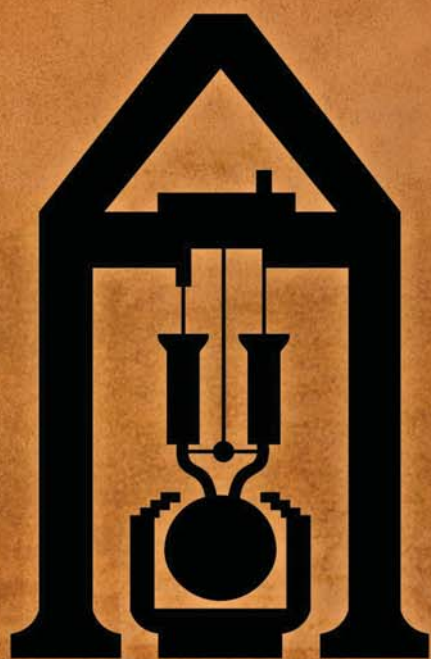




**ПОЛЗУНОВСКИЙ
АЛЬМАНАХ**

ФГБОУ ВО
«Алтайский государственный
технический университет
им. И. И. Ползунова»



**МАТЕРИАЛЫ
XIX МЕЖДУНАРОДНОЙ
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ
КОНФЕРЕНЦИИ «ВИРТУАЛЬНЫЕ
И ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ
СИСТЕМЫ»**

**4
2024**

НА ОБЛОЖКЕ:
Сереброплавильный завод города Барнаула в середине XIX века

ПОЛЗУНОВСКИЙ АЛЬМАНАХ
№ 4 / 2024

Свидетельство о регистрации ЭЛ № ФС 77-84785
выдано 17 февраля 2023 г. Федеральной службой по
надзору в сфере связи, информационных технологий
и массовых коммуникаций РФ

Главный редактор
А. М. Марков

Зам. главного редактора
Е. С. Ананьева

Редакционная коллегия:
С.Б. Поморов
И.В. Харламов
И.Н. Сычева
А.С. Авдеев
С.В. Ананьин
А.С. Баранов
В.И. Полищук

Редакционный совет выпуска:
А. Г. Зрюмова
В. А. Соловьев

Под общей редакцией:
д.т.н., профессора кафедры
«Информационные технологии»
С. П. Пронина

Адрес редакции и издательства:
656038, г. Барнаул, пр. Ленина, 46,
тел.: 29-09-48

В НОМЕРЕ:

Часть 1. Виртуальные и
интеллектуальные системы

Раздел 1	
ВИРТУАЛЬНЫЕ И ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ В НАУКЕ И ТЕХНИКЕ	
Т. Е. Шляхтина, В. Ю. Трубицын, К. А. Шляхтин РАЗРАБОТКА, ОБУЧЕНИЕ И АНАЛИЗ РАБОТЫ СПАЙКОВОЙ НЕЙРОННОЙ СЕТИ 4	
А. А. Савлук, Д. А. Савлук, Г. В. Лысак, И. А. Лысак РАЗРАБОТКА МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ФОРМООБРАЗОВАНИЯ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ТИТАНА МЕТОДОМ ЭЛЕКТРОННО-ЛУЧЕВОЙ НАПЛАВКИ МЕТАЛЛА В ВАКУУМЕ..... 9	
А. А. Пилецкий РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ФИЛЬТРАЦИИ И СОРТИРОВКИ ДЛЯ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА ОБРАБОТКИ СИГНАЛОВ ЗЕРЕН ПШЕНИЦЫ..... 12	
Т. Е. Шляхтина, К. А. Шляхтин, А. И. Кириллов, К. С. Ермолин АНАЛИЗ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ СЕГМЕНТАЦИИ НАНОЧАСТИЦ НА СТМ-ИЗОБРАЖЕНИИ..... 16	
С. П. Пронин, С. В. Вейбер МОДЕЛИРОВАНИЕ КРИТЕРИЯ ИЗМЕРЕНИЯ РАЗМЕРА ОБЪЕКТА ТЕНЕВЫМ МЕТОДОМ ПРИ НЕКОГЕРЕНТНОМ ОСВЕЩЕНИИ 21	
К. С. Коробков, В.И. Мосоров, Н. Б. Хаптахоева МЕТОДЫ ГЛУБОКОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ КЛАССИФИКАЦИИ МИКРОСТРУКТУР УГЛЕРОДИСТЫХ СТАЛЕЙ 24	
И. А. Суторихин, В. А. Соловьев, Г. А. Приймак ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС КОНТРОЛЯ ГИДРОФИЗИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПРЕСНОВОДНЫХ ВОДОЕМОВ 29	

Раздел 2

ВИРТУАЛЬНЫЕ И ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ В ПРОИЗВОДСТВЕ И КОНТРОЛЕ ПРОДУКЦИИ

Н. А. Отставнов, А. А. Глебов

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СТАНДАРТНЫХ СПОСОБОВ ПРОИЗВОДСТВА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА.....34

В. С. Афонин, А. Н. Чубов, Н. А. Пушков, Е. С. Кранин

ИССЛЕДОВАНИЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ЁМКОСТНОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ДЛЯ КОНТРОЛЯ СЫПУЧИХ МАТЕРИАЛОВ39

А. В. Балашов, Д. С. Рахматулин

ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ МАШИН.....44

Раздел 3

ВИРТУАЛЬНЫЕ И ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ В МОДЕЛИРОВАНИИ И УПРАВЛЕНИИ ПРОЦЕССАМИ

Б. С. Первухин, Д. Е. Кривобокков, А. А. Ключанов, Н. В. Марков

ОЦЕНКА СИСТЕМАТИЧЕСКОЙ ПОГРЕШНОСТИ ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ ВАРИАНТОВ ПОЛУЧЕНИЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО СИГНАЛА С КОНДУКТОМЕТРИЧЕСКОГО ДАТЧИКА.....47

Д. Е. Кривобокков, И. Е. Матущенко

РАЗРАБОТКА АДАПТИВНОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ БПЛА НА ОСНОВЕ НЕЙРОСЕТИ54

С. С. Земская, А. Ю. Андреева

МОДЕЛИРОВАНИЕ ТРАНСПОРТНЫХ ПОТОКОВ ДЛЯ ГЕНЕРАЦИИ СРЕДЫ ОБУЧЕНИЯ С ПОДКРЕПЛЕНИЕМ58

В. М. Рыжих

РАЗРАБОТКА ВИРТУАЛЬНОГО ПРИБОРА-СИМУЛЯТОРА РОБОТОТЕХНИЧЕСКОЙ ПЛАТФОРМЫ НА ОСНОВЕ UNITY ENGINE 62

Б. С. Первухин, Д. Е. Кривобокков, Б. Р. Яковлев

СРАВНЕНИЕ СПОСОБОВ ИЗМЕРЕНИЯ УДЕЛЬНОЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ПРОВОДИМОСТИ ЖИДКОСТИ С ПОМОЩЬЮ ЕМКОСТНЫХ ПЕРВИЧНЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ 68

Б. С. Первухин, Д. Е. Кривобокков, Д. Е. Пузик

РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИИ НИЗКОЧАСТОТНОГО ВИБРАЦИОННОГО ВИСКОЗИМЕТРА-ПЛОТНОМЕРА КАМЕРТОННОГО ТИПА С ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫМ ВОЗБУЖДЕНИЕМ 74

В. М. Рыжих, Н. М. Рыжих

ПРОСТРАНСТВЕННАЯ ДИСКРЕТИЗАЦИЯ 3D-ОБЪЕКТОВ: МЕТОДЫ, ПРИМЕНЕНИЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ И ФОТОГРАММЕТРИИ..... 78

Д. Ю. Козлов, З. В. Тихомирова

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СТАТИСТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ДЛЯ АНАЛИЗА АТАК НА БЕСПРОВОДНЫЕ СЕНСОРНЫЕ СЕТИ..... 84

Б. С. Первухин, Д. Е. Кривобокков, К. Д. Кандауров, Д. А. Гуляев, Д. С. Ложешников

ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДИНАМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ДЛЯ КОНТАКТНОГО ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ..... 89

В. В. Крафт, П. А. Зрюмов

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ДИАПАЗОНА СМЕЩЕНИЙ ПИКСЕЛЕЙ НА СТЕРЕОСКОПИЧЕСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЯХ НА КАЧЕСТВО ПОСТРОЕНИЯ КАРТЫ ГЛУБИНЫ..... 93

Раздел 4

ВИРТУАЛЬНЫЕ И ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ В СТУДЕНЧЕСКИХ РАБОТАХ

- А. Г. Зрюмова, К. В. Степченко*
ОБЗОР МЕТОДОВ УПРАВЛЕНИЯ
ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕМ НА ОСНОВЕ
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ И
МОБИЛЬНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ96
- Т. В. Котлубовская, А. И. Агарин*
РАЗРАБОТКА ПРОЕКТА СИСТЕМЫ
АВТОМАТИЗИРОВАННОГО КОНТРОЛЯ
СОРТИРОВКИ ЛЕКАРСТВЕННЫХ
РАСТЕНИЙ100
- Е. С. Жердев*
ОБЗОР МЕТОДОВ ОБНАРУЖЕНИЯ
ПРЕПЯТСТВИЙ ДЛЯ БЕСПИЛОТНЫХ
ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ103
- И. Ю. Алышев, Н. В. Ерофеева*
ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЕ КАК СРЕДСТВО
ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ
УГОЛЬНОЙ ШАХТЫ107
- Т. В. Котлубовская, А. С. Карпов*
РАЗРАБОТКА МАКЕТА УСТАНОВКИ ДЛЯ
ИССЛЕДОВАНИЯ ШУМОИЗОЛЯЦИОННЫХ
СВОЙСТВ ВСПЕНЕННОГО
КОМПОЗИЦИОННОГО МАТЕРИАЛА109
- А. А. Чепуштанов, А. А. Ясенков*
ИССЛЕДОВАНИЕ ОТЛИЧИТЕЛЬНЫХ
ОСОБЕННОСТЕЙ САПР ОТЕЧЕСТВЕННЫХ
РАЗРАБОТЧИКОВ В СРАВНЕНИИ С
ЗАРУБЕЖНЫМИ АНАЛОГАМИ В УСЛОВИЯХ
ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ111
- А. В. Малышев А. Г. Зрюмова*
РОЛЬ БАЗ ДАННЫХ В ПОВЫШЕНИИ
ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ СЛУЖБЫ
ЭВАКУАТОРОВ115

Часть 2. Разное

- М. Ю. Сарычев, О. Г. Кузьмина*
ПРОЦЕСС СОЗДАНИЯ
ИННОВАЦИОННОГО ТУРИСТИЧЕСКОГО
ПРОДУКТ НА ПРИМЕРЕ АВТОРСКОГО
ТУРА..... 118
- Н. Н. Лопаткин, О. Н. Макарова, Е. А. Еремеев,
Г. С. Шилинг*
ОПЫТ ПРОВЕДЕНИЯ НЕДЕЛИ
МАТЕМАТИКИ И ТОЧНЫХ НАУК В
МАЛАЙЗИИ 121
- В. Г. Курцева, Д. Г. Митрошин*
ПИЩЕВАЯ ЦЕННОСТЬ ОВСЯНОГО
ПЕЧЕНЬЯ С ДОБАВЛЕНИЕМ
РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ АЛТАЙСКОГО
КРАЯ 141

Учредитель журнала:

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Алтайский государственный технический
университет имени И. И. Ползунова»

ОПЫТ ПРОВЕДЕНИЯ НЕДЕЛИ МАТЕМАТИКИ И ТОЧНЫХ НАУК В МАЛАЙЗИИ

Н. Н. Лопаткин, О. Н. Макарова, Е. А. Еремеев, Г. С. Шилинг

Алтайский государственный педагогический университет, Бийский филиал им. В.М. Шукшина,
г. Бийск

Популяризация русского языка, русской культуры, российских научных и инженерных достижений сейчас как никогда необходима в странах, перспективных в плане сотрудничества с Россией в экономическом, культурном и образовательном пространстве и выполнения совместных научно-технических проектов. Вот почему проведение Недели математики и точных наук в Малайзии получило поддержку Минпросвещения России в рамках проекта по формированию единого образовательного пространства для изучения математики и точных наук на русском языке в Малайзии. В статье описаны мероприятия, проведенные в рамках Недели в г. Куала-Лумпуре, приведены примеры олимпиадных заданий и слайдов лекций. Также отмечены некоторые сходства и различия в подходах к преподаванию школьной математики в России и в Малайзии. Представлены результаты опроса малайзийских учителей о потребности школьников в изучении русского языка и заинтересованности в образовании на русском языке. Отмечено, что хотя спрос на школы с изучением русского языка в Малайзии отсутствует, интерес к русскому языку, культуре и образованию существует и может быть повышен благодаря совместным проектам, которые, несомненно, должны быть поддержаны государством.

Ключевые слова: *школьная математика, точные науки, единое образовательное пространство, математическая олимпиада, русский язык, российское образование, интерес к изучению, социальный опрос, международное сотрудничество, Малайзия.*

Благодарности. *Исследование выполнено при поддержке Министерства просвещения Российской Федерации в рамках государственного задания АлтГПУ на выполнение НИР (№ государственной регистрации 124041200020-6) «Проектирование единого образовательного пространства для изучения математики и точных наук на русском языке в Малайзии с использованием моделей центров открытого образования». Также авторы признательны старшему научному сотруднику научно-исследовательского отдела Бийского филиала им. В.М. Шукшина АлтГПУ, кандидату психологических наук, доценту Сычёву О.А. за составление вопросов и обработку результатов опроса учителей.*

ВВЕДЕНИЕ

Международное сотрудничество было и является условием устойчивого развития цивилизации, одинаково выгодным как мировому сообществу в целом, так и каждому из государств. В современных условиях России необходимо расширение контактов и развитие отношений с быстро развивающимися странами Юго-Восточной Азии. Ассоциация государств Юго-Восточной Азии (ASEAN, АСЕАН) была образована 8 августа 1967 г. и в настоящее время включает 10 стран. Одним из ключевых государств АСЕАН, непосредственно стоящих у истоков создания организации, является Малайзия, экономика которой является третьей по величине в Юго-Восточной Азии и 38-й в мире. Россия присо-

единилась к Договору о дружбе и сотрудничестве в Юго-Восточной Азии 1976 г. (Балийский договор) 29 ноября 2004 года, и в настоящее время диалоговое партнерство Россия – АСЕАН развивается быстрыми темпами. Был подписан ряд документов о сотрудничестве, например, Сочинская декларация по итогам 2-го саммита Россия-АСЕАН 2016 года [1] и Декларация лидеров 3-го саммита Россия-АСЕАН о стратегическом партнерстве 2018 года [2], разработана, принята и реализуется Дорожная карта 2021-2025 торгового и инвестиционного сотрудничества Россия-АСЕАН [3], предусматривающая, в частности, как взаимодействие в сфере науки, технологий, инноваций и интеллектуальной собственности, так и укрепление культурного и молодежного сотрудничества. Все перечис-

ленное выше нереализуемо в полной мере без различных образовательных проектов, направленных на популяризацию русского языка, русской культуры, российских научных и инженерных достижений.

Центры открытого образования, созданные многими вузами России, предлагают зарубежным учащимся и педагогам многочисленные электронные ресурсы и открывают свои площадки в разных странах мира, что способствует развитию образовательных связей и продвижению русского языка за рубежом путем его интеграции с различными предметными областями, например, с математикой. Многие такие Центры работают уже давно и показывают отличные результаты, но для достижения успеха новыми открываемыми Центрами необходимо учитывать местную специфику (т.н. культурную среду) [4], а это требует изучения условий непосредственно на месте при проведении каких-либо образовательных мероприятий.

Министерством просвещения Российской Федерации поддержан проект тематики научных исследований в рамках государственного задания на выполнение прикладной НИР «Проектирование единого образовательного пространства для изучения математики и точных наук на русском языке в Малайзии с использованием моделей центров открытого образования» (№ ПТНИ 1023120700001-9-5.3.1). В рамках международного сотрудничества согласно описанной выше парадигме центров открытого образования, при финансовой поддержке Минпросвещения России и организационной поддержке Федерального агентства по делам Содружества Независимых Государств, соотечественников, проживающих за рубежом, и по международному гуманитарному сотрудничеству (Россотрудничества), Бийским филиалом им. В. М. Шукшина АлтГПУ для малайзийских школьников и учителей в июне 2024 г. проведена Неделя математики и точных наук, с основными мероприятиями, реализованными непосредственно в столице Малайзии г. Куала-Лумпуре группой из трех преподавателей кафедры математики, физики, информатики (МФИ). Ниже представлены некоторые аспекты полученного опыта.

МЕРОПРИЯТИЯ НЕДЕЛИ МАТЕМАТИКИ И ТОЧНЫХ НАУК В КУАЛА-ЛУМПУРЕ

В подготовительный период был проведен ряд как неофициальных, так и официальных консультаций и совещаний (см. рис. 1-2).



Рисунок 1 – Сотрудники кафедры МФИ (авторы данной работы) на международном научно-методическом онлайн-семинаре с коллегами из Куала-Лумпура 04.06.2024



Рисунок 2 – Сотрудники научно-исследовательского отдела Бийского филиала им. В.М. Шукшина АлтГПУ, сотрудники Русского дома культуры и науки в Куала-Лумпуре и учителя школ Куала-Лумпура (внизу в центре) на онлайн-семинаре 04.06.2024

Была организована рассылка информационных сообщений и переписка с заинтересованными представителями малайзийских школ. В результате на данном этапе был разработан и уточнен формат и план мероприятий, проводимых в рамках Недели, озвучены категории и количество их участников, утверждены концепция и логотип (эмблема) олимпиады по математике и точным наукам (рис. 3). Было уделено внимание и разработке различных вариантов дизайна сертификатов и благодарностей, призов победителей олимпиады.



Рисунок 3 – Эмблема олимпиады «Математические истории»

Но основным на подготовительном этапе была разработка и подготовка к использованию методических материалов для изучения математики и точных наук и разноуровневых олимпиадных задач по математике для различных возрастных категорий школьников с формулировкой на трех языках: русском, малайском и английском.

Заявленными целями олимпиады являлись: развитие у обучающихся за рубежом интереса к изучению математики и точных наук на русском языке; привлечение иностранных граждан (взрослых и детей) для обучения русскому языку; распространение научных знаний в области математики и точных наук среди зарубежной молодежи; вовлечение иностранных граждан в проводимые культурно-просветительские, образовательные и научно-методические мероприятия, проводимые в процессе подготовки, организации и проведения олимпиады; развитие олимпиадного движения в университете.

Для достижения этих целей было предложено реализовать межпредметные связи математики с русским языком, историей и культурным наследием России через наполнение каждого из разрабатываемых олимпиадных заданий и каждой структурной единицы методических материалов культурно-

исторической фабулой и элементами социокультурного контекста, что должно было способствовать знакомству малайзийских школьников с российской культурой и достижениями российской науки и тем самым укреплению позиций русского языка [5].

Примеры разработанных материалов для изучения математики и точных наук представлены на рис. 4-5, а примеры олимпиадных заданий и справочных материалов к ним – на рис. 6-9. Как можно видеть, данные материалы наряду с описанием предметных – математических – фактов несут информацию о России, истории обучения математике в России и элементах культурного кода россиян.

Также важным элементом Недели были открытые лекции о математике и истории математического образования в России для школьников и учителей г. Куала-Лумпура. Наиболее интересные слайды подготовленных презентаций показаны на рис. 10-17.

Мотивирующий слайд на рис. 10 знакомит с одним из пионеров космонавтики Ю. В. Кондратьевым, некоторое время работавшим в здании, где в наше время располагаются учебные аудитории и структурные подразделения Бийского филиала им. В. М. Шукшина АлтГПУ.

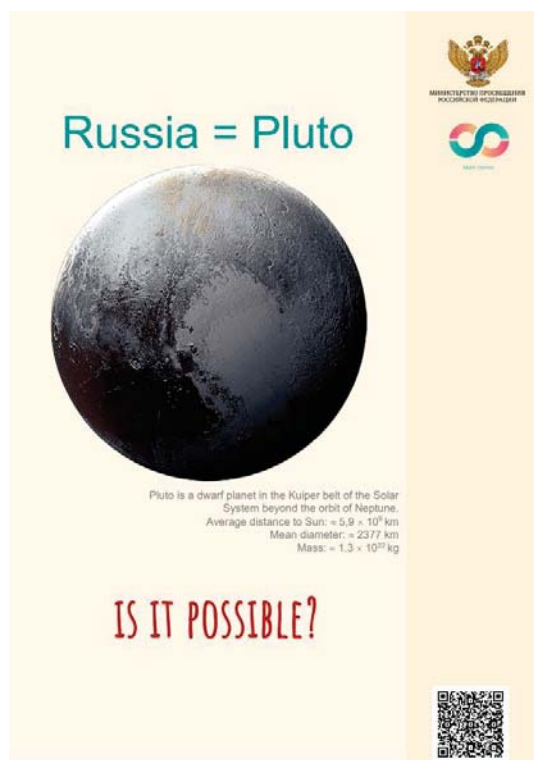


Рисунок 4 – Сопоставление площади Российской Федерации (17 100 000 км²) с площадью планеты Плутон (17 700 000 км²)



Рисунок 5 – Описание количественных параметров достояния России – озера Байкал

4. Math problem/ Masalah matematik/Задача:

Уровень задачи: легкий/средний/тяжелый (выделить нужный)



Take a close look at the famous painting by Russian artist N.P. Bogdanov-Belsky "Oral calculation. At the public school of S. A. Rachinsky." Here is a fragment of a mathematics lesson in a rural school. On the board, the teacher wrote down the expression: $\frac{10^2+11^2+12^2+13^2+14^2}{365}$. The village children must solve this expression orally. Suggest the simplest and fastest calculation method.

Lihatlah dengan teliti lukisan terkenal oleh artis Rusia N.P. Bogdanov-Belsky "Pengiraan lisan. Di sekolah awam S. A. Rachinsky." Berikut adalah serpihan pelajaran matematik di sekolah luar bandar. Di papan tulis, guru menulis ungkapan: $\frac{10^2+11^2+12^2+13^2+14^2}{365}$. Kanak-kanak kampung mesti menyelesaikan ungkapan ini secara lisan. Cadangkan kaedah pengiraan yang paling mudah dan terantas.

Внимательно посмотрите на известную картину русского художника Н.П. Богданова-Бельского «Устный счёт. В народной школе С. А. Рачинского». Здесь изображен фрагмент урока математики в сельской школе. На доске учитель записал выражение: $\frac{10^2+11^2+12^2+13^2+14^2}{365}$. Деревенские ребята должны решить это выражение устно. Предложите наиболее простой и быстрый способ вычисления.

Рисунок 6 – Задача по сюжету картины Н. П. Богданова-Бельского «Устный счёт. В народной школе С. А. Рачинского»

Reference material / Bahan rujukan /Справочный материал:

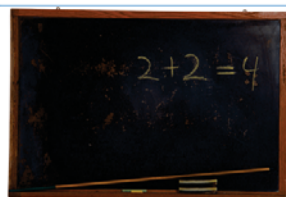
На картине изображена деревенская школа конца XIX века во время урока арифметики. Учитель — реальный человек, Сергей Александрович Рачинский (1833—1902), ботаник и математик, профессор Московского университета. Рачинский в родном селе Татево создал школу для крестьянских детей, разработал уникальную методику обучения устному счёту.

На картине представлена черная школьная доска. Первоначально доска была черного цвета, но при ярком солнечном свете написанное было плохо видно, поэтому позже доски изготавливали коричневого или зеленого цвета.

The painting depicts a village school at the end of the 19th century during an arithmetic lesson. The teacher is a real person, Sergei Aleksandrovich Rachinsky (1833-1902), botanist and mathematician, professor at Moscow University. Rachinsky in his native village of Tatevo created a school for peasant children and developed a unique method of teaching mental arithmetic. The picture shows a black school board. Initially, the board was black, but in bright sunlight the writing was difficult to see, so later the boards were made brown or green.

Lukisan itu menggambarkan sebuah sekolah kampung pada akhir abad ke-19 semasa pelajaran aritmetik. Guru itu adalah orang sebenar, Sergei Aleksandrovich Rachinsky (1833-1902), ahli botani dan ahli matematik, profesor di Universiti Moscow. Rachinsky di kampung asalnya Tatevo mencipta sekolah untuk kanak-kanak petani dan membangunkan kaedah unik untuk mengajar aritmetik mental.

Gambar menunjukkan lembaga sekolah hitam. Pada mulanya, papan itu berwarna hitam, tetapi dalam cahaya matahari yang terang tulisannya sukar dilihat, jadi kemudiannya papan itu dibuat coklat atau hijau.



ШКОЛЬНАЯ ДОСКА

[Shkol'naya doska]

Рисунок 7 – Справочный материал к задаче по сюжету картины

5. Math problem/ Masalah matematik/Задача: 🐺🐰

Уровень задачи: легкий/средний/тяжелый (выделить нужный)

In the cartoon "Well, Just Wait," the Wolf chases the Hare at a speed of 17 m/sec, the Hare runs at a speed of 14 m/sec. Before the chase, the distance between them is 150 m, and the nearest bushes where the Hare can hide are located at a distance of 520 m from it. Will the Wolf catch up with the Hare?

Dalam kartun "Baiklah, Anda Tunggu", Serigala mengejar Arnab pada kelajuan 17 m/s, Arnab berlari pada kelajuan 14 m/s. Sebelum mengejar, jarak antara mereka adalah 150 m, dan semak terdekat di mana Arnab boleh bersembunyi terletak pada jarak 520 m darinya. Adakah Serigala akan mengejar Arnab?

В мультфильме «Ну, погоди!» Волк гонится за Зайцем со скоростью 17 м/сек, Заяц бежит со скоростью 14 м/сек. До погони расстояние между ними составляет 150 м, а ближайшие кусты, где может спрятаться Заяц, расположены от него на расстоянии 520 м. Догонит ли Волк Зайца?

Reference material / Bahan rujukan /Справочный материал:

«Ну, погоди!» – российский мультипликационный сериал о комичной погоне Волка за Зайцем. В каждой серии все попытки хищника поймать добычу оканчиваются неудачей. Вследствие этого Волк произносит или выкрикивает: «Ну, погоди!».

"Well, Just You Wait!" - Russian animated series about the comical pursuit of the Wolf after the Hare. In each episode, all attempts by the predator to catch prey end in failure. As a result, the Wolf says or shouts: "Well, Just You Wait!".

"Baiklah, Anda Tunggu!" - Siri animasi Rusia tentang pengejaran Serigala yang lucu selepas Arnab. Dalam setiap episod, semua percubaan oleh pemangsa untuk menangkap mangsa berakhir dengan kegagalan. Akibatnya, Serigala berkata atau menjerit: "Baiklah, Anda Tunggu!".



ВОЛК

[Volk]

ЗАЯЦ

[Za'yats]

Рисунок 8 – Задача про героев мультипликационного сериала «Ну, погоди!»

Ю. В. Кондратюк в 1916 году предложил оптимальную траекторию полета к Луне (идея опубликована в 1929), которая позже была названа «трассой Кондратюка» («петля Кондратюка», «улитка Кондратюка»). Эти расчеты были использованы НАСА в лунной программе «Аполлон». Это замечательный пример того, как математические расчеты могут

8. Math problem/ Masalah matematik/Задача: 🐺🐰

Уровень задачи: легкий/средний/тяжелый (выделить нужный)

A travel company held a promotion: "Buy a ticket to Belokurikha, bring four friends who will also buy a ticket, and get the cost of the trip back." During the promotion, 13 buyers came on their own, the rest were brought by friends. Some of them brought exactly 4 new clients, while the remaining 100 people brought none. How many tourists went to Belokurikha for free?

Sebuah syarikat pelancongan mengadakan promosi: "Beli tiket ke Belokurikha, bawa empat rakan yang juga akan membeli tiket, dan dapatkan kos perjalanan balik." Semasa promosi, 13 pembeli datang sendiri, selebihnya dibawa oleh kawan-kawan. Sebahagian daripada mereka membawa tepat 4 pelanggan baharu, manakala baki 100 orang tidak membawa. Berapa ramai pelancong pergi ke Belokurikha secara percuma?

Туристическая фирма провела акцию: «Купи путёвку в Белокуриху, приведи четырёх друзей, которые также купят путёвку, и получи стоимость путёвки обратно». За время действия акции 13 покупателей пришли сами, остальных привели друзья. Некоторые из них привели ровно по 4 новых клиента, а остальные 100 человек не привели никого. Сколько туристов отправились бесплатно в Белокуриху?

Reference material / Bahan rujukan /Справочный материал:

Курорт Белокуриха расположен в предгорьях Алтая на высоте 240-250 метров над уровнем моря, в живописной долине.

The Belokurikha resort is located in the foothills of Altai at an altitude of 240-250 meters above sea level, in a picturesque valley.

Resort Belokurikha terletak di kaki bukit Altai pada ketinggian 240-250 meter di atas paras laut, di lembah yang indah.



БЕЛОКУРИХА

[Belokurikha]

Рисунок 9 – Задача, сюжет которой отражает статус Алтайского края и юга Западной Сибири России как туристического региона

оторвать нас от земли и вывести в космос, к Луне и звездам!

Слайды на рис. 11-13 знакомят с особенностями славянской нумерации, инструментом для расчетов и задачами для устного счета, а на рис. 14-16 – с самым ярким представителем основанной указом Петра Великого Академии наук – Леонардом Эйлером.

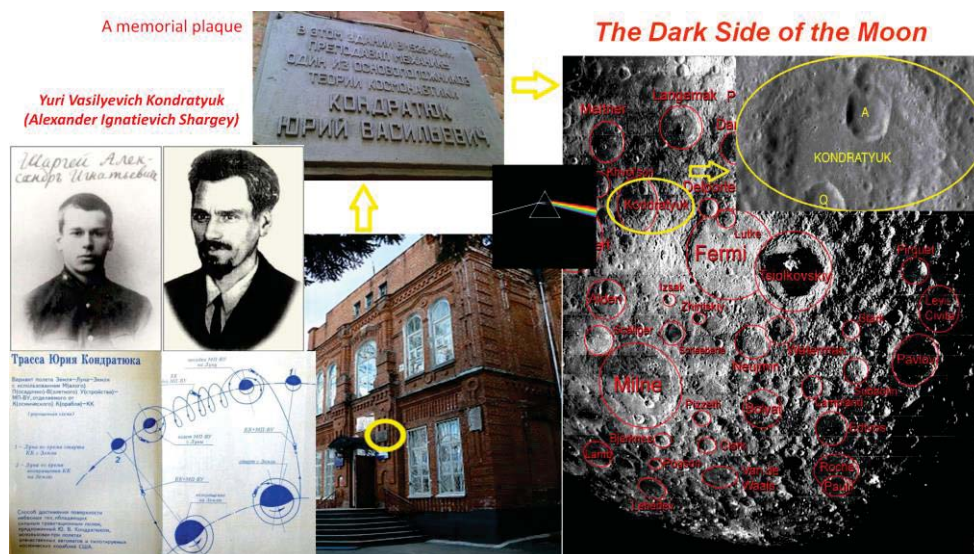
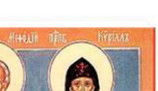


Рисунок 10 – Слайд, отсылающий к истории здания, где долгие годы располагался физико-математический факультет бийского педагогического вуза и где в 1929-1930 годах выдающийся теоретик космонавтики Юрий Васильевич Кондратюк (настоящее имя – Александр Игнатьевич Шаргей) преподавал механику студентам рабочего университета (рабфака)

Mathematics and Mathematical Olympiads in Russia

Ancient Russian Mathematics





Ѧ	Ѣ	Г	Д	Є	Ѕ	З	И	І
1	2	3	4	5	6	7	8	9
┌	к	л	м	н	ѡ	о	п	ч
10	20	30	40	50	60	70	80	90
р	с	т	у	ф	х	ψ	ѣ	ц
100	200	300	400	500	600	700	800	900

Ѧ	Тысяча 1000	Ѧꙗ	ворон 10 000 000
Ⓐ	Тыма 10 000	Ѧꙋ	колода 100 000 000
Ⓜ	Легіон 100 000		
☼	Леодр 1 000 000		

1793 ⇨ ѠѰСГ

ѢЄ
55

ПП
288

А
1

ЧЧ
498

Не спи, а учи)))
Don't sleep, but learn

Рисунок 11 – Славянская нумерация, созданная вместе со славянской алфавитной системой греческими монахами, братьями Кириллом (Константином) и Мефодием

Mathematics and Mathematical Olympiads in Russia

Reforms of Peter the Great

Math Knowledge Condition before the reforms



"Merchant"
(painting by B.M. Kustodiev, 1918)



Russian "schoty"



Russian abacus and the values of the bones on each wire

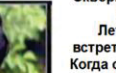
Рисунок 12 – Русские счёты, использующие десятичную систему счисления

Reforms of Peter the Great

Magnitsky's "Arithmetic"



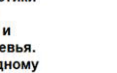
Math
Stories
2024



Скворцы (из арифметики Магницкого).
Летели скворцы и встретились им деревья. Когда сели они по одному на дерево, то одному скворцу не хватило дерева, а когда на каждое дерево сели по два скворца, то одно дерево осталось не занятым.

Сколько было скворцов и сколько было деревьев?

(проблем с решением не)



В жаркий день 6 косцов выпили бочонок кваса за 8 часов. Нужно узнать, сколько косцов за 3 часа выпьют такой же бочонок кваса.

Starlings were flying, and they saw trees. When the birds landed on a trees by 1 per tree, 1 starling did not have enough tree, and when 2 starlings sat on each tree, 1 tree remained unoccupied. How many starlings were there and how many trees were there?

On a hot day, 6 mowers drank a barrel of kvass in 8 hours. You need to find out how many mowers will drink the same barrel of kvass in 3 hours.

Рисунок 13 – Учебные задания из «Арифметики» Магницкого, предложенные во время лекции для решения малайзийским школьникам

Mathematics and Mathematical Olympiads in Russia

Reforms of Peter the Great

Imperial Academy of Sciences

Math
Stories
2024



The plan of Praskovya Fyodorovna's palace, which the Academy used before demolition in the 1820s



Leonhard Euler (15 April 1707 - 18 September 1783)

11

Рисунок 14 – Леонард Эйлер - швейцарский, прусский и русский математик и механик

Mathematics and Mathematical Olympiads in Russia

Reforms of Peter the Great

Leonhard Euler

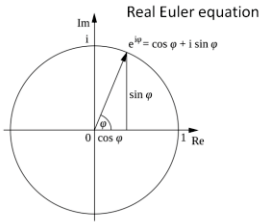
Math
Stories
2024

In mathematics, **Euler's identity** (also known as **Euler's equation**) is the equality

$$e^{i\pi} + 1 = 0$$

where

e is Euler's number, the base of natural logarithms,
 i is the imaginary unit, which by definition satisfies $i^2 = -1$, and
 π is pi, the ratio of the circumference of a circle to its diameter.



Real Euler equation

Again Euler equation)))

For an arbitrary planar connected graph G with V vertices, E edges and F faces, the following relation holds:
 $V - E + F = 2$

12

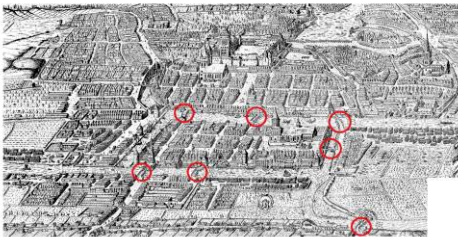
Рисунок 15 – Самые известные уравнения Эйлера

Mathematics and Mathematical Olympiads in Russia

Reforms of Peter the Great

Leonhard Euler

Math
Stories
2024



View of Königsberg with marked bridges

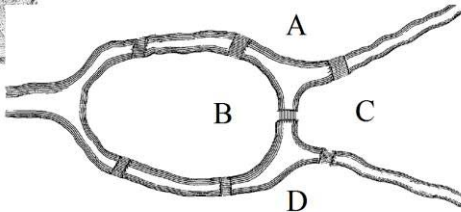


Diagram based on a drawing from L. Euler's article

13

Рисунок 16 – Иллюстрации к задаче о семи кёнигсбергских мостах, рассмотрение которой привело Эйлера к написанию первой в истории работы по теории графов

На рис. 17 представлен слайд, посвященный Пафнутию Львовичу Чебышёву, по праву считающемуся отцом-основателем русской математики и звездой мирового уровня: по данным проекта «Математическая генеалогия» [6] на октябрь 2024 года, у П.Л. Чебышёва имеется более 17 000 математических «потомков»!

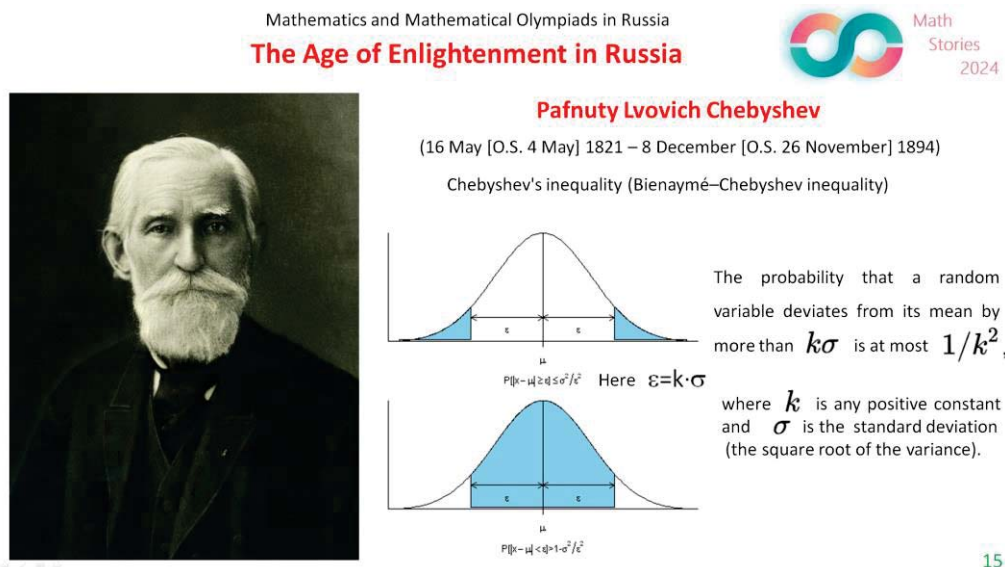


Рисунок 17 – Пафнутий Чебышёв и неравенство Чебышёва (неравенство Бьенеме-Чебышёва), определяющее верхнюю границу вероятности отклонения случайной величины с конечной дисперсией от ее среднего значения

Со многими из частично представленных здесь разработанных методических материалов можно ознакомиться непосредственно на сайте поддержки олимпиады [7] (см. рис. 18) или в изданных в электронном виде (на дисках CD-R) методических рекомендациях, которые могут быть полезными для организаторов центров открытого образования [8].

Неделя математики и точных наук в г. Куала-Лумпуре была проведена 17-21 июня 2024 года при непосредственном участии на месте преподавателей кафедры МФИ: кандидата педагогических наук, доцента Макаровой О.Н., старшего преподавателя Еремеева Е.А. и кандидата технических наук, доцента кафедры Лопаткина Н.Н.

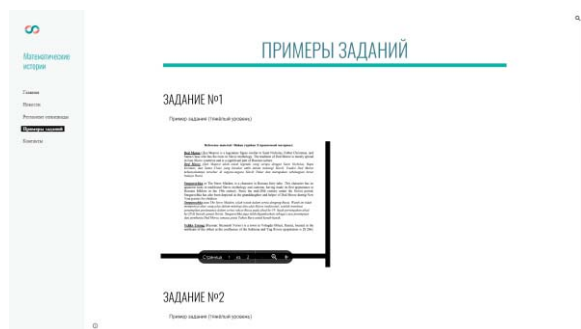


Рисунок 18 – Страница сайта олимпиады «Математические истории» [7] с примерами заданий

Если в ходе онлайн-семинара 04.06.2024 в основном обсуждались вопросы единых подходов к преподаванию математики и точных наук, коллеги делились опытом двух стран, то на методическом семинаре с учителями малайзийских школ (Hibiscus International School и SMK Seri Ampang) 17.06.2024 в Русском доме науки и культуры в г. Куала-Лумпуре внимание было уделено не только методике преподавания математики, но и, в большей степени, вопросам организации международного олимпиадного движения по математике, кадрового обеспечения математического образования и деталям проведения Недели и, в частности, международной математической олимпиады «Math Stories». Также малайзийские учителя и представители Русского дома высоко оценили научные публикации, переданные Бийским филиалом им. В.М. Шукшина АлтГПУ, а богато иллюстрированная монография Е.А. Еремеева «Ravinology», посвященная природе города Бийска и его окрестностей, была удостоена особого внимания (см. рис. 19-20).

На данном семинаре и последующих встречах учителям была оказана методическая помощь, касающаяся вопросов классификации заданий по разделам математики и по сложности и подготовки школьников к предстоящей олимпиаде (см. рис. 21).



Рисунок 19 – Представители Русского дома науки и культуры в г. Куала-Лумпуре знакомятся с монографией и олимпиадными заданиями



Рисунок 20 – Групповое фото участников методического семинара 17.06.2024 в Русском доме науки и культуры в г. Куала-Лумпуре



Рисунок 21 – Доцент О.Н. Макарова и учитель национальной средней школы Сери Ампанг мисс Вонг Вай Ёнг обсуждают заявленные уровни трудности олимпиадных задач

Описанные выше стендовые материалы для изучения математики и точных наук, разработанные Макаровой О.Н. и Еремеевым Е.А. и посвященные российской культуре, географии России, русским школьным педагогам, 19.06.2024 размещены в различных помещениях международной школы “Hibiscus

International School”, см. рис. 22-24. Материалы вызвали живой интерес у школьников. Была предусмотрена проверка ответов к задачам с помощью QR-кодов, предоставленных малайзийским школьникам.



Рисунок 22 – Материалы для изучения математики и точных наук, размещенные в кабинете физики



Рисунок 23 – Плакаты с задачами на стенде сразу привлекли внимание учащегося



Рисунок 24 – Обсуждение – продуктивный подход к поиску решения

Главными мероприятиями при посещении международной школы “Hibiscus International School” преподавателями из Бийска 19.06.2024 явились первый этап международной олимпиады по математике и точным наукам “Math Stories” и открытая лекция о математике и математическом образовании в России для учителей.

Первый этап олимпиады прошел среди обучающихся младшей возрастной группы (от 10 до 13 лет). Участникам были предложены задачи с тремя уровнями сложности. В течение двух часов школьники выполняли олимпиадные задания, см. рис. 25-30.



Рисунок 25 – Раздача материалов заданий



Рисунок 26 – Процесс решения задач



Рисунок 27 – Процесс решения задач



Рисунок 28 – Процесс решения задач



Рисунок 29 – Всеобщая сосредоточенность



Рисунок 30 – Консультация по толкованию условия задачи

На лекции о российском математическом образовании (см. рис. 31-33) присутствовали, в основном, учителя точных наук (включая информатику).

Открытая лекция о математике в России для учащихся школы “SMK Seri Ampang” была проведена в Русском доме культуры и науки в г. Куала-Лумпуре 20.06.2024, см. рис. 34-35. Эта лекция была более интерактивной, поскольку включала этапы, на которых малайзийские школьники решали задачи.



Рисунок 31 – Слушатели и лектор



Рисунок 32 – Внимание аудитории завоевано



Рисунок 33 – Рассказ о царе-реформаторе Петре I и об учебнике арифметики, написанном по его поручению Л.Ф. Магницким (1703)



Рисунок 34 – Лопаткин Н.Н. рассказывает школьникам о гиперболической геометрии Н.И. Лобачевского



Рисунок 35 – Наилучшее взаимодействие с аудиторией достигнуто при участии учителя русского и английского языков Русского дома Т.С. Винокуровой

Этот день в Русском доме оказался наиболее насыщенным мероприятиями Недели из всех дней пребывания бийских преподавателей в г. Куала-Лумпуре. Макаровой О.Н. и Еремеевым Е.А. был проведен круглый стол по вопросам использования опыта олимпиады для изучения математики на русском языке в Малайзии, в работе которого приняли участие учитель математики школы “SMK Seri Ampang” мисс Wong Wai Yong и учитель русского языка Винокурова Татьяна Сергеевна, см. рис. 36-37. Итогом круглого стола стала разработанная тематика проектов для реализации с малайзийскими школьниками. Совместно с Русским домом в формате телемоста для обучающихся школы “SMK Seri Ampang” проведены открытые лекции, см. рис. 38-40. С лекцией о русском языке и России “Discover the world with Russian” («Откройте мир с русским языком») выступил начальник научно-исследовательского отдела (НИО) Бийского филиала им. В.М. Шукшина АлтГПУ Власов Михаил Сергеевич.



Рисунок 36 – Еремеев Е.А. предлагает темы проектов для школьников



Рисунок 37 – Винокурова Т.С. обсуждает с коллегами вопросы подачи учебного материала по математике на русском языке

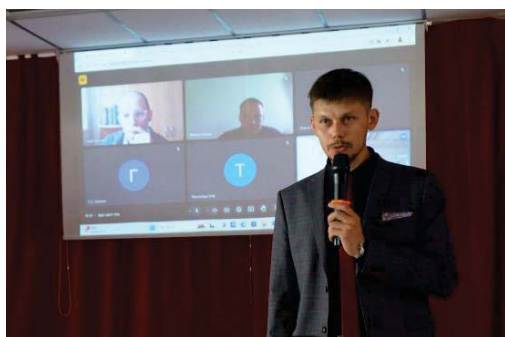


Рисунок 38 – Еремеев Е.А. – ведущий телемоста (вебинара) на стороне Русского дома



Рисунок 39 – Тематика лекции Сычева О.А. заставляет задуматься о будущей профессии



Рисунок 40 – Лекции для школьников с удовольствием слушают и учителя национальных средних школ

Старший научный сотрудник НИО Сычев Олег Анатольевич рассказал о перспективах специалистов по аналитике данных в лекции “Data Science” («Наука о данных»). Также сотрудниками НИО был показан видеоролик, рассказывающий о природе Алтая.

Но главным мероприятием 20.06.2024 в Русском доме стал второй этап международной олимпиады по математике и точным наукам “Math Stories”, см. рис. 41-46.



Рисунок 41 – Инструктаж перед выполнением олимпиадных заданий



Рисунок 42 – Инструктаж перед выполнением олимпиадных заданий



Рисунок 43 – Представители младшей возрастной группы



Рисунок 44 – Представители старшей возрастной группы



Рисунок 45 – Объяснение условия задачи



Рисунок 46 – Консультация по толкованию условия задачи

Участниками второго этапа олимпиады стали ученики школы “SMK Seri Ampang” двух возрастных групп: младшей (от 10 до 13 лет) и старшей (от 14 до 16 лет). Задачи, как уже было показано ранее, содержали информацию об истории, географии, природе России, а также перевод русских слов, занимательные факты из области математики.

Общие итоги международной олимпиады по математике и точным наукам «Math Stories» представлены на сайте [7].

Торжественное награждение победителей состоялось 21.06.2024 в Русском доме культуры и науки в г. Куала-Лумпур, см. рис. 47-50.



Рисунок 47 – Поощрение учителей



Рисунок 48 – Победители и призеры олимпиады из двух возрастных групп, учителя и организаторы



Рисунок 49 – Фотографирование у здания Русского дома



Рисунок 50 – Фотографирование у здания Русского дома

В церемонии награждения участвовали педагоги образовательных учреждений: учитель математики мисс Wong Wai Yong (“SMK Seri Ampang”), учитель физики Ramis Zaripov (“Hibiscus International School”), учитель русского языка в Русском доме Винокурова Татьяна Сергеевна, а также другие сотрудники Русского дома.

Также 21.06.2024 ученики и учителя малайзийских школ, преподаватели из Бийска и сотрудники Русского дома приняли участие в мероприятиях Дня памяти и скорби (рис. 51).



Рисунок 51 – Минута молчания у монумента в память о погибших в Великой Отечественной войне у здания Русского дома [9]

Очные мероприятия Недели математики и точных наук в Малайзии, проведенные в Куала-Лумпуре преподавателями АлтГПУ при поддержке Россотрудничества (Русского дома), потребовали высокой концентрации усилий организаторов, которые были вознаграждены высокими уровнями интереса и активности малайзийских учеников и учителей.

МАТЕМАТИКА В РОССИИ И В МАЛАЙЗИИ

Некоторую информацию об отличии подходов к математическому образованию в Малайзии и в России, применяемых, начиная со школьной программы по математике, мы можем почерпнуть из печатных и электронных источников.

В России математическому образованию уделяется особое внимание, благодаря богатой истории математики в нашей стране и многим всемирно известным российским математикам [10-11]. Еще в XIX веке высокими достижениями в области математики проявили себя М.В. Остроградский, В.Я. Буняковский, Н.И. Лобачевский, П.Л. Чебышёв, А.М. Ляпунов, В.А. Стеклов, Д.А. Граве, С.В. Ковалевская. На рубеже XIX и XX веков эстафету приняли Н.Е. Жуковский, К.М. Петерсон, Д.Ф. Егоров. В советский период развитие отечественной математики и методики математики продолжилось трудами таких учёных как Н.Н. Лузин, П.С. Александров, Н.К. Бари, Л.В. Келдыш, А.Н. Колмогоров, М.А. Лаврентьев, Л.А. Люстерник, Д.Е. Меншов, М.Л. Суслин, А.Я. Хинчин, Л.Г. Шнирельман и многие другие. Наиболее ярким представителем постсоветского периода российской математики является Г.Я. Перельман (рис. 52 [12]), известный своим вкладом в области геометрического анализа, римановой геометрии и геометрической топологии. Журнал “Science” признал доказательство гипотезы Пуанкаре Перельманом научным «прорывом года», что стало первым подобным признанием в области математики (см. цикл подробных научно-популярных статей [13]). Уровень научных разработок как в области математики, так и в различных прикладных областях требует большого количества квалифицированных кадров, качество подготовки которых очевидным образом связано с уровнем преподавания математики как в университетах, так и в школах.



Рисунок 52 – Григорий Яковлевич Перельман в 1993 году

Российское математическое образование в лучших его проявлениях направлено на развитие у учащихся глубины понимания, навыков решения задач и нестандартного мышления. Российская математическая школа направлена на поддержание и повышение качества образования, стимулирование интереса к учебе и на обучение детей свободному и глубокому мышлению.

В Малайзии нет таких долгосрочных традиций в математике и математическом образовании. В различных источниках информации упоминается, что математическое образование является универсальным направлением для умных и амбициозных молодых людей, которые стремятся быть полезными в различных отраслях. Это говорит о том, что в Малайзии математическое образование ценится так же, как и в России, за его универсальность и применимость. Конкретные вопросы именно математического образования в Малайзии в источниках отражены мало. Однако в статье, подробно рассматривающей изучение статистики и теории вероятностей учащимися начальной и средней школы в Малайзии [14], указывается, что по официальным данным Министерства образования Малайзии, в 2014 году на естественно-научных и технических специальностях в 10-х и 11-х классах обучались лишь 29% учащихся. При этом образовательная политика Малайзии направлена на повышение доли учащихся 10–11-х классов со специализацией в соответствующих специальностях до 60%. Очевидно, что предполагается систематическое изучение такими учащимися математики, являющейся, в том числе, основой для освоения других наук.

Сравним доступные результаты исследований математических знаний школьников России и Малайзии. В 2015 году российские 8-классники со средним баллом 538 заняли 6 место по математической подготовке в международном мониторинговом исследовании качества школьного математического и естественнонаучного образования TIMSS (Trends in Mathematics and Science Study), организованном Международной ассоциацией по оценке учебных достижений IEA [15-16]. Малайзийские школьники с результатом 465 баллов (что ниже среднего уровня 500 баллов) оказались лишь на 22 месте. Разница соответствующих результатов в 2019 году оказалась еще большей: у России – 543 балла и 6 место, у Малайзии – 461 балл и 28 место [17].

Интересно также сопоставить данные России и Малайзии международной програм-

мы по оценке образовательных достижений учащихся PISA (Programme for International Student Assessment), где ни та, ни другая страна не входят в группу лидеров. Рассматривая результаты за 2018 год [18] (последнее официальное участие России в исследовании), видим, что по направлению «Математическая грамотность» средний балл россиян (488) существенно выше балла малайзийцев (440). При этом долгосрочная тенденция показала у россиян меньший средний темп роста показателей за трехлетние периоды, чем у малайзийцев: 5 баллов против 13, что говорит о том, что разница средних баллов уменьшается. В России в исследовании участвовало порядка 8 тыс. учащихся из более 200 образовательных организаций 43 регионов, в выборку вошли 15-летние учащиеся школ и образовательных учреждений среднего профессионального образования.

Для оценки высших достижений школьников следует обратиться к результатам Международной Математической Олимпиады (ММО, англ. IMO) – чемпионата мира по математике среди школьников старших классов, проводимого ежегодно с 1959 года [19]. С 1992 года Россия показывает стабильные результаты, за исключением 2017 года, когда в неофициальном зачете заняла лишь 11 место, причем российская команда дважды (в 1999 и 2007 годах) занимала 1 позицию и 9 раз (в 2000-2002, 2006, 2008, 2010, 2018, 2020-2021 годах) 2 позицию. Высшим же достижением малайзийских школьников было 23 место в 2014 году. При этом они демонстрируют достаточно высокие индивидуальные достижения. Например, под руководством М. Syafiq Johar в 2021 году, заняв 41 командное место, члены команды получили 2 серебряные медали и 3 похвальные грамоты, а в 2024 году, заняв 33 место – 2 серебряные и 4 бронзовые медали, см. рис. 53. Следует отметить, что на IMO-2024 российские школьники ожидаемо достигли большего, завоевав 4 золотые и 2 серебряные медали.

Участник [🇲🇾]	31	32	33	34	35	36	Итого	Рейтинг		Награда
								Абс.	Отн.	
Jer Ren Wong	7	7	0	7	7	0	28	59	90,46%	Серебряная медаль
Ivan Chan Guan Yu	7	7	0	7	1	0	22	147	75,99%	Серебряная медаль
Kwong Weng Loh	7	2	1	7	0	1	18	238	61,02%	Бронзовая медаль
Min Heng Tan	7	2	0	7	1	1	18	238	61,02%	Бронзовая медаль
Daryl Lee Ker Ru	7	2	0	7	0	0	16	283	53,62%	Бронзовая медаль
Lela Mayssa Masyerin	7	1	0	7	1	0	16	283	53,62%	Бронзовая медаль
Результаты команды	42	21	1	42	10	2	118	33	70,09%	С, С, Б, Б, Б, Б

Руководитель: **M. Syafiq Johar**
Заместитель руководителя: **Muhammad Zafree Zaharidan**

Рисунок 53 – Индивидуальные результаты команды Малайзии на 65 Международной Математической Олимпиаде 2024 года в г. Бат, Великобритания

На сегодняшний день на ММО представляли страну 78 малайзийцев, некоторые из них после участия в Олимпиаде продолжили изучать математику и стали математиками, другие занимались управлением активами, финансами, вычислительной техникой, инженерией, технологиями, философией, медициной, образованием, журналистикой, недвижимостью и даже музыкой [20].

Флагманом школьного математического образования в Юго-Восточной Азии и в мире по праву считается Сингапур, поэтому соответствующая модель образования перенимается многими странами, включая и Малайзию. В работе [21] 2014 года сравниваются системы обучения математике в России и в Сингапуре. Подчеркивается, что основными целями обучения математике в России являются формирование представлений, овладение математическими знаниями и умениями, развитие навыков (анализа, синтеза, сравнения, аналогии, индукции, дедукции, обобщения, конкретизации, моделирования, классификации) и качеств (математической интуиции, пространственного воображения, сообразительности, наблюдательности, памяти), воспитание (формирование мировоззрения, осознанности). В сингапурской системе обучения основными целями преподавания математики являются проектирование условий для формирования учебной самостоятельности учащихся, умений эффективно сотрудничать в процессе обучения со сверстниками и учителем, развитие критического мышления, оказание помощи в развитии талантов учащихся и в самостоятельном овладении математическими знаниями. Традиционное обучение математике в России предполагает трансляцию знаний и небольшое количество отвечающих учеников. В Сингапуре урок математики облечен в игровую форму, и в активные, как правило, командные, действия обычно вовлечен весь класс.

Сближению ситуаций, связанных с обучением математике в России и в Малайзии, способствует общемировой тренд, проявляющийся в широком разнообразии образовательных программ, от предметно-специализированных, соответствующих наиболее высоким стандартам и требующих уже на входе определенного высокого уровня знаний, умений и навыков, до программ дополнительного образования и авторских методик, направленных, прежде всего, на повышение интереса к овладению предметом, более персонализированных и формирующих востребованные компетенции [22]. Разнообразные LMS позволяют организовать само-

стоятельное изучение предмета или его раздела в требуемом объеме и с нужной глубиной. Стоит упомянуть и о внедрении новых средств обучения. Россия сейчас является одной из немногих стран, которые уже применяют в обучении виртуальную реальность VR и дополненную реальность AR. VR-технология не должна полностью вытеснить традиционные формы обучения, но может эффективно их дополнять [22].

В работе [23] 2009 года, посвященной высшему образованию в Малайзии, приводится краткое описание и других ступеней образования, в частности, школьного, являющегося основой для обучения в университетах. В Малайзии как центре первоклассного образования в Юго-Восточной Азии находится множество детских садов, частных школ, международных и иностранных школ, а также колледжей и университетов, часто связанных с ведущими зарубежными университетами и даже кампусов иностранных университетов. О школьной математике говорится, что там, где она изучается, ее преподают, как правило, на английском языке. Во всех государственных (или национальных) школах Малайзии учащиеся изучают малайский и английский языки, а математика, наука и информационные технологии преподаются именно на английском языке, чтобы подготовить студентов к сдаче общих экзаменов для получения необходимых сертификатов, например, UPSR (Ujian Pencapaian Sekolah Rendah – «Тест на успеваемость в начальной школе») и STPM (Sijil Tinggi Persekolahan Malaysia – «Малайзийский сертификат о высшем образовании», подтверждающий прохождение программы довузовской подготовки. В частных школах указанные выше предметы также в основном изучаются на английском языке. Примерно такая же картина наблюдается в международных и иностранных (эмигрантских) школах. Более того, английский язык является универсальным средством обучения и используется как основной язык обучения как в частных школах, частных колледжах и университетах, так и в большинстве государственных университетов Малайзии. Подавляющее большинство международных школ в Малайзии работает по британскому национальному учебному плану или по Кембриджской учебной программе. Например, международная школа «Гибискус» ("Hibiscus International School") [24], в которой бийскими преподавателями были проведены мероприятия Недели математики и точных наук (включая первый этап олимпиады "Math Stories"), обучает школьников порядка 30 национально-

стей и имеет сертификаты соответствия учебных планов программе “Cambridge Assessment International Education”.

Результаты решения задач олимпиады “Math Stories” учениками национальной школы “SMK Seri Ampang” и учениками частной международной школы “Hibiscus International School”, а также личные наблюдения за решением задач показали, что общий уровень математической подготовки школьников, обучающихся по стандартному учебному плану, не является высоким, хотя отдельные ученики показали неплохие знания материала основных разделов математики. Приятно удивило, что все участвовавшие в олимпиаде учащиеся были ответственными и старательными и были достаточно высоко мотивированы на выполнение заданий.

Ученики школы “SMK Seri Ampang” на открытой лекции о математике в Русском доме активно включились в решение предложенных на слайдах задач. Были верно решены задачи из «Арифметики» Магницкого (рис. 13) и, после небольшой подсказки, было выполнено задание на добавление двух мостов к имеющимся семи кёнигсбергским мостам для построения требуемых в условии маршрутов (рис. 16). Таким образом, малайзийские школьники продемонстрировали наличие развитых математических способностей и желание заниматься математикой.

Подводя итог, следует отметить, что и в России, и в Малайзии математическое образование ценят за его роль в интеллектуальном развитии и возможности карьерного роста. В то время как российский подход делает упор на теоретическую подготовку и навыки решения задач, малайзийский подчеркивает универсальную применимость математического образования. Общей для двух стран является растущая тенденция обучения математике и использования математических знаний в проектной деятельности в рамках STEM-образования в школах, колледжах и университетах.

ОПРОС МАЛАЙЗИЙСКИХ УЧИТЕЛЕЙ ОБ ИНТЕРЕСЕ ШКОЛЬНИКОВ К РУССКОМУ ЯЗЫКУ И ПОЛУЧЕНИЮ ОБРАЗОВАНИЯ НА РУССКОМ ЯЗЫКЕ

Для сбора сведений относительно представлений педагогов малайзийских школ о российском образовании, потребности школьников в изучении русского языка и их заинтересованности в образовании на русском языке была составлена анкета, в которую, наряду с общими социально-

демографическими сведениями (пол, возраст, место работы, специальность, родной язык, какие языки знает респондент), были включены следующие ниже вопросы.

1. Был ли у Вас опыт взаимодействия с носителями русского языка?
2. Если да, то какой опыт?
3. Какие ассоциации вызывает у Вас российское образование?
4. Приходилось ли Вам пользоваться опытом или методиками российских педагогов или ученых?
5. Если приходилось, то что можете сказать об этом?
6. Как Вы оцениваете качество образования в российских университетах?
7. Как Вы считаете, в университетах каких стран, включая Россию, молодежь Малайзии может получить более качественное образование?
8. Есть ли, по Вашему мнению, преимущества в получении образования на русском языке для молодежи из Малайзии?
9. Если есть, то какие это преимущества?
10. Какие, по Вашему мнению, предметы или области знаний могут быть интересны молодежи из Малайзии для изучения в российских университетах на русском языке?
11. Есть ли среди Ваших учащихся лица, интересующиеся русским языком, российской наукой и культурой?
12. Существует ли в Малайзии, по Вашему мнению, спрос на школы с изучением русского языка?
13. Хотели бы Вы, чтобы Ваши учащиеся изучали русский язык?
14. Какова причина Вашего желания/нежелания?

Опрос участников исследования проводился на английском языке. Ответы на анкету были получены от девяти учителей (трех женщин и шести мужчин в возрасте от 32 до 44 лет) школ г. Куала-Лумпура, принявших участие в международной математической олимпиаде школьников “Math Stories”. Из их числа 2 человека были выходцами из России (татары по национальности) и 3 человека – выходцы из стран СНГ (Кыргызстана и Таджикистана).

В ответ на вопрос об опыте взаимодействия с носителями русского языка четыре человека ответили, что не имеют такого опыта, ещё пять – что имеют. В ответе на второй вопрос двое респондентов пояснили, что это за опыт: «мои коллеги из России, также я читаю новости и слушаю песни на русском», «учился в русскоязычной школе». Один из

респондентов подчеркнул, что «русские очень дружелюбны и всегда готовы помочь». Отвечая об ассоциациях с российским образованием, пять ответивших перечислили преимущественно позитивные: «математика, технологии, наука и инновации», «сильное образование, начиная с младших групп и заканчивая университетами, ресурсы», «слишком много теории, сильная академическая база в медицине», «академическое, фундаментальное, глубокое». Большинство ответивших (семь из девяти) никогда не использовали опыт или методики российских педагогов или ученых. Один из респондентов, который использовал такой опыт, в ответе на пятый вопрос пояснил, что, по его мнению, «методики Выготского могут быть полезны в преподавании».

Оценивая качество российского образования, трое из ответивших дали такие характеристики: «Хороший, высокий уровень, фундаментальное и качественное образование». Ещё один респондент дал такую оценку: «Студент-центрированное, очень качественное, студенты много учатся самостоятельно, в отличие от Малайзии». Остальные затруднились дать оценку. Говоря о странах, в которых молодежь Малайзии может получить более качественное образование, респонденты отвечали: «Англия, США, Германия, Россия», «Австралия, Англия, Германия», «В основном, в англоязычных странах», «Англия, Канада, Германия, Австралия». При этом два участника опроса указали не страны, а вузы России: «РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина, СПбГУ», «МГУ».

Говоря о преимуществах российского образования (вопрос 8), двое респондентов решили, что таковых нет, остальные полагают, что они есть. Среди таких преимуществ они указали: «культурный обмен, знакомство с русской культурой и людьми», «продвижение в технологиях, знакомство с экономикой и политикой России», «изучение новой культуры и языка», «Малайзия и Россия имеют сильные связи, и много малайзийских врачей имеют российское образование», «доступ к информации на русском языке, взаимодействие с русскими университетами», «малайзийцы могут изучить русский язык и посмотреть Россию своими глазами, найти новые возможности для карьеры». Среди дисциплин и областей знаний, которые могут быть интересны для молодежи из Малайзии для изучения в российских университетах, опрошенные указали математику и физику; медицину, космические технологии; естественные науки и культуру; образование, инженерии, есте-

ственные науки; добычу полезных ископаемых, органическую химию, сельское хозяйство.

Два респондента ответили, что в числе их учащихся нет лиц, интересующихся русским языком, наукой и культурой, в то время как остальные заявили, что такие лица есть. Однако, большинство респондентов (восемь из девяти) полагают, что спроса на школы с изучением русского языка в Малайзии нет. При этом все они ответили, что хотели бы, чтобы их учащиеся изучали русский язык. В ответ на вопрос о причинах для этого они продемонстрировали широкий спектр мнений: «всегда лучше знать несколько языков», «язык всегда полезен, русский полезен ещё тем, что можно общаться со всеми жителями бывшего СССР», «российские университеты дают хорошее образование, а Россия – хорошее место для учебы», «потому что это мой второй родной язык», «глобальное мировоззрение (global mindedness)». Особого интереса заслуживает ответ директора школы, расположенной недалеко от Русского дома в г. Куала-Лумпуре. Она пишет: «Мои ученики из семей с невысоким уровнем дохода и большинство из них не может оплатить изучение иностранного языка. Однако наша школа находится рядом с Русским домом, и это лучшее место для того, чтобы мои ученики изучили русский язык. Надеюсь, что освоение русского языка откроет им яркие перспективы в России».

В целом, результаты опроса указывают наличие определенного интереса к русскому языку, культуре и образованию, однако, такой интерес, по-видимому, не является широким и по единодушному экспертному мнению спрос на школы с изучением русского языка в Малайзии отсутствует. При интерпретации этих результатов важно также учитывать ограниченную репрезентативность выборки опрошенных учителей, включающей небольшое число педагогов, причем большинство из них представляли хорошие международные школы г. Куала-Лумпура.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Благодаря ответственной подготовке всех заинтересованных сторон, Неделя математики и точных наук в Малайзии была проведена на высоком уровне и стала ярким событием для ее участников. Состоялись методические семинары и круглые столы со школьными педагогами образовательных учреждений г. Куала-Лумпура, лекции для учителей и учащихся, проведенные в различ-

ных форматах, мероприятия, непосредственно связанные с математической олимпиадой школьников “Math Stories”. Все участники мероприятий пришли к заключению о важности в современном мире глобального образовательного сотрудничества и развития математических способностей. В статье описаны мероприятия Недели, приведены примеры олимпиадных заданий, материалов для изучения математики и точных наук и слайдов лекций. Все предложенные методические разработки вызвали интерес малайзийских учеников и педагогов.

Сравнивая концепции математического образования в России и в Малайзии, следует отметить, что российский подход к преподаванию школьной математики ориентирован на более основательную теоретическую подготовку, а малайзийский – на применение математики как универсального инструмента.

Результаты опроса учителей г. Куала-Лумпура о потребности школьников в изучении русского языка и заинтересованности в образовании на русском языке показали, что хотя спрос на школы с изучением русского языка в Малайзии отсутствует, интерес к русскому языку, культуре и образованию существует.

Этот интерес может быть повышен путем организации совместных проектов российских университетов и малайзийских школ, особенно в области STEM-образования. При этом в педагогических университетах Министерством просвещения РФ по программе «Учитель будущего поколения России» открыты педагогические технопарки и технопарки универсальных педагогических компетенций, поэтому такие проекты не потребуют чрезмерных дополнительных затрат государства и, несомненно, должны быть им поддержаны.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. SOCHI DECLARATION of the ASEAN-Russian Federation Commemorative Summit to Mark the 20th Anniversary of ASEAN-Russian Federation Dialogue Partnership “Moving Towards a Strategic Partnership for Mutual Benefit” / Министерство экономического развития Российской Федерации: [сайт]. – URL: https://www.economy.gov.ru/material/file/ea5ceb5c6a892098ec20dba23afb7204/Declaration_Sochi_2016.pdf (дата обращения: 04.10.2024).

2. Joint Statement of the 3rd ASEAN-Russian Federation Summit on Strategic Partnership / Министерство экономического развития Российской Федерации: [сайт]. – URL: <https://www.economy.gov.ru/material/file/d38bfabf579>

88d029de89931efc52bd1/Declaration3_2018.pdf (дата обращения: 04.10.2024).

3. ASEAN-Russia Trade and Investment Cooperation Roadmap / Министерство экономического развития Российской Федерации: [сайт]. – URL: <https://www.economy.gov.ru/material/file/a6feb6841f147d971be22b63961be9f9/ASEAN-Russia%20Trade%20and%20Investment%20Cooperation%20Roadmap%202021-2025.pdf> (дата обращения: 04.10.2024).

4. Еремеев, Е.А. Центры открытого образования как инновационная среда для изучения математики на русском языке [Электронный ресурс] / Е. А. Еремеев // Интеграция педагогической науки и практики в контексте вызовов XXI века: сб. науч. ст. III международной научно-практической конференции, Калуга, КГУ им. К.Э. Циолковского, 19 апреля 2024 г. – Калуга: Издательство КГУ им. К.Э. Циолковского, 2024. – С. 148-151. – URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_66183481_39508950.pdf (дата обращения: 04.10.2024).

5. Макарова, О.Н. Задания с культурно-исторической фабулой в международных математических олимпиадах [Электронный ресурс] / О.Н. Макарова // Интеграция педагогической науки и практики в контексте вызовов XXI века: сб. науч. ст. III международной научно-практической конференции, Калуга, КГУ им. К.Э. Циолковского, 19 апреля 2024 г. – Калуга: Издательство КГУ им. К.Э. Циолковского, 2024. – С. 71-75. – URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_66183453_16688973.pdf (дата обращения: 04.10.2024).

6. Mathematics Genealogy Project: [сайт]. – URL: <https://genealogy.math.ndsu.nodak.edu/> (дата обращения: 04.10.2024).

7. Математические истории: международная олимпиада по математике и точным наукам в Малайзии: [сайт]. – URL: <https://sites.google.com/view/olympiadmaths-without-borders/> (дата обращения: 04.10.2024).

8. Шилинг, Г.С. Организация единого образовательного пространства по изучению математики и точных наук на русском языке: методические рекомендации [Электронный ресурс] / Г. С. Шилинг, Е. В. Дудышева, О. Н. Макарова, М. С. Влазов, О. А. Сычев, Н. Н. Лопаткин, Е. А. Еремеев, О. В. Торопчина; Бийский филиал им. В.М. Шукшина Алтайского гос. пед. ун-та. – Бийск: Бийский филиал им. В. М. Шукшина АлтГПУ, 2024. – 123 с. – 1 электрон. опт. диск (CD R). – 300 экз. – Загл. с титул. экрана.

9. Commemorating the Day of Remembrance and Sorrow at the Russian House in Kuala Lumpur / Russian-House-In-Kuala-Lumpur Malaysia: [сайт]. – URL: https://vk.com/russianhousekualalumpurmalaysia?w=wall715394115_535%2Fall (дата обращения: 04.10.2024).

10. Гнеденко, Б.В. Очерки по истории математики в России / Б. В. Гнеденко. – Изд. 4-е. – Москва: URSS, Либроком, 2009. – 292 с.

11. Бронникова, Л.М. История математики: учебное пособие [Электронный ресурс] / Л. М. Бронникова. – Барнаул: АлтГПУ, 2016. – 118 с. – ISBN 978-5-88210-810-5. // Цифровой образова-

тельный ресурс IPR SMART: [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/102729.html> (дата обращения: 04.10.2024).

12. Перельман, Григорий Яковлевич / Энциклопедия Руниверсалис: [сайт]. – URL: https://xn--h1ajim.xn--p1ai/%D0%9F%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D0%BC%D0%B0%D0%BD_%D0%93%D1%80%D0%B8%D0%B3%D0%BE%D1%80%D0%B8%D0%B9_%D0%AF%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D0%BB%D0%B5%D0%B2%D0%B8%D1%87 (дата обращения: 04.10.2024).

13. Турбина, М.И. «Задача тысячелетия» и Григорий Перельман / М.И. Турбина // Наука и техника в Якутии. – 2020. – № 2 (39). – С. 107-114. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/zadachatyasyacheletiya-i-grigoriy-perelman> (дата обращения: 04.10.2024); – 2021. – № 1 (40). – С. 98-104. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/zadachatyasyacheletiya-i-grigoriy-perelman-1> (дата обращения: 04.10.2024); – 2021. – № 2 (41). – С. 110-116. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/zadachatyasyacheletiya-i-grigoriy-perelman-2> (дата обращения: 04.10.2024); – 2022. – № 1 (42). – С. 105-110. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/zadachatyasyacheletiya-i-grigoriy-perelman-nachalo-v-2-39-za-2020-g-2-41-za-2021-g> (дата обращения: 04.10.2024); – 2022. – № 2 (43). – С. 107-112. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/zadachatyasyacheletiya-i-grigoriy-perelman-okonchanie-nachalo-v-2-39-za-2020-g-1-42-za-2022-g> (дата обращения: 04.10.2024).

14. Высоцкий, И.Р. Теория вероятностей и статистика в Малайзии / И. Р. Высоцкий, Ю. А. Тюрина, К. Х. Тех. // Математика – 2019. – № 7 (сентябрь). – С. 4-17, 21. – URL: https://ptlab.mccme.ru/sites/ptlab.mccme.ru/files/teoriya_veroyatnostey_i_statistika_v_malayzii_0.pdf, <https://ptlab.mccme.ru/sites/ptlab.mccme.ru/files/literaturna.pdf> (дата обращения: 04.10.2024).

15. Результаты международного исследования TIMSS-2015. 8 класс / Управление образования администрации Собинского района: [сайт]. – URL:

http://www.sbnedu.ru/Docs/metod/TIMSS/Report_TIMSS2015_GR8.pdf (дата обращения: 04.10.2024).

16. Денищева, Л.О. Оценка учебных достижений учащихся 8-го класса по математике в рамках международного сравнительного исследования TIMSS-2015 [Электронный ресурс] / Л. О. Денищева, К. А. Краснянская // Педагогические измерения. – 2017. – № 2. – С. 46-55.

17. Результаты исследования TIMSS-2019 / Федеральный институт оценки качества образования» (ФИОКО): [сайт]. – URL: <https://fioco.ru/Media/Default/Documents/%D0%9C%D0%A1%D0%98/%D0%A0%D0%B5%D0%B7%D1%83%D0%BB%D1%8C%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8B%20TIMSS%202019.pdf> (дата обращения: 04.10.2024).

18. PISA 2018 Results (Volume I). What Students Know and Can Do. Report / OECD: [сайт]. DOI: 10.1787/5f07c754-en – URL: <https://www.oecd.org/en/publications/pisa-2018->

results-volume-i_5f07c754-en.html (дата обращения: 04.10.2024).

19. Международная Математическая Олимпиада: [сайт]. – URL: <http://www.imo-official.org/> (дата обращения: 04.10.2024).

20. IMO Malaysia: [сайт]. – URL: <https://imo-malaysia.org/> (дата обращения: 04.10.2024).

21. Тимербаева, Н.В. О системе обучения математике в России и за рубежом (на примере Татарстана и Сингапура) / Н. В. Тимербаева, Э. И. Галимова // Математическое образование в школе и ВУЗе: теория и практика (MATHEDU - 2014): материалы IV Международной научно-практической конференции, посвященной 210-летию Казанского университета и Дню математики, 28 – 29 ноября 2014 года. – Казань: КФУ, 2014. – 340 с., с. 214-219. – URL:

<https://libweb.kpfu.ru/publication/papers/978-5-00019-310-5/214-219.pdf> (дата обращения: 04.10.2024).

22. Авторские методики преподавания год за годом вытесняют традиционное образование. Статья, 18 июля 2019. / Школа управления СКОЛКОВО: [сайт]. – URL: <https://www.skolkovo.ru/expert-opinions/avtorskie-metodiki-prepodavaniya-god-zagodom-vytesnyayut-tradicionnoe-obrazovanie/> (дата обращения: 04.10.2024).

23. Жанузакова, Л.Т. Высшее образование в Малайзии / Л. Т. Жанузакова, Ж. О. Кулжабаева. // Вестник Института законодательства и правовой информации Республики Казахстан – 2009. – № 1 (13). – С. 182-187. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vysshee-obrazovanie-v-malayzii> (дата обращения: 04.10.2024).

24. Hibiscus International School: [сайт]. – URL: <https://hibiscus.edu.my/> (дата обращения: 04.10.2024).

Лопаткин Николай Николаевич – кандидат технических наук, доцент кафедры математики, физики, информатики Бийского филиала им. В.М. Шукшина АлтГПУ (г. Бийск), e-mail: nikolay_lopatkin@mail.ru;

Макарова Ольга Николаевна – кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры математики, физики, информатики Бийского филиала им. В.М. Шукшина АлтГПУ (г. Бийск), e-mail: fmfmak.on@mail.ru;

Еремеев Евгений Алексеевич – старший преподаватель кафедры математики, физики, информатики Бийского филиала им. В.М. Шукшина АлтГПУ (г. Бийск), e-mail: engkent007eu@gmail.com;

Шилинг Галина Сергеевна – кандидат физико-математических наук, доцент, ведущий кафедрой, доцент кафедры математики, физики, информатики Бийского филиала им. В.М. Шукшина АлтГПУ (г. Бийск), e-mail: shilinggs@mail.ru.

VOLUME 1

Part 1

VIRTUAL AND INTELLIGENT SYSTEMS
IN SCIENCE AND TECHNOLOGY

T. E. Shlyahina, V. Yu. Trubitsin, K. A. Shlyahtin
DEVELOPMENT, LEARNING AND ANALYSIS
OF THE SPIKE NEURAL NETWORK.....4

In this article we have developed a model of a spiking neural network in Python, using the library for parallelization of calculations Numba and the graphic library Matplotlib for visualization of the model and results of calculations. A library for spiking neural network computations was created. The architecture of classes for the library is developed. It is proposed to use a sequence of spikes as signal patterns. The results of signal recognition quality using the developed network with different number of spikes in the sequence and different number of neurons in the network are shown.

Keywords: spike neural network, spikes, neurons, dendrites, axons, neurotransmitters.

A. A. Savluk, D. A. Savluk, G. V. Lysak, I. A. Lysak
DEVELOPMENT OF A MATHEMATICAL MODEL
FOR SHAPING TITANIUM PRODUCTS
BY ELECTRON BEAM WELDING OF METAL
IN VACUUM.....9

The article considers the task of developing a mathematical model for shaping titanium products by electron beam welding of wire in vacuum. The calculated areas and boundary conditions for describing the thermophysical processes occurring during the deposition of a titanium alloy are established.

Keywords: electron beam wire additive technology, mathematical modeling, titanium alloy, layered surfacing, computer engineering.

A. A. Piletsky
DEVELOPMENT OF FILTERING AND SORTING
SYSTEM FOR SOFTWARE COMPLEX OF WHEAT
GRAIN SIGNALS PROCESSING.....12

The article deals with the creation of a C# library for filtering and sorting by basic parameters of signals of bioelectric potential of wheat grains using reflexion and Linq Expressions. Reflexion allows to work dynamically with objects and their properties, and LINQ Expressions, in turn, allow to optimise the process of building filters and sorting based on the client's request.

Keywords: C#, Entity Framework, wheat grain, data filtering, data sorting.

T. E. Shlyahina, K. A. Shlyahtin, K. S. Ermolin,
A. I. Kirillov

SOFTWARE ANALYSIS FOR NANOPARTICLE
SEGMENTATION IN STM IMAGES16

The paper considers various software packages for processing STM-images. Their advantages and disadvantages are given, a comparative analysis of the quality of segmentation of the same STM-image is performed by counting the number of particles in the image and measuring the particle sizes. Segmentation of nanoparticles is performed in the program developed by the authors. It is shown that the developed software is not inferior to analogues.

Keywords: scanning tunneling microscopy, filtration, segmentation, software, nanoparticles.

S. P. Pronin, S. V. Veiber

MODELING THE CRITERION FOR MEASURING
THE SIZE OF AN OBJECT BY THE SHADOW
METHOD UNDER INCOHERENT ILLUMINATI....21

The article presents a simulation of the formation of image boundaries based on two functions – the rectangular pulse function and the Gaussian line spread function. As a result of solving the equation, a contour of illumination change is obtained that is different from the rectangular pulse function. As calculations show, the size of a real image at a level of 0.5 of the maximum illumination value coincides with the size of an ideal image under a certain condition. The criterion for equality of sizes is the ratio of the blur parameter to the size of an ideal image. The ratio should not exceed 0.27.

Keywords: measurement, shadow method, image, size, function convolution, threshold level, size equality criterion.

K. S. Korobkov, V. I. Mosorov, N. B. Khaptakhaeva
METHODS OF DEEP LEARNING FOR
CLASSIFICATION OF CARBON STEELS
MICROSTRUCTURES24

In this study, we address the task of classifying the microstructure of carbon steels using convolutional neural networks (CNNs). The neural network has a sequential architecture consisting of alternating convolutional and pooling layers, which allows for effective feature extraction from images. After training on 270 images, the model achieved an accuracy of 96.67% on the validation set after 50 epochs of training. The results indicate that the proposed neural network architecture successfully handles the task of microstructure classification, achieving high accuracy and minimal error (val_loss = 0.05).

Keywords: convolutional neural networks (CNN), metallography, automation, carbon steels, microstructure.

I. A. Sutorikhin, B. A. Soloviev, G. A. Priymak MEASURING COMPLEX FOR MONITORING THE HYDROPHYSICAL PARAMETERS OF FRESHWATER RESERVOIRS.....	29
--	----

The description of a measuring complex for monitoring spectral underwater illumination, temperature and low speeds of water movement in reservoirs and water-courses is given. The complex was tested during the expeditions of 2023-24 on Lake Teletskoye. The results of the measurements are presented and the data obtained are discussed.

Keywords: spectral underwater illumination, temperature, water velocity, measuring complex, 3D model, registration unit, data processing unit.

Part 2

VIRTUAL AND INTELLIGENT SYSTEMS IN PRODUCTION AND PRODUCT CONTROL

N. A. Otstavnov, A. A. Glebov IMPROVEMENT OF STANDARD METHODS PRODUCTION USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE	34
---	----

The relevance of modernization of technological lines and equipment at a modern food enterprise using elements of artificial intelligence is substantiated. A method for implementing an artificial intelligence system to improve the production process is proposed, and the choice of the most appropriate method is justified. The results of industrial tests of upgraded equipment using artificial intelligence on the basis of an existing production site are presented.

Keywords: artificial intelligence, food production, modernization of production, equipment breakdowns, machine learning.

V. S. Afonin, A. N. Chubov, N. A. Pushkov, E. S. Kranin INVESTIGATION OF GEOMETRIC PARAMETERS A CAPACITIVE TRANSDUCER FOR THE CONTROL OF BULK MATERIALS	39
---	----

The description of the study of the dependence of the electrical capacitance of the electrode system on their geometry is given. The optimal parameters for the grain material sensor were selected numerically.

Keywords: capacitive converter, static characteristic, geometric parameters of a CC.

A. V. Balashov, D. S. Rakhmatulin SIMULATION MODELING OF TECHNOLOGICAL PROCESSES MANUFACTURING PROCESSES OF MACHINE PARTS.....	44
---	----

The article highlights the approach to the description of the technology of mechanical processing of machine parts and devices, examines the theoretical and practical aspects of simulation, computer modeling to improve the processes of their manufacture. An example of using the COMPASS-3D solid-state modeling CAD system to describe the technological process of machining a part is given. The work shows the individual stages necessary to build a model that simulates technological operations, transitions and installations on which parts are formed, including in automated production conditions. The considered model allows the designer to visually obtain information about the shaping of the product at that (th) or another transition (operation), significantly reduce the time for processing technological documentation, sketching operations and reduce the number of errors of the technologist.

Keywords: simulation modeling, CAD system, technology, process, machining, COMPASS-3D, processing route, execution, operation, sketch.

Part 3

VIRTUAL AND INTELLIGENT SYSTEMS IN PROCESS MODELING AND MANAGEMENT

B. S. Pervukhin, D. E. Krivobokov, A. A. Klyushanov ESTIMATION OF THE SYSTEMATIC ERROR FOR VARIOUS OPTIONS FOR OBTAINING A MEASURING SIGNAL FROM A THERMAL SENSOR	47
---	----

The article considers the sources of systematic errors of contact contactometers. The evaluation of various methods for measuring specific electrical conductivity, taking into account mathematical models of errors, has been carried out. Based on the results obtained, the optimal measurement method was selected, which ensures the minimization of errors.

Keywords: graphite electrodes, contact conductometer, systematic error, mathematical model.

D. E. Krivobokov, I. E. Matushenko

DEVELOPMENT OF AN ADAPTIVE UAV CONTROL SYSTEM BASED ON NEURAL NETWORKS 54

The basic principles and algorithm of a quadcopter flight controller are presented. A methodology for creating a training data set has been developed. The principle of controlling a quadcopter using a neural network based on the basic principles of the flight controller is discussed.

Keywords: quadcopter, neural network, PID controller, adaptive control system, UAV.

S. S. Zemskaya, A. U. Andreeva

MODELING OF TRAFFIC FLOWS FOR THE GENERATION OF A REINFORCEMENT LEARNING ENVIRONMENT 58

The article describes the technology of creating a model of an existing transport interchange using SUMO, JOSM and OSM tools. These models can be used for various aspects of traffic modeling, including reinforcement training for autonomous vehicle agents.

Keywords: SUMO, JOSM, OSM, transport networks, OktyabryaPloshchad.

V. M. Ryzhikh

DEVELOPMENT OF A VIRTUAL INSTRUMENT SIMULATOR OF A ROBOTIC PLATFORM BASED ON THE UNITY ENGINE 62

The article is devoted to the development of a simulator for training and testing robotic platforms, which is an important aspect of training specialists in the field of robotics. The development of robotic platforms requires comprehensive knowledge in programming and hardware. The introduction of simulators reduces the risks of equipment damage and reduces training costs. This work presents the development of a software environment for simulating the operation of a robotic platform based on the STM32 microcontroller using the Unity Engine. The stages of creating a 2D robot model and simulator interface are considered, including support for writing and executing code in C, visualization of the robot in pixel style and convenient display of program execution logs.

Keywords: robotic platform, microcontroller programming, spatial sampling, UnityEngine, STM32, distance learning, user interface, code interpretation, interaction simulation systems, remote selection.

B. S. Pervukhin, D. E. Krivobokov, B. R. Yakovlev

COMPARISON OF METHODS FOR MEASURING THE SPECIFIC ELECTRICAL CONDUCTIVITY OF A LIQUID USING CAPACITIVE PRIMARY TRANSDUCERS 68

The article compares methods for measuring the specific electrical conductivity of liquids using capacitive primary transducers. Models of systematic measurement errors were used as a comparison criterion.

Keywords: nominal static characteristic, real static characteristic, absolute measurement error, relative measurement error.

B. S. Pervukhin, D. E. Krivobokov, D. E. Puzik

DESIGN DEVELOPMENT OF A TUNING FORK-TYPE LOW-FREQUENCY VIBRATING VISCOMETER-DENSITY METER WITH ELECTROMAGNETIC EXCITATION 74

The article discusses the design of a low-frequency primary measuring transducer for measuring the viscosity and density of a liquid using an electromagnetic field generated by an electromagnet as an excitation. An equivalent substitution scheme has been theoretically substantiated and constructed. Based on the substitution scheme, the impedance equation of the system is determined. Frequency and time characteristics of the impedance and current are obtained for an equivalent substitution scheme.

Keywords: analytical instruments, measurement, viscosity, density, tuning fork, viscometer, density meter, electromagnetic excitation, magnetic flux, magnetic resistance.

V. M. Ryzhikh, N. M. Ryzhikh

SPATIAL DISCRETIZATION OF 3D OBJECTS: METHODS, APPLICATIONS, AND SOFTWARE FOR MODELING AND PHOTOGRAMMETRY 78

The article discusses methods of spatial discretization of 3D objects, their role and application in the tasks of modeling, creating game assets, 3D scanning and preserving cultural heritage. Spatial discretization makes it possible to transform continuous physical objects into digital form, creating models with high accuracy and level of detail, which is relevant in medicine, architecture and the entertainment industry. The main approaches to sampling are described, such as polygonal and voxel models, photogrammetry, and lidar scanning methods. An overview of popular software solutions is provided, including Photoscan (Agisoft), MVE, Autodesk 123D Catch, as well as the OpenMVG and OpenMVS libraries. Each of them has unique functions

and limitations, which allows you to choose the optimal software depending on the user's tasks and resources. Particular attention is paid to the use of discretization to create game assets and accelerate development in the computer game industry. In conclusion, the prospects of spatial discretization, its importance in various fields and its role in the development of 3D modeling technologies are discussed.

Keywords: spatial sampling, 3D modeling, photogrammetry, polygonal models, voxel models, 3D scanning, game assets, lidar scanning, digital reconstruction.

D. Y. Kozlov, Z. V. Tikhomirova
USING STATISTICAL METHODS TO ANALYZE ATTACKS ON WIRELESS SENSOR NETWORKS 84

The article presents statistical methods for analyzing attacks on wireless sensor networks and their software implementation in the Python programming language using the libraries scipy, seaborn, matplotlib, pandas and numpy. It is important to understand when the sensor readings began to differ from those that it gave before, since sensor failure can lead to losses. The developed program is being tested on real data.

Keywords: wireless sensor networks, sensors, nonparametric matching criteria, comparison of random variable distribution laws, programming.

B. S. Pervukhin, D.E. Krivobokov, K. D. Kandaurov, D. A. Gulyaev, D. S. Lozheshnikov
THE POSSIBILITY OF USING THE DYNAMIC CHARACTERISTICS OF A CONTACT MEASURING TRANSDUCER 89

The article considers the possibility of determining the parameters of an equivalent measuring circuit based on transient analysis.

Keywords: contact primary converter, active resistance, reactance, polarization resistance, capacity of the double electric layer.

P. A. Zryumov, V. V. Kraft
CALCULATING THE DEPTH MAP FROM A STEREO PAIR OF IMAGES USING OPENCV 93

An algorithm for analyzing the results of calculating a map based on a stereo pair of images using OpenCV is presented. As a result of the analysis, the SGBM parameters were obtained based on the image resolution. Conclusions were drawn based on the results of the study.

Keywords: stereo vision, mismatch, depth map, median filter, Gaussian blur, stereo pair.

Part 4

VIRTUAL AND INTELLIGENT SYSTEMS IN STUDENT WORKS

A. G. Zrumova, K. V. Stepchenko
POWER SUPPLY MANAGEMENT USING A SMART PLUG AND A MOBILE APPLICATION 96

A description of a power supply management system based on a smart plug and a mobile application is provided. This system enables remote monitoring and control of power consumption for individual devices and small groups of equipment. The article analyzes the main components and structure of the system, describes the technology selection process, and provides justification for its advantages in environments with low and medium loads. The results of functionality testing on various types of loads are presented, and the prospects for implementing the system under different operating conditions are discussed.

Keywords: power supply management, information system, smart plug, mobile application, automation, power consumption monitoring.

T. V. Kotlubovskaya, A. I. Agarin
DEVELOPMENT OF THE PROJECT FOR AN AUTOMATED CONTROL SYSTEM FOR SORTING MEDICINAL PLANTS 100

The article is devoted to development of the project for a system for automated control of sorting medicinal plants in a small enterprise.

Keywords: the system of the automated control, Raspberry Pi, color sensor, tensometric scales, sorting, medicinal plants.

E. S. Zherdev
REVIEW OF OBSTACLE DETECTION METHODS FOR UNMANNED AIRCRAFT VEHICLES 103

This article is devoted to modern approaches to detecting and preventing obstacles in the flight of unmanned aerial vehicles. The article discusses various obstacle detection methods, such as methods based on computer vision, laser rangefinders and radar sensors, as well as their advantages and disadvantages.

Keywords: obstacle detection, UAVs, infrared sensors, computer vision, time measurement.

I. Yu. Alyshev, N. V. Erofeeva

VIDEO SURVEILLANCE AS SECURITY TOOL
FOR COAL MINE107

The authors in the article showed the use of video cameras in underground mine workings in order to control and prevent emergencies when performing production tasks. They noted the possibility of using video control to prevent personnel from entering the danger zone. They showed the possibility of using thermal imaging cameras in order to ensure safety in coal mines.

Keywords: video camera, thermal imaging camera, shaft, control, safety.

T. V. Kotlubovskaya, A. S. Karpov

DEVELOPMENT OF A MODEL OF THE INSTALLA-
TION FOR STUDYING THE NOISE INSULATION
PROPERTIES OF FOAM COMPOSITE
MATERIAL.....109

The article is devoted to the development of a model of the installation for studying the noise insulation properties of foamed composite material.

Keywords: tumbling, soundproofing, installation model, foamed composite material.

A. A. Chepushtanov, A. A. Yassenkov

RESEARCH OF THE DISTINCTIVE CAD SYSTEMS
FROM RUSSIAN DEVELOPERS IN COMPARISON
WITH FOREIGN ANALOGUES IN THE CONDI-
TIONS OF IMPORT SUBSTITUTION111

The research and analysis of existing computer-aided design systems from Russian developers and their analogues from foreign developers have been carried out.

Keywords: computer-aided design systems, import substitution, CAD, CAM, CAE, PLM.

A. V. Malyshev A. G. Zryumova

THE ROLE OF DATABASES IN IMPROVING THE
EFFICIENCY OF THE TOW TRUCK SERVICE.....113

The influence of databases on the optimization of tow truck service processes is considered. The analysis of the current system has been carried out, the main shortcomings and problems affecting the quality of service have been identified. The requirements for the new information system are discussed, and the architecture and structure of the solution are described, including the choice of technologies and tools that will help improve the efficiency of the service.

Keywords: tow truck service, database, efficiency, control system, IT services.

VOLUME 2

M. Yu. Sarychev, O. G. Kuzmina

THE PROCESS OF CREATING AN INNOVATIVE
TOURISM PRODUCT ON THE EXAMPLE OF AN
AUTHOR'S TOUR 118

Currently, tourism development largely depends on the introduction and application of new technologies aimed at improving tourist services and increasing service capabilities for tourist services. To achieve efficiency and profitability in the tourism sector, it is necessary to involve all stakeholders, including business, science and management, students and teachers, in innovative technologies and tools for creating innovative tourist products in domestic markets. Without knowledge of modern technologies, it is impossible to create an innovative tourist product at unique tourist sites in Russia. Commitment to progress is manifested in the introduction of new or improved technologies and equipment in the process of providing a service, which is an innovation. The article presents the experience of creating a tourism product based on the innovative methodology of unit economics, the marketing tool "sales funnel", the information and marketing technology Cust Dev, etc. Attention is focused on developing the abilities and desire to develop business, as well as creating innovative domestic tourism.

Keywords: author's tours, unit economics, sales funnel, domestic tourism, innovative tourism product, modern technologies, tourism cluster, development in tourism, innovative approach in tourism, tourism industry.

N. N. Lopatkin, O. N. Makarova, E. A. Ereemeev, G. S. Shiling

EXPERIENCE OF THE WEEK OF MATHEMATICS
AND EXACT SCIENCES IN MALAYSIA..... 121

The promotion of the Russian language, Russian culture, and Russia's scientific and engineering achievements is now more necessary than ever in countries that hold potential for cooperation with Russia in the economic, cultural, and educational spheres, as well as in executing joint scientific and technical projects. This is why the organization of the Mathematics and Exact Sciences Week in Malaysia received support from the Ministry of Education of Russia as part of a project aimed at creating a unified educational space for studying mathematics and exact sciences in Russian in Malaysia. The article describes the events held during the Week in Kuala Lumpur, providing examples of Olympiad tasks and lecture slides. It also notes some similarities and differences in approaches to teaching school mathematics in Russia and Malaysia. The results of a survey conducted among Malaysian teachers regarding

CONTENTS & ABSTRACTS & KEYWORDS

students' needs for learning the Russian language and their interest in education in Russian are presented. It is highlighted that while there is currently no demand for schools teaching the Russian language in Malaysia, there exists an interest in the Russian language, culture, and education, which can be enhanced through joint projects that should undoubtedly receive government support.

Keywords: school mathematics, exact sciences, unified educational space, mathematical olympiad, Russian language, Russian education, interest in learning, social survey, international cooperation, Malaysia.

V. G. Kurtseva, D. G. Mitroshin

NUTRITIONAL VALUE OF OATMEAL COOKIES
WITH THE ADDED PLANT RAW MATERIALS OF
THE ALTAI REGION 141

Confectionery products are an integral part of the diet in modern times. In this paper, the object under consideration is oatmeal cookies made from Altai oat flour with the addition of nightshade fruits and whole grain wheat flour. The development of a unique technology for oatmeal cookies by introducing processed nightshade fruits has a strategic meaning, since it allows to significantly enrich the product with nutritional qualities and give it unique taste and color characteristics.

Keywords: confectionery, nutritional value, oatmeal cookies.



ISSN 2079-1097

Издательство АлтГТУ им. И. И. Ползунова
656038 г. Барнаул, пр. Ленина, 46, каб. 113 главного корпуса
тел./факс +7 (3852) 29-09-46
сайт: <http://ipc.altstu.ru/> e-mail: altgtu@mail.ru
Дизайн обложки: Р.С. Жуковский, доц. каф. ТИАрх

НА ОБЛОЖКЕ:

Главный корпус АлтГТУ, памятник И. И. Ползунову, г. Барнаул