kazakhstan]. 2007. No. 1. P. 68–77.
26. Nauchnaya zarubezhnaya komandirovka – eto napryazhennaya rabota s bol’shoi predvaritel’noy podgotovkoy, inache eto prosto turisticheskaya poezdka [A scientific overseas trip is intense work requiring extensive prior preparation; otherwise, it is just a tourist trip], iz «Osobennosti natsional’noy nauki i obrazovaniya, ili Kazakhstan v usloviyakh massovoy ostepenizatsii i diplomizatsii (elektronnyy variant)», Evraziyskiy natsional’nyy universitet imeni L.N. Gumileva, Institut teoreticheskoy matematiki i nauchnykh vychisleniy (ITMiNV), Laboratoriya obshchikh problem obrazovaniya i nauki v RK, Syuzhety ot №1, 9.XI.2006 po nastoyashchee vremya [“Features of national science and education, or Kazakhstan under conditions of mass degree-awarding and diplomization (electronic version),” L.N. Gumilyov Eurasian National University, Institute of Theoretical Mathematics and Scientific Computing (ITMiNV), Laboratory of General Problems of Education and Science in the Republic of Kazakhstan, Stories from №1, 9.XI.2006 to the present].
27. Mir matematiki: i volshebstvo, i vdokhnoven’e, i zhizn’, i slezy, i lyubov’... [The world of mathematics: magic, inspiration, life, tears, and love...], Gazeta «Eksklyuziv» [Newspaper “Exclusive”]. 2000. 25 Mar.
28. Ostorozhno: Kazakhstan priuchayut k «svykaniyu» s nauchnymi oshibkami iz «Osobennosti natsional’noy nauki i obrazovaniya, ili Kazakhstan v usloviyakh massovoy ostepenizatsii i diplomizatsii (elektronnyy variant)», Evraziyskiy natsional’nyy universitet imeni L.N. Gumileva, Institut teoreticheskoy matematiki i nauchnykh vychisleniy (ITMiNV), Laboratoriya obshchikh problem obrazovaniya i nauki v RK, Syuzhety ot №1, 9.XI.2006 po nastoyashchee vremya [Caution: Kazakhstan is being accustomed to “tolerance” of scientific errors, from “Features of National Science and Education, or Kazakhstan in the Conditions of Mass Degree and Diploma Proliferation (electronic version),” L.N. Gumilyov Eurasian National University, Institute of Theoretical Mathematics and Scientific Computing (ITMandSC), Laboratory of

- General Problems of Education and Science in the Republic of Kazakhstan, Issues from No. 1, 9 Nov 2006 to the present].
29. O gumanitarnom obrazovanii, ili Eshche raz pro mat... [On humanitarian education, or Once again about mother...], «Mangi El». 2016. №. 2(16). 3 Apr.
 30. Gumanitarlyq bilim nemese tagy da ana zhaynda... [Humanitarian education, or once again about mother...], «Mangi El». 2016. №. 2(16). 3 Apr.
 31. Matematika — formula zhizni: k yubileyu Zh. Uataya [Mathematics — the formula of life: to the anniversary of Zh. Uatay]. 2008. 18 Apr.
 32. Pamyati Kuntasa Sultanovicha Bizhanova... [In memory of Kuntas Sultanovich Bizhanov...], Gazeta «Stroitelnyi vestnik» [Newspaper “Construction Bulletin”]. 2011. No. 12(352). 28 Mar.
 33. Zhastarga gylym-bilimde ulgi bolatyn tulga [A personality who serves as a model for youth in science and education], Gazeta «Astana aqshamy» [Newspaper “Astana Aqshamy”]. 2012. No. 43(2804). 19 Apr.
 34. Pamyati V. G. Kochenova [In memory of V. G. Kochenov], Gazeta «Vechernyaya Astana» [Newspaper “Evening Astana”]. 2013. No. 11(2932). 24 Jan.
 35. «Chto i trebovalos dokazat» [“Which was to be proved”], Gazeta «Vremya» [Newspaper “Time”]. 2015. 16 Apr.
 36. «My rabotaem ne dlya pontov!» [“We do not work for show!”], Gazeta «Vremya» [Newspaper “Time”]. 2015. 17 May.
 37. «Nauka proedat!» [“To squander science!”], Gazeta «Vremya» [Newspaper “Time”]. 2015. 4 Sept.
 38. Neskol’ko slov vospominaniy o moem druge i uchitele Sergeye Voronine [A few words of reminiscence about my friend and teacher Sergey Voronin], Vestnik Evraziiskogo natsionalnogo universiteta imeni L.N. Gumileva [Bulletin of L.N. Gumilyov Eurasian National University]. 2016. No. 6(115). P. 46–64.
 39. Matematika-informatika Kazakhstana — vpered «po-Ibrashevski!» [Mathematics and informatics of Kazakhstan — forward “in the Ibrashev way!”], Vestnik Evraziiskogo natsionalnogo universiteta imeni L.N. Gumileva [Bulletin of L.N. Gumilyov Eurasian National University]. 2017. No. 2(117). P. 46–56.
 40. Rytsar matematiki i informatiki [A knight of mathematics and informatics], Gazeta «Kazakhstanskaya pravda» [Newspaper “Kazakhstanskaya Pravda”]. 2017. 19 Apr.
 41. Kollektivnoe «pomeshatel’stvo». O tom, kak ENT ubilo srednee obrazovanie v Kazakhstane [Collective “madness”. How the Unified National Testing (ENT) killed secondary education in Kazakhstan], Gazeta «Central Asia Monitor» [Newspaper “Central Asia Monitor”]. 2018. 24 Aug.

IV. MISCELLANEOUS

(from various sources)

1. «Osobennosti natsional’noy nauki i obrazovaniya, ili Kazakhstan v usloviyakh massovoy ostepenizatsii i diplomizatsii (elektronnyy variant)», Evraziyskiy natsional’nyy universitet imeni L.N. Gumileva, Institut teoreticheskoy matematiki i nauchnykh vychisleniy (ITMiNV), Laboratoriya obshchikh problem obrazovaniya i nauki v RK, Syuzhety ot №1, 9.XI.2006 po nastoyashchee vremya [“Features of national science and education, or Kazakhstan under conditions of mass degree-awarding and diplomization (electronic version),” L.N. Gumilyov Eurasian National University, Institute of Theoretical Mathematics and Scientific Computing (ITMiNV), Laboratory of General Problems of Education and Science in the Republic of Kazakhstan, Stories from №1, 9.XI.2006 to the present].
2. Temirgaliev N., Aubakir B., Bailov E., Potapov M.K., Sherniyazov K. Algebra zhane analiz bastamalary: X–XI klassargha arналган okulyk [Algebra and basics of analysis: textbook for X–XI grades]. Almaty, Zhazushy, 2002. 382 p.

3. Temirgaliev N., Aubakir B., Bailov E., Potapov M.K., Sherniyazov K. Algebra i nachala analiza: dlya X–XI klassov [Algebra and beginnings of analysis: for X–XI grades]. Almaty, Zhazushy, 2002. 423 p.
4. Temirgaliev N. Matematicheskiy analiz: v 3 t. T. 1 [Mathematical analysis: in 3 vols. Vol. 1]. Almaty, Mektep, 1987. 288 p.
5. Temirgaliev N. Matematicheskiy analiz: v 3 t. T. 2 [Mathematical analysis: in 3 vols. Vol. 2]. Almaty, Ana tili, 1991. 280 p.
6. Temirgaliev N. Matematicheskiy analiz: v 3 t. T. 3 [Mathematical analysis: in 3 vols. Vol. 3]. Almaty, Bilim, 1997. 450 p.
7. Temirgaliev N. Matematicheskiy analiz [Mathematical analysis]. 2nd ed., revised and supplemented. Astana, 2024. 2000 p.
8. Institut teoreticheskoi matematiki i nauchnykh vychislenii ENU im. L.N. Gumileva. Matematika: metodologiya i metodika. Kazakhstanskaya model' obrazovaniya i nauki [Mathematics: methodology and methods. Kazakh model of education and science] [Electronic continuing publication]. Astana, 2024. P. 1–2245.
9. Temirgaliev N. Elementarnaya teoriya veroyatnostey s konechnym chislom iskhodov: uchebnyk [Elementary probability theory with a finite number of outcomes: textbook]. Astana, Evraziiskii nats. un-t im. L.N. Gumileva, 2025.
10. Temirgaliev N., Zhainibekova M., Vokaze K. O nekotorykh “ponyatnykh” ponyatiyakh shkol'noi matematiki [On some “understandable” concepts of school mathematics], Vestnik Evraziiskogo natsionalnogo universiteta im. L.N. Gumileva. Gumanitarnye nauki [Bulletin of L.N. Gumilyov Eurasian National University. Humanities]. 2011. Vol. 80. № 1. P. 33–38.
11. Temirgaliev N. Kak byt' s peremestitelnym i sochetatel'nymi zakonami v srednei shkole? [How to deal with commutative and associative laws in secondary school?], Sovremennyye problemy analiza i prepodavaniya matematiki: materialy Mezhdunar. nauch. konf., posvyashch. 105-letiyu akad. S.M. Nikol'skogo [Modern problems of analysis and teaching mathematics: proceedings of the International scientific conference dedicated to the 105th anniversary of acad. S.M. Nikol'sky]. Moscow, 2010. P. 122–123.
12. Temirgaliev N. Printsipy sozdaniya i provedeniya ekspertizy uchebnikov po matematike [Principles of creating and conducting expertise of mathematics textbooks], Vestnik Evraziiskogo natsionalnogo universiteta im. L.N. Gumileva [Bulletin of L.N. Gumilyov Eurasian National University]. 2009. Vol. 72. № 5. P. 35–43.
13. Dzhumakaeva G.T., Temirgaliev N. Metod analiza vozrastnykh sposobnostei uchashchikhsya k usvoeniyu uchebnogo materiala [Method for analyzing students' age-related abilities to master educational material], Vestnik Evraziiskogo natsionalnogo universiteta im. L.N. Gumileva [Bulletin of L.N. Gumilyov Eurasian National University]. 2011. Vol. 80. № 1. P. 39–50.
14. Temirgaliev N. O zadache vosstanovleniya po netochnoy informatsii [On the problem of reconstruction from inaccurate information], Vestnik Evraziiskogo natsionalnogo universiteta im. L.N. Gumileva [Bulletin of L.N. Gumilyov Eurasian National University]. 2004. № 1. P. 202–209.
15. Temirgaliev N. Komp'yuternyi (vychislitel'nyi) poperechnik. . . [Computational cross-section Vestnik Evraziiskogo natsionalnogo universiteta im. L.N. Gumileva [Bulletin of L.N. Gumilyov Eurasian National University]. 2010. Special issue. 194 p.
16. Temirgaliev N. Teoretiko-chislovyye metody i teoretiko-veroyatnostnyy podkhod k zadacham analiza [Theoretical-numerical methods and the theoretical-probabilistic approach to analysis problems], Vestnik Evraziiskogo natsionalnogo universiteta im. L.N. Gumileva [Bulletin of L.N. Gumilyov Eurasian National University]. 1997. № 3. P. 90–144.
17. Temirgaliev N. Matematika: izbrannoe. Nauka [Mathematics: Selected Works. Science] / ed. B.S. Kashin. Astana, Izd-vo ENU im. L.N. Gumileva, 2009. 613 p.
18. Potapov M.K., Temirgaliev N. K voprosu o sodержanii matematicheskikh disciplin v srednei shkole [On the content of mathematical disciplines in secondary school], Sovremennyye

- problemy prepodavaniya matematiki i informatiki: materialy nauch.-metod. konf. [Modern problems of teaching mathematics and informatics: materials of scientific-methodical conference]. Tula, Izd-vo TGPU im. L.N. Tolstogo, ch. 2. P. 71-76.
19. Zimnyaya matematicheskaya shkola Instituta teoreticheskoi matematiki i nauchnykh vychislenii “Edinstvo diskretnoy i nepreryvnoy matematiki...” [Winter mathematics school of the Institute of Theoretical Mathematics and Scientific Computations “Unity of discrete and continuous mathematics...”]. Astana–Zerendi, 10-16 Jan. 2012.
 20. Temirgaliev N. Nekotorye momenty moego obshcheniya so Smagulovym [Some moments of my communication with Smagulov], Birtuar talant iesi [A Person of Exceptional Talent] / comp. N. Danaev et al. Almaty, Zerde, 2004. P. 122-124.
 21. Temirgaliev N. Slova proshchaniya s Maratom Rakhimberdievym [Words of farewell to Marat Rakhimberdiev]. 2008.
 22. Temirgaliev N. Alty Alashtyn ekinshi Aqany atalg’an Akseleu Seidimbekpen qoshitasu kundergi oi [Thoughts during the farewell days with Akseleu Seidimbek, the second Aqan of Alty Alash]. 2009.
 23. Temirgaliev N. Sistema obrazovaniya — ochen’ slozhnaya sistema... [Education system — a very complex system...] [Electronic resource], Blog Prem’er-Ministra RK [Prime Minister of RK Blog]. 2009. № 9947. 11 May.
 24. Programma I s’ezda uchitelei matematiki Respubliki Kazakhstan [Program of the I Congress of mathematics teachers of the Republic of Kazakhstan]. Astana, 11-12 May 2011.
 25. Temirgaliev N. Prostoy, effektivnyy i dostupnyy kriteriy kachestva obrazovatel’nykh uslug vuza... [Simple, effective, and accessible criterion of university educational service quality...] [Electronic resource], Blog Prem’er-Ministra RK. 2009. № 10585. 18 May.
 26. Temirgaliev N. Ogradit’ nauku ot razlichnykh psevdonauchnykh seminarov... [Protect science from various pseudo-scientific seminars...] [Electronic resource], Blog Prem’er-Ministra RK. 2009. № 8. 15 June.
 27. Temirgaliev N. Problemy matematicheskoi nauki i obrazovaniya v Respublike Kazakhstan (vzglyad iz Astany) [Problems of mathematical science and education in the Republic of Kazakhstan (view from Astana)], Materialy Mezhdunar. nauch. konf., posvyashch. 85-letiyu akad. A.D. Taimanova i 70-letiyu ZKGU [Proceedings of the International scientific conference dedicated to the 85th anniversary of acad. A.D. Taimanov and the 70th anniversary of ZKGU]. Oral, 2002. P. 129-136.
 28. Temirgaliev N. Korei ükimetinín tört grantyna ie bolghan Institutt ın Bükilälem ı dk matematikter Kongressindegi körinisi [Appearance of the Institute at the World Congress of Mathematicians, winner of four Korean government grants] [Electronic resource], Eurasian National University Website. 16 Sept. 2014.

Сведения об авторе:

Темиргалиев Нурлан – д.ф.-м.н., профессор, директор института Теоретической математики и научных вычислений, Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева, ул. Сатпаева, 2, Астана, 010008, Казахстан.

Nurlan Temirgaliev – Doct. of phys.-math. sci., professor, Director Institute of Theoretical Mathematics and Scientific Computations, L.N. Gumilyov Eurasian National University, Satpayev str., 2, Astana, 010008, Kazakhstan.

*Поступила: 15.11.2025. После редакции: 29.11.2025.
Одобрена: 13.12.2025. Доступна онлайн: 15.03.2026.*



Copyright: © 2025 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY NC) license (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>).

Article
IRSTI: 27.17.33

ON WEAK CONVERGENCE OF EMPIRICAL MEASURES FOR SETS MINIMIZING THE HAUSDORFF DISTANCE

Timur Shirinkin 

*National Research University Higher School of Economics,
Usacheva, 6, Moscow, 109028, Russia
timut4k@gmail.com*

Abstract. This paper investigates the asymptotic behavior of finite sets that minimize the Hausdorff distance to a compact metric space. The primary objective is to establish conditions under which the empirical measures supported on these optimal sets converge weakly to the normalized Hausdorff measure. To facilitate this, we introduce the class of uniformly asymptotically open convex Euclidean metrics. These metrics characterize spaces that exhibit a local Euclidean structure in an asymptotic sense, allowing for a rigorous analysis of the geometry of Voronoi cells. The paper provides a sufficient reformulation of weak convergence based on the concept of sets uniformly eating Voronoi boundaries with respect to a regular measure. A complete proof of weak convergence to the normalized one-dimensional Hausdorff measure is presented for the specific case of a connected one-dimensional manifold (the circle). While the one-dimensional case yields a clear result due to the simple structure of Voronoi boundaries, the paper concludes by noting that higher-dimensional cases remain an open challenge due to the increased geometric complexity of the resulting Voronoi cells.

Keywords: Hausdorff distance, empirical measures, quantization, Voronoi cells, weak convergence, metric compacta

DOI: <https://doi.org/10.32523/bulmathenu.2025/4.2>

2000 Mathematics Subject Classification: 28A75, 49Q15

1. Introduction

Let $\langle S_\rho, \rho \rangle$ be an infinite compact metric space. A central problem in quantization theory and location analysis is the study of sets $B_k \subseteq S_\rho$ with $|B_k| \leq k$ that minimize the Hausdorff distance $\rho_H(B_k)$ among all sets of cardinalities at most k to the whole space S_ρ . It is intuitively clear that for a reasonable surface, the empirical measures supported on such optimal sets must converge weakly to the corresponding Hausdorff measures. In this note, we prove a result of this type for a class of topological manifolds with metrics that behave locally like Euclidean ones.

2. A Sufficient Reformulation of Weak Convergence

For the definitions and properties of weak convergence and Hausdorff measures, see [2].

Definition 1. A sequence of finite sets $B_k \subseteq S_\rho$ is called shrinking if $\lim_{k \rightarrow \infty} \rho_H(B_k) = 0$.

Definition 2. For a finite set $B \subseteq S_\rho$, a number $q \in \mathbb{R}^+$, and a point $x \in B$, the set of all points $p \in S_\rho$ whose distance to x is at most q times the distance to the set $B \setminus \{x\}$ is called the fluctuated Voronoi cell of the point x associated with the set B , the number q and the metric ρ , it is denoted by $V_\rho^q B(x)$.

Denote by $V_\rho^{q,0} B(x) = \bigcup_{s \in (0,q)} V_\rho^s B(x) \subseteq V_\rho^q B(x)$ the open fluctuated Voronoi cell. Let $W_\rho B(A)$ be the union of all Voronoi cells of B that have non-empty intersections with a set $A \subseteq S_\rho$; this union is called the Voronoi closure of A .

Definition 3. A sequence of finite sets $B_k \subseteq S_\rho$ is called uniformly eating Voronoi boundaries with respect to a Borel measure μ on S_ρ if

$$\lim_{k \rightarrow \infty} \sup_{b \in B_k} \left| \frac{\mu(V_\rho^1 B_k(b))}{\mu(V_\rho^{1,0} B_k(b))} - 1 \right| = 0.$$

Lemma 1. For a sequence B_k that is uniformly eating Voronoi boundaries with respect to a measure μ and for any sequence of sets A_k , the following limits hold:

$$\lim_{k \rightarrow \infty} \frac{\sum_{p \in B_k \cap W_\rho B_k(A_k)} \mu(V_\rho^{1,0} B_k(p))}{\mu(W_\rho B_k(A_k))} = 1 \quad \text{and} \quad \lim_{k \rightarrow \infty} \frac{\sum_{p \in B_k \cap W_\rho B_k(A_k)} \mu(V_\rho^1 B_k(p))}{\mu(W_\rho B_k(A_k))} = 1.$$

Proof. We have $A \subseteq W_\rho B_k(A) \subseteq \beta_{2\rho_H(B_k)}^\rho(A)$. Thus, $\mu(A) \leq \mu(W_\rho B_k(A)) \leq \mu(\beta_{2\rho_H(B_k)}^\rho(A))$, where $\beta_r^\rho(A)$ is the r -neighbourhood of a set $A \subseteq S_\rho$. Due to normality of metric spaces, the outer regularity of μ , and the shrinking property of B_k , the last term tends to $\mu(A)$, hence the middle one also does. \square

Lemma 2. Let μ be a Borel measure on S_ρ and let B_k be a sequence that is shrinking and uniformly eating Voronoi boundaries with respect to μ . Suppose that the following condition is satisfied:

$$\lim_{k \rightarrow \infty} |B_k| \sup_{x \in B_k} \mu(V_\rho^1 B_k(x)) = \mu(S_\rho).$$

Then the empirical measures associated with B_k converge weakly to the normalized measure μ .

Let $\sharp(B)_\rho(A)$ be the number of Voronoi cells of finite set $B \subseteq S_\rho$, which intersects the set $A \subseteq S_\rho$.

Proof. Let $\Delta_k = \sup_{x \in B_k} \mu(V_\rho^1 B_k(x))$, $D_k(\delta) = \{p \in B_k | \mu(V_\rho^1 B_k(p)) \leq \delta\}$. Then

$$\mu(S_\rho) \leq \delta |D_k(\delta)| + (|B_k| - |D_k(\delta)|) \Delta_k \leq |B_k| \Delta_k.$$

For $\tau \in (0, 1)$, $\delta_k = \tau \Delta_k$, we obtain $\lim_{k \rightarrow \infty} |D_k(\tau \Delta_k)| \Delta_k = 0$. Since $\mu(W_\rho B_k(D_k(\tau \Delta_k))) \rightarrow 0$, for any closed set A we have

$$\left| \frac{\mu(A)}{\lim_{k \rightarrow \infty} \Delta_k \sharp(B_k)_\rho(A)} - 1 \right| \leq 1 - \tau.$$

By the arbitrariness of τ , we get $\mu(A) = \lim_{k \rightarrow \infty} \Delta_k \sharp(B_k)_\rho(A)$. Normalization gives the equation $\frac{\mu(A)}{\mu(S_\rho)} = \lim_{k \rightarrow \infty} \frac{\sharp(B_k)_\rho(A)}{|B_k|}$. Using that $|A \cap B_k| \leq \sharp(B_k)_\rho(A)$, we get the inequality $\limsup_{k \rightarrow \infty} \frac{|B_k \cap A|}{|B_k|} \leq \frac{\mu(A)}{\mu(S_\rho)}$, which is equivalent to weak convergence (see [1]). \square

3. The Class of UAOCE Metrics

Definition 4. A family $\{d_q\}_{q \in M}$ of metrics on open subsets of topological manifold M is called uniformly asymptotically open convex Euclidean (UAOCE) with respect to a auxiliary metric h , which is consistent with the topology of M , if there exists a $\delta_0 \in \mathbb{R}^+$ such that each d_q is a metric on an open neighborhood of the closure of a ball $\mathbb{B}_{\delta_0}^h(q)$ and isometric to the metric of an open convex subset of an Euclidean space, and the following condition is satisfied:

$$\lim_{\delta \rightarrow 0^+} \sup_{\substack{h(q,p) \leq \delta \\ x,y \in \mathbb{B}_\delta^h(p) \cap \mathbb{B}_\delta^h(q)}} \left| \frac{d_p(x,y)}{d_q(x,y)} - 1 \right| = 0.$$

Observation 1. The definition of UAOCE is invariant under uniformly equivalent changes of h . Thus, our choice of a specific auxiliary metric is irrelevant as long as it induces the same uniform structure on M . So, if M is compact, we can forget about h .

Observation 2. For each function $f > 0$ such that $\ln f$ is uniformly continuous with respect to h and each UAOCE family of metrics $\{d_q\}_{q \in M}$ with respect to an auxiliary metric h , the family $\{f(q)d_q\}_{q \in M} = \{(fd)_q\}_{q \in M}$ is also UAOCE family with respect to h . This is called a conformal rescaling of a UAOCE family. If two families d and t with respect to h are uniformly asymptotically equivalent in the sense that

$$\lim_{\delta \rightarrow 0^+} \sup_{q \in M} \sup_{x,y \in \mathbb{B}_\delta^h(q)} \left| \frac{d_q(x,y)}{t_q(x,y)} - 1 \right| = 0,$$

then their rescalings fd and ft are also.

Observation 3. There is an analogue of the Hausdorff measure for a UAOCE family. Let $A \subseteq \mathbb{B}_\delta^h(q) \subseteq K \subseteq S_{d_q}$ (where K is compact and $\delta \ll \delta_0$) and let B_k be a shrinking sequence in the metric $d_q|_{K^2}$. Set

$$\mathcal{H}_d^k(A) = \lim_{k \rightarrow \infty} \sum_{x \in B_k} \mathcal{H}_{d_x}^k(A \cap V_{d_q|_{K^2}}^1 B_k(x)).$$

This number does not depend on our choice of q , K , B_k . We extend this premeasure to a measure \mathcal{H}_d^k . This is invariant under uniformly asymptotically equivalent changes of $\{d_q\}_{q \in M}$. It is easy to check that

$$\mathcal{H}_{fd}^k = \int f^k d\mathcal{H}_d^k.$$

Definition 5. A metric ρ on M is called a UAOCE with respect to an UAOCE family $\{d_q\}_{q \in M}$ with respect to a auxiliary metric h if it satisfies the following condition:

$$\lim_{\delta \rightarrow 0^+} \sup_{q \in M} \sup_{x,y \in \mathbb{B}_\delta^h(q)} \left| \frac{\rho(x,y)}{d_q(x,y)} - 1 \right| = 0.$$

Observation 4. Given a UAOCE metric ρ_1 with respect to $\{d_q\}_{q \in M}$, a metric ρ_2 is a UAOCE metric with respect to $\{d_q\}_{q \in M}$ iff ρ_1 and ρ_2 are uniformly asymptotically equivalent:

$$\lim_{\delta \rightarrow 0^+} \sup_{h(x,y) \leq \delta} \left| \frac{\rho_1(x,y)}{\rho_2(x,y)} - 1 \right| = 0.$$

Observation 5. Due to a Lipschitz-like behavior of an UAOCE metric ρ with respect to the family d , our analogue of the Hausdorff measure is equal to the Hausdorff measure of the UAOCE metric:

$$\mathcal{H}_d^k = \mathcal{H}_\rho^k.$$

Lemma 3. For any UAOCE family $\{d_q\}_{q \in M}$ on a connected space M , there exists a geodesic metric $d^l(x,y) \leq +\infty$ defined as

$$d^l(x,y) = \lim_{\epsilon \rightarrow 0^+} \inf_{\substack{q_0=x \\ q_p=y}} \inf_{h(q_i, q_{i+1}) \leq \epsilon} \sum_{k=0}^{p-1} d_{q_k}(q_i, q_{i+1}),$$

which is a UAOCE family with respect to the family $\{d_q\}_{q \in M}$. There exists a constant $r_0 \in \mathbb{R}^+$ such that $h(x, y) \leq r_0 \Rightarrow d'(x, y) < +\infty$.

Proof. By the subadditivity of the infimum and by choosing y as an intermediate point in the chain, we get $d'(x, z) \leq d'(x, y) + d'(y, z)$.

Using the UAOCE family condition, for each $\varepsilon \in (0, 1)$ we find $\epsilon \in (0, \delta_0)$ such that

$$(1 - \varepsilon)d_{q_i}(q_i, q_{i+1}) \leq d_{q_{i+1}}(q_i, q_{i+1}) \leq (1 + \varepsilon)d_{q_i}(q_i, q_{i+1}),$$

which yields $d'(x, y) = d'(y, x)$. Using the triangle inequality and the convexity property of d_q , for each $\varepsilon \in (0, 1)$ we can find $\delta \in (0, \delta_0)$ such that

$$x, y \in \mathbb{B}_\delta^h(q) \Rightarrow (1 - \varepsilon)d_q(x, y) \leq d'(x, y) \leq (1 + \varepsilon)d_q(x, y) < +\infty,$$

which completes the proof. □

Lemma 4. For any UAOCE family d on $M \simeq \mathbb{S}^1$, d' is isometric to flat circle.

Proof. Let $f: [0, \mathcal{H}_d^1(M)) \rightarrow M$ be a parametrization of the circle. Then $\varphi(t) = \mathcal{H}_d^1(f[[0, t]])$ is a continuous monotone bijection of $[0, \mathcal{H}_d^1(M)]$, i.e., a homeomorphism. So $R = \varphi^{-1} \circ f$ is a normal parametrization, it is Lipschitz continuous at $d_{R(x)}$ with constants $1 - \varepsilon$ and $1 + \varepsilon$ by the definition of \mathcal{H}_d^1 . This implies that the length of local curves is preserved. It is easy to check that this implies the isometry of d' and the metric of $\mathbb{R}/\mathcal{H}_d^1(M)\mathbb{Z}$ (the flat circle). □

4. Approximation of Voronoi Cells in \mathbb{R}^n

Let $H_\rho^a(x, y) = \{p \in S_\rho | \rho(x, p) \leq a\rho(y, p)\}$ be the fluctuated half-space.

Let t be a metric on \mathbb{R}^n induced by the Euclidean norm $\|\cdot\|$, $B \subseteq \mathbb{R}^n \setminus \{0\}$, and $a, \delta \in \mathbb{R}^+$. We aim to estimate $V_t^a B(0) \cap \mathbb{B}_\delta^t(0)$ via $cV_t^1 B(0)$ for some constant $c \in \mathbb{R}^+$. If $a = 1$, then $c = 1$. For $a > 1$, a lower bound is $b = c$. For $a < 1$, an upper is $c = 1$.

The inequality $\|p\| \leq a\|p - b\|$ for $\|p\| < \delta$, which defines $V_t^a B(0)$, is equivalent to

$$\frac{a^2}{a^2 - 1} \|b\|^2 \leq (a^2 - 1) \left\| p - \frac{a^2 b}{a^2 - 1} \right\|^2.$$

Thus, for any $a > 1$, $V_t^a B(0)$ is the intersection of complements of balls, and for any $a < 1$, it is the intersection of balls. For any $\delta \leq C\tilde{t}(0, B)$, we can find a half-space $H_t^1\left(0, \left(\frac{a^2 - 1}{a^2} C^2 + 1\right) b\right)$, which represents a scaling of the half-space $H_t^1(0, b)$ by the factor $c = \frac{a^2 - 1}{a^2} C^2 + 1$. Using this, we obtain two estimates for the measure of Voronoi cells for $a \geq 1$:

$$\mathcal{H}_t^n(V_t^1 B(0)) \leq \mathcal{H}_t^n(V_t^a B(0) \cap \mathbb{B}_\delta^t(0)) \leq \left(\frac{a^2 - 1}{a^2} C^2 + 1\right)^n \mathcal{H}_t^n(V_t^1 B(0)),$$

for $a \leq 1$ the inequalities are reversed.

5. Approximation of Voronoi Cells on UAOCE

Let $\mathcal{L}_\rho B(x) = \{p \in B | V_\rho^1 B(p) \setminus V_\rho^1(B \cup \{x\})(p) \neq \emptyset\}$ be the set of adjacent points of x in $B \subseteq S_\rho$. Let ρ be a UAOCE metric. Consider half-spaces within the balls $\mathbb{B}_\delta^\rho(q)$. For sufficiently dense $\{x\} \cup B$, the following inclusions hold:

$$V_{d_q}^{\frac{1-\varepsilon}{1+\varepsilon}}(\mathcal{L}_\rho B(x))(x) \subseteq V_\rho^{1,0} B(x) \subseteq V_\rho^1 B(x) \subseteq \mathbb{B}_\delta^\rho(x) \cap V_{d_x}^{\frac{1+\varepsilon}{1-\varepsilon}}(\mathcal{L}_\rho B(x))(x).$$

This leads to the following estimate of measures:

$$\mathcal{H}_{d_x}^n(V_{d_q}^{\frac{1-\varepsilon}{1+\varepsilon}}(\mathcal{L}_\rho B(x))(x)) \leq \mathcal{H}_{d_x}^n(V_\rho^{1,0} B(x)) \leq \mathcal{H}_{d_x}^n(V_\rho^1 B(x)) \leq \mathcal{H}_{d_x}^n(\mathbb{B}_\delta^\rho(x) \cap V_{d_x}^{\frac{1+\varepsilon}{1-\varepsilon}}(\mathcal{L}_\rho B(x))(x)).$$

By enclosing the Voronoi cell within Euclidean Voronoi cells with specific coefficients and applying the previously derived measure estimates (for $\delta \leq C\tilde{d}_x(x, \mathcal{L}_\rho B(x))$), we obtain:

$$\begin{aligned} \left(1 - \frac{4C\varepsilon}{(1-\varepsilon)^2}\right)^n \mathcal{H}_{d_x}^n(V_{d_q}^1(\mathcal{L}_\rho B(x))(x)) &\leq \mathcal{H}_{d_x}^n(V_{\rho}^{1,0}B(x)) \\ &\leq \mathcal{H}_{d_x}^n(V_{\rho}^1B(x)) \leq \left(1 + \frac{4C\varepsilon}{(1+\varepsilon)^2}\right)^n \mathcal{H}_{d_x}^n(V_{d_q}^1(\mathcal{L}_\rho B(x))(x)). \end{aligned}$$

For a shrinking sequence B_k and $A \in \mathbb{R}^+$ we have

$$\lim_{k \rightarrow \infty} \sup_{\substack{\rho_H(B_k) \leq A\tilde{\rho}(x, B_k \setminus \{x\}) \\ x \in B_k}} \left| \frac{\mathcal{H}_{d_x}^n(V_{d_x}^1(\mathcal{L}_\rho B_k(x))(x))}{\mathcal{H}_{\rho}^n(V_{\rho}^1B_k(x))} - 1 \right| = 0.$$

For open cells the limit is similar. This means that each shrinking sequence B_k is uniformly eating Voronoi boundaries with respect to \mathcal{H}_d^n .

6. The One-Dimensional Connected Case

Every connected compact 1-manifold (assumed here to be without boundary) is homeomorphic to a circle.

Theorem 1. *Let ρ be a UAOC metric on a circle M . For any sequence of sets $B_k \in X_k^\rho$, their sequence of empirical measures $\frac{1}{k} \sum_{b \in B_k} \delta_b$ converges weakly to the normalized one-dimensional Hausdorff measure \mathcal{H}_d^1 as $k \rightarrow \infty$.*

Let $\varepsilon_k(\rho) = \inf_{|A| \leq k} \rho_H(A, S_\rho) > 0$ be Hausdorff optimals and X_k^ρ be the set of a sets of cardinality k with the Hausdorff distance to whole space $\varepsilon_k(\rho)$. It is easy to show that $X_k^\rho \neq \emptyset$ and $\lim_{k \rightarrow \infty} \varepsilon_k(\rho) = 0$ on infinite compacta without isolated points.

Proof. Since d' is isometric to a flat circle, $\varepsilon_n(d') = \frac{\mathcal{H}_d^1(M)}{2n}$ (n points with the coordinates $\frac{k\mathcal{H}_d^1(M)}{n}$, $k \in \{0, \dots, n-1\}$) and $\lim_{k \rightarrow \infty} \frac{\varepsilon_k(\rho)}{\varepsilon_k(d')} = 1$, for $B_k \in X_k^\rho$:

$$\lim_{k \rightarrow \infty} 2|B_k|(d')_H(B_k) = \lim_{k \rightarrow \infty} 2k \frac{(d')_H(B_k)}{\rho_H(B_k)} \frac{\varepsilon_k(\rho)}{\varepsilon_k(d')} \varepsilon_k(d') = \mathcal{H}_d^1(M).$$

It is easy to check that $\mathcal{H}_d^1(V_{d'}^1B_k(x)) \leq 2d'_H(B_k)$, therefore,

$$\mathcal{H}_d^1(M) \leq |B_k| \sup_{x \in B_k} \mathcal{H}_d^1(V_{d'}^1B_k(x)) \leq 2|B_k|d'_H(B_k).$$

This yields that $\lim_{k \rightarrow \infty} |B_k| \sup_{x \in B_k} \mathcal{H}_d^1(V_{d'}^1B_k(x)) = \mathcal{H}_d^1(M)$. Using the limit from the previous section, we can transform $V_{d'}^1$ to V_{ρ}^1 . Given that B_k is shrinking and eating Voronoi boundaries, the empirical measures converge weakly to the normalized measure \mathcal{H}_d^1 . \square

7. Remarks

Remark 1. This result can be naturally extended to intervals of bounded length in a UAOC metric (we should extend the interval to a circle).

Remark 2. Our approach extends smooth flat result to a broader class of compacta where the metric is only asymptotically Euclidean.

Remark 3. While the one-dimensional case yields a clear result due to the simple structure of Voronoi boundaries (which consist of at most two points), the two-dimensional case remains an open problem for the proposed technique. In higher dimensions, the geometry of Voronoi cells $V_{\rho}^1B_k(b)$ can be significantly more complex.

Acknowledgements

The author is deeply grateful to V.I. Bogachev and A.G. Gorinov for suggesting the problem and useful discussions.

References

- 1 L.B. Korolov, Ya.G. Sinai, Theory of Probability and Random Processes, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2007, 109-110 p.
- 2 V.I. Bogachev, Measure Theory, V. 1,2. Springer-Verlag, Berlin, 2007.

Хаусдорф арақашықтығын минимизациялайтын жиындар үшін эмпирикалық өлшемдердің әлсіз жинақталуы туралы

Тимур Ширинкин

«Экономика Жоғары Мектебі» Ұлттық зерттеу университеті,
Усачёв көшесі, 6, Мәскеу қ., 109028, Ресей

Аннотация. Жұмыста компакты метрикалық кеңістікке дейінгі Хаусдорф арақашықтығын минимизациялайтын ақырлы жиындардың асимптотикалық өзгерісі зерттеледі. Негізгі мақсат – осы оптималды жиындарда анықталған эмпирикалық өлшемдердің нормаланған Хаусдорф өлшеміне әлсіз жинақталуын жүзеге асыратын шарттарды анықтау. Осы мақсатта бірқалыпты асимптотикалық ашық дөңес евклидтік метрикалар класы енгізіледі. Вороной ұяшықтарының геометриясын қатаң талдауға мүмкіндік беретін бұл метрикалар кеңістіктердің асимптотикалық мағынада локалды евклидтік құрылымға ие екенін сипаттайды. Регулярлы өлшемге қатысты Вороной ұяшықтарының шекараларын бірқалыпты «жұтатын» жиындар ұғымына негізделген әлсіз жинақталудың жеткілікті қайта тұжырымдамасы ұсынылады. Байланысты бірөлшемді көпбейнелердің (шеңбердің) дербес жағдайы үшін нормаланған бірөлшемді Хаусдорф өлшеміне әлсіз жинақталудың толық дәлелі келтіріледі. Бірөлшемді жағдай Вороной ұяшықтары шекараларының қарапайым құрылымына байланысты айқын нәтиже бергенімен де көпөлшемді жағдайлар сәйкес Вороной ұяшықтарының геометриялық күрделілігінің артуына байланысты әлі де ашық мәселе болып қалатыны атап өтіледі.

Түйін сөздер: Хаусдорф қашықтығы, эмпирикалық өлшемдер, кванттау, Вороной ұяшықтары, әлсіз жинақталу, метрикалық компакттар.

О слабой сходимости эмпирических мер для множеств, минимизирующих расстояние Хаусдорфа

Тимур Ширинкин

Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»,
ул. Усачёва, 6, г. Москва, 109028, Россия

Аннотация. В данной работе исследуется асимптотическое поведение конечных множеств, минимизирующих расстояние Хаусдорфа до компактного метрического пространства. Основная цель состоит в установлении условий, при которых эмпирические меры, поддержанные на этих оптимальных множествах, слабо сходятся к нормированной мере Хаусдорфа. Для этого вводится класс равномерно асимптотически открытых выпуклых евклидовых метрик. Эти метрики характеризуют пространства, обладающие локальной евклидовой структурой в асимптотическом смысле, что позволяет проводить строгий анализ геометрии ячеек Вороного. В работе предлагается достаточная переформулировка слабой сходимости, основанная на концепции множеств, равномерно «поглощающих» границы ячеек Вороного относительно регулярной меры. Для частного случая связного одномерного многообразия (окружности) приводится полное доказательство слабой сходимости к

нормированной одномерной мере Хаусдорфа. В сравнении с одномерным случаем, где даётся ясный результат благодаря простой структуре границ ячеек Вороного, в заключении отмечается, что случаи большей размерности остаются открытой задачей из-за возросшей геометрической сложности соответствующих ячеек Вороного.

Ключевые слова: расстояние Хаусдорфа, эмпирические меры, квантование, ячейки Вороного, слабая сходимость, метрические компакты.

References

- 1 L.V. Korolov, Ya.G. Sinai, Theory of Probability and Random Processes, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2007, 109-110 p.
- 2 V.I. Bogachev, Measure Theory, V. 1,2. Springer-Verlag, Berlin, 2007.

Information about the author:

Timur Shirinkin – student of Faculty of Mathematics, National Research University Higher School of Economics, Usacheva 6, Moscow, Russia.

Тимур Ширинкин – математика факультетінің студенті, «Жоғары экономика мектебі» Ұлттық зерттеу университеті, Усачёв көшесі, 6, Мәскеу, Ресей.

Received: 21.12.2025. Revised: 12.01.2025.

Approved: 27.03.2026. Available online: 20.04.2026.



Copyright: © 2025 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY NC) license (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>).

Л.Н. Гумилев атындағы ЕҰУ хабаршысы. Математика, компьютерлік ғылымдар, механика сериясы, 2025, Том 153, №4
Вестник ЕНУ им. Л.Н. Гумилева. Серия Математика, компьютерные науки, механика, 2025, Том 153, №4

Бас редактор: Н. Темірғалиев

Жауапты редактор: Ғ.Е. Тауғынбаева

Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің
хабаршысы. Математика, компьютерлік ғылымдар, механика сериясы.
- 2025. 4(153). - Астана: ЕҰУ. 99-б. Басуға қол қойылды: 30.03.2025.

Ашық қолданыстағы электронды нұсқа: <http://bulmathmc.enu.kz/>

Авторларға арналған нұсқаулықтар, публикациялық этика журнал сайтында берілген:
<http://bulmathmc.enu.kz/>

Мазмұнына типография жауап бермейді

Редакция мекен-жайы: 010008, Қазақстан Республикасы, Астана қ.,
Сәтпаев көшесі, 2.

Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті
Тел.: +7(7172) 70-95-00 (ішкі 31-410)

Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің баспасында басылды