ОШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

85 ЛЕТ

ИНСТИТУТ МАТЕМАТИКИ, ФИЗИКИ, ТЕХНИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

АБДУВАЛИЕВ АБДЫГАНЫ ОСМОНОВИЧ

70

ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

Международная научно-практическая конференция «Актуальные проблемы математики, физики и информационных технологий в образовании», посвященная 85-летию Ошского государственного университета, 50-летию научно-педагогической деятельности и 70-летию заслуженного работника образования Кыргызской Республики, лауреата премии Ленинского комсомола Кыргызстана, кандидата физико-математических наук, доцента

Абдувалиева Абдыганы Осмоновича

Ош - 2024

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

ОШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ИНСТИТУТ МАТЕМАТИКИ, ФИЗИКИ, ТЕХНИКИ И
ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

международной научно-практической конференции
«АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ МАТЕМАТИКИ, ФИЗИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОБРАЗОВАНИИ»

Ош. 26-27 сентября 2024 года

Актуальные проблемы математики, физики и информационных технологий в образовании: Тезисы докладов международной научно-практической конференции (26-27 сентября 2024 года, г. Ош, Кыргызстан) – ОшГУ: редакционно-издательский отдел “Билим”, 2024. – 168 с.

Тезисы докладов содержат научные доклады участников Международной научно-практической конференции **«Актуальные проблемы математики, физики и информационных технологий в образовании»**, по следующим направлениям исследований: «Дифференциальные и операторные уравнения, оптимальное управление», «Геометрия и топология», «Методика преподавания математики, информатики и информатизации образования», «Информационные технологии, цифровые решения» и «Физико-технические проблемы материаловедения и энергетики»

Конференция посвящена 85-летию Ошского государственного университета, 50-летию научно-педагогической деятельности и 70-летию заслуженного работника образования Кыргызской Республики, лауреата премии Ленинского комсомола Кыргызстана, кандидата физико-математических наук, доцента Абдувалиева Абдыганы Осмоновича

Сборник тезисов предназначен для научных сотрудников, преподавателей, аспирантов, PhD докторантов, магистрантов и студентов.

ПРОГРАММНЫЙ КОМИТЕТ

международной научно-практической конференции

«АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ МАТЕМАТИКИ, ФИЗИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОБРАЗОВАНИИ»

посвященная 85-летию Ошского государственного университета, 70-летию и 50-летию научно-педагогической деятельности заслуженного работника образования Кыргызской Республики, лауреата премии Ленинского комсомола, кандидата физико-математических наук, доцента

АБДУВАЛИЕВА АБДЫГАНЫ ОСМОНОВИЧА

Председатель:

Кожобеков Кудайберди Гапаралиевич – ректор Ошского государственного университета, доктор физико-математических наук, профессор

Заместители председателя:

Алыбаев К.С. – директор института фундаментальных, прикладных исследований и инновационных технологий Жалал-Абадского государственного университета имени Б.Осмонова, доктор физико-математических наук, профессор

Матиева Г. – профессор Ошского государственного университета, член-корреспондент НАН КР, доктор физико-математических наук

Сопуев А. – профессор Ошского государственного университета, доктор физико-математических наук, почетный академик ИА КР

Члены программного комитета:

Philippe Rogeon – профессор университета Пуатье, PhD (Франция, г. Пуатье);

Volkmar Welker – профессор Марбургского университета, PhD (Германия, г. Марбург)

Алиев Ш.А. – профессор Кыргызского государственного университета имени И.Арабаева, доктор педагогических наук

Алтыбаева М. – профессор Ошского государственного университета, кандидат педагогических наук

Апаков Ю.П. – профессор Наманганского инженерно-строительного института, доктор физико-математических наук (Узбекстан, г. Наманган)

Асанов А. – зав. лабораторией Института математики НАН КР, доктор физико-математических наук, профессор

Аширбаева А.Ж. – профессор Ошского технологического университета им. академика М.М. Адышева, доктор физико-математических наук

Бабаев Д. - доктор педагогических наук, профессор, первый проректор Международного Кувейтского университета г. Бишкек

Байзаков А.Б. – зав. лабораторией Института математики НАН КР, доктор физико-математических наук, профессор

Бокаев Н.А. – профессор Евразийского национального университета имени Л.Н. Гумилева, доктор физико-математических наук (Казахстан, г. Астана)

Давыдов А.А. – зав. кафедрой Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова, доктор физико-математических наук, профессор (Россия, г. Москва)

Джураев А.М. – зав. кафедрой Жалал-Абадского государственного университета имени Б. Осмонова, доктор физико-математических наук, профессор

Искандаров С.И. – зав. лабораторией Института математики НАН КР, доктор физико-математических наук, профессор

Кангужин Б.Е. – профессор Казахского Национального университета имени Аль-Фараби, доктор физико-математических наук (Казахстан, г. Алматы)

Келдибекова А.О. – зав. кафедрой Ошского государственного университета, доктор педагогических наук, профессор

Кенжаев И.Г. – профессор Ошского государственного университета, доктор технических наук

Курбаналиев А.Ы. – зав. кафедрой Ошского государственного университета, доктор физико-математических наук, профессор

Нурсултанов Е.Д. – профессор Казахстанского филиала Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова, доктор физико-математических наук (Казахстан, г. Астана)

Сайипбекова А.М. – профессор Ошского государственного университета, доктор физико-математических наук

Сатыбаев А.Дж. – профессор Ошского технологического университета им. академика М.М. Адышева, доктор физико-математических наук

Таиров М.М. – директор научно-исследовательского института Природопользования и новых технологий Баткенского государственного университета, доктор физико-математических наук, профессор

Тампагаров К.Б. – проректор по учебной и научной работе Международного медицинского университета, доктор физико-математических наук, профессор

Ташполотов Ы.Т. – профессор Ошского государственного университета, доктор физико-математических наук

Турсунов Д.А. – директор Высшей школы международных образовательных программ Ошского государственного университета, доктор физико-математических наук, профессор

Фазуллин З.Ю. – зав. кафедрой Уфимского университета науки и технологий, доктор физико-математических наук, профессор (Россия, г. Уфа)

Эгембердиев Ж.Э. – доцент Ошского государственного университета, кандидат физико-математических наук

Юлдашев Т.К. – профессор Ташкентского государственного экономического университета, доктор физико-математических наук (Узбекистан, г. Ташкент)

ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ

Председатель:

Кожобеков Кудайберди Гапаралиевич – ректор Ошского государственного университета, доктор физико-математических наук, профессор

Заместители председателя:

Арапбаев Р.Н. - проректор по научной работе и инновациям Ошского государственного университета, кандидат физико-математических наук, доцен

Азимов Б.А. - директор Института математики, физики, техники и информационных технологий, к.ф.-м.н., доцент

Члены:

Абдирайимова Н.А. - доцент Ошского государственного университета

Абдилазизова А.А. - доцент, зав. кафедрой Ошского государственного университета

Айдарбеков З.Ш. – доцент, зав. кафедрой Ошского государственного университета

Амиралиев С. – доцент Ошского государственного университета

Бекешов Т.О. – доцент Ошского государственного университета

Борбоева Г.М. - доцент, зав. кафедрой Ошского государственного университета

Жолдошов Т.М. - доцент, зав. кафедрой Ошского государственного университета

Келдибекова А.О. .- профессор, зав. кафедрой Ошского государственного университета

Кудуев А.Ж. – доцент, зав. кафедрой Ошского государственного университета

Курбанбаева Н.Н. - доцент, зав. научно-исследовательским отделом Ошского государственного университета

Ободоева Г.С. - доцент, Ошского государственного университета

Сопуев У.А. - доцент, зав. кафедрой Ошского государственного университета

Өскөнбаев М.Ч. - доцент, зав. кафедрой Ошского государственного университета

Токторбаев А.М. - доцент, зав. кафедрой Ошского государственного университета

Эркебаев У.З. - доцент, зав. кафедрой Ошского государственного университета

ОСНОВНАЯ ТЕМАТИКА КОНФЕРЕНЦИИ

1. **Дифференциальные и операторные уравнения, оптимальное управление**
2. **Геометрия и топология**
3. **Методика преподавания математики, информатики и информатизации образования**
4. **Информационные технологии, цифровые решения**
5. **Физико-технические проблемы материаловедения и энергетики**

БИОГРАФИЯ

Абдувалиева Абдыганы Осмоновича

Абдувалиев Абдыганы Осмонович родился в августе 1954 года на пастбище Саз, Сузакского района Джалал-Абадской области. В 1974 году с отличием окончил физико-математический факультет Ошского государственного педагогического института (ОГПИ) по специальности «математика». После окончания института был оставлен преподавателем на кафедре алгебры и геометрии. В 1975-1976 годах проходил службу в рядах Советской армии, а затем продолжил преподавание в ОГПИ до 1978 года.

С 1979 по 1982 годы обучался в аспирантуре Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова. В 1984 году защитил кандидатскую диссертацию на тему «Асимптотическое решение некоторых сингулярно возмущенных обыкновенных дифференциальных уравнений» по специальности «Дифференциальные уравнения и математическая физика», и получил степень кандидата физико-математических наук.

В 1989 году Абдувалиев получил звание доцента кафедры математического анализа. В период с 1983 по 1992 годы занимал должности преподавателя, старшего преподавателя и доцента кафедры математического анализа ОГПИ. После преобразования ОГПИ в Ошский государственный университет (ОшГУ) в 1992 году, он возглавлял отделение математики, а с 1997 по 1999 годы руководил кафедрой высшей математики и математической экономики.

С 1999 по 2011 годы Абдувалиев был деканом факультета математики и информационных технологий, а с 2011 по 2016 годы занимал пост первого проректора по учебной работе и информатизации ОшГУ. В период с 2016 по 2019 годы являлся проректором по развитию и международным связям, а с ноября 2019 года по февраль 2024 года возглавлял департамент международных связей университета. В настоящее время он работает доцентом кафедры прикладной информатики и информационной безопасности ОшГУ.

За более чем 50 лет работы в сфере образования и науки Абдувалиев внес значительный вклад в развитие учебного процесса. Он занимал ключевые руководящие позиции в ОшГУ, инициировал создание девяти новых специальностей и основал компьютерный центр факультета с 18 компьютерными классами.

Под его руководством университет активно развивал международное сотрудничество, заключив соглашения с более чем 300 вузами-партнерами. Благодаря его усилиям, 500-900 студентов ежегодно обучались за рубежом по программам академической мобильности. Он также координировал реализацию программ двойного диплома с российскими Казахстанскими университетами, такими как Белгородский и Томский государственные университеты, Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева. С вузам-партнерами заключены договора по 32 совместным образовательным программам, 22 из которых реализуются.

Абдувалиев активно занимается научной деятельностью, является автором пяти учебно-методических пособий и более 50 научных статей. Его работы публикуются в престижных изданиях, таких как «Вестник МГУ», «Доклады Академии наук СССР», «Дифференциальные уравнения», «Фундаментальная и прикладная математика» и другие. Основными направлениями его научных исследований являются сингулярно возмущенные задачи, математическая экономика и интернационализация образования.

Абдувалиев постоянно повышает свою квалификацию, участвуя в международных конференциях и семинарах, таких как TEMPUS (Германия, 2014), программы «Эразмус+» (Испания, 2018), семинары в Великобритании и Франции, и другие. За свою профессиональную деятельность он был награжден множеством наград, среди которых: премия Ленинского комсомола Кыргызстана (1987), звание «Отличник образования Кыргызской Республики» (2001), почетные грамоты губернатора Ошской области, заслуженный работник образования Кыргызской Республики и другие.

Он воспитал двух сыновей и является дедушкой четырех внуков.

СЕКЦИЯ 1. ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ И ОПЕРАТОРНЫЕ УРАВНЕНИЯ, ОПТИМАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ

СЕКЦИЯ 2. ГЕОМЕТРИЯ И ТОПОЛОГИЯ

СЕКЦИЯ 3. МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ МАТЕМАТИКИ, ИНФОРМАТИКИ И ИНФОРМАТИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ

СЕКЦИЯ 4. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ЦИФРОВЫЕ РЕШЕНИЯ

СЕКЦИЯ 5. ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ И ЭНЕРГЕТИКИ

АСИМПТОТИКА РЕШЕНИЙ СИНГУЛЯРНО ВОЗМУЩЕННЫХ ЭЛЛИПТИЧЕСКИХ УРАВНЕНИЙ В СЛУЧАЯХ, КОГДА СООТВЕТСТВУЮЩИЕ ВЫРОЖДЕННЫЕ УРАВНЕНИЯ ИМЕЮТ ОСОБЕННОСТИ

Абдувалиев А.О.
Ошский государственный университет, aabduvaliev@oshsu.kg

Рассмотрим краевую задачу

$$\varepsilon^2 \Delta u - A(x,y)\frac{\partial u}{\partial x} - B(x,y)u = F(x,y), (x,y)\epsilon D, \tag{1}$$

$$u(x,y) = 0 \text{ при } (x,y) \in \partial \mathrm{D}. \tag{2}$$

Здесь $D = \{(x,y) \in R^2 : 0 < x < 1, 0 < y < 1\}$ – открытый квадрат, $\partial \mathrm{D}$ - его граница, $\varepsilon > 0$ – малый параметр, $A(x,y), B(x,y), F(x,y)$ – достаточно гладкие в замкнутом квадрате $\overline{D} = D \cup \partial D$ функции.

В работе [1] построено асимптотическое приближение решения краевой задачи (1), (2) при условии постоянства знака коэффициента $A(x,y)$. Случай, когда этот коэффициент обращается в нуль на отрезке I=$\{(x,y): 0 \leq x \leq 1, y = \alpha\}$, где $0 < \alpha < 1$, рассматривался в [2].

В работе [3] обобщены результаты работы [2] на случаи, когда функция $A(x,y)$ обращается в нуль на произвольной линии, соединяющей боковые стороны квадрата D. В этой работе исходная задача исследована при выполнении следующего предположения: линия, в точках которой $A(x,y)$ обращается в нуль, либо не имеет общих точек с верхними и нижними основаниями квадрата, либо имеет одну единственную внутреннюю общую точку с этими основаниями.

В настоящем докладе будут изложены возможности построения асимптотического приближения решения задачи (1), (2) в случаях, когда коэффициент $A(x,y)$ обращается в нуль на некоторой линии области D, которая содержит одну из угловых точек. Следует заметить, что в точках, в которых этот коэффициент обращается в нуль, требуем положительности другого коэффициента $B(x,y)$.

Литература

1. Бутузов В.Ф. Об асимптотике решений сингулярно возмущенных уравнений эллиптического типа в прямоугольной области //Диференц. уравнение, 2:6 (1975). – С. 1030-1041
2. Сушко В.Г. О некоторых сингулярно возмущенных уравнениях с вырождением // Докл. расширенных заседаний сем. прикл. матем. им. И.Н. Векуа, 3:3 (1998) – С. 160-163.
3. Абдувалиев А.О. Асимптотика решений первой краевой задачи для сингулярно возмущенного эллиптического уравнения с вырождающимся предельным оператором // Науч. труды ОшГУ, физико-математические науки. 2 (1999) – С. 5-12

АСИМПТОТИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ С СИНГУЛЯРНЫМИ ИМПУЛЬСАМИ

Авилтай Н.
Казахский национальный университет им. Аль-Фараби, Алматы, Казахстан
e-mail: avyltay.nauryzbay@gmail.com

Рассмотрим сингулярно возмущенную систему дифференциальных уравнений, в которой импульсы также являются сингулярно возмущенными. В центре нашего обсуждения находится следующая система

$$\begin{aligned} &\varepsilon \frac{dz}{dt} = F(z,y,\varepsilon), \qquad && \varepsilon \Delta z\,|_{t=\theta_i} = I(z,y,\varepsilon), \\ &\frac{dy}{dt} = f(z,y), && \Delta y\,|_{t=\theta_i} = J(z,y), \end{aligned} \tag{1}$$

с начальными условиями

$$z(0,\varepsilon) = z^0,\ y(0,\varepsilon) = y^0, \tag{2}$$

где $\varepsilon > 0$ – малый параметр, z^0 и y^0 – некоторые константы, не зависящие от ε, z, F и I m-мерные функции, y, f и J n-мерные функции, $0 < \theta_1 < \theta_2 < \ldots < \theta_p < T$, $\theta_i, i = 1, 2, \ldots, p$, являются различными моментами разрыва в $(0, \mathrm{T})$.

Во многих работах рассматривались импульсные системы с малым параметром только в дифференциальных уравнениях. Мы введем малый параметр и в уравнение импульса. Установим необходимое условие для того, чтобы предотвращать коллапс импульсной функции при уменьшении параметра до нуля. Построим асимптотическое разложение решения сингулярно возмущенной начальной задачи с произвольной степенью точности по малому параметру. Для построения искомых асимптотических решений используем метод граничных функций.

Литература

1. Akhmet M., Cağ S., Tikhonov theorem for differential equations with singular impulses, Discontinuity, Nonlinearity and Complexity, **7(3)** (2018), 291-303.

2. Akhmet M., Aviltay N., Dauylbayev M.K., Seilova R., A case of impulsive singularity, KazNU Bulletin. Mathematics, Mechanics, Computer Science Series, **117(1)** (2023), 3–14.

ФОРМАЛЬНЫЕ НОРМАЛЬНЫЕ ФОРМЫ МОРСОВСКИХ ПЕРЕСТРОЕК ПОВЕРХНОСТИ В ТРЁХМЕРНОМ КОНТАКТНОМ ПРОСТРАНСТВЕ

Али А.З.
МГУ имени М. В. Ломоносова, (Россия, Москва), *tonych777@googlemail.com*

Важным методом исследования свойств решения линейного уравнения второго порядка от двух переменных с частными производными является изучение его характеристик. Уравнение его характеристик является неявным дифференциальным уравнением. Дифференциальное уравнение задаёт поверхность в трёхмерном пространстве (x, y, p), где $p = \frac{dy}{dx}$, с контактной структурой, естественно определяемой уравнением поля плоскостей $pdx = dy$. Нормальные формы неявного дифференциального уравнения изучались в течение долгих лет в работах многих математиков (историю вопроса можно найти в работах [1] и [2]).Результат, сформулированный в данном докладе, подсказан замечанием 3 работы В. И. Арнольда [3].

Доказательство идейно опирается на эту статью. Данный результат усилен в работе И. А. Богаевского [2], в которой получены формальные нормальные формы перестроек неявного дифференциального уравнения относительно более узкого класса преобразований контактного пространства.Перейдём к формулировке основного результата. В трёхмерном контактном пространстве с контактной структурой, в окрестности нуля задаваемой нулём 1-формы $dz + \frac{pdq - qdp}{2}$, рассмотрим уравнение $H(p, q, z, \varepsilon) = 0$, гдеа) H - формальный ряд по переменным p, q, z и одномерному параметру ε;б) $H = \varepsilon + H_2 + \ldots$, где H_k, $k = 1,2, \ldots$ - однородные многочлены $\deg = k$ по переменным p, q, z и ε;в) Ограничения H_2 на $\{\varepsilon = 0\}$ и $\{\varepsilon = 0,\ z = 0\}$ - невырожденные квадратичные формы.

Определение. Обратимое преобразование уравнения, получающееся в результате применения формального контактоморфизмаконтактного пространства, сохраняющего начало координат ($p = 0,\ q = 0,\ z = 0,\ \varepsilon = 0$) и зависящего в том числе от параметра ε; умножения уравнения на формальный ряд по $p,\ q,\ z,\ \varepsilon$; формальной замены параметра ε; или алгебраического преобразования, назовём *допустимым*.

Теорема. *Уравнение $H = 0$, где H удовлетворяет условиям а)-в), допустимыми преобразованиями приводится к одной из трёх нормальных форм: $p^2 + q^2 \pm z^2 = c(\varepsilon)z^3 + \varepsilon$ или $p^2 - q^2 + z^2 = c(\varepsilon)z^3 + \varepsilon$, где $c(\varepsilon)$ - формальный ряд по ε.*

Литература

1. Давыдов А. А. “Нормальная форма дифференциального уравнения, не разрешенного относительно производной, в окрестности его особой точки”, Функциональный анализ и его приложения, том 19, №2, 81–89 (1985).
2. Богаевский И. А. “Неявные обыкновенные дифференциальные уравнения: перестройки и усиление эквивалентности”, Изв. РАН. Сер. матем., том 78, №6, 5–20 (2014).
3. Арнольд В. И. “О поверхностях, определяемых гиперболическими уравнениями”, Матем. заметки, том 44, №1, 3–17 (1988).

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ СИНГУЛЯРНО ВОЗМУЩЕННЫХ УРАВНЕНИЙ В КОМПЛЕКСНЫХ ОБЛАСТЯХ

Алыбаев К.С.
Жалал-Абадский государственный университет имени Б.Осмонова,
кафедра математики и математического моделирования,
alybaevkurmanbek@rambler.ru

Пусть рассматривается уравнение

$$\varepsilon z'(t,\varepsilon) = \Lambda(t) z(t,\varepsilon) + \varepsilon g(t, z(t,\varepsilon)) + f\big(t, z(t,\varepsilon)\big), \tag{1}$$

с начальным условием

$$z(t_0,\varepsilon) = z^0, \tag{2}$$

где $0<\varepsilon$ – малый вещественный параметр;

$$z = colon(z_1, \dots, z_n), \Lambda(t) = diag\big(\lambda_1(t), \dots, \lambda_n(t)\big),$$

$$g(t,z) = colon\big(g_1(t,z), \dots, g_n(t,z)\big), f(t,z) = colon\big(f_1(t,z), \dots, f_n(t,z)\big).$$

Уравнения вида (1) называются сингулярно возмущенными (с.в.у).

$t \in D \subset C$ – множество комплексных чисел, а D ограниченная область. Относительно правой части уравнения (1) потребуем выполнимость условий:

У 1. $\Lambda(t) \in Q(D)$ – пространство аналитических функций в D.

У 2. $f(t,0) \equiv 0$, $g(t,0) \not\equiv 0, g(t,z), f(t,z) \in Q(H)$, $H = \{(t,z), t \in D, \|z\| \le \delta_1\}$.

У 3. $\forall \left((t,\tilde{z}), \left(t, \tilde{\tilde{z}}\right)\right) \in H \left(\left\| f(t,\tilde{z}) - \left(t, \tilde{\tilde{z}}\right)\right\| \le \delta_2 \left\|\tilde{z} - \tilde{\tilde{z}}\right\|\right) \cdot \max\left(\|\tilde{z}\|, \left\|\tilde{\tilde{z}}\right\|\right)$,

$\left\|g(t,\tilde{z}) - g\left(t,\tilde{\tilde{z}}\right)\right\| \le \delta_2 \left\|\tilde{z} - \tilde{\tilde{z}}\right\|$,

где $0 < \delta_1, \delta_2$ – вещественные числа, не зависящие от ε; $\|z\| = \max\limits_{t\in D}|z_k|$ $(k = 1, \dots, n)$.

В (1) полагая ε=0, получим невозмущенное уравнение (н.у.), которое имеет решение $\xi(t) \equiv 0$.

Задача. Исследовать асимптотическое поведение решения задачи (1)-(2) по ε в области D .

Если t – действительная переменная, то в [1, 2, 3, 4, 5] для исследования асимптотического поведения решений с.в.у разработаны эффективные методы.

Для рассматриваемого случая применение этих методов не решают поставленную задачу. В [1] исследование асимптотического поведения решений рассматриваемых с.в.у базируется на экспоненциальной устойчивости положения равновесия, а в [2, 3] на устойчивости точки покоя присоединенной системы.

В данном сообщении предлагается несколько иная методология решения поставленной задачи. Как показывают ранее проведенные исследования [6, 7, 8], на асимптотику задачи (1)-(2) существенное влияние оказывают функции

$$ReF_k(t) = Re\int_{t_0}^{t} \lambda_k(\tau)d\tau,$$

$$JmF_k(t) = Jm\int_{t_0}^{t} \lambda_k(\tau)d\tau, k = 1, \dots, n.$$

Пусть существует множество $\Omega = \{(p(t_0,t))\}$, где $p(t_0,t)$ – гладкая или кусочно-гладкая кривая (не замкнутая) соединяющая точку t_0 с произвольной точкой $t \in D_0 \subset D$ и по $(p(t_0,t))$ функции $ReF_k(t)$ не возрастают.

Если выполняются У1, У2, У3, то будем говорить, что (1) принадлежит к классу А.

Теорема. Пусть (1) ∈ A. Тогда при условии существования решения задачи (1)-(2) в D У является необходимым и достаточным условием ограниченности (по заданном норме) решения по ε.

Таким образом при исследовании уравнений из класса A основным моментом является построение множеств Ω. Построение Ω базируется на использовании поверхностей функций S_k, $S_k^{'}(k = 1, \ldots, n)$ функций $ReF_k(t)$ и $JmF_k(t)$**.** Поскольку $ReF_k(t)$ и $JmF_k(t)$ гармонические функции, то поверхности S_k, $S_k^{'}$ достаточно гладкие и будем считать, что все S_k, $S_k^{'}$ эквивалентны области D. Эквивалентность устанавливается ортогональным проектированием S_k, $S_k^{'}$ на D.

При построении множества Ω может случиться так, что для каждого из $ReF_k(t)$ $(p(t_0, t))$ выбирается отдельно и кривая $(p(t_0, t))$ будет состоять из нескольких конечных звеньев.

Для построения области Ω можно использовать линии уровня поверхностей S_k и $S_k^{'}$ $(k = 1, \ldots, n)$. Для этого спроектируем линии уровня S_k, $S_k^{'}(k = 1, \ldots, n)$ на область D и попробуем провести кривую $(p(t_0, t))$.

Построение Ω отнесем к геометрическим методам. После построения Ω задачу (1)-(2) заменим интегральным уравнением и применим метод последовательных приближений. Для оценки и доказательство равномерной сходимости последовательных приближений применяются методы Лапласа, стационарной фазы, интегрирование по частям, последовательная замена начальных условий, сравнение функций по малому параметру, сравнение рядов. Перечисленную группу методов назовём аналитическими.

Для демонстрации сказанного рассмотрен случай $n = 1$.

Литература

1. Понтрягин Л.С. Асимптотическое поведение решений систем дифференциальных уравнений с малым параметром при высших производных // Известия АН СССР., 21:5 (1957). – С. 605-626.

2. Тихонов А. Н. О зависимости решений дифференциальных уравнений от малого параметра // Матем. сб., 22:64 (1948). – С. 193-204.

3. Тихонов А. Н. Системы дифференциальных уравнений, содержащие малые параметры при производных // Матем. сб., 31:73 (1952). – С. 575-586.

4. Васильева А.Б. Асимптотические методы в теории сингулярных возмущений. – Москва: Высшая школа, 1990. – 208 с.

5. Иманалиев М.И. Асимптотические методы в теории сингулярно возмущенных интегро-дифференциальных систем. – Фрунзе: Илим, 1972. – 356 с.

6. Алыбаев К.С. Метод линий уровня исследования сингулярно возмущенных уравнений при нарушении условия устойчивости //Вестник КГНУ., 3:6 (2001). – С.190-200;

7. Алыбаев К.С., Нурматова М.Н. Явление затягивания потери устойчивости в теории сингулярных возмущений // Бюллетень науки и практики., 9:12 (2023). – С. 12-19.

8. Алыбаев К.С., Нурматова М.Н., Мусакулова Н.К. Методы исследования асимптотики решений сингулярно возмущенных уравнений в комплексных областях. Бюллетень науки и практики. 10:3 (2024). – С. 14-27.

О РЕШЕНИИ КРАЕВОЙ ЗАДАЧИ ДЛЯ УРАВНЕНИЯ ЧЕТВЁРТОГО ПОРЯДКА С МЛАДШИМИ ЧЛЕНАМИ МЕТОДОМ ПОСТРОЕНИЯ ФУНКЦИИ ГРИНА

Апаков Ю.П.[1], Меликузиева Д.М.[2]

[1]*Институт математики им. В.И.Романовского АН РУз,Ташкент,Узбекистан,*
[1]*Наманганский инженерно-строительный институт, Наманган, Узбекистан,*
yusupjonapakov@gmail.com
[2]*Наманганский инженерно-строительный институт, Наманган, Узбекистан,*
meliquziyevadilshoda@gmail.com

В области $D=\{(x,y):\ 0<x<p,\ 0<y<q\}$, где $p>0,\ q>0$ постоянные числа, рассмотрим уравнение

$$L(U)\equiv U_{xxxx}-U_{yyy}+AU_{yy}+BU_y+CU=G(x,y), \tag{1}$$

здесь $A,B,C\in R,\ G(x,y)-$ заданная достаточно гладкая функция.

Заметим, что заменой

$$U(x,y)=u(x,y)\exp\left(\frac{A}{3}x\right),$$

уравнения (1) преобразуется в следующий вид:

$$L(u)=u_{xxxx}-u_{yyy}+a_1u_y+a_2u=g(x,y), \tag{2}$$

где

$$a_1=\frac{A^2}{3}+B\geq 0,\ \ a_2=\frac{2A^3}{27}+\frac{AB}{3}+C\geq 0,\ \ g(x,y)=\exp\left(\frac{A}{3}x\right)G(x,y).$$

Задача A**.** Найти решение уравнения (2) в области D из класса $C^{4,3}_{x,y}(D)\bigcap C^{3,2}_{x,y}(\overline{D})$, удовлетворяющее следующим краевым условиям:

$$u(0,y)=u(p,y)=u_x(0,y)=u_x(p,y)=0, \tag{3}$$

$$u(x,0)=\psi_1(x),\qquad u_y(x,0)=\psi_2(x),\qquad u_{yy}(x,q)=\psi_3(x), \tag{4}$$

где $\psi_i(y),\ i=\overline{1,3}$ – заданные достаточно гладкие функции и

$$\psi_i(0)=\psi_i(q)=\psi_i''(0)=\psi_i''(q)=0,\qquad g(x,0)=g(x,q)=0. \tag{5}$$

В работах [1 - 3] решение поставленной задачи для уравнения четвёртого порядка с другими краевыми условиями.

Теорема. Если задача A_1 имеет решение, то при выполнении условий $a_1\geq 0,\quad a_2\geq 0$, оно единственно.

Доказательство. Предположим, обратное. Пусть задача A_1 имеет два решения $u_1(x,y)$ и $u_2(x,y)$. Тогда функция $u(x,y)=u_1(x,y)-u_2(x,y)$ удовлетворяет однородному уравнению (2) с однородными краевыми условиями. Докажем, что $u(x,y)\equiv 0$ в $\overline{D}$.

В области D справедливо тождество

$$uL[u] \equiv uu_{xxxx} - uu_{yyy} + a_1 uu_y + a_2 u^2 = 0,$$

$$\frac{\partial}{\partial x}\left(uu_{xxx} - u_x u_{xx}\right) + u_{xx}^2 + \frac{\partial}{\partial y}\left(-uu_{yy} + \frac{1}{2}u_y^2 + \frac{1}{2}a_1 u^2\right) + a_2 u^2 = 0. \qquad (6)$$

Интегрируя тождество (6) по области D

$$\int_0^p\int_0^q \frac{\partial}{\partial x}\left(uu_{xxx} - u_x u_{xx}\right)dxdy + \int_0^p\int_0^q u_{xx}^2 dxdy +$$

$$+\int_0^p\int_0^q \frac{\partial}{\partial y}\left(-uu_{yy} + \frac{1}{2}u_y^2 + \frac{1}{2}a_1 u^2\right)dxdy + \int_0^p\int_0^q a_2 u^2 dxdy = 0,$$

$$\int_0^q \left[u(p,y)u_{xxx}(p,y) - u_x(p,y)u_{xx}(p,y)\right]dy -$$

$$-\int_0^q \left[u(0,y)u_{xxx}(0,y) - u_x(0,y)u_{xx}(0,y)\right]dy +$$

$$+\int_0^p\int_0^q u_{xx}^2 dxdy + \int_0^p \left(-u(x,q)u_{yy}(x,q) + u(x,0)u_{yy}(x,0)\right)dx +$$

$$+\frac{1}{2}\int_0^p \left(u_y^2(x,q) - u_y^2(x,0)\right)dx +$$

$$+\frac{1}{2}a_1\int_0^p \left(u^2(x,q) - u^2(x,0)\right)dx + a_2\int_0^p\int_0^q u^2(x,y)dxdy = 0.$$

Учитывая однородные краевые условия, получим

$$\int_0^p\int_0^q u_{xx}^2 dxdy + \frac{1}{2}\int_0^p u_y^2(x,q)dx + \frac{1}{2}a_1\int_0^p u^2(x,q)dx + a_2\int_0^p\int_0^q u^2(x,y)dxdy = 0.$$

Если $a_1 > 0, \quad a_2 > 0$, из четвёртого слагаемого, по условия теорема, получим $u(x,y) \equiv 0, \ (x,y) \in \overline{D}$. При $a_1 = a_2 = 0$, тогда $u_{xx}(x,y) = 0.$ Отсюда $u(x,y) = xf_1(y) + f_2(y).$ Учитывая краевые условие (3) получим $f_1(y) = 0, \quad f_2(y) = 0$, тогда $u(x,y) = 0$. Теорема доказана.

Литература

1. Апаков Ю.П., Меликузиева Д.М. Краевая задача для уравнения четвёртого порядка с кратными характеристиками. *Вестник. НамГУ, - 2022, -№5.-С.82-91.*

2. Apakov Yu.P., Melikuzieva D.M. On a problem for a fourth-order with multiple characteristics containing the third time derivate. *Lobachevskii Journal of Mathematics, 2023 Vol. 44, No. 8, pp.3218-3224*. DOI:10.1134/S1995080223080061

О ЕДИНСТВЕННОСТИ РЕШЕНИЯ ГРАНИЧНОЙ ЗАДАЧИ ДЛЯ НЕОДНОРОДНОГО УРАВНЕНИЯ ТРЕТЬЕГО ПОРЯДКА С КРАТНЫМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ В ТРЕХМЕРНОМ ПРОСТРАНСТВЕ

Апаков Ю.П.[1], Хамитов А.А.[2]
[1]*Институт математики им. В.И.Романовского АН РУз,Ташкент,Узбекистан, Наманганский инженерно-строительный институт, Наманган, Узбекистан,* yusupjonapakov@gmail.com
[2]Наманганский инженерно-строительный институт, *Наманган, Узбекистан,* *azizbek.khamitov.93@mail.ru*

Дифференциальные уравнения в частных производных третьего порядка рассматриваются при решении задач теории нелинейной акустики и в гидродинамической теории космической плазмы, фильтрации жидкости в пористых средах [1]. В работе [2], учитывая свойства вязкости и теплопроводности газа, из системы Навье-Стокса было получено уравнение третьего порядка с кратными характеристиками, содержащее вторую производную по времени

$$u_{xxx}+u_{yy}-\frac{\nu}{y}u_y=u_x u_{xx},\quad \nu=const.$$

Это уравнение при $\nu=1$ описывает осесимметричный поток, а при $\nu=0$ описывает плоско - параллельный поток [3].

В области $D=\{(x,y,z):\ 0<x<p,\ 0<y<q,\ 0<z<r\}$ рассмотрим следующее уравнение третьего порядка вида

$$L[u]\equiv\frac{\partial^3 u}{\partial x^3}-\frac{\partial^2 u}{\partial y^2}-\frac{\partial^2 u}{\partial z^2}=f(x,y,z),\tag{1}$$

где $p>0,\ q>0,\ r>0$ – постоянные вещественные числа, и для него исследуем следующую задачу.

Задача A**.** Найти решение уравнения (1) в области D из класса $C^{3,2,2}_{x,y,z}(D)\cap C^{2,1,1}_{x,y,z}(\overline{D})$, удовлетворяющее краевым условиям:

$$u(x,0,z)=u(x,q,z)=0,\ \ u(x,y,0)=u(x,y,r)=0,\tag{2}$$

$$u(p,y,z)=\psi_1(y,z),\ \ u_x(p,y,z)=\psi_2(y,z),\ \ u_{xx}(0,y,z)=\psi_3(y,z),\tag{3}$$

где $\psi_i(y,z),\ \ i=\overline{1,3},\ f(x,y,z)$ – заданные достаточно гладкие функции.

Отметим, что для уравнения (1) при $f(x,y,z)=0$, в работах [9-10] исследованы некоторые корректные краевые задачи.

Теорема. Если задача A имеет решение, то оно единственно.

Доказательство. Предположим обратное, пусть задача A имеет два решения $u_1(x,y,z)$ и $u_2(x,y,z)$. Тогда функция $u(x,y,z)=u_1(x,y,z)-u_2(x,y,z)$ удовлетворяет уравнению (1) с однородными краевыми условиями. Докажем, что $u(x,y,z)\equiv 0$ в $\overline{D}$.

Для этого уравнения (1) умножим на *u*, тогда получим

$$u\,L[u]\equiv\frac{\partial}{\partial x}\left(u\,u_{xx}-\frac{1}{2}u_x^2\right)-\frac{\partial}{\partial y}\left(u\,u_y\right)+u_y^2-\frac{\partial}{\partial z}\left(u\,u_z\right)+u_z^2=0.\tag{4}$$

Интегрируя тождество (4) по области *D*, имеем

$$\int_0^p\int_0^q\int_0^r \frac{\partial}{\partial x}\left[u(x,y,z)u_{xx}(x,y,z)-\frac{1}{2}u_x^2(x,y,z)\right]dxdydz-$$

$$-\int_0^p\int_0^q\int_0^r \frac{\partial}{\partial y}\left[u(x,y,z)u_y(x,y,z)\right]dxdydz+\int_0^p\int_0^q\int_0^r u_y^2(x,y,z)\,dxdydz-$$

$$-\int_0^p\int_0^q\int_0^r \frac{\partial}{\partial z}\left[u(x,y,z)u_z(x,y,z)\right]dxdydz+\int_0^p\int_0^q\int_0^r u_z^2(x,y,z)dxdydz=0.$$

Учитывая однородные краевые условия, получим

$$\frac{1}{2}\int_0^q\int_0^r u_x^2(0,y,z)dydz+\iiint_D u_y^2(x,y,z)\,dxdydz+\iiint_D u_z^2(x,y,z)\,dxdydz=0.$$

Отсюда следует, что $u_y(x,y,z)=0$ и $u_z(x,y,z)=0$, т.е. $u(x,y,z)=f(x)$, здесь $f(x)$ является произвольной функцией, удовлетворяющей условиям задачи. Тогда поставляя в уравнение (1), имеем $f'''(x)=0$. Отсюда, $f(x)=C_1x^2+C_2x+C_3$. Из условии (3), т.е. $f(p)=f'(p)=f''(0)=0$, получим $f(x)=0$. Следовательно, $u(x,y,z)\equiv 0$, $(x,y,z)\in\overline{D}$. В силу последнего, получим $u_1(x,y,z)=u_2(x,y,z)$.Теорема доказана.

Литература

1. Юлдашев Т.К. Обратная задача для одного интегро-дифференциального уравнения Фредгольма в частных производных третьего порядка // Вестн. Сам. гос. техн. ун-та. Сер. Физ.-мат. науки, - Самара, 2014. - № 1(34). - С.56-65.

2. Рыжов О.С. Асимптотическая картина обтекания тел вращения со звуковым потоком вязкого и теплопроводящего газа // Прикл. Матем. и механ., - Москва, 1965. - Т. 29. Вып. 6. - С. 1004-1014.

3. Диесперов В.Н. О функции Грина линеаризованного вязкого трансзвукового уравнения // Журнал вычисл. матем. и матем. физики. - Москва, 1972. - Т. 12. - № 5. - С. 1265-1279.

4. Block H. Sur les equations lineaires aux derives parielles a carateristiques multiples // Ark. Mat. Astron. Fus. Note 1, - 1912, 7(13), - pp. 1-34; Note 2, 1912, ibid. 7(21),- pp. 1-30; Note 3, 1912 - 1913, ibid. 8(23). - pp. 1-51.

5. Del Vecchio E. Sulleequazioni $z_{xxx}-z_y+\varphi_1(x,y)=0$, $z_{xxx}-z_{yy}+\varphi_2(x,y)=0$ // Memorie R. Accad. Sci. Ser.2. - Torino, 1915, 66. - pp. 1-41.

6. Cattabriga L. Potenziali di linea e di dominio per equazioni non paraboliche in due variabilia caratteristiche multiple // Rendiconti del seminario matimatico della univ. di Padava. - 1961, 31. - pp. 1-45.

7. Джураев Т.Д, Апаков Ю.П. Об автомодельном решении одного уравнения третьего порядка с кратными характеристиками // Вестник Сам. гос. техн. ун-та. Сер. Физ.-мат. науки, - Самара, 2007. - № 2(15). - С.18-26.

8. Джураев Т.Д., Апаков Ю.П. К теории уравнения третьего порядка с кратными характеристиками, содержащего вторую производную по времени // Украинский математический журнал. – Киев, 2010, том 62. № 1.- С. 40-51.

АНАЛОГ ЗАДАЧИ ДАРБУ ДЛЯ ГИПЕРБОЛИЧЕСКИХ УРАВНЕНИЙ ЧЕТВЕРТОГО ПОРЯДКА В КРИВОЛИНЕЙНО ТРЕУГОЛЬНОЙ ОБЛАСТИ

Асылбеков Т.Д.[1], Таалайбеков Н.Т.[2]
[1]*Ошский государственный университет, к.ф.-м.н., доцент,* atd5929@mail.ru
[2]*Ошский государственный университет, г.Ош, Кыргызская Республика, аспирант.*

Исследование влагопереноса в почвогрунтах, передачи тепла в гетерогенной среде [3], фильтрации жидкости в пористых средах [1, 2], приводят к изучению уравнениям в частных производных гиперболического типа третьего порядка. Известно, что решение выше указанных и многих прикладных задач биологии, механики, физики сводится к исследованию локальных и нелокальных краевых задач для уравнений третьего порядка гиперболического типа.

Краевые задачи для модифицированного уравнения влагопереноса исследованы в работах [4,5]. Нелокальные задачи для гиперболических уравнений третьего порядка исследованы в работах [6]. Краевые задачи для различных уравнений гиперболического типа третьего порядка изучены в работах [7]. Однако мало исследованы некоторые виды общих уравнений третьего порядка гиперболического типа, обеспечивающих существование и единственность решения соответствующих задач.

Локальные, нелокальные задачи для уравнений в частных производных третьего, четвертого порядков гиперболического типа изучены в работах[8-10] и М.Х. Шханукова[4, 5], А. Сопуева[8] и их учеников.

В данной работе исследованы задача Дарбу в области $\forall a,b \in R, a>0,$ $b<0,$ *g(x)* – монотонно возрастающая кривая, $D=\{(x,y): x \le x_0 \cap y \ge 0 \cap y \le g(x)\}$, для общего гиперболического уравнения четвертого порядка в виде:

$$u_{xxy}(x,y)+\alpha(x,y)u_y(x,y)+\beta(x,y)u_{xx}(x,y)+\gamma(x,y)u_x(x,y)+ \\ +\delta(x,y)u(x,y)=f(x,y), \tag{1}$$

где

$$\alpha(x,y),\beta(x,y),\gamma(x,y),\delta(x,y)\in C(D), u(x,y), u_x(x,y), u_y(x,y), u_{xx}(x,y)\in C(\bar{D}),$$
$$u_{xxy}(x,y)\in C(D).$$

Задача (Дарбу) 1. Найти в области D решение уравнения (1), удовлетворяющее условиям:

$$u(x_0,y)=\varphi_1(y),$$
$$u_y\big|_{y=g(x)}=\tau(x),$$
$$u_{yy}\big|_{y=g(x)}=\nu(x),$$
$$u_{yyy}\big|_{y=g(x)}=\mu(x),$$

где $\varphi_1(y), \lambda(x), \mu(x)$ - заданные гладкие функции.

Методом функции Римана задача приведена к интегральным уравнениям Вольтерра второго рода. Методом интегральных уравнений доказано существование единственного

решения задачи Дарбу, решения которых получены в явном виде. Полученные представления могут применяться при решении вызываемых большой практический и теоретический интерес различных биологических и
физических задач.

Литература:

1. Баренблатт Г. И., Желтов Ю. П., Кочина И. Н. Об основных представлениях теории фильтрации однородных жидкостей в трещиноватых породах // Прикладная математика и механика. 1960. Т. 25, Вып. 5. С. 852–864.

2. Дзекцер Е. С. Уравнения движения подземных вод со свободной поверхностью в многослойных средах // Доклады АН СССР. 1975. Т. 220.

3. Рубинштейн Л. И. К вопросу о процессе распространения тепла в гетероген-ных средах // Известия АН СССР. Серия Геогря. 1948. Т. 12. № 1.

4. Шхануков М. Х. О некоторых краевых задачах для уравнения третьего порядка, возникающих при моделировании фильтрации жидкости в пористых средах // Дифференциальные уравнения. 1982. Т. 18. № 4.

5. Шхануков М. Х. Об одном методе решения краевых задач для уравне-ний третьего порядка // Доклады АН СССР. 1982. Т. 265. № 6. С. 1327–1330.

6. Нахушева А.М., Водахова В.А. Об одной краевой задаче для уравнения третьего порядка с нелокальным условием // Дифференциальные уравнения. 1983. Т. 19. № 1. С. 163–166.

7. Сопуев А. Краевые задачи для уравнений четвертого порядка и уравнений смешанного типа: Дис. …докт. физ. –мат. наук: 01.01.02.-Бишкек, 1996.-249

8. АсылбековТ.Д. Начально-краевые задачи для гиперболических уравне-ний четвертого порядка: Дис. …канд. физ.–мат. наук:01.01.02.-Бишкек, 2003.-130 с.

9. Асылбеков Т.Д., Нуранов Б.Ш., Таалайбеков Н.Т. Нелокальные краевые задачи типа Бицадзе-Самарского для гиперболического уравнения четвертого порядка с разрывными коэффициентами // Республиканский научно-теоретический журнал “Наука, новые технологии и инновации Кыргызстана”, № 3 – Бишкек, 2019. №3. с. 11-17.

10. Курант Р., Гильберт Д. Методы математической физики. Т.2. – Москва - Ленинград: ГИТТЛ, 1951. – 544 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ РЕШЕНИЙ НЕЛИНЕЙНЫХ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ В ЧАСТНЫХ ПРОИЗВОДНЫХ ТРЕТЬЕГО ПОРЯДКА

Аширбаева А.Ж.[1], Абдакимова Г.К.,[2] Канжарбеков А.К.[3]
[1] *ОшТУ им. М.М. Адышева, кафедра ПМИ, aijarkyn.osh@mail.ru*
[2] *ОшТУ им. М.М. Адышева, Гуманитарно-технологический колледж, agulsara88@mail.ru*
[3] *ОшТУ им. М.М. Адышева, кафедра ПМИ, магистр*

В данной работе использована предложенная в [1] общая схема исследования нелинейных дифференциальных и интегро–дифференциальных уравнений в частных производных высокого порядка на основе метода дополнительного аргумента.

Рассмотрим операторно-дифференциальное уравнение в частных производных третьего порядка вида:

$$u_t(t,x)+u(t,x)u_x(t,x)-u_{txx}(t,x)-u(t,x)u_{xxx}(t,x)=F(t,x;u),\ \ G_2(T)=[0,T]\times R, \qquad (1)$$

где T - некоторое заданное положительное число,

$F(t,x;u)$ - оператор, содержащий неизвестную функцию в целом и под знаком интеграла.

Уравнение (1) рассмотрено с начальным и предельными краевыми условиями

$$u(0,x)=\varphi(x)\,, \qquad (2)$$

$$u(t,\infty)=u_x(t,\infty)=0\,. \qquad (3)$$

и условиями согласования $\varphi(\infty)=\varphi'(\infty)=0$.

В данной работе рассмотренная краевая задача (1)-(3) с помощью метода дополнительного аргумента сведена к интегральному уравнению вида:

$$v(\tau,t,x)=\int\limits_{p(\tau,t,x;v)}^{\infty} e^{p(\tau,t,x;v)-s}A(s;p,v)ds, \qquad (\tau,t,x)\in Q_2(T)=\{0\le\tau\le t\le T, x\in R\}, \qquad (4)$$

где обозначено

$$p(\tau,t,x;v)=x-\int\limits_{\tau}^{t}u(s,p(s,t,x;u))ds, \qquad (\tau,t,x)\in Q_2(T),$$

$$A(s,p,v)=\int\limits_{-\infty}^{s}e^{\xi-s}[\overline{\varphi}(p(0,\tau,\xi;v)+\int\limits_{0}^{\tau}F(\eta,p(\eta,\tau,\xi;v);v(\eta,\tau,\xi))d\eta]d\xi.$$

$$\left(u(t,x)-u_{xx}(t,x)\right)\Big|_{t=0}=\overline{\varphi}(x),\ u(\tau,p(\tau,t,x;u))=v(\tau,t,x),\ v(\tau,t,x)\Big|_{\tau=t}=u(t,x),$$

$\overline{C}(\Omega)$ – пространства функций, определенных, непрерывных и ограниченных на Ω;

Теорема. Пусть $\overline{\varphi}(x)\in\overline{C}(R)\cap Lip\big|_L$, $\quad f(t,x,u)\in\overline{C}(G_2(T),R)\cap Lip(x\big|_M,u\big|_N)$.

Тогда существует такое $T^*\in R_{++}=(0,\infty)$, что уравнение (4) имеет единственное решение в $\overline{C}(Q_2(T^*))$.

Литература

1. Аширбаева А.Ж. Решение нелинейных дифференциальных и интегро-дифференциальных уравнений в частных производных высокого порядка методом дополнительного аргумента [Текст] / А.Ж.Аширбаева. –Бишкек: Илим, 2013. – 134 с.

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО АРГУМЕНТА ДЛЯ НЕЛИНЕЙНОГО ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО УРАВНЕНИЯ ЧЕТВЕРТОГО ПОРЯДКА

Аширбаева А.Ж.[1], Жолдошова Ч.Б.[2], Эргашов М.А.[3]
[1] *ОшТУ им. М.М. Адышева, кафедра ПМИ,* aijarkyn.osh@mail.ru
[2]*ОшТУ им. М.М. Адышева, кафедра ПМИ,* chebire86@mail.ru
[3] *ОшТУ им. М.М. Адышева, кафедра ПМИ, магистр.*

В работах [1,2] рассмотрены применения метода дополнительного аргумента для дифференциальных уравнений в частных производных высокого порядка. Мы в данной работе используем результаты этих работ и классы функций.

Рассматривается нелинейное операторно–дифференциальное уравнение в частных производных вида:

$$D^2[-u(t,x]D^2[u(t,x)]u(t,x)=F(t;u), \quad G_2(T)=[0,T]\times R, \tag{1}$$

где T - некоторое заданное положительное число,
$F(t;u)-$ оператор, зависящий только от t при любой функции u и для которой выполняются условия:
1. F– непрерывный;
2. при $L>0$ и для $T^*\leq T$ выполняются условие:

$$\| F(t,x;u_1(s,\xi):s,\xi)-F(t,x;u_2(s,\xi):s,\xi)\|_{G_2(T^*)}\leq L\| u_1(t,x)-u_2(t,x)\|_{G_2(T^*)},$$

$$D[\omega]=\frac{\partial}{\partial t}+\omega\frac{\partial}{\partial x}.$$

Наряду с уравнением (1) рассмотрим начальные условия:

$$\frac{\partial^k u(t,x)}{\partial t^k}\Big|_{t=0}=\psi_k(x), \quad k=0,1,2,3, \tag{2}$$

где $\psi_k(x)\in\overline{C}^{(4)}(R), \quad k=0,1,2,3.$

Теорема. Пусть:
1) для F выполняются условия 1.,2.
2) функции $\psi_k(x)\in\overline{C}^{(4)}(R), \quad k=0,...,3$ удовлетворяют условиям:

$$D[-u(t,x)]D^2[u(t,x)]u(t,x)\big|_{t=0}=0, \; D^2[u(t,x)]u(t,x)\big|_{t=0}=0.$$

Тогда задача (1)-(2) имеет единственное решение $u(t,x)\in\overline{C}^{(4)}(G_2(T^*)$, где $T^*\leq T$ определяется из данных начальной задачи (1), (2).

Литература

1. Аширбаева А.Ж. Решение нелинейных дифференциальных и интегро-дифференциальных уравнений в частных производных высокого порядка методом дополнительного аргумента [Текст] / А.Ж. Аширбаева. – Бишкек: Илим, 2013. – 134 с.

2. Аширбаева А.Ж. Исследование решений интегро-дифференциального уравнения в частных производных четвертого порядка [Текст] / А.Ж. Аширбаева, Ч.Б. Жолдошева // Вестник ОшГУ, Серия естественных и медицинских наук. – 2012. – № 2. – Вып. 1. – С. 150–153.

ОБ ОДНОЙ СИСТЕМЕ НЕЛИНЕЙНЫХ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ В ЧАСТНЫХ ПРОИЗВОДНЫХ ВТОРОГО ПОРЯДКА

Аширбаева А.Ж.1, Бекиева М.Р.,2 Азизбек уулу К.3

[1] *ОшТУ им. М.М. Адышева, кафедра ПМИ,* aijarkyn.osh@mail.ru

[2] *Ошский государственный университет,* malika.bekiyeva90@mail.ru

[3] *Ош ОшТУ им. М.М. Адышева, кафедра ПМИ, магистр*

Применение метода дополнительного аргумента к системе уравнений в частных производных второго порядка является актуальным

Рассматривается неоднородная система нелинейных дифференциальных уравнений в частных производных второго порядка вида:

$$\begin{cases} u_{tt} = k^2(t,x)u_{xx} + a_1(t,x)u + b_1(t,x)\omega + f_1(t,x,u,\omega) \\ \omega_{tt} = k^2(t,x)\omega_{xx} + a_2(t,x)u + b_2(t,x)\omega + f_2(t,x,u,\omega) \end{cases} \qquad (1)$$

с начальными условиями

$$\left.\frac{\partial^k u}{\partial t^k}\right|_{t=0} = u_k(x), \quad k = 0,1, \quad x \in R. \qquad (2)$$

$$\left.\frac{\partial^k \omega}{\partial t^k}\right|_{t=0} = \omega_k(x), \quad k = 0,1, \quad x \in R. \qquad (3)$$

Используем пространства функций $\overline{C}^{(k)}(\Omega)$, $Q_m(T)$ из [1], где k,m-натуральные числа.

Исследование решений различных классов систем дифференциальных уравнений в частных производных первого порядка с помощью метода дополнительного аргумента рассмотрены в работах [2,3].

Пусть заданные функции:

$u_k(x), \omega_k(x) \in \overline{C}^{(2-k)}(R), (k = 0,1),\ a_i(t,x), b_i(t,x) \in \overline{C}^{(2)}(Q_1(T)),\ f_i(t,x,u,\omega) \in \overline{C}^{(2)}(Q_1(T) \times R^2).$

Начальная задача для системы нелинейных дифференциальных уравнений в частных производных второго порядка новым способом, сначала приведена к операторному виду, удобному для применения метода дополнительного аргумента, затем по предложенной схеме сведена к решению систем интегральных уравнений.

Литература

1. Аширбаева А.Ж. Решение нелинейных дифференциальных и интегро-дифференциальных уравнений в частных производных высокого порядка методом дополнительного аргумента / А.Ж. Аширбаева. – Бишкек: Илим, 2013. – 134 с.

2. Аширбаева А.Ж. Решение системы интегро-дифференциальных уравне-ний методом дополнительного аргумента / А.Ж. Аширбаева, Ж.И. Мамбетов // Вестник ОшГУ. Специальный выпуск – Ош, 2013. – № 1. –С. 91–94.

3. Садыкова Г. К. Исследование решения одной системы нелинейных дифференциальных уравнений в частных производных первого порядка / Г.К. Садыкова // Известия ВУЗов Кыргызстана. – Бишкек, 2019. – №11. – С.15-19.

НОВЫЕ КУБАТУРНЫЕ ФОРМУЛЫ ДЛЯ ПРОСТРАНСТВ С ДОМИНИРУЮЩЕЙ СМЕШАННОЙ ПРОИЗВОДНОЙ

Басаров С.Ж.[1], Нурсултанов Е.Д.[2], Тлеуханова Н.Т.[3]

[1] докторант, Евразийского Национального университета им. Л.Н.Гумилева, кафедра Фундаментальная математика, email: bassarov.serzhan98@gmail.com

[2] профессор, д.ф.-м.н., Казахстанский филиал МГУ им. М.В.Ломоносова, кафедра Фундаментальной и прикладной математики, email: er-nurs@yandex.kz

[3] профессор, д.ф.-м.н, Евразийского Национального университета им. Л.Н.Гумилева, кафедра Фундаментальная математика, email: tleukhanova@rambler.ru

Построена кубатурная формула для периодических функций по каждой переменной из пространств с доминирующей смешанной производной, в частности для пространств Соболева.

К данному вопросу о численном интегрировании функций из пространств с доминирующей производной посвящены множество работ [1, Глава 8].

Новые кубатурные формулы точны для полиномов со спектром из гиперболического креста. Погрешность кубатурных формул выражена через коэффициенты Фурье подынтегральной функции. Получены оценки погрешности кубатурных формул.

Литература

1. Dung, D., Temlyakov, V. and Ullrich, T. Hyperbolic cross approximation, Springer, (2018).

ПРИБЛИЖЕННОЕ РЕШЕНИЕ НЕКЛАССИЧЕСКОГО ИНТЕГРАЛЬНОГО УРАВНЕНИЯ С НЕТОЧНОЙ ПРАВОЙ ЧАСТЬЮ

Бекешов Т.[1], Асанов А.[2]

[1] *Ошский государственный университет, bekeshov61@mail.ru*

[2] *КТУ "Манас", avyt.asanov@manas.edu.kg*

Рассмотрим уравнение

$$\int_{\alpha(t)}^{t} K\big(t,s,u(s)\big)ds = f(t); \qquad t \in [t_0;T] \tag{1}$$

где $\alpha(t) \in C[t_0,t]$; $\alpha(t_0) = t_0$; $\alpha(t) \le t$, $f(t)$ *и* $\mathrm{K}\big(\mathrm{t,s,u(s)}\big)$ –заданные функции на отрезке $[t_0,T]$ и в области G={(t,s): $\mathrm{t_0} \le \mathrm{t} \le \mathrm{T}$, $\alpha(t) \le \mathrm{s} \le \mathrm{t}$ }; $u(t)$ –искомая функцияна отрезке $[t_0, \mathrm{T}]$.

С развитием IT-технологий в наше время становится актуальным разработка численных методов решения различных задач пригодных для применения в прикладных целях. В этом случае важным является обеспечение требуемой точности [2].

Методы регуляризация относятся к приближенным методам решения уравнений. В данной работе исследуется вопрос о выборе параметра регуляризации решения неклассического нелинейного интегрального уравнения I-рода.

Предположим что в место точной правой части *f*(t) задано ее приближенное значение $f_\delta(t)$ из C($[t_0;T]$), такое что $|f(t) - f_\delta(t)| < \delta$; $\delta > 0$ $t \in [t_0;T]$.

Наряду с уравнением (1) рассмотрим следующие сингулярно-возмущенное уравнение

$$\varepsilon v(t) + \int_{\alpha(t)}^{t} K_0(t,s)v(s)ds + \int_{\alpha(t)}^{t} K_1(t,s,v(s))ds = f(x) + \varepsilon u(t_0); \ t \in [t_0;T] \tag{2}$$

и приближенное сингулярно - возмущенное уравнение

$$\varepsilon v_\delta(t) + \int_{\alpha(t)}^{t} K_0(t,s)v_\delta(s)ds + \int_{\alpha(t)}^{t} K_1(t,s,v_\delta(s))ds = f_\delta(t) + \varepsilon u_\delta(t_0); \quad t \in [t_0;T] \tag{3}$$

$\varepsilon > 0$ малый параметр, *u*(t)- решение уравнения (1).

Начальное условие *u*(t$_0$) решения уравнения (1) и u_δ(t$_0$) в (3) связаны между собой следующим образом:

$u(t_0) - u_\delta(t_0) \le C\sqrt{\delta}$; (4), где 0<C – const

Доказывается теорема, что при выполнении определенных условий решение $u_\delta(t)$ уравнения (3) для $\varepsilon = \sqrt{\delta}$ сходится к решено $u(t)$ уравнения (1) в C$[t_0;T]$ при $\delta \to 0$. и справедлива оценка

$$|u(t) - v_\delta(t)| \le \frac{1}{1-\beta_2}\left[C_0\sqrt{\delta} + 2\sqrt{\delta} + 2C_1\sqrt{\delta}\right]e^{\int_{t_0}^{T}(3+4e^{-1})l(\tau)d\tau};$$

Литература

1. Асанов А., Бекешов Т. О. Единственность решения интегрального уравнения Вольтерра первого рода с двумя независимыми переменными //Мат-лы Междунар. Конф. «Актуальные проблемы математики и математические моделирования экологических систем», Алматы, окт. 1996 –Алматы, 1996;
2. Иманалиев М. И., Асанов А. Регуляризация, единственность и существование решения для интегральных уравнений Вольтерра I- рода // Исслед. по интегро-дифф. Уравнениям – Фрунзе: Илим 1988, -Вып.21, -С.3-38.

СТАЦИОНАРНЫЕ СОСТОЯНИЯ НЕЛОКАЛЬНОЙ КПП-МОДЕЛИ И ИХ ОПТИМИЗАЦИЯ

Давыдов А.А.
МГУ им. М. В. Ломоносова и НИТУ МИСИС, Москва, Россия
davydov@mi-ras.ru

На компактном замкнутом связном многообразии без края рассматривается распределенный ресурс с динамикой плотности, доставляемой уравнением типа Колмогорова-Петровского-Пискунова и Фишера, коэффициенты члена реакции которого помимо зависимости от точки многообразия зависят также от общего объема ресурса, который, вообще говоря, зависит от времени. Последнее делает уравнение нелокальным и существенно осложняет анализ его решений по сравнению с классической КПП-моделью. (см., например, работы [1], [2] [3], [4], [5] и библиографию в них).

При естественных ограничениях на параметры уравнения удается доказать, что существует не более одного неотрицательного ненулевого стационарного решения такого уравнения. Кроме того, при наличии ограниченного перманентного стационарного отбора плотности ресурса показано, что существует допустимый отбор, при котором на этом стационарном решении достигается максимум среднего временного сбора на стационарных состояниях [6].

Литература

1. Hess P., Periodic-parabolic Boundary Value Problems and Positivity//Pitman Research Notes in Mathematics Series. 1991, Vol. 155.

2. Berestycki H., Francois H., Roques L., Analysis of the periodically fragmented environment model: I Species persistence, J. Math. Biol. 2005. V. 51. P. 75–113.

3. Беляков А.О., Давыдов А.А., Оптимальный циклический сбор распределенного возобновляемого ресурса с диффузией, Труды МИАН 315, МИАН, М., 2021, С. 64–73

4. Винников Е.В., Давыдов А.А., Туницкий Д.В., Существование максимального среднего временного сбора в КПП-модели на сфере при постоянном и импульсном отборах Докл. РАН. Матем., информ., проц. упр.. 2023. Т. 514, № 1. С. 59–64.

5. Туницкий Д.В., Эксплуатация возобновляемого ресурса, распределенного на поверхности Земли // Международная конференция «Системный анализ: моделирование и управление», посвященная памяти академика А.В. Кряжимского, Москва, 23–24 января 2024 г. Тезисы докладов. Москва : МГУ имени М.В. Ломоносова, МАКС Пресс, 2024. С. 113-114.

6. Давыдов А.А., Платов А.С., Туницкий Д.В., Оптимизация эффективности циклического использования возобновляемого ресурса, Тр. ИММ УрО РАН, 30, № 3, 2024, С. 113–121

ДИНАМИКА АСИММЕТРИЧНОГО МАЯТНИКА В РАЗРЕЖЕННОМ ПОТОКЕ

Зиатдинов Н. Р.
Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова
nail.ziatdinov@math.msu.ru

Мы изучаем движение маятника на плоскости, являющегося массивным стержнем, прикрепленным к опорной точке, вокруг которой он может свободно вращаться, в предположениях, что силы гравитации нет, но есть поток невзаимодействующих точечных частиц, движущихся с одной и той же фиксированной ненулевой скоростью и взаимодействующих со стержнем не более одного раза по закону бильярдного отражения. Наша цель - дать полное описание фазового портрета такой модели.

С помощью изменения масштаба длины, добьемся, чтобы "большая" часть флюгера от опорной точки имела длину 1, а "меньшая $(-a)$ при $a \in (-1, 0]$, аналогичным изменением масштаба времени сделаем величину скорости потока – единицей.

Обозначая через x, $x = x(t)$, угол между большей частью маятника (от опорной точки) и направлением вектора скорости потока, придем в следующему уравнению динамики

$$\ddot{x} = -\kappa \int_a^1 (\sin x + r\dot{x})|\sin x + r\dot{x}|r dr,$$

Стандартным вводом новой переменной $y = \dot{x}$ уравнение динамики перепишем в виде системы

$\dot{x} = y,\ \dot{y} = \kappa v(x, y)$

где $v = v(x, y)$ с коэффициентом κ равно правой части уравнения в каждом из случаев.

Несложно заметить, что с точностью до периода по x система имеет две особые точки: (0, 0) и (π, 0), обе вырожденные. По аналогии с [1] показываем, что топологически эти точки являются фокусом и седлом соответственно, а затем устанавливаем, что фазовый портрет изучаемой системы с точностью до гомеоморфизма совпадает с фазовым портретом классической модели математического маятника с трением $\ddot{x} + \alpha\dot{x} + k \sin x = 0$ с положительными α и k [2].

Литература

1. Davydov A., Plakhov A. Dynamics of a pendulum in a rarefied flow, Regular and Chaotic
Dynamics, 2024, 29:1, 134–142
2. Arnol’ V.I., Ordinary differential equations, MIT Press, Cambridge, MA–London, 1978, ix+280 pp

О СУЩЕСТВОВАНИИ РЕШЕНИЯ КРАЕВОЙ ЗАДАЧИ ДЛЯ ВЯЗКО-ТРАНСЗВУКОВОГО УРАВНЕНИЯ

Иброхимов Х.К.[1], Махмуджонова М.М.[2]
[1] *Наманганский инженерно-строительный институт, Наманган, Узбекистан,* xusniddin571@mail.ru
[2] *Наманганский инженерно-строительный институт, студент, Наманган, Узбекистан,* ibroximovxusniddin1995@gmail.com

В работе [1], учитывая свойства вязковсти и теплопроводности газа, из системы Новье-Стокса было получено ВТ-уравнение т.е. уравнение с кратными характеристиками

$$u_{xxx}+u_{yy}-\frac{\nu}{y}u_y=u_x u_{xx}, \quad \nu=const.$$

ВТ-уравнение при $\nu=1$ описывает осесимметричный поток, а при $\nu=0$ описывает плоско-параллельный поток [2].

В области $D=\{(x,y):\ 0<x<p,\ 0<y<q\}$, рассмотрим уравнения

$$L[u]\equiv\frac{\partial^3 u}{\partial x^3}+\frac{\partial^2 u}{\partial y^2}=0, \tag{1}$$

где $p>0,\ q>0$– постоянные вещественные числа, и для него исследуем следующую задачу.

Задача A**.** Найти решение уравнения (1) в области D из класса $C^{3,2}_{x,y}(D)\cap C^{2,1}_{x,y}(\overline{D})$, удовлетворяющие краевыми условиями

$$u(x,0)=u(x,q)=0, \tag{2}$$

$$\begin{cases} au(0,y)+bu_{xx}(0,y)=\psi_1(y), \\ cu(p,y)+du_{xx}(p,y)=\psi_2(y), \\ u_x(0,y)=\psi_3(y), \end{cases} \tag{3}$$

где a, b, c и d - заданные постоянные, а также $a^2+b^2\neq 0$, $c^2+d^2\neq 0$, а $\psi_i(y),\ i=\overline{1,3}$, – заданные достаточно гладкие функции, причем

$$\psi_{in}(0)=\psi_{in}(q)=0,\ i=\overline{1,3}. \tag{4}$$

Отметим, что для уравнения $u_{xxx}-u_{yy}+a_1(x)u_x+a_2(x)u=g(x,y)$ в работах [3-4] исследованы некоторые корректные краевые задачи, при $a=1, b=0, c=1, d=0$ [5], а при $a=0, b=1, c=0, d=1$ в работе [6] рассмотрены краевые задачи.

Теорема 1. Если задача A имеет решение, то при выполнении условий $ab\leq 0,\ cd\geq 0$, оно единственно.

Теорема 1 доказана с помощью интегралов энергии.

Теорема 2. Если функции $\psi_i(y)\in C^2[0<y<q],\quad i=\overline{1,3}$ и выполняются условия (4), то решение задачи A существует.

Доказательство. Решение задачи A ищем в виде

$$u(x,y)=\mathrm{X}(x)Y(y). \tag{5}$$

Подставляя (6) в уравнение (1) и разделяя переменные, относительно функции $Y(y)$ получим задачу Штурма-Лиувилля:

$$\begin{cases} Y'' + \lambda Y = 0, \\ Y(0) = Y(q) = 0, \end{cases} \tag{6}$$

где λ - параметр разделения.

Нетривиальные решения задачи (6), существует только при

$$\lambda_n = \left(\frac{n\pi}{q}\right)^2, \quad n \in N.$$

Эти числа являются собственными значениями задачи (6), а соответствующие ими собственные функции имеют вид [7]

$$Y_n(y) = \sqrt{\frac{2}{q}} \sin \frac{n\pi}{q} y. \tag{7}$$

Для $\mathrm{X}_n(x)$ приходим к следующей задаче:

$$\begin{cases} \mathrm{X}_n''' - \lambda_n \mathrm{X}_n = 0, \\ aX_n(0) + bX_n''(0) = \psi_{1n}, \\ cX_n(p) + dX_n''(p) = \psi_{2n}, \\ X_n'(0) = \psi_{3n}, \end{cases} \tag{8}$$

$$\psi_{i\,n} = \sqrt{\frac{2}{q}} \int_0^q \psi_i(y) \sin\left(\frac{n\pi}{q} y\right) dy, \ i = \overline{1,3}, \ n \in N.$$

Общее решение уравнение в задачи (8), имеет вид

$$X_n(x) = C_{1n} e^{k_n x} + e^{-\frac{1}{2} k_n x} \left(C_{2n} \cos \frac{\sqrt{3}}{2} k_n x + C_{3n} \sin \frac{\sqrt{3}}{2} k_n x \right), \tag{9}$$

$$k_n = \sqrt[3]{\lambda_n} = \left(\frac{n\pi}{q}\right)^{\frac{2}{3}}, \quad n \in N.$$

Тогда решение задачи A записывается в следующем виде:

$$u(x,y) = \sqrt{\frac{2}{q}} \sum_{n=1}^{+\infty} \left[C_{1n} e^{k_n x} + e^{-\frac{1}{2} k_n x} \left(C_{2n} \cos \frac{\sqrt{3}}{2} k_n x + C_{3n} \sin \frac{\sqrt{3}}{2} k_n x \right) \right] \sin \frac{n\pi}{q} y. \tag{10}$$

Доказана равномерная сходимость и возможность почленного дифференцирования при некоторых условиях на заданные функции. Сходимость производной входящих в уравнения доказывается с помощью неравенств Коши-Буняковского и Бесселя.

Литература

1. Рыжов О.С. Асимптотическая картина обтекания тел вращения со звуковым потоком вязкого и теплопроводящего газа // Прикл. Матем. и механ., - Москва, 1965. - Т. 29. Вып. 6. - С. 1004-1014.

2. Диесперов В.Н. О функции Грина линеаризованного вязкого трансзвукового уравнения // Журнал вычисл. матем. и матем. физики. - Москва, 1972. - Т. 12. - № 5. - С. 1265-1279.

ОБ ОГРАНИЧЕННОСТИ РЕШЕНИЙ СИСТЕМЫ ЛИНЕЙНЫХ ИНТЕГРО-ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ С НЕСИММЕТРИЧЕСКОЙ МАТРИЦЕЙ КОЭФФИЦИЕНТОВ

Искандаров С.[1], Байгесеков А. М.[2]

[1]*Институт математики НАН КР, лаб.теории интегро-дифференциальных уравнений,* mrmacintosh@list.ru

[2]*Сулюктинский гуманитарно-экономический институт Баткенского государственного университета, кафедра естественных наук и информационных технологий,* baygesekov71@mail.ru

Доклад посвящен решению следующей задачи: установить достаточные условия ограниченности на полуинтервале $I=[t_0,\infty)$ всех решений *n*-мерной системы линейных интегро-дифференциальных уравнений типа Вольтерра вида:

$$x'(t)+A(t)x(t)+\int_{t_0}^{t}K(t,\tau)x(\tau)d\tau = f(t), \qquad t\ge t_0 \tag{1}$$

в случае, когда матрица $A(t)=\left(a_{ij}(t)\right)$ может быть несимметрической, и при предположении непрерывности на I матриц $A(t)$, $K(t,\tau)$ и вектор-функции $f(t)$. Тогда [1, с.15-28] каждое решение $x(t)\in C^1(J,R)$ с любым начальным вектором $x(t_0)$ существует и единственно. Для решения поставленной задачи сначала аналогично [2, с.149] в систему (1) вводится эрмитова симметрическая матрица $A^H(t)=\frac{1}{2}\left[A(t)+A^T(t)\right]$, $A^T(t)=(a_{ji}(t))$ - транспонированная для матрицы $A(t)$, затем преобразованная система изучается с помощью метода матричных срезывающих функций [3, лемма 1].

Литература

1. Ведь Ю.А., Искандаров С. Некоторые вопросы общей и качественной теории интегро-дифференциальных уравнений.-Бишкек: Айат, 2023.-232с.
2. Демидович Б.П. Лекции по математической теории устойчивости.- Москва: Наука, 1967. - 472 с.
3. Iskandarov S. About Power Absolute Integrated of the Solution of Volterra System of Linear Second Kind Integral Equations on Haff-axis//Lobachevskii Journal of Math., Vol.42, No 3, 2021.-P. 544-550.

О КЛАССЕ РАЗРЕШИМОСТИ ОДНОЙ МНОГОТОЧЕЧНОЙ ЗАДАЧИ ДЛЯ УРАВНЕНИЯ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ

Қайрат Г.

Казахский Национальный Университет имени Аль-Фараби gulzairakairat536@gmail.com

В предлагаемой работе рассматривается четырех точечная по времени задача для уравнения теплопроводности на всей оси. Иначе говоря, исследуется задача

$$\frac{\partial u(x,t)}{\partial t} = \frac{\partial^2 u(x,t)}{\partial x^2}, \quad x \in \mathbb{R}, \quad 0 < t < T, \tag{1}$$

$$\alpha_0 u(x,0) + \alpha_1 u(x,\frac{T}{3}) + \alpha_2 u(x,\frac{2T}{3}) + \alpha_3 u(x,T) = \varphi(x), \tag{2}$$

где $\alpha_0 + \alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3 = 1, \quad \alpha_0 \neq 0, \quad \alpha_3 \neq 0.$

В первой части сообщения выясняется, что единственность решения задачи (1)−(2) достигается тогда и только тогда, когда спектры следующих двух операторов

$$A = \frac{\partial}{\partial t}, \quad D(A) = \left\{ y(t) \in W_2^1[0,T] : \sum_{j=0}^{3} \alpha_j y\left(\frac{jT}{3}\right) = 0 \right\}$$

$$B = \frac{d^2 \omega(x)}{dx^2}, \quad D(B) = \left\{ W_2^2(-\infty, \infty) \right\}$$

не пересекаются.

В заключительной части доклада выявлен класс разрешимости задачи (1)−(2). Методы доказательства единственности можно найти в работах [1, 2]. Классы разрешимости подобных задач выясняются в работе [3].

Автор выражает благодарность профессору Кангужину Б.Е. за контроль над работой в ходе её выполнения.

Литература

1. Кангужин Б.Е., Кошанов Б.Д. Критерий единственности решения краевой задачи для оператора $\frac{\partial^{2p}}{\partial t^{2p}} - A$ С эллиптическим оператором A пройзвольного порядка.
2. Тихонов И. В. Теоремы единственности в линейных нелокальных задачах для абстрактных дифференциальных уравнений// Известие РАН. Серия математика. 2003. Т. 67, №2. С. 133-166. https://doi.org/10.4213/im429
3. А.Ю. Попов, И.В.Тихонов, Классы единственности в целокальной по времени задаче для уравнения теплопроводности и комплексные собственные функций оператора Лапласа, Дифференц. Уравнения, 2004, том 40, номер 3, 396-405.

ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ОБРАТНЫХ ДИНАМИЧЕСКИХ ЗАДАЧ ТЕРМОУПРУГОСТИ

Калдыбаева Г.А.
Ошский государственный университет, gkaldybaeva@inbox.ru

Динамическая обратная задача термоупругости имеет вид:

$$\rho(z)\frac{\partial^2\upsilon(z,t)}{\partial t^2}=\frac{\partial}{\partial z}[\lambda(z)+2\mu(z)\frac{\partial\upsilon(z,t)}{\partial z}-$$
$$-(3\lambda(z)+2\mu(z))R(\theta(z,t))],\qquad z\in R_+,\qquad t\in R_+, \tag{1}$$

где $R(s)=\int\limits_0^s\alpha(y)dy,\quad \Phi(z,t)=R(\theta(z,t))=(T_1-T_0)\times\left[erfc(z/(2\sqrt{kt}))-\right.$

$\left.-\exp(\gamma z-\gamma^2 kt)erfc\left(\frac{z}{2\sqrt{kt}}-\gamma\sqrt{kt}\right)\right],\ erfc(\gamma)=1-\frac{2}{\pi}\int\limits_0^z e^{-\xi^2}d\xi,$

$$\upsilon(z,t)|_{t=0}=0,\qquad \left.\frac{\partial\upsilon(z,t)}{\partial t}\right|_{t=0}=0, \tag{2}$$

$$\left.\frac{\partial\upsilon(z,t)}{\partial z}\right|_{z=0}=\frac{3\lambda(0)+2\mu(0)}{\lambda(0)+2\mu(0)}R(\theta(0,t)). \tag{3}$$

Необходимо определить $\lambda(z)$ - коэффициент Ламэ из (1)-(3) при дополнительной информации относительно решения прямой задачи

$$\upsilon(z,t)|_{z=0}=f(t),\qquad t\in[0,T],\qquad 0<T-const \tag{4}$$

и при известных значениях μ(z) – второго коэффициентов Ламэ, $\rho(z)$- плотности среды, $\alpha(y)$ - теплового расширения.

Теорема. Пусть для $f(t)\in C^4([0,T])$ решение обратной задачи существует и удовлетворяет условию (1) и пусть решение прямой задачи $u(x,t)\in C^4\left(\overline{\Delta(T)}\right)$. Тогда $в_i$ - приближенное решение, построенное конечно-разностным методом, обратной задачи сходится к точному решению $\bar{в}_i$ обратной задачи (25)-(28) в классе *C* со скоростью порядка $O(h)$, при некотором “малом” T и имеем место оценка

$$|в_i-\bar{в}_i|\le Ph\|u\|_{C^2(\Delta(T))},$$

где *P* – постоянное, зависящее от норм известных коэффициентов, h – шаг сетки, $\|u\|_{C^2(\Delta(T))}$- норма решения прямой задачи.

Литература

1. Коваленко А.Д. Термоупругость. – Киев: Изд. АН УССР,1975. – 216с.
2. Мусхелишивили Н.И. Трехмерные задачи математической теории упругости и термоупругости. –М.: Наука, 1976.
3. Романов В.Г. Устойчивость в обратных задачах. Москва: Научный мир. 2005, 296

ДЕЛЬТА-ОБРАЗНЫЕ ВОЗМУЩЕНИЯ ОПЕРАТОРА ЛАПЛАСА-БЕЛЬТРАМИ НА ДВУМЕРНОЙ СФЕРЕ

Кангужин Б.Е.[1], Досмагулова К.А.[2]

[1]*Институт Математики и Математического моделирования, Казахский Национальный университет имени Аль-Фараби,* kanbalta@mail.ru

[2]*Институт Математики и Математического моделирования, Казахский Национальный университет имени Аль-Фараби,* karlygash.dosmagulova@gmail.com

В гильбертовом пространстве H со скалярным произведением $\langle .,. \rangle$ и нормой $\|\cdot\|_0$ рассмотрим замкнутый линейный оператор B с областью определения $D(B)$ плотный в H. Считаем, что

$$KerB \neq \{0\},\ Ran(B) = H \ и\ \dim KerB = m < \infty .$$

На области определения $D(B)$ зададим дополнительную норму $\|\cdot\|_1$ и замыкание $D(B)$ по этой норме обозначим через W. Считаем, что дополнительная норма $\|\cdot\|_1$ сильнее исходной нормы $\|\cdot\|_0$, то есть $\forall x \in D(B) \subset H$ выполняется неравенство $\|x\|_0 \leq C\|x\|_1$. Понятно, что выполнено вложение $W \subset H$. В сопряженном пространстве W^* выберем систему из m линейно независимых функционалов $U_1,...,U_m$. Тогда найдется [1] единственная система элементов $\{\varphi_1,...,\varphi_2\}$ из $KerB$, подчиненная условиям

$$\langle U_t;\varphi_r \rangle = \delta_{tz},\ t,z = 1,2,..,m$$

где $\langle U_t;\varphi_r \rangle$ – означает значение функционала U_t на элементе φ_r, и δ_{tz} – символ Кронекера.

Пусть Λ_0 – обратимое сужение оператора B. Оператор Λ, определим по формуле $\Lambda u = Bu$ на области определения

$$D(\Lambda) = \left\{ u \in D(B) : u = \Lambda_0^{-1} f - \sum_{s=1}^{m} \varphi_s \cdot U_s\left(\Lambda_0^{-1} f\right), \forall f \in H \right\}.$$

Теорема 1. Оператор Λ – обратимый оператор, причем

$$\Lambda^{-1} f = \Lambda_0^{-1} f - \sum_{s=1}^{m} \varphi_s \cdot U_s\left(\Lambda_0^{-1} f\right), \forall f \in H$$

$$(\Lambda - \lambda I)^{-1} f = (\Lambda_0 - \lambda I)^{-1} f - \sum_{s=1}^{m} \Lambda(\Lambda - \lambda I)^{-1} \varphi_s U_s((\Lambda_0 - \lambda I)^{-1} f)$$

Второе обобщенное тождество Гильберта для резольвент: $D(\Lambda) \neq D(\Lambda_0)$.

Литература

1. Vishik M.I. On strongly elliptic systems of differential equations, Mat. Sat. 29 (71) (1951), 615-676.

2. Hromov A.P. Finite-dimensional perturbations of Volterra operators, Contemp. Math. fund. Direct., 10, 3-163 (2004).

ЭКВИВАЛЕНТНЫЕ ГРАНИЧНЫЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ УРАВНЕНИЯ ШТУРМА-ЛИУВИЛЛЯ НА ГРАФ-ЗВЕЗДЕ

Кангужин Б.Е.[1], **Кайырбек Ж.А.**[2]
[1]*Институт Математики и Математического моделирования,*
Казахский Национальный университет имени Аль-Фараби, kanbalta@mail.ru
[2]*Институт математики и математического моделирования,*
kaiyrbek.zhalgas@gmail.com

Мы предлагаем два варианта задачи Коши для уравнения Штурма-Лиувилля на граф-звезде. Первый вариант задачи Коши задается с помощью констант связей. Выяснен физический смысл констант связей. Второй вариант задачи задается с помощью условий закреплений граничных вершин графа. Оказывается, что предложенные нами аналоги задачи Коши для уравнений Штурма-Лиувилля всюду разрешимы, если выполняется некоторое требование на длины дуг графа-звезды.

В работах [1,2] рассмотрена задача Штурма-Лиувилля на граф-звезде. Пусть $\Gamma=\{V,E\}$-граф-звезда, где V - множество его вершин, занумерованных от 0 до $m+1$; а множество E означает множество его дуг $e_1,...,e_m$.

На каждой дуге e_j выполняется дифференциальное уравнение

$$-\theta_j''(x_j)+p_j(x_j)\theta_j(x_j)=f_j(x_j),\ \ 0<x_j<b_j \tag{1}$$

Во внутренней вершине $(m+1)$ выполняются законы Кирхгофа [3]:

$$\begin{cases}\theta_{m+1}(b_{m+1})=\theta_1(0)=...=\theta_m(0)\\ \theta'_{m+1}(b_{m+1})=\theta'_1(0)+...+\theta'_m(0)\end{cases} \tag{2}$$

Наряду с условиями (2) во внутренней вершине графа-звезды дополнительно рассмотрим условия Коши в граничной вершине с номером нуль:

$$\theta_{m+1}(0)=0,\qquad \theta'_{m+1}(0)=0. \tag{3}$$

Теорема 1. Пусть $f_j\in L_2(e_j)$ при $j=1,...,m+1$, причем требуется выполнение неравенства

$$\int_0^{b_{m+1}} f_{m+1}(t)c_{m+1}(t)dt\neq 0. \tag{4}$$

Тогда при любых фиксированных $\xi_1,...,\xi_m$ таких, что $\xi_1+...+\xi_m=1$ решение задачи (1)-(2)- (3) единственно и имеет представление

$$\begin{aligned}\theta_{m+1}(x_{m+1})&=\int_0^{x_{m+1}}\begin{vmatrix}c_{m+1}(x_{m+1}) & s_{m+1}(x_{m+1})\\ c_{m+1}(t) & s_{m+1}(t)\end{vmatrix} f_{m+1}(t)dt,\quad x_{m+1}\in e_{m+1}\\ \theta_j(x_j)&=\int_0^{b_{m+1}}\begin{vmatrix}c_j(x_j) & \xi_j s_j(x_j)\\ c_{m+1}(t) & s_{m+1}(t)\end{vmatrix} f_{m+1}(t)dt+\int_0^{x_j}\begin{vmatrix}c_j(x_j) & s_j(x_j)\\ c_j(t) & s_j(t)\end{vmatrix} f_j(t)dt,\ \ x_j\in e_j,\quad j=1,2,..,m.\end{aligned} \tag{5}$$

Литература

1. Kanguzhin, B.; Aimal Rasa, G.H.; Kaiyrbek, Z. Identification of the domain of the Sturm-Liouville operator on a star graph.//Symmetry, Basel, 2021.doi:/10.3390/sym13071210

2. Kanguzhin, B.; Auzerkhan, G. Conjugation Conditions for Systems of Differential Equations of Different Orders on a Star Graph. Symmetry, Basel, 2022. 14(9), 1761; https://doi.org/10.3390/sym14091761

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА РАЗЛОЖЕНИЯ В ЭКСПОНЕНЦИАЛЬНЫЕ РЯДЫ ПО СПЕКТРАЛЬНОМУ ПАРАМЕТРУ В ЗАДАЧАХ НА СОБСТВЕННЫЕ ЗНАЧЕНИЯ

Кангужин Б. Е.[1], Хужахметов Ж. Ж.[2]

[1]Профессор Казахского Национального университета имени Аль-Фараби, д.ф.-м.н.

[2]магистрант по специальности 7M05402 – Математика КНУ имени Аль-Фараби

В работе [1] предложен метод разложения в степенные ряды по спектральному параметру, который оказался эффективным для численного нахождения собственных значений оператора Штурма-Лиувилля. Задача вычисления собственных значений оператора Штурма-Лиувилля сводится к нахождению нулей так называемого характеристического определителя $\Delta(\lambda)$. Характеристический определитель оператора Штурма-Лиувилля представляет целую функцию от спектрального параметра λ. Таким образом, характеристический определитель $\Delta(\lambda)$ разлагается в степенной ряд по спектральному параметру λ с бесконечным радиусом сходимости. В работе [1] дан простой способ нахождения коэффициентов Тейлора. Оказалось, что рекуррентные формулы для нахождения коэффициентов Тейлора дают простой и мощный метод для численного вычисления собственных значений. Однако такой подход эффективен при вычислении не очень больших собственных значений. Для очень больших собственных значений метод, предложенный в работе [1], не то чтобы неэффективен, но для нахождения таких собственных значений целесообразно использовать экспоненциальные ряды по спектральному параметру. Предлагаемые нами экспоненциальные ряды эффективны для вычисления достаточно больших по модулю собственных значений.

Рассмотрим линейное обыкновенное дифференциальное уравнение второго порядка на отрезке

$$-y'' + q(x)\,y = \lambda y,\ \ 0 \le x \le b. \tag{1}$$

Такие уравнения называют уравнениями Штурма-Лиувилля. Коэффициент $q(x)$ часто называют потенциалом. Условия, которыми удовлетворяет потенциал, будут уточняться в зависимости от изучаемой проблемы. Комплексное число λ играет роль спектрального параметра. Часто вместо параметра λ удобно использовать параметр ρ, так что $\rho^2 = \lambda$.

Найдено экспоненциальное представление решения $\varphi(x,\lambda)$, которое позволяет эффективно находить приближения собственных значений краевых задач оператора Штурма-Лиувилля.

Литература

1. V.V. Kravchenko, R.M. Porter, Spectral parameter power series for Sturm–Liouville problems. Math. Method Appl. Sci. 33, 459–468 (2010).
2. Левитан Б.М., Саргсян И.С. Введение в спектральную теорию. Самосопряженные обыкновенные дифференциальные операторы. Москва: Наука, 1970. 672 стр.
3. Bondarenko N. An inverse problem for Sturm-Liouville operators on trees with partial information given on the potentials. // Math. Meth. Appl. Sci. - 2018. - Vol. 41.

ОБ ОПЕРАТОРЕ СВЕРТКИ В ЛОКАЛЬНОМ ПРОСТРАНСТВЕ МОРРИ

Канкенова А.М.[1], Нурсултанов Е.Д.[2]

[1]*Евразийский национальный университет им. Л.Н.Гумилева, кафедра фундаментальной математики, Нур-Султан, Казахстан, ayagoz.zhantakbayeva@yandex.ru,*

[2]*Казахстанский филиал МГУ им. М.В.Ломоносова, Кафедра фундаментальной и прикладной математики, Нур-Султан, Казахстан, er-nurs@yandex.ru*

Пусть $\lambda \in \mathbb{R}$, $0 < p, q \leq \infty$. Пространства вида

$$\|f\|_{LM^{\lambda}_{p,q}} = \left\{ f\colon \left(\int_0^{\infty} \left(t^{-\lambda} \|f\|_{L_p(B_{t(0)})} \right)^q \frac{dt}{t} \right)^{\frac{1}{q}} < \infty \right\},$$

где $B_t(0) = \{ y \in \mathbb{R}^n : |y| < t \}$ — шар с центром в точке 0 и радиусом $t > 0$, были введены Гулиевым-Буренковым [1]. В работе мы вводим пространства, которые обобщают локальные пространства Морри.

В данной работе исследованы операторы Рисса, которым посвящены работы [2,3]. Получены неравенства типа О'Нэйла для операторов свертки в этих пространствах. Используются методы из работы [4].

This work was supported by the Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan (grant no. AP14870361).

Литература

1. Burenkov V.I., Guliyev H.V., GuliyevV.S.: Nessesary and sufficient conditions for boundedness of the fractional maximal operator in the local Morrey-type spaces, Doklady Ross. Akad. Nauk. Matematika 409 (2006) 443-447.

2. Burenkov V.I.: Recent progress in studying the boundedness classical operators of real analysis in general Morrey type spaces. I // Eurasian Mathematical Journal, 2012. – V. 3, № 3. – P.11-32. ISSN 2077-9879.

3. Burenkov V.I.: Recent progress in studying the boundedness classical operators of real analysis in general Morrey type spaces. II // Eurasian Mathematical Journal, 2013. – V. 4, № 1. – P.21-45. ISSN 2077-9879.

4. Nursultanov E.D., Suragan D., On the convolution operator in Morrey spaces // Journal of Mathematical Analysis and Applications, Volume 515, Issue 1, 1 November 2022, 126357.

ПОСТРОЕНИЕ ФУНКЦИИ ГРИНА ЗАДАЧИ ДИРИХЛЕ ДЛЯ БИГАРМОНИЧЕСКОГО УРАВНЕНИЯ В МНОГОМЕРНОМ ЕДИНИЧНОМ ШАРЕ

Кошанов Б.Д.[1], Сабиржанов М.Т.[2]
[1]*Институт математики и математического моделирования, Алматы,* koshanov@list.ru
[2]*Ошский государственный университет,* msabirjanov@oshsu.kg

Цель данной работы заключается в исследовании и построении функций Грина для краевых задач Дирихле, Неймана и Робена для уравнения Пуассона и бигармонических уравнений в многомерном единичном шаре. Функции Грина играют важную роль в решении краевых задач для дифференциальных уравнений в частных производных, поскольку позволяют свести задачу к интегральному представлению решения.

Постановка задачи

Задачи Дирихле, Неймана и Робена для уравнения Пуассона в многомерном шаре можно описать следующим образом:
1. Задача Дирихле:

$$\Delta u(\mathbf{x}) = f(\mathbf{x}) \text{ в } \Omega, \quad u|_{\partial\Omega} = 0,$$

где Ω — многомерный единичный шар, Δ — оператор Лапласа, $f(\mathbf{x})$ — заданная функция.
2. Задача Неймана:

$$\Delta u(\mathbf{x}) = f(\mathbf{x}) \text{ в } \Omega, \quad \frac{\partial u}{\partial n}|_{\partial\Omega} = g(\mathbf{x}),$$

где $\frac{\partial u}{\partial n}$ — нормальная производная.

3. Задача Робена (третья краевая задача):

$$\Delta u(\mathbf{x}) = f(\mathbf{x}) \text{ в } \Omega, \quad \alpha u + \beta\frac{\partial u}{\partial n}|_{\partial\Omega} = h(\mathbf{x}),$$

где α и β — постоянные параметры.
Для каждой из этих задач необходимо построить функцию Грина $G(\mathbf{x}, \mathbf{y})$, которая решает соответствующую задачу при правой части в виде дельта-функции Дирака:

$$\Delta G(\mathbf{x}, \mathbf{y}) = \delta(\mathbf{x} - \mathbf{y}).$$

Метод решения основан на использовании классической теории интегральных представлений для гармонических и полигармонических функций. Основным приемом для построения функции Грина является метод отражений и применение методов самосопряженных операторов для корректных краевых задач.

Для задачи Дирихле функция Грина определяется как решение уравнения:

$$\Delta G_D(\mathbf{x}, \mathbf{y}) = \delta(\mathbf{x} - \mathbf{y}), \quad G_D(\mathbf{x}, \mathbf{y})|_{\partial\Omega} = 0.$$

Аналогично, для задач Неймана и Робена решаются уравнения с соответствующими граничными условиями.

В работе была предложена конструкция функции Грина для многомерного шара. Для задачи Дирихле функция Грина $G_D(\mathbf{x}, \mathbf{y})$ имеет вид:

$$G_D(\mathbf{x},\mathbf{y}) = \frac{1}{|\mathbf{x}-\mathbf{y}|^{n-2}} - \frac{1}{|\mathbf{x}-\mathbf{y}^*|^{n-2}},$$

где $\mathbf{y}^*$ — точка, симметричная $\mathbf{y}$ относительно границы шара, а n — размерность пространства.

Для задачи Неймана функция Грина включает гармоническую часть и учитывает условия на нормальную производную на границе:

$$G_N(\mathbf{x},\mathbf{y}) = \frac{1}{|\mathbf{x}-\mathbf{y}|^{n-2}} + h(\mathbf{x},\mathbf{y}),$$

где $h(\mathbf{x},\mathbf{y})$ — гармоническая функция, зависящая от условий на границе.

Для задачи Робена функция Грина представляет собой комбинацию решений задач Дирихле и Неймана и учитывает параметры α и β, задаваемые в граничных условиях.

Результаты

1. Построение функции Грина для задачи Дирихле: В работе получено явное выражение функции Грина для задачи Дирихле в многомерном единичном шаре.
2. Решение задачи Неймана: Для задачи Неймана с неоднородными граничными условиями получено решение, включающее корректную функцию Грина.

$$\int_{\partial\Omega} g\,(\mathbf{x})\,dS = 0. \qquad (1)$$

без условия (1) решение не является уникальным.
3. Задача Робена: Для третьей краевой задачи также было получено явное представление функции Грина с учетом параметров α и β.

Краткое обсуждение

Предложенный метод позволяет не только строить функции Грина для классических задач, но и решать более сложные задачи для бигармонических операторов. Для задач с более высокой размерностью или сложными геометрическими ограничениями предложенные методы могут быть адаптированы и расширены.

Литература

1. Кошляков Н.С., Глинер Э.Б., Смирнов М.М. Уравнения в частных производных математической физики. –М.:Высшая школа.1970.–712с.
2. Владимиров В.С. Уравнения математической физики. - М.: Наука,1981. -512с.
3. Кошанов Б.Д., Кошанова М.Д. Задача Дирихле с гельдеровыми граничными данными для полигармонических функций в единичном шаре // Доклады НАН РК.Сер. физ-мат. 4(2013) 35-41.

О ПОСТАНОВКЕ ОДНОЙ КРАЕВОЙ ЗАДАЧИ ДЛЯ УРАВНЕНИЯ ЧЕТВЕРТОГО ПОРЯДКА ПАРАБОЛО-ГИПЕРБОЛИЧЕСКОГО ТИПА В СМЕШАННОЙ ПЯТИУГОЛЬНОЙ ОБЛАСТИ

Мамажонов М.

КГПИ, Математика, mirzamamajonov@gmail.com

Изучение краевых задач для уравнений третьего, четвертого и высокого порядков параболо-гиперболического типа интенсивно развивалось со второй половины прошлого века. Краевые задачи для таких уравнений изучены в основном в работах [1], [2] и др. (см., например, [3]).

В этом сообщении в пятиугольной области G плоскости xOy ставится одна краевая задача для параболо-гиперболического уравнения четвёртого порядка вида

$$\frac{\partial}{\partial x}\left(\frac{\partial}{\partial x}+\frac{\partial}{\partial y}\right)(Lu)=0, \qquad (1)$$

где $G-$ смешанная пятиугольная область с вершинами в точках $D(-1,0)$, $E(1/2,-3/2)$, $C(2,0)$, $C_0(2,1)$, $D_0(-1,1)$ и с тремя линиями изменения типа, а $Lu-$ модельный параболо-гиперболический оператор.

Для уравнения (1) ставится следующая задача:

<u>Задача-1.</u> Найти функцию $u(x,y)$, которая 1) непрерывна в $\overline{G}$ и в области $G\setminus J_1\setminus J_2\setminus J_3$ имеет непрерывные производные, участвующие в уравнение (1), причем u_x, u_y, u_{xx}, u_{xy}, u_{yy} – непрерывны в G вплоть до части границы области G, указанные в краевых условиях; 2) удовлетворяет уравнению (1) в области $G\setminus J_1\setminus J_2\setminus J_3$; 3) удовлетворяет 9 краевым условиям; 4) удовлетворяет 11 условиям склеивания на линиях изменения типа (на J_1 три условия, на J_2 и J_3 – по четыре условия, J_1, J_2, J_3-линии изменения типа).

Имеет место следующая теорема:

Теорема. Если $\varphi_1,\varphi_2\in C^4[0,1]$, $\varphi_4\in C^3[0,1]$, $\varphi_6\in C^2[0,1]$, $\psi_1\in C^4[-1,1/2]$, $\psi_2\in C^4[1/2,1]$, $\psi_3\in C^4[3/2,2]$, $\psi_4\in C^3[-1,1/2]$, $\psi_5\in C^2[-1,1/2]$, причем выполняется условие согласования $\tau_2(-1)=\psi_1(-1)=\varphi_2(0)$, $\tau_3(2)=\varphi_1(0)=\psi_3(2)$, $\psi_1(1/2)=\psi_2(1/2)$, $\tau_1(1)=\tau_3(1)$, $\tau_1(0)=\tau_2(0)$, $\tau_1'(1)=\tau_3'(1)$, $\tau_1'(0)=\tau_2'(0)$, то задача-1 допускает единственное решение.

Теорема доказана методами построения решения, интегральных и дифференциальных уравнений, методом продолжения.

Литература

1. Джураев Т.Д., Мамажанов М. О корректной постановке краевых задач для одного класса уравнений третьего порядка параболо-гиперболического типа // Дифференц. уравнения, 19:1 (1983), с.37-50.
2. Джураев Т.Д., Сопуев А., Мамажанов М. Краевые задачи для уравнений параболо-гиперболического типа. – Ташкент, Фан, 1986. – 220 с.

ОБ ОДНОЙ КРАЕВОЙ ЗАДАЧЕ ДЛЯ УРАВНЕНИЯ ЧЕТВЕРТОГО ПОРЯДКА ПАРАБОЛО-ГИПЕРБОЛИЧЕСКОГО ТИПА В СМЕШАННОЙ ПЯТИУГОЛЬНОЙ ОБЛАСТИ

Мамажонов М.[1], Мамажонов С.М.[2]
[1]*КГПИ, «Математика»,* mirzamamajonov@gmail.com
[2]*Кокандский университет,* sanjarbekmamajonov@gmail.com

В настоящее время исследование краевых задач для уравнений третьего, четвертого и высокого порядков параболо-гиперболического типа интенсивно развивается. Краевые задачи для таких уравнений изучены в основном в работах [1], [2] и др. (см., напр., [3, 4]).

В этом сообщении в смешанной пятиугольной области G ставится одна краевая задача для параболо-гиперболического уравнения четвёртого порядка вида

$$\frac{\partial}{\partial x}\left(a_2\frac{\partial}{\partial x}+b_2\frac{\partial}{\partial y}\right)(Lu)=0, \tag{1}$$

где Lu – модельный параболо-гиперболический оператор, а $\gamma_2=b_2/a_2$, $1<\gamma_2<+\infty$.

Для уравнения (1) ставится следующая задача:

<u>Задача-1.</u> Найти функцию $u(x,y)$, которая 1) непрерывна в $\overline{G}$ и в области $G\setminus J_1\setminus J_2\setminus J_3$ имеет непрерывные производные, участвующие в уравнение (1), причем u_x, u_y, u_{xx}, u_{xy}, u_{yy} – непрерывны в G вплоть до части границы области G, указанные в краевых условиях; 2) удовлетворяет уравнению (1) в области $G\setminus J_1\setminus J_2\setminus J_3$; 3) удовлетворяет 10 краевым условиям и 4) удовлетворяет 11 условиям склеивания на линиях изменения типа (на J_1 три условия, на J_2 и J_3 – по четыре условия, J_1, J_2, J_3 – линии изменения типа).

Теорема. Если $\varphi_1,\varphi_2\in C^4[0,1]$, $\varphi_4\in C^3[0,1]$, $\varphi_6\in C^2[0,1]$, $\psi_1\in C^4[1/2,2]$, $\psi_2\in C^4[-1,-1/2]$, $\psi_3\in C^4[0,1/2]$, $\psi_4\in C^3[-1,1/2]$, $\psi_5\in C^2[-1,1/2]$, $\psi_6\in C^3[1/2,2]$, причем выполняется условие согласования $\psi_1(1/2)=\psi_3(1/2)$, $\tau_1(0)=\tau_2(0)$, $\tau_1'(0)=\tau_2'(0)$, $\tau_1(1)=\tau_3(1)$, $\tau_1'(1)=\tau_3'(1)$, $\tau_2(-1)=\psi_2(-1)=\varphi_2(0)$, $\tau_3(2)=\varphi_1(0)=\psi_1(2)$, то задача-1 допускает единственное решение.

Теорема доказывается методом построения решения, методами интегральных и дифференциальных уравнений, а также методом продолжения.

Литература

1. Джураев Т.Д., Мамажанов М. Краевые задачи для одного класса уравнений четвертого порядка смешанного типа. Дифференц. урав., 1986, т.22, №1, с.25-31.
2. Джураев Т.Д., Сопуев А., Мамажанов М. Краевые задачи для уравнений параболо-гиперболического типа. Ташкент, Фан, 1986, 220 с.
3. Мамажанов М., Шерматова Х.М. Об одной краевой задаче для уравнения третьего порядка параболо-гиперболического типа в треугольной области с тремя линиями изменения типа уравнения. Сибирский журнал индустриальной математики, 2022, 25(3), с. 93-103.

К ПОСТАНОВКЕ ОДНОЙ КРАЕВОЙ ЗАДАЧИ ДЛЯ ПАРАБОЛО-ГИПЕРБОЛИЧЕСКОГО УРАВНЕНИЯ ЧЕТВЕРТОГО ПОРЯДКА В СМЕШАННОЙ ПЯТИУГОЛЬНОЙ ОБЛАСТИ

Мамажонов М.[1], Шерматова Х.М.[2]
[1]*КГПИ, «Математика»,* mirzamamajonov@gmail.com
[2]*ФерГУ,*hilola-1978@mail.ru

В данной работе ставится одна краевая задача для параболо-гиперболического уравнения четвертого порядка вида

$$\frac{\partial}{\partial x}\left(-\frac{\partial}{\partial x}+\frac{\partial}{\partial y}\right)(Lu)=0, \qquad (1)$$

в смешанной пятиугольной области с тремя линиями изменения типа.

Для уравнения (1) ставится следующая задача:

<u>Задача-1.</u> Найти функцию $u(x,y)$, которая 1) непрерывна в $\overline{G}$ и в области $G\setminus J_1\setminus J_2\setminus J_3$ имеет непрерывные производные, участвующие в уравнение (1), причем u_x, u_y, u_{xx}, u_{xy}, u_{yy} – непрерывны в G вплоть до части границы области G, указанные в краевых условиях; 2) удовлетворяет уравнению (1) в области $G\setminus J_1\setminus J_2\setminus J_3$; 3) удовлетворяет 9 краевым условиям; 4) удовлетворяет 11 условиям склеивания на линиях изменения типа (на J_1 три условия, на J_2 и J_3 – по четыре условия, J_1, J_2, J_3 – линии изменения типа).

Доказана теорема существования и единственности решения этой поставленной задачи.

Теорема. Если $\varphi_1,\varphi_2\in C^4[0,1]$, $\varphi_3\in C^3[0,1]$, $\varphi_5\in C^2[0,1]$, $\psi_1\in C^4[1/2,2]$, $\psi_2\in C^4[-1,-1/2]$, $\psi_3\in C^4[0,1/2]$, $\psi_6\in C^3[1/2,2]$, $\psi_7\in C^2[1/2,2]$, причем выполняется условие согласования $\tau_2(-1)=\psi_2(-1)=\varphi_2(0)$, $\tau_3(2)=\varphi_1(0)=\psi_1(2)$, $\psi_1(1/2)=\psi_3(1/2)$, $\tau_1(1)=\tau_3(1)$, $\tau_1(0)=\tau_2(0)$, $\tau_1'(1)=\tau_3'(1)$, $\tau_1'(0)=\tau_2'(0)$, то задача-1 допускает единственное решение.

В ходе доказательства этой теоремы применены методы построения решения, дифференциальных и интегральных уравнений, а также метод продолжения.

Литература

1. Джураев Т.Д., Мамажанов М. Краевые задачи для одного класса уравнений четвертого порядка смешанного типа. Диф.уравнения, 1986, т.22, №1, с.25-31.
2. Джураев Т.Д., Сопуев А., Мамажанов М. Краевые задачи для уравнений параболо-гиперболического типа. Ташкент, Фан, 1986, 220 с.
3. Mamajonov M., Shermatova X.M. On a boundary value problem for a third-order equation of the parabolic-hyperbolic type in a triangular domain with three type change lines. ISSN 1990-4789, Journal of applied and industrial mathematics. 2022, vol.16, no.3, pp. 481-489.
4. Apakov Yu.P., Mamajonov S.M. Boundary value problem for a fourth-order equation of parabolic-hyperbolic type with multiple characteristics, whose slopes are greater than one. Izvestiya Vysshikh Uchebnykh Zavedenii. Matematika. 2022, 4, pp. 3-14.

НЕЛИНЕЙНЫЕ ОПЕРАТОРНО-ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ В ЧАСТНЫХ ПРОИЗВОДНЫХ ВТОРОГО ПОРЯДКА С НЕОГРАНИЧЕННЫМИ РЕШЕНИЯМИ

Мамазиаева Э.А.[1], Азимова А.Ш.[2] .

[1]*Ошский государственный университет,* mamaziaeva67@mail.ru.

[2]*Ошский технологический университет им. М.М. Адышева, кафедра прикладной математики и информатики, магистр*

В работах [1,2] были найдены условия, при которых из ограниченности функций в начальных условиях следует ограниченность решения. Здесь рассмотрим неограниченные функции в начальных условиях:

$$u(0,x)=x, \tag{1}$$

$$\frac{\partial u(t,x)}{\partial t}\Big|_{t=0}=-x. \tag{2}$$

Рассмотрим уравнение вида:

$$\frac{\partial^2 u(t,x)}{\partial t^2}=u(t,x)\frac{\partial}{\partial x}\left[u(t,x)\frac{\partial u(t,x)}{\partial x}\right]-\frac{\partial u(t,x)}{\partial x}\frac{\partial u(t,x)}{\partial t}+f(t), \tag{3}$$

где $f(t)-$ заданная непрерывная функция.

Используя метода дополнительного аргумента, получили решение задачи (3)–(1)-(2) в виде:

$$u(t,x)=\frac{x}{1+t}+W(t;f(v):v).$$

где обозначено

$$W(t;f(v):v)=-\frac{1}{1+t}\int_0^t\int_0^s(s-v)f(v)dvds+\int_0^t(t-v)f(v)dv,$$

Итак, имеет место явление линейности пространства решений нелинейной задачи (3)-(1)-(2).

Литература

1. Мамазиаева Э.А. Исследование решений операторно-дифференциального уравнения гиперболического типа [Текст] / А.Ж. Аширбаева, Э.А. Мамазияева // Вестник ОшГУ. – Ош, 2014. – № 3. -С. 27–32.

2. Мамазиаева Э.А. Решение нелинейного операторно-дифферен-циального уравнения в частных производных второго порядка методом дополнительного аргумента [Текст] / А.Ж. Аширбаева, Э.А. Мамазияева // Вестник КРСУ. 2015. –Т.15 –№5. – С. 61–64.

3. Мамазиаева Э.А. Решение нелинейного операторно-дифферен-циального уравнения в частных производных второго порядка гиперболического типа [Текст] / А.Ж. Аширбаева, Э.А. Мамазияева // Наука и новые технологии. 2015. –№2. – С.8–11.

О ТЕОРЕМЕ ХАРДИ-ЛИТТЛВУДА

Муканов А.Б.[1], Нурсултанов Е.Д.[2]
[1]*Институт математики и математического моделирования (Алматы, Казахстан),*
mukanov.askhat@gmail.com
[2]*Казахстанский филиал МГУ имени М.В. Ломоносова (Астана, Казахстан),*
er-nurs@yandex.ru

Мы рассматриваем классическую теорему Харди-Литтлвуда (см. [3, 12 Глава]).

Теорема А. Пусть $\{a_k\}_{k=0}^{\infty}$, $\{b_k\}_{k=1}^{\infty}$ – невозрастающие, неотрицательные последовательности, и пусть интегрируемая на $[0,1]$ функция $f(x)$ имеет тригонометрический ряд Фурье $\frac{a_0}{2}+\sum_{k=1}^{\infty}(a_k\cos 2\pi kx+b_k\sin 2\pi kx)$. Тогда для всех $1<p<\infty$,

$$\| f \|_{L_p([0,1])} \asymp \frac{a_0}{2}+\left(\sum_{k=1}^{\infty}k^{p-2}(a_k^p+b_k^p)\right)^{\frac{1}{p}}. \qquad (1)$$

Соотношение (1) было обобщено во многих работах, (см. [1-2] и библиографию в них). В основном обобщение теоремы Харди-Литтлвуда получают путем ослабления условия монотонности коэффициентов Фурье, тем самым расширяя класс допустимых последовательностей.

Мы рассматриваем класс обобщенно монотонных последовательностей, который содержит класс монотонных последовательностей.

Определение 1. Будем говорить, что последовательность комплексных чисел $\{a_n\}_{n=-\infty}^{\infty}$ принадлежит классу GM_2, если существует $C>0$, такое, что для всех $n\geq 0$ выполняется условие:

$$\sum_{[2^{n-1}]\leq|m|<2^n}\left|a_m-a_{m+1}\right|\leq C\sup_{[2^{n-1}]\leq|m|\leq 2^n}\frac{1}{|m|+1}\left|\sum_{j=0}^{m}a_j\right|.$$

Для данного класса была получена теорема.

Теорема 1. Пусть $\{c_k\}_{k=-\infty}^{\infty}\in GM_2$, и пусть интегрируемая на $[0,1]$ функция $f(x)$ имеет тригонометрический ряд Фурье $\sum_{k=-\infty}^{\infty}c_k e^{2\pi ikx}$. Тогда для всех $1<p<\infty$,

$$\| f \|_{L_p([0,1])} \asymp \left(\sum_{k=-\infty}^{\infty}(|k|+1)^{p-2}|c_k|^p\right)^{\frac{1}{p}}, \quad 1<p<\infty.$$

Литература

1. Dyachenko M., Mukanov A., Tikhonov S. Hardy-Littlewood theorems for trigonometric series with general monotone coefficients // Stud. Math., 250:3 (2020). – P. 217–234.

2. Nursultanov E. Net spaces and inequalities of Hardy-Littlewood type // Sb. Math., 189:3 (1998). – P. 399–419.

3. Zygmund A. Trigonometric series, third ed., vols I, II. – Cambridge: Cambridge University Press, 2002.

ИССЛЕДОВАНИЕ РЕШЕНИЙ СИНГУЛЯРНО ВОЗМУЩЕННЫХ УРАВНЕНИЙ ЗАМЕНОЙ НАЧАЛЬНЫХ УСЛОВИЙ НА ПЕРЕМЕННЫЕ НАЧАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ.

Мусакулова Н. К.
Жалал-Абадский государственный университет имени Б. Осмонова, кафедра Математики и математического моделирования, kuralbekovna79@inbox.ru

Пусть рассматривается уравнение

$$\varepsilon x'(t,\varepsilon) = a(t)x(t,\varepsilon) + \varepsilon\big(b(t) + f(t,x(t,\varepsilon))\big) \qquad (1)$$

с начальным условием $\quad x(t_0,\varepsilon) = x^0, \qquad (2)$

где $0 < \varepsilon -$ где малый вещественный параметр; $x(t,\varepsilon)$ – неизвестная скалярная функция; $t \in D \subset \boldsymbol{C} -$ множество комплексных чисел, а D - некоторая ограниченная область.

Пусть выполняются условия:

У1. $a(t), b(t) \in Q(D) -$ пространство аналитических функций в D.

У2. $\forall t \in D\ (a(t) \neq 0)$.

У3. $f(t,x)Q(H), H = \{(t,x), t \in D, |x| \le c_1\}, f(t,0) \equiv 0$.

Буквами $c_1, c_2, \ldots$ будем обозначать положительных постоянных, не звисящих от ε.

У4. $\forall\left((t,\tilde{x}),(t,\tilde{\tilde{x}})\right) \in H\left(\left|f(t,\tilde{x}) - f\left(t,\tilde{\tilde{x}}\right)\right| \le c_2\left|\tilde{x} - \tilde{\tilde{x}}\right|\right)$.

В [1] изложен общий метод исследования сингулярно возмущенных уравнений в комплексных областях, а в [2,3] проведено исследование асимптотического поведения решений задачи (1)-(2) без расщепления решений. В [4] исследование асимптотического поведения решения задачи (1) – (2) проведено расщеплением решения на несколько составляющих. Исследование проведено заменой дифференциальных уравнений интегральными. Решения интегральных уравнений исследованы выбором определенных путей интегрирования. При этом проведены громоздкие вычисления и оценки на нескольких путях интегрирования.

В данном сообщении показана методология, приведение интегральных уравнений к более удобному виду, заменой начальных условий, на переменные начальные условия на некоторых линиях.

Литература

1. Алыбаев К.С., Мусакулова Н.К. Метод линий уровня в теории сингулярно возмущенных уравнений // Вестник Ошского государственного университета, 4 (2022). – С. 206–217.

2. Панков П.С., Алыбаев К.С., Тампагаров К.Б., Нарбаев М.Р. Явление погранслойных линий и асимптотика решений сингулярно возмущенных линейных обыкновенных дифференциальных уравнений с аналитическими функциями //Вестник ОшГУ, 2013-№1 (специальный выпуск). – С. 227-231.

3. Нурматова М.Н. Асимптотика решений автономных сингулярно возмущенных уравнений при смене устойчивости положения равновесия в нескольких точках // Бюллетень науки и практики, 10:5 (2024). – С. 40-45.

4. Алыбаев К.С., Мусакулова Н.К. Расщепление решений иррегулярно вырожденных линейных сингулярно возмущенных уравнений в комплексных областях // Наука. Образование. Техника, 3 (2022). – С. 22–32.

ПОСТРОЕНИЕ РАЗМЕЧЕННЫХ МНОЖЕСТВ ДЛЯ СИНГУЛЯРНО ВОЗМУЩЕННЫХ УРАВНЕНИЙ В КОМПЛЕКСНЫХ ОБЛАСТЯХ

Нарымбетов Т.К.
Центрально азиатский международный медицинский университет,
г. Жалал-абад, Кыргызстан: talant83@mail.ru

Впервые в [1] было обнаружено явление затягивания потери устойчивости (ЗПУ) в теории сингулярно возмущенных уравнений (с.в.у). В [2,3] это явление было обобщено на широкие классы с.в.у. В [4] введено понятие размеченные множества и в терминах размеченное множество описано явление ЗПУ. Было доказано существование размеченных множеств является достаточным условием для явления ЗПУ. Является ли это условие также необходимым не исследованы.

Пусть рассматривается уравнение

$$\varepsilon z'(t,\varepsilon) = a(t)z(t,\varepsilon) + \varepsilon b(t) + f\big(t, z(t,\varepsilon)\big), \tag{1}$$

с начальным условием

$$z(t_0,\varepsilon) = z^0, \tag{2}$$

где $0 < \varepsilon -$ малый вещественный параметр; $x(t,\varepsilon) -$ неизвестная скалярная функция; $t \in D \subset C -$ множество комплексных чисел, а $D -$ односвязная, открытая, ограниченная область.

Предположим выполнимость условий:

У1. $a(t), b(t) \in Q(D) -$ пространство аналитических функций в D.

У2. $f(t,\mathrm{z}) \in Q(H = \{(t,\mathrm{z}), t \in D,\ |z| \le C_1 - const\})$,

У3. $f(t,0) \equiv 0, \forall\Big((t,\tilde{z}),(t,\tilde{\tilde{z}})\Big) \in H\Big(\big|f(t,\tilde{z}) - f(t,\tilde{\tilde{z}})\big| \le C_2\big|\tilde{z} - \tilde{\tilde{z}}\big| *$ $*$ $max\big\{|\tilde{z}|, \big|\tilde{\tilde{z}}\big|\big\}\Big)$.

Задача. Исследовать асимптотическое поведение решения задачи (1)-(2).

Решение задачи сводится к построению некоторых размеченных множеств. В данном сообщении размеченные множества построены для двух случаев: 1. $\forall t \in D\ (a(t) \neq 0)$.

2. $\exists!\ T_0(a(T_0) = 0, \dots, a^{n-2}(T_0) = 0,\ a^{n-1}(T_0) \neq 0)$.

Доказано, существование размеченных множеств является необходимым и достаточным условием ограниченности решения по ε, а также доказано, что ЗПУ происходит для особых размеченных множеств.

Литература

1. Шишкова М.А. Рассмотрение одной системы дифференциальных уравнений с малым параметром при высших производных [Текст] /М.А.Шишкова//Доклады АН СССР. – 1973. - Т. 209, № 3. – С. 576-579.

2. Каримов С. Асимптотика решений некоторых классов дифференциальных уравнений с малым параметром при производных в случае смены устойчивости точки покоя в плоскости «быстрых движений» [Текст]: дисс. … д-ра физ.-мат. наук: 01.01.02 / С. Каримов. – Ош, 1983. – 260 с.

3. Нейштадт, А.И. Асимптотическое исследование потери устойчивости равновесия при медленном прохождении пары собственных чисел через мнимую ось [Текст] / А.И. Нейштадт // Успехи математических наук. – 1985. – Т.40, Вып. 5.

СИСТЕМА ЛИНЕЙНЫХ ИНТЕГРАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ ВОЛЬТЕРРА ТРЕТЬЕГО РОДА С НЕДИФФЕРЕНЦИРУЕМЫМИ МАТРИЧНЫМИ ЯДРАМИ

Ободоева Г.С.[1], Тойгонбаева А.К.[2]
[1]*Ошский государственный университет, к.ф.-м.н., доцент,* obodoevag@mail.ru
[2]*Ошский государственный университет, к.ф.-м.н., доцент,* atoigonbaeva@mail.ru

Рассмотрим систему $a(t)U(t)+\int\limits_{t_0}^{t}K(t,s)U(s)ds=f(t), \quad t\in[t_0,\tau]$ (1)

где $K(t,s)-n\times n$ - матричная функция $U(t)$ и $f(t)$ соответственно искомая и заданная n - мерные вектор функции $a(t_0)=0$, $a(t)$ - неубывающая заданная функция.

Наряду с системой (1) будем рассматривать следующую систему

$$(\varepsilon+a(t))\vartheta(t,\varepsilon)+\int\limits_{t_0}^{t}K(t,s)\vartheta(s,\varepsilon)d\varepsilon=f(t)+\varepsilon U(t_0), \tag{2}$$

$t\in[t_0,T]$, где $0<\varepsilon$ - малый параметр.

Обозначим через $\|A\|$ и $\|U\|$ нормы соответственно для $n\times n$ - матрицы A и для n - мерного вектора U. Будем обозначать через $C_n[t_0,T]$, $C^{\gamma}_{\varphi,n}[t_0,T]$ пространства n - мерных вектор функций с элементами из $C[t_0,T]$, $C^{\gamma}_{\varphi}[t_0,T]$ $(0<\gamma\le 1)$, а $\|\cdot\|_c$ норма в пространстве $C_n[t_0,T]$. Пусть $\lambda_i(t)$ $(i=1,2,...,n)$ - собственные значения матрицы $\frac{1}{2}[K(t,t)+K^*(t,t)]$, где $K^*(t,t)$ сопряженная матрица к матрице $K(t,t)$ и

$$\lambda(t)=\min_i \lambda_i(t). \tag{3}$$

Потребуем выполнения следующих условий:

1) для $K(t,s)=(K_{ij}(t,s))_1^n$ при любом фиксированном $t\in(t_0,T]$ $K_{ij}(t,s)\in L^{q_1}(t_0,t)$, $q_1\ge 1$ и $K_{ij}(t,t)\in L^1(t_0,T)$, $i,j=1,2,...,n$;

2) $\lambda(t)\ge 0$ при $t\in[t_0,T]$ и $\lambda(t)\in L^1(t_0,T)$, где $\lambda(t)$ - определена с помощью формулы (3);

3) при $\tau>\eta$ для любых (τ,s), $(\eta,s)\in G=\{(t,s): t_0<s<t<T\}$ справедлива оценка

$$\|K(\tau,s)-K(\eta,s)\|\le l(s)\left[\int\limits_{\eta}^{\tau}\lambda(s)ds+a(\tau)-a(\eta)\right],$$

где $l(t)\ge 0$ при $t\in[t_0,T]$, $l(t)\in L^{q_1}(t_0,T)$, $q_1\ge 1$. Для решения системы (1) построен регуляризирующий оператор и доказана теорема единственности.

Литература

1. Васильева А. Б., Тихонов Н. А. Интегральные уравнения. –М: Издателство МГУ, 1989.

2. A.Asanov, Regularization, Uniqueness and Existence of Solutions of Volterra Equations of the first kind (VSP, Utrecht-Tokyo, 1998), 276 p.

ЗАДАЧИ СОПРЯЖЕНИЯ ДЛЯ ПСЕВДО-ГИПЕРБОЛИЧЕСКОГО УРАВНЕНИЯ ЧЕТВЕРТОГО ПОРЯДКА С РАЗРЫВНЫМИ КОЭФФИЦИЕНТАМИ

Пирматов А.З.[1], Исаков Т.Э.[2]
[1]*Ошский государственный университет, к.ф.-м.н.,*pirmatov@oshsu.kg
[2]*Кыргызско-Узбекский Международный университет, к.п.н.,* t_isakov57@mail.ru

В области $D=\{(x,t):-\ell_2<x<\ell_1, 0<t<h\}$ $(\ell_1,\ell_2,h>0)$ рассмотрим псевдо-гиперболическое уравнение четвертого порядка с разрывными коэффициентами на линии $x=0$:

$$a_i^2u_{xxtt}-u_{ttt}+b_i(x,t)u_{tt}+c_i(x,t)u=f_i(x,t),(x,t)\in D_i(i=1,2), \qquad (1)$$

где $a_i=const, b_i(x,t), c_i(x,t), f_i(x,t)(i=1,2)$ - заданные функции, а

$$D_1=D\cap(x>0), D_2=D\cap(x<0).$$

Задача 1. Найти функцию $u(x,t)\in C(\overline{D})\cap C^1(D),$ удовлетворяющую уравнению (1) в областях $D_i(i=1,2)$, краевым и начальным условиям

$$u(\ell_1,t)=\varphi_1(t), u(-\ell_2,t)=\varphi_2(t), 0\le t\le h,$$
$$u(x,0)=\psi_1(x), u_t(x,0)=\psi_2(x), u_{tt}(x,0)=\psi_3(x), 0\le x\le \ell_1,$$
$$u(x,0)=\psi_4(x), u_t(x,0)=\psi_5(x), u_{tt}(x,0)=\psi_6(x), -\ell_2\le x\le 0,$$

где $\varphi_i(t),\psi_j(x)(i=1,2;\ j=\overline{1,6})$ заданные функции, причем

$$\varphi_1(0)=\psi_1(\ell_1), \varphi_2(0)=\psi_4(-\ell_2), \varphi_1'(0)=\psi_2(\ell_1),$$
$$\varphi_2'(0)=\psi_5(-\ell_2), \psi_1(0)=\psi_4(0)=0, \psi_1'(0)=\psi_4'(0), \qquad (2)$$
$$\psi_2(0)=\psi_5(0), \psi_3(0)=\psi_6(0).$$
$$\nu(0)=\psi_1'(0), \varphi_1''(0)=\psi_3(\ell_1). \qquad (3)$$
$$\varphi_2''(0)=\psi_6(-\ell_2), \varphi_4(0)=\tau(0)=0. \qquad (4)$$

Из постановки **задачи 1** заключаем, что на линии $x=0$ выполняются следующие условия сопряжения:

$u(+0,t)=u(-0,t)=\tau(t), u_x(+0,t)=u_x(-0,t)=\nu(t), 0\le t\le h,$ $\tau(t),\nu(t)$ - пока неизвестные функции.

Теорема 1. Пусть

$$\psi_1(x),\psi_2(x)\in C^2[0,\ell_1], \psi_4(x),\psi_5(x)\in C^2[-\ell_2,0],$$
$$\psi_3(x)\in C[0,\ell_1], \psi_5(x)\in C[\ell_2,0], \varphi_1(t),\varphi_2(t)\in C^1[0,h],$$
$$c_i(x,t), f_i(x,t), b_i(x,t), b_{i\eta\eta}(x,t)\in C(D_i)(i=1,2)$$

и выполняются условия (2), (3) и (4). Тогда решение **задачи 1** существует и единственно.

Литература

1. Нахушев А.М. Уравнения математической биологии. – Москва: Высшая школа, 1995. - 301 с.
2. Трикоми Ф. Лекции по уравнением в частных производных. – Москва: ИЛ, 1957. - 444 с.

ОБРАТНЫЕ ЗАДАЧИ И ИХ ПРАКТИЧЕСКИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ

Сатыбаев А Дж.[1], Кокозова А.Ж.[2], Маматкасымова А.Т.[3]
[1]ОшТУ, кафедра ИТУ, abdu-satybaev@mail.ru ,
[2]ОшТУ, кафедра ИТУ, kokozova72@mail.ru ,
[3]ОшТУ, кафедра точных наук , mamatkasymova1973@mail.ru .

Прямые задачи гиперболических уравнений заключается в определении решений задач при заданных начальных и граничных условиях обычно устанавливают корректность задачи, т.е. существование, единственность и устойчивость решения.

Обратная задача гиперболических уравнений заключается в определении коэффициентов уравнений и само решение при заданных начальных и граничных условиях, а также при задании дополнительной информации о решении прямой задачи.

Так как мы рассматриваем коэффициентную динамическую задачу, то здесь в качестве дополнительной информации задается след решения соответствующей прямой задачи на некоторой времениподобной поверхности.

Основы обратных задач заложены академиками А.Н. Тихоновым, М.М. Лавретьевым, В.К. Ивановым, В.Г. Романовым, С.И. Кабанихиным и другими.

Обратные задачи возникают во многих прикладных задачах волновых процессов.

Например, в теории упругости, когда необходимо определить параметры Ламэ и плотность среды (см. работы В.Г. Романова, В.Г. Яхно); в волновых уравнениях – скорость распространения волн (А.В. Баев); в геофизике – внутренние строения среды (С.И. Кабанихин); в сейсмике – скорость распространения волн, плотность, упругие параметры (С.И. Кабанихин, А.Дж. Сатыбаев, А.А. Алимканов); в акустике – плотность среды, тела (С.И. Кабанихин, М. Шишленин, А.Дж. Сатыбаев); в электродинамике и в геоэлектрике – электрическая и магнитная проницаемости, электропроводимость среды (Романов В.Г., С.И. Кабанихин, Т.П. Пухначева, А.Дж. Сатыбаев, А.Т. Маматкасымова, Ю.В. Анищенко); в телеграфном уравнении - скорость распространения волн, электрическая и магнитная проницаемости, электропроводимость среды (А. Дж. Сатыбаев, А.Ж. Кокозова), в термоупругости - тепловое расширение, температуропроводность, теплоотдача, теплопроводность (В.Г. Яхно, В.А. Козлов, В.Г. Мазья, А.В.Фомин, А.О Ватулян, Сатыбаев А Дж, Г.А. Калдыбаева), томографии – коэффициент поглащения (А.В. Гончарский, В.А. Буров, И. Н. Огородников), в медицине - удельное сопротивление плазмы (мембраны) и нервного волокна, радиус нервного волокна, емкость на единицу площади мембраны (Е.В. Максименко, А.Дж.Сатыбаев, Г.С. Курманалиева) и др.

Круг практических применений обратных задач можно расширить, об этом можно найти в классических источниках обратных задач [1-4].

Литература

1. Тихонов А.Н., Арсенин В.Я. Методы решения некорректных задач. –М.: Наука, 1974.-223 с.
2. Лаврентьев М.М. Условно-корректные задачи для дифференциальных уравнений.-Новосбирск: НГУ,1973.-71 с.
3. Романов В.Г. Обратные задачи математической физики.-М.: Наука, 1984. -264 с.
4. Кабанихин С.И. Обратные и некорректные задачи [Текст] / С. И. Кабанихин. – Новосибирск: Сиб. науч. изд-во, 2009. – 458 с.

КРАЕВЫЕ ЗАДАЧИ ДЛЯ УРАВНЕНИЯ СМЕШАННОГО ПАРАБОЛО-ГИПЕРБОЛИЧЕСКОГО ТИПА ТРЕТЬЕГО ПОРЯДКА

Сопуев А.А.
PhD докторант Ошского государственного университета sopuevv@gmail.com

В области $D=\{(x,y):0<x<\ell,-h_1<y<h\}$ $(\ell,h,h_1>0)$, рассмотрим уравнения

$$L_1(u)\equiv u_{xxx}-u_{xy}=0,(x,y)\in D_1=D\cap(y>0), \tag{1}$$

$$L_2(u)\equiv u_{xxy}+au_x+bu_y+cu=0,(x,y)\in D_2=D\cap(y<0), \tag{2}$$

где a,b,c – заданные функции, причем

$$a(x,y),a_x(x,y),b(x,y),b_y(x,y),c(x,y)\in C(\bar{D}_2).$$

Задача 1. *Найти в области* D *функцию* $u(x,y)$ *из класса* $C(\bar{D})\cap C^1(D)\cap\cap[C^{3,1}(D_1)\cup C^{2,1}(D_2)]$, *удовлетворяющее уравнению (1) в области* D_1 *и краевым условиям*

$$u(0,y)=\varphi_1(y),u(\ell,y)=\varphi_2(y),0\le y\le h,$$

$$u_x(0,y)=\varphi_3(y),0\le y\le h,$$

удовлетворяющее уравнению (2) в области D_2 *и краевым условиям*

$$u(0,y)=\chi_1(y),u_x(0,y)=\chi_2(y),-h_1\le y\le 0,$$

где $\varphi_i(y)(i=\overline{1,3})$, $\chi_j(y)(j=1,2)$ *– заданные функции.*

Доказаны существование единственного решения задачи сопряжений в прямоугольной области для уравнения в частных производных 3-го порядка, когда при y>0 уравнение характеристик имеет 3 кратных корня, а при y<0 имеет 1 простой и 2 кратных корней.

Используя функции Грина и метод интегральных уравнений решение задачи эквивалентным образом сводится к решению краевой задачи для следа искомой функции при y=0, а затем к решению интегрального уравнения Фредгольма 2-го рода, разрешимость которого доказывается методом последовательных приближений.

Решение задачи при y>0 строится методом функции Грина, а при y<0 сведением задачи к двумерному интегрального уравнения Вольтерра 2-го рода.

Литература

1. Джураев, Т.Д. Краевые задачи для уравнений смешанного и смешанного-составного типов [Текст] / Т.Д. Джураев. – Ташкент: Фан, 1979. – 240 с.
2. Юлдашев, Т.К. Нелокальная краевая задача для неоднородного псевдопараболического интегро-дифференциального уравнения с вырожденным ядром [Текст] / Т.К. Юлдашев // Вестн. Волгогр. гос. ун-та. Сер. 1, Мат. Физ., 2017, выпуск 1(38), 42–54.
3. Апаков, Ю.П. К теории уравнений третьего порядка с кратными характеристиками [Текст] / Ю.П. Апаков. – Ташкент: Fan va texnologiya, 2019. – 156 с.
4. Кожобеков, К.Г. Нелокальная задача сопряжения для нелинейных уравнений в частных производных третьего порядка [Текст] / К.Г. Кожобеков // Вестник КазНУ, сер. мат., мех., инф. – 2009. – №1 (60). – С. 3–40.

КРАЕВАЯ ЗАДАЧА ДЛЯ УРАВНЕНИЯ СМЕШАННОГО ПАРАБОЛО-ГИПЕРБОЛИЧЕСКОГО ТИПА ТРЕТЬЕГО ПОРЯДКА

Сопуев А.[1], Нуранов Б.Ш.[2]

[1]*Ошский государственный университет, д.ф.-м.н., профессор,* sopuev@mail.ru

[2]*Ошский государственный университет, ст. преп,* nuranov2014@mail.ru

В области D, ограниченная отрезками линий $AC: x+y=0,\ CB: x-y=\ell\ (\ell>0),\ BB_0: x=\ell,\quad B_0A_0: y=h\ (h>0),\quad A_0A: x=0$ рассмотрим уравнения

$$\frac{\partial}{\partial x}\left(u_{xx}-u_y+c_1u\right)+d_1u=0,\ (x,y)\in D_1, \tag{1}$$

$$\frac{\partial}{\partial x}\left(u_{xx}-u_{yy}+a_2u_x+b_2u_y+c_2u\right)=0,\ (x,y)\in D_2, \tag{2}$$

где $c_1, d_1,\ a_1,\ b_2,\ c_2$ – заданные функции от x и y, удовлетворяющие условиям

$$c_1, d_1\in C(D_1),\ a_1,\ a_{1x},\ b_2,\ b_{2x}, c_2, c_{2x}\in C(D_2),$$

а $D_1=D\cap(y>0)$, $D_2=D\cap(y<0)$.

Уравнения (1) в области D_1 имеет один трех кратную характеристику $y=const$, а уравнение (2) области D_2 имеет три различных действительных характеристик: $y=const$, $x+y=const$, $x-y=const$. Поэтому уравнение (1) является уравнением параболического типа относительно старших производных, а уравнение (2) – уравнением гиперболического типа относительно старших производных.

Задача 1. *Требуется найти в области* D *функцию* $u(x,y)\in C(\bar{D})\cap[C^{3+1}(D_1)\cup C^{3+2}(D_2)]$, *которая в области* D_1 *удовлетворяет уравнению* (1) и граничным условиям

$$u(0,y)=\varphi_1(y),\ \ u_{xx}(0,y)=\varphi_2(y),\ \ 0\le y\le h,$$

$$u(\ell,y)=\varphi_3(y),\ \ 0\le y\le h,$$

удовлетворяет в области D_2 уравнению (2) и граничным условиям

$$u\big|_{BC}=\psi_1(x),\ \ \frac{\partial u}{\partial n}\Big|_{BC}=\psi_2(x),\ \ 0\le x\le\frac{\ell}{2}$$

и условиям сопряжения при $y=0$

$$u(x,+0)=u(x,-0),\ u_y(x,+0)=u_y(x,-0),$$

где $\varphi_i(i=\overline{1,3}),\ \psi_j\ \ (j=1,2)$ являются заданными функциями.

Доказана существование и единственность решения краевой задачи.

Методам понижения порядка уравнения [1] задача сводится к задаче Коши для уравнения гиперболической типа и первой краевые задаче для уравнения параболического типа.

Разрешимость задачи сводится к разрешимости интегрального уравнения Фредгольма второго рода. После определения следа функции и её производной по y первого порядка, решение задачи полностью определяется в рассматриваемых областях.

Литература

1. Джураев Т.Д., Сопуев А., Мамажанов М. Краевые задачи для уравнений параболо–гиперболического типа. - Ташкент: Фан, 1986. – 220 с.

НАХОЖДЕНИЕ ВТОРОЙ ПРОИЗВОДНОЙ ПРИБЛИЖЕННО ЗАДАННОЙ ФУНКЦИИ

Сражидинов А.[1], Абдраева Н.И.[2]

[1]*Баткенский государственный университет, кафедра физико-математического образования КГПИ, Srazhidinov.adi@gmail.com*

[2]*Баткенский государственный университет, кафедра экономики технологии и строительства КИТЭП, abd.nurj@gmail.com*

Задача вычисления производнных того или иного порядка функции, заданной с пгрешнестью, является актуальный. Разные постановки и некорректность задачи дифференцирования приближенно заданной функции, вообще говоря, требуют применения так называемых устойчивых методов теории некорректно поставленных задач, см., [1], и библиографию в ней. В сообщении рассмотрен вопрос нахождения второй производной. В данном аспекте можно отметить работы [2-4] и других авторов. Здесь улучшены результаты [4] в части второй производной. Точнее, справедлива

Теорема 1. Пусть выполнены условия: 1) Вместо *f(t)* задано $f_\delta(t) \in L_2[0,T]$, причем $\|f - f_\delta\|$=$\{\int_0^T (f(t) - f_\delta(t)^2\}^{\frac{1}{2}} \leq \delta$; $\| f_\delta(t)\| > \delta$; 2)Априори известно, что $f(t) \in W_2^3[0,T]$ и 0=$f(T) = f'(T) = f'(0)$=$f''(T)$, где $W_2^3[0,T]$ - класс функций, первые и вторые производные которых абсолютно непрерывны, а третье производные принадлежат $L_2[0,T]$.Тогда имеют место оценки: $\max\limits_{0\leq t\leq T}|f''(t) - z'_\alpha \leq \frac{2}{\sqrt{2}}(\frac{2}{3})^{\frac{1}{2}}(\frac{6}{5})^{\frac{5}{12}} \left\| f''' \right\|^{\frac{5}{6}} \delta^{\frac{1}{6}}$,

$$\|f - z_\alpha^1\| \leq 2^{2/3}\left\|f^{III}\right\|^{2/3} \delta^{1/3}.$$

Здесь z_α(t) – определенное решение известного линейного уравнения пятого порядка с постоянными коэффициентами [4].

Литература

1. Тихонов А.Н., Арсенин В.Я. Методы решения некорректных задач. – 3-е изд. –М. :Наука, 1986. -300 с.
2. Тайков Л.В. Неравенства типа Колмогорова и наилучшие формулы численного дифференцирования // Мат.заметки.-1968. –Т.4, вып.2.-С.233-238.
3. Васин В.В. Об устойчивом вычисленни производной в пространстве C(-$\infty, +\infty$) // Журн. Вычислит. математики и мат. физики. -1973.-Т. 13, №6. – С.1383-1389.
4. Сражидинов А. О вычислении производных экспериментально заданных функций. 1; 2 // Изв. АН Кирг.ССР.Физ.-тех. и мат.науки.-1987. №2.-С.14-23; 1987. №4. С. 3-10.

МУЛЬТИПЛИКАТОРЫ ФУРЬЕ ПО ОБОБЩЕННОЙ СИСТЕМЕ ХААРА

Тлеуханова Н.Т.[1], Сарыбекова Л.О.[2]
[1]ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, Кафедра фундаментальной математики, tleukhanova@rambler.ru
[2]КБТУ, Школа прикладной математики, lsarybekova@yandex.ru

Настоящая работа посвящена изучению класса мультипликаторов рядов Фурье по обобщенной системе Хаара в пространствах Лебега и Лоренца. Пусть задана последовательность p_k натуральных чисел таких, что $p_0 = 1, 2 \le p_k < +\infty, k \in N$. Положим $m_0 = 1, m_k = m_{k-1}p_k$. Тогда любое число $x \in [0,1)$ единственным образом представляется в виде $x = \sum_{k=1}^{\infty} \frac{x_k}{m_k}$, где $x_k \in \{0,1, \dots, p_k - 1\}$, и для бесконечно многих $k \in N$ имеет место $x_k \ne p_k - 1$. Любое натуральное число $n \ge 2$ единственным образом представляется в виде $n = m_k + l(p_{k+1} - 1) + h - 1$, где $0 \le l \le m_k - 1, 1 \le h \le p_{k+1}$, положим

$$\aleph_n(x) = \aleph_{l,h}^k(x) = \begin{cases} \sqrt{m_k}\exp\left(2\pi i \frac{x_{k+1}}{p_{k+1}} h\right), x \in \left[\frac{l}{m_k}, \frac{l+1}{m_k}\right), \\ 0, \notin x \left[\frac{l}{m_k}, \frac{l+1}{m_k}\right). \end{cases}$$

Данная система функций называется обобщенной системой Хаара [1], [2]. Рядом Фурье по обобщенной системе Хаара функции $f(x) \in L_1[0,1]$ является ряд вида

$$\sum_{k=1}^{\infty} \sum_{j=m_k+1}^{m_{k+1}} a_j(f)\, \aleph_n(x) = \sum_{k=1}^{\infty} \sum_{l=0}^{m_k-1} \sum_{h=1}^{p_{k+1}-1} a_{l,h}^k(f)\, \aleph_{l,h}^k(x)$$

где $a_{l,h}^k(f) = \left(f, \aleph_{l,h}^k\right)$ -коэффициенты Фурье по обобщенной системе Хаара функции $f(x)$.

Всякая последовательность $\lambda = \left\{\lambda_{l,h}^k\right\}_{k=1,\ l=0,\ h=1}^{\infty,\ m_k-1,\ p_{k+1}-1}$ порождает оператор Λ, называемый мультипликатором рядов Фурье. Получено достаточное условие принадлежности последовательности пространству мультипликаторов рядов Фурье по обобщенной системе Хаара.

Теорема. Пусть $1 < p < \infty, 0 < r, s \le \infty, \frac{1}{\tau} = \left(\frac{1}{s} - \frac{1}{r}\right)_+ = max\left\{\frac{1}{s} - \frac{1}{r}, 0\right\}$. Пусть λ удовлетворяет следующим условиям

$$\left(\sum_{k=0}^{\infty}\left(m_k^{\left(\frac{1}{p}-\frac{1}{q}\right)} \sup_{m_k+1 \le j \le m_{k+1}} \left|\lambda_k^j\right|\right)^{\tau}\right)^{\frac{1}{\tau}} \le A, \quad \text{при } 0 < \tau < \infty$$

$$\sup_{\substack{m_k+1 \le j \le m_{k+1} \\ 0 \le k \le \infty}} m_k^{\left(\frac{1}{p}-\frac{1}{q}\right)} \left|\lambda_k^j\right| \le A, \quad \text{при } \tau = \infty.$$

Тогда λ является мультипликатором Фурье по обобщенной системе Хаара из L_{pr} в L_{qs} и

$$\|\lambda\|_{m(L_{pr} \to L_{qs})} \le cA.$$

Литература

1. Акишев Г.А. Обобщенная система Хаара и теоремы вложения в симметричные пространства // Фундаментальная и прикладная математика, 8:2 (2002). - С. 319–334.

2. Тазабеков С. О коэффициентах Фурье по системе типа Хаара функций из пространтсв L_p // Совр. вопр.теор. функ. и функц. анализа, КарГУ, (1988). - С.109

РЕГУЛЯРИЗАЦИЯ РЕШЕНИЯ НЕЛИНЕЙНОГО ИНТЕГРАЛЬНОНГО УРАВНЕНИЯ ПЕРВОГО РОДА ТИПА ФРЕДГОЛЬМА В ПРОСТРАНСТВЕ НЕПРЕРЫВНЫХ ФУНКЦИИ С ПРИБЛИЖЕННЫМИ ДАННЫМИ

Усенов И.А.
Кыргызский национальный университет им. Ж. Баласагына, *iausen72@mail.ru*

Линейное интегральное уравнение первого рода и его регуляризируемость исследованы в работах Лаврентьева М.М. [1]. В работе [2] метод Лаврентьева М.М. применена для регуляризации решения широкого класса нелинейного интегрального уравнения первого рода в пространстве $C_{[0,1]}$.В работе [3] исследуемая уравнения изучена с точными данными.

В данной работе рассматривается нелинейное интегральное уравнение первого рода вида

$$\int_0^1 К_h(t,s)M\big(s,z(s)\big)ds = u_\delta(t), \quad t \in [0,1], \qquad (1)$$

где $K(t,s)$ ядро интегрального уравнения определено в квадрате $0 \le t,s \le 1$ и непрерывно в этой области, такое, что $|К_h(t,s) - K(t,s)| \le h$, $M(t,s)$ нелинейная функция определенная в полосе $-\infty < z \le +\infty$, $0 \le s \le 1$, функция непрерывна в этой полосе и удовлетворяет условию Липшица по z, т. е. $|\mathrm{M}(s,z_1(s) - \mathrm{M}(s,z_2(s)| \le N|z_1(s) - z_2(s)|$, $z(s)$-искомаz функция, $u(t) -$ заданнаяфункция, такая, что $\|u_0(t) - u_\delta(t)\| \le \delta$.

Допустим, что при $u(t) = u_0(t)$ уравнение имеет единственное решение $z_0(t)$.

Решение уравнения (1) принадлежит существенно некорректно поставленным задачам. Для построения регуляризирующего оператора наряду с уравнением (1) введем уравнение второго рода

$$\alpha z(t) + \int_0^1 К_h(t,s)M\big(s,z(s)\big)ds = u_\delta(t), \qquad (2)$$

Теорема 1. Пусть выполнены условия: 1) ядро $К_h(t,s)$ симметрично, непрерывно в квадрате $0 \le t,s \le 1$ и положительно определено; 2) нелинейная функция $M(s,z)$ определена и непрерывна в полосе $-\infty < z < \infty$, $0 \le s \le 1$ и удовлетворяет условию Липшица по z; 3) пусть при $u(t) = u_0(t)$ уравнение (1) имеет единственное решение $z_0(t) \in C^{2+\sigma}{}_{[0,1]}$, где $0 < \sigma < 1$; 4) постоянная N_1 удовлетворяет условию $N_1 = K_1(N+1) < 1$. Тогда: а) при выполнении условий 1), 2), 4) уравнение (2) при любом $u(t) \in C_{[0,1]}$ и любой $\alpha > 0$ имеет единственное решение $z_\alpha(t) \in C_{[0,1]}$, б) при выполнении условий 1), 2), 3), 4) решение уравнения (2) $z_\alpha^0(t)$ при $u(t) = u_0(t)$ сходится по норме пространства $C_{[0,1]}$ при $h \to 0$ к точному решению уравнения (1).

Теорема 2. Пусть: 1) выполнены все условия теоремы 1; 2) функция $u_\delta(t)$ удовлетворяет неравенству $\|u_0(t) - u_\delta(t)\| \le \delta$, 3) параметр регуляризации $\alpha(\delta,h)$ выбрана по формуле $\alpha(\delta) = \left(h + \frac{2\delta}{c_1\sigma}\right)^{\frac{1}{2+\sigma}}$. Тогда решение уравнения (2) при $u(t) = u_\delta(t)$ при $\delta, h \to 0$ сходится по норме пространства $C_{[0,1]}$ к точному решению (1).

Литература

1. Лаврентьев М.М. О некоторых некорректных задачах математической физики / Лаврентьев М.М. -Новосибирск, Изд-во СО АН СССР, 1962г.

2. Саадабаев А. Построение регуляризирующего оператора для решения нелинейных операторных и интегральных уравнений первого рода / Саадабаев А. -Диссер. на соиск.уч. степени доктора физика-математических наук. Новосибирск 1993г.

АСИМПТОТИКА РЕШЕНИЯ СИНГУЛЯРНО ВОЗМУЩЕННОЙ ЗАДАЧИ С ОСОБОЙ ЛИНИЕЙ

Шакиров К.К.[1], Орозов М.О.[2]
[1] *ОшГУ, кафедра ПИиИБ, kylychbek.shakirov@inbox.ru*
[2] *ОшГУ, ОИТС ВШМОП, orozov@oshsu.kg*

Математические модели стационарных процессов описываются дифференциальными уравнениями в частных производных эллиптического типа. Например, уравнения Лапласа и Пуассона описывают различные стационарные физические поля, стационарный аналог известного уравнения Шредингера в квантовой механике и уравнение Гельмгольца также выражаются уравнениями эллиптического типа. Уравнение Стокса тоже уравнение эллиптического типа – стационарный аналог системы уравнений Навье-Стокса, который описывает устоявшегося течения. В подобных математических моделях также присутствует малые факторы (параметры), и требуется выяснить влияние этого малого параметра к решению математической модели.

Исследуем смешанную краевую задачу

$$\varepsilon\Delta v+(\rho-a)q(\varphi)\frac{\partial v}{\partial\rho}-q(\varphi)v=f(\rho,\varphi),\quad (\rho,\varphi)\in D, \tag{1}$$

$$v(a,\varphi,\varepsilon)-p_1\frac{\partial v(\rho,\varphi,\varepsilon)}{\partial\rho}\Big|_{\rho=a}=\psi_1(\varphi),\quad \varphi\in[0,2\pi], \tag{2}$$

$$v(b,\varphi,\varepsilon)+p_2\frac{\partial v(\rho,\varphi,\varepsilon)}{\partial\rho}\Big|_{\rho=b}=\psi_2(\varphi),\quad \varphi\in[0,2\pi], \tag{3}$$

где $0<\varepsilon<<1$, Δ – оператор Лапласа в полярной системе координат, $0<a,\ b, p_1,\ p_2$ – турактуулар, $b+p_2\neq a,\ q(\varphi)>0\ \varphi\in[0,2\pi],\ D=\{(\rho,\varphi)\,|\,a<\rho<b,\,0\le\varphi\le 2\pi\}$,
$v=v(\rho,\varphi,\varepsilon),\ f\in C^\infty(\bar D),\ q,\psi_k\in C^\infty[0,2\pi],\ \ k=1,2.$

Требуется выяснить асимптотическое поведение решения задачи (1)-(3) в области D при стремлении малого параметра к нулю.

Нами построено полное равномерное асимптотическое разложение решения рассматриваемой задачи в области *D* при стремлении малого параметра к нулю.

Литература

1. Alymkulov K., Tursunov D.A., “Perturbed Differential Equations with Singular Points”, Recent Studies in Perturbation Theory, eds. Edited by Dimo Uzunov, InTech Design Team, - 2017.

2. Kozhobekov K.G., Tursunov D.A., Bekmurza uulu Ybadylla Asymptotics of solutions of boundary value problems for the equation εy''+xp(x)y'-q(x)y = f // EURASIAN MATHEMATICAL
JOURNAL.13:3 (2022), 82–91.

3. Tursunov D. A., Omaralieva G. A. An intermediate boundary layer in singularly perturbed first-order equations // *Trudy Inst. Mat. i Mekh. UrO RAN*, 28:2 (2022). 193-200.

ТЕОРЕМА ХАРДИ-ЛИТТЛВУДА ДЛЯ ДВОЙНЫХ РЯДОВ ФУРЬЕ-ХААРА ФУНКЦИЙ ИЗ СЕТЕВЫХ ПРОСТРАНСТВ $N_{\bar{p},\bar{q}}(M)$ И ПРОСТРАНСТВ ЛЕБЕГА $L_{\bar{p}}[0,1]^2$ СО СМЕШАННОЙ МЕТРИКОЙ

Шарипова А.Н.[1], Тлеуханова Н.Т.[2]

[1] *Институт математики и математического моделирования, Казахстан и Евразийский национальный университет имени Л.Н.Гумилева, Казахстан*
anar_bashirova@mail.ru

[2] *Институт математики и математического моделирования, Казахстан и Евразийский национальный университет имени Л.Н.Гумилева, Казахстан*
tleukhanova@rambler.ru

В терминах коэффициентов Фурье-Хаара получен критерий принадлежности функции $f(x_1;\, x_2)$ сетевому пространству $N_{\bar{p},\bar{q}}(M)$ и пространству Лебега $L_{\bar{p}}[0,1]^2$ со смешанной метрикой, где $1 < \bar{p} < \infty$, $0 < \bar{q} \le \infty$, $\bar{p} = (p_1, p_2)$, $\bar{q} = (q_1, q_2)$, M - множество всех прямоугольников в $\mathbb{R}^2$.

Для $\bar{\sigma} = (\sigma_1, \sigma_2) \in \mathbb{R}^2$, $1 \le \bar{q} \le \infty$, определим пространство $l_{\bar{q}}^{\bar{\sigma}}(l_\infty)$, как множество всех последовательностей $a = \left\{a_{k_1k_2}^{j_1j_2}\colon k_i \in \mathbb{Z},\ k_i \ge 0,\ 1 \le j_i \le 2^{k_i},\ i = 1,2\right\}$, для которых конечна норма:

$$\|a\|_{l_{\bar{q}}^{\bar{\sigma}}(l_\infty)} = \left(\sum_{k_2=0}^{\infty}\left(\sum_{k_1=1}^{\infty}\left(2^{\sigma_1k_1+\sigma_2k_2}\sup_{\substack{1\le j_i\le 2^{k_i}\\ i=1,2}}\left|a_{k_1k_2}^{j_1j_2}\right|\right)^{q_1}\right)^{\frac{q_2}{q_1}}\right)^{\frac{1}{q_2}},$$

здесь и далее выражение $\left(\sum_{k=0}^{\infty} b_k{}^q\right)^{\frac{1}{q}}$ в случае, когда $q = \infty$ понимается как $\sup\limits_{k\ge 0} b_k$.

Пусть M - множество всех прямоугольников $Q = Q_1 \times Q_2$ из $\mathbb{R}^2$, для функции $f(x_1, x_2)$ интегрируемой на каждом множестве $Q \in M$ определим:

$$\bar{f}(t_1, t_2, M) = \sup_{\substack{|Q_i|\ge t_i\\ i=1,2}} \frac{1}{|Q_1||Q_2|}\left|\int_{Q_1}\int_{Q_2} f(x_1, x_2)dx_1dx_2\right|, \qquad t_i > 0,$$

где $|Q_i|$ - длина отрезка Q_i.

Пусть $0 < \bar{p} = (p_1, p_2) < \infty$, $0 < \bar{q} = (q_1, q_2) \le \infty$. Через $N_{\bar{p},\bar{q}}(M)$ обозначим множество всех функций $f(x_1, x_2)$, для которых:

$$\|f\|_{N_{\bar{p},\bar{q}}(M)} = \left(\int_0^\infty\left(\int_0^\infty\left(t_1^{\frac{1}{p_1}}t_2^{\frac{1}{p_2}}\bar{f}(t_1, t_2, M)\right)^{q_1}\frac{dt_1}{t_1}\right)^{\frac{q_2}{q_1}}\frac{dt_2}{t_2}\right)^{\frac{1}{q_2}} < \infty,$$

здесь и далее, когда $q = \infty$, выражение $\left(\int_0^1 (\varphi(t))^q \frac{dt}{t}\right)^{\frac{1}{q}}$ понимается как $\sup\limits_{t>0} \varphi(t)$.

Как видно из определения пространства $N_{\bar{p},\bar{q}}(M)$, это пространство функций, которые по каждой переменной имеют различные характеристики. Данное пространство называют анизотропным сетевым пространством.

Теорема 1. Пусть $1 < \bar{p} < \infty$, $0 < \bar{q} \le \infty$, $\bar{\sigma} = \frac{1}{2} - \frac{1}{\bar{p}}$, M - *множество всех прямоугольников в* $[0,1]^2$. Тогда, для того, чтобы $f \in N_{\bar{p},\bar{q}}(M)$ необходимо и достаточно, чтобы последовательность ее коэффициентов Фурье-Хаара $a(f)=\{a_{k_1k_2}^{j_1j_2}:\ k_i\in\mathbb{Z},\ k_i\geq 0,\ 1\leq j_i\leq 2^{k_i},\ i=1,2\}$ принадлежала пространству $l_{\bar{q}}^{\bar{\sigma}}(l_\infty)$, при этом имеет место соотношение:

$$\|f\|_{N_{\bar{p},\bar{q}}(M)}\asymp\|a\|_{l_{\bar{q}}^{\bar{\sigma}}(l_\infty)}. \qquad (1)$$

Отметим, что для пространств $N_{\bar{p},\bar{q}}(M)$ соотношение (1) выполняется без всяких дополнительных условий на функцию f и на её коэффициенты Фурье. Таким образом, для сетевых пространств $N_{\bar{p},\bar{q}}(M)$ аналог равенства Парсеваля выполняется для всех $1<\bar{p}<\infty$.

Пусть $0<\bar{p}\leq\infty$. Пространство $L_{\bar{p}}[0,1]^2$, называемое пространством Лебега со смешанной метрикой, определяется как множество измеримых на $[0,1]^2$ функций f, для которых конечна величина:

$$\|f\|_{L_{\bar{p}}[0,1]^2}:=\left(\int_0^1\left(\int_0^1|f(x_1,x_2)|^{p_1}dx_1\right)^{\frac{p_2}{p_1}}dx_2\right)^{\frac{1}{p_2}}.$$

Функция $f(x_1,x_2)$ называется монотонно-невозрастающей по каждой переменной, если для $0\leq y_1\leq x_1$ и $0\leq y_2\leq x_2$ выполняется неравенство

$$f(x_1,x_2)\leq f(y_1,y_2).$$

Теорема 2. Пусть $1<\bar{p}<\infty$, $\bar{\sigma}=\frac{1}{2}-\frac{1}{\bar{p}}$, $f(x_1,x_2)$ – неотрицательная, монотонно-невозрастающая по каждой переменной функция. Тогда, для того, чтобы $f\in L_{\bar{p}}[0,1]^2$ необходимо и достаточно, чтобы последовательность ее коэффициентов Фурье-Хаара $a=\{a_{k_1k_2}^{j_1j_2}:\ k_i\in\mathbb{Z},\ k_i\geq 0,\ 1\leq j_i\leq 2^{k_i},\ i=1,2\}$ принадлежала пространству $l_{\bar{p}}^{\bar{\sigma}}(l_\infty)$, причем имеет место соотношение

$$\|f\|_{L_{\bar{p}}[0,1]^2}\asymp\|a\|_{l_{\bar{p}}^{\bar{\sigma}}(l_\infty)}.$$

Работа выполнена при поддежке Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан (грант AP14870361).

Литература

1. Нурсултанов Е.Д., Аубакиров Т.У. Теорема Харди–Литтлвуда для рядов Фурье–Хаара // Матем. заметки. – 2003. – Т. 73, №3. – С. 340-347.

2. Нурсултанов Е.Д. Сетевые пространства и неравенства типа Харди–Литтлвуда // Матем. сб. – 1998. – №189(3). – С. 83-102.

3. Bashirova A.N., Kalidolday A.H., Nursultanov E.D. Interpolation theorem for anisotropic net spaces // Russian Mathematics. – 2021. – Vol. 65, №8. – P. 1-12.

ФУНКЦИИ КОМПЛЕКСНОГО ПЕРЕМЕННОГО С БОЛЬШИМ ПАРАМЕТРОМ И ПОСТРОЕНИЕ ОБЛАСТЕЙ

Эрматали уулу Б.
Жалал-Абадский государственный университет имени Б.Осмонова
e-mail: ermatalievbayaman@gmail.com

Асимптотическое поведение решений сингулярно возмущенных уравнений в комплексных областьях сводится к исследованию функций [1, 2, 3, 4, 5].

$F(t,\lambda) = \left(\int_{t_0}^{t} exp\lambda(\varphi_1(t_0,t) - \varphi_1(t_0,\tau))d\tau, \dots, \int_{t_0}^{t} exp\lambda(\varphi_n(t_0,t) - \varphi_n(t_0,\tau))d\tau\right),$ (1)

где $0 < \lambda$ – большой параметр;

$t_0, t \in D \subset C$ – множество комплексных чисел, а D – односвязная, открытая область; t_0 – фиксированная a, b переменная;

Относительно функций $\varphi_j(t)(j = 1, \dots, n)$ предпологается выполнимость условия

У. $\varphi_j(t_0,t) \in Q(D)$ – пространство аналитических функций в D.

Задача. Найти область $D_0 \subset D$, где выполняется соотношение

$$\forall t \in D_0(\|F(t,\lambda)\| \leq C_1 - const \text{ при } \lambda \to +\infty), \|F(t,\lambda)\| = \max_{t \in D_0}|\varphi(t)|.$$

В данном сообшении рассметрены случаи:

1. $\varphi_1(t_0,t) = (t+i)^2 - (t_0+i)^2$, $\varphi_2(t_0,t) = ln\frac{(t+i)}{t_0+i}$.
2. $\varphi_1(t_0,t) = (t-i)^2 - (t_0-i)^2$, $\varphi_2(t_0,t) = ln\frac{(t-i)}{t_0-i}$.

Для рассматриваемых случаев используя линии уровня функций $Re\varphi_j(t_0,t)(j = 1, 2)$ построены области D_0.

Литература

1. Шишкова М.А. Рассмотрение одной системы дифференциальных уравнений с малым параметром при высших производных // Докл. АН СССР. 1973. Т. 209. № 3. С. 576–579.
2. Нейштадт А.И.О. затягивании потери устойчмвости при динамических бифуркациях I, II [Текст] /А.И. Нейштадт // Дифференциальные уравнения, 1987. –Т. 23. № 12. – С. 2060-2067; 1988. – Т.24.№2. – С. 226-233.
3. Алыбаев К.С. Метод линий уровня исследования сингулярно возмущенных уравнений при нарушении условия устойчивости //Вестник КГНУ, сер. 3, вып. 6. Бишкек, 2001.
4. Алыбаев К.С., Нурматова М.Н. Явление затягивания потери устойчивости в теории сингулярных возмущений. Бюллетень науки и практики. 2023. Т. 9. №12. С. 12-19.
5. Алыбаев К.С., Мусакулова Н.К. Расщепление решений слабо нелинейных сингулярно возмущенных уравнений при регулярном вырождении. Бюллетень науки и практики. 2023. Т. 9. №12. С. 20-29.

БИРИНЧИ ТАРТИПТЕГИ КАДИМКИ СЫЗЫКТУУ ЭМЕС ТЕҢДЕМЕЛЕР СИСТЕМАСЫНЫН ЧЕЧИМИНИН АСИМПТОТИКАСЫ

Абдилазизова А.А.[1], Замирбек кызы Н.[2]
[1]*ОшМУ, математикалык анализ кафедрасы, aabdilazizova@oshsu.kg*
[2]*ОшМУ, математикалык анализ кафедрасы, nzamirbekkyzy@oshsu.kg*

$$\varepsilon x'(t,\varepsilon)=D(t)x(t,\varepsilon)+\varepsilon f\left(t,x(t,\varepsilon)\right), \qquad (1)$$

$$x(t_0,\varepsilon)=x^0(\varepsilon)\,,\ \left\|x^0(\varepsilon)\right\|=O(\varepsilon), \qquad (2)$$

маселеси берилсин, мында $D(t)$ - 4×4 өлчөмдөгү матрица жана $f(t,x(t,\varepsilon))=colon(f_1(t,x(t,\varepsilon)),\ f_2(t,x(t,\varepsilon)),\ f_3(t,x(t,\varepsilon)),\ f_4(t,x(t,\varepsilon)))$ белгилүү чоңдуктар.

Төмөнкү шарттар аткарылсын:

I. $\forall t\in H_0$, $D(t)$ - диагоналдык матрицасы $\lambda_k(t)$ өздүк маанилерге ээ, $k=1,2,3,4$ ($D(t)\in\Phi(H_0)$, $\Phi(H_0)$ $-H_0$ аймагындагы аналитикалык функциялардын мейкиндиги).

II. $f(t,x)\in\Phi\left(\Delta(t,x)\right)$, $\Delta(t,x)=\{t_0\in H_0,\|x\|<\delta-const-\varepsilon$ дон көз каранды эмес$\}$ жана $\left\|f(t,x)-f(t,\tilde{x})\right\|\le M\left\|x-\tilde{x}\right\|$, мында *M* чекиттерден көз каранды эмес оң сан.

III. $\lambda_k(t)\in\Phi(H_0)$ болсун жана $\lambda_1(t)=\overline{\lambda_3(\bar{t})}, \lambda_1(t)=\lambda_2(t), \lambda_3(t)=\lambda_4(t)$.

$\operatorname{Re}\lambda_1(t), u(t_1,t_2)$ фукнциялары H_0 аймагында төмөнкү шарттарды канааттандырсын:

IV. $t\in H_{01}=\{t\in H_0,\, t_0\le t_1<a_0,\, -\infty<t_2<+\infty\}$ тилкеде $\operatorname{Re}\lambda_1<0,$

$p=\{t\in H_0,\, t_1=a_0,\, -\infty<t_2<+\infty\}$ түз сызыкта $\operatorname{Re}\lambda_1(a_0+i0)=0,$

$t\in H_{02}=\{t\in H_0,\, a_0<t_1\le T_0,\, -\infty<t_2<+\infty\}$ тилкеде $\operatorname{Re}\lambda_1>0.$

V. $\forall t\in H_0(\operatorname{Im}\lambda_1(t)>0)$ жана $t_1=t_0$, $t_1=T_0$ $(-\infty<t_2<+\infty)$ болгондо $u(t_1,t_2)=0$.

Коюлган шарттарга ылайык (1)-(2) маселенин асимптотикасы изилденип, төмөнкү теорема келип чыгат:

Адабияттар

1. Алыбаев К.С. Метод линия уровня исследования сингулярно возмущенных уравнений при нарушении условия устойчивости. [Текст] / К.С. Алыбаев // Дисс. … д-ра физ. - мат. наук: 01.01.02. – Бишкек, 2001. – 204 с.

2. Каримов С., Абдилазизова А.А. Асимптотические оценки решений сингулярно возмущенной системы дифференциальных уравнений в особо критическом случае. / Наука и новые технологии. Бишкек, 2019. –№6. – С. 9-16.

ЖАЛПЫЛАНГАН ФУНКЦИЯЛАР МЕЙКИНДИГИНДЕ СИНГУЛЯРДЫК КОЗГОЛГОН МАСЕЛЕНИН ЧЕЧИМИН БААЛОО

Акматов А.А.
Ош мамлекеттик университети, abdilaziz_akmatov@mail.ru

$$\varepsilon x'(t,\varepsilon) = a(t)x(t,\varepsilon) + \varepsilon[h(t) + f(t, x(t,\varepsilon))], \tag{1}$$

$$x(t_0,\varepsilon) = x^0, \tag{2}$$

маселеси берилген. Мында $0 < \varepsilon << 1$ - кичине параметр, $x(t,\varepsilon)$ - белгисиз изделүүчү функция, $a(t)$ - скалярдык функция, $x^0 - const$, $f(t, x(t,\varepsilon))$ - экинчи даражадан кем эмес болуп, $x(t,\varepsilon)$ функциясынын даражалары боюнча катарга ажыроочу функция.

Козголбогон теңдеме $a(t)\tilde{x}(t,0) = 0$ болуп, $\tilde{x}(t,0) = 0$ чечимине ээ болот.

$a(t) = -t$ өздүк мааниси $-\infty > t > 0$ аралыгында туруксуз, ал эми $0 < t < +\infty$ аралыгында туруктуу болуп, $t = 0$ чекитинде туруктуулук шарты алмашат.

Баштапкы чекит катары $t = 0$ чекитин алабыз. Натыйжада (1), (2) маселесинин чечими изилденүүчү, бүткүл сан огун камтыган эки жактуу туруктуу аралык алынат. Бул аралык [2] жумушта каралган эки жактан туруктуу болгон аралыктан айырмаланат.

Туруктуулук шарты алмашкан чекиттен баштапкы чекитти тандоодо [1] жумушта алынгандай баштапкы шартты $|x(t_0,\varepsilon)| = O(\varepsilon)$деп алуу мүмкүнчүлүгү болбойт. Себеби баштапкы t_0 чекити туруктуу аралыкта жатпайт.

Маселенин чечимин изилдөөдө[1] комплекстик тегиздикке өтүүнүн зарылдыгы жок, себеби мында баштапкы чекиттен оңго же солго карай жүрүүдө туруктуулук шарты алмашпайт.

Чечимдин $t \in [0;+\infty)$ аралыгындагы алынган баалоосу $t \in (-\infty;0]$ аралыгы үчүн да орун алгындыктан, чечимди ушул эки аралыктын бирөөсүндө изилдөө жетиштүү болот.

Чечимди $t \in [0;+\infty)$ аралгында изилдөөдө $[0;\sqrt{\varepsilon}]$ аралыгы чек аралык катмар болуп саналып, ал [4] жумуштагы курама ажыралмалар усулу менен чечилет. Жумушта чечим каралуучу мейкиндикти[3] өзгөртүү менен (1), (2) маселенин чечиминин баалоосун алуу ыкмасы көрсөтүлөт.

Адабияттар

1. Алыбаев, К.С. Метод линия уровня исследования сингулярно возмущенных уравнений при нарушении условия устойчивости. [Текст] / К.С. Алыбаев // Дисс. … д-ра физ. - мат. наук: 01.01.02. – Бишкек, 2001. – 204 с.
2. Akmatov A.A.. Bistability of Solitions to a Nonlinear Problem. [text]/ A. Toktorbaev., K. Shakirov// AIP conference Proceedings 3085, 020013. -2024.
3. Кеч В. Введение в теорию обобщенных функций с приложениями в технике. [Текст] / Кеч В., П. Теогорский // Издательство Мир. – Москва, 1978. – 168 с.
4. Найфе, А.Х. Методы возмущений. [Текст]/ Найфе А. Х// -Блэксбург, 1972. -159 с.

ЖОГОРКУ ТАРТИПТЕГИ АЙРЫМ ТУУНДУЛУУ ИНТЕГРО-ДИФФЕРЕНЦИАЛДЫК ТЕНДЕМЕЛЕРДИН БАШТАПКЫ МАСЕЛЕСИНИН ЧЫГАРЫМДУУЛУГУ ЖАНА ЧЫГАРЫЛЫШЫНЫН СТРУКТУРАСЫ

Кыдыралиев Т.Р.[1],Чамашев М.К[2]
[1]*КРЭАУ, Программалык инженерия кафедрасы,* torogeldi1@mail.ru
[2]*ОшМУ, АС жана СТ, кафедрасы,* marat2771@mail.ru

Төртүнчү тартиптеги айрым туундулуу интегро-дифференциалдык тендемелер үчүн Коши маселесинин чыгарымдуулугу изилденген жана изделүүчү чыгарылыштын интегралдык көрүнүшү табылган.

Төртүнчү тартиптеги айрым туундулуу интегро-дифференциалдык тендемелер үчүн Коши маселесин карайлы

$$u_{ttxy}(t,x,y)+2\alpha u_{txy}(t,x,y)+\gamma u_{ttx}(t,x,y)+\beta u_{tty}(t,x,y)+2\alpha\beta\, u_{ty}(t,x,y)+$$
$$+\alpha^2 u_{xy}(t,x,y)+\alpha^2\beta u_y(t,x,y)+2\gamma\alpha u_{tx}(t,x,y)+\gamma\beta u_{tt}(t,x,y)+ \tag{1}$$
$$+2\alpha\beta\gamma u_t(t,x,y)+\alpha^2\gamma u_x(t,x,y)+\alpha^2\beta\gamma u(t,x,y)=f\left(t,x,y,u(t,x,y)\right)+\int_0^t K(t,s,x,y,u(s,x,y))ds,$$

$$u(0,x,y)=\varphi(x,y),\quad u_t(0,x,y)=\psi(x,y), \tag{2}$$

мында $\alpha,\beta,\gamma\in R_+\equiv(0,+\infty)$.

(1),(2) маселесинин чыгарылышын төмөндөгү түрдө издейбиз

$$u(t,x,y)=c(t,x,y)+$$
$$+\int_0^t\int_{-\infty}^x\int_{-\infty}^y e^{-\alpha(t-s)-\beta(x-\mu)-\gamma(y-\nu)}(1-\sin(t-s))Q(s,\mu,\nu)\,d\nu\, d\mu\, ds, \tag{3}$$

мында $c(t,x,y)$ - белгилүү функция

$c(0,x,y)=\varphi(x,y), c_t(0,x,y)=\psi(x,y)$ барабардыктары аткарылуучу. $Q(t,x,y)$ - жаңы изделүүчү функция.

Мейли $f(t,x,y,u)\in\bar{C}([0,T]\times R\times R\times R)\cap Lip\left(L|_u\right)$,

$K(t,s,x,y,u)\in\bar{C}\left((0\le s\le t\le T)\times R\times R\times R\right)\cap Lip\left(L_1|_u\right)$

$$\frac{(L+L_1T_0)}{\alpha\beta\gamma}<1,\ T_0\le T.$$

Теорема. Мейли (М) аткарылсын. Анда (1),(2) Коши маселеси чыгарылышка ээ болот $u(t,x,y)\in\bar{C}^{(2,1,1)}([0,T_0]\times R\times R)$, (3) көрүнүштө жазууга мүкүн болгон.

Адабияттар

1. Imanaliev M.I., Baizakov A.B.,Kydyraliev T.R. Sufficient conditions for the existense of solutions of the Cauchy problem of partial differential eguations of third order // Proceedings of V Congress of the Turkic World mathematicians. Bishkek, 2014.-v.1.-p.121-126.
2. Байзаков А.Б., Кыдыралиев Т.Р. Применение метода преобразования решений к начальной задаче интегро-дифференциальных уравнений в частных производных пятого порядка //Известия ВУЗов Кыргызстана. 2018. № 4. С. 26-31.

ЖЫЛУУЛУК ПРОЦЕССТЕРИН ОПТИМАЛДАШТЫРУУДАГЫ ОПТИМАЛДУУ ЧЕКТИК БАШКАРУУНУ СИНТЕЗДӨӨ

Момбекова Г. Б.
Ош мамлекеттик университети, улук окутуучу, gmombekova78@mail.ru

Макалада интегралдык-дифференциалдык теңдемелер менен сүрөттөлгөн жылуулук процесстерин оптималдаштыруудагы чек аралык оптималдуу башкаруунун синтез маселесинин чечилимге ээ болушу жөнүндөгү суроолор изилденген.

Синтез маселесинин коюлушу

$$J[u(t)]=\int_0^T\int_0^1\left[V(t,x)-\xi(t,x)\right]^2 dxdt+\beta\int_0^T p\left[t,u(t)\right]dt,\ \beta>0 \qquad (1)$$

функционалынын

$$\begin{aligned}&V_t=V_{xx}+\gamma\int_0^T K(t,\tau)V(t,x)d\tau, \quad 0<x<1, 0<t<T\\&V(0,x)=\varphi(x), \quad 0<x<1\\&V_x(t,0)=f[t,u(t)],\ V_x(t,1)=0,\ 0<t<T\end{aligned} \qquad (2)$$

чектик маселесинин жалпыланган чечимдеринин көптүгүндөгү минималдаштыруу маселеси каралган, мында

$$\xi(t,x)\in H(Q), Q=(0,1)\times(0,T),\ \psi(x)\in H(0,1),$$
$$P[t,u(t)]\in H(0,T),\ f[t,u(t)]\in H(0,T), K(t,\tau)\in H(D), D=(0,T)\times(0,T)$$

- квадраттык суммалануучу функциялардын H Гильберттик мейкиндиктеринин тиешелеш келген элементтери болушкан берилген функциялар,

$u(t)]\in H(0,T)$ - башкаруу функциясы, мында $f[t,u(t)]$ чек ара булагы функциясы $u(t)$ функционалдык өзгөрүлмөсү боюнча монотондуулук шартын канаттандырат, б.а.

$$f[t,u(t)]\neq 0, \forall t\in(0,T) \qquad (3)$$

Чек аралык таасир берүүчү функциясы башкаруу функциясына салыштырмалуу сызыктуу эмес болгон учур каралган. Синтездөөдө оптималдуу башкарууну тургузуунун алгоритми иштелип чыккан жана Беллман тибиндеги теңдеменин чечиминин түзүлүшү аныкталган.

Адабияттар

1. Керимбеков А. О разрешимости задачи синтеза распределенного и граничного управлений при оптимизации колебательных процессов //Труды института математики и механики. Уральское Отделение Российской Академии Наук 2021 С-128-140
2. Керимбеков А. Синтез распределенного оптимального управления в задаче слежения при оптимизации тепловых процессов, описываемых интегро-дифференциальными уравнениями //Итоги науки и техники. Современная математика и ее приложения. Тематические обзоры. Том 183 (2020). DOL:10/36535/0233-6723-2020-283-85-97. С. 85-97
3. Kerimbekov A., Abdyldaeva E**.** On the solvability of a nonlinear optimization problem for thermal processes described by Fredholm integro-differential equations with external and boundary controls // Applied Mathematics & Information Sciences, An International Journal - 2016, Vol. 10, No. I, P. 215-223.

DIFFERENTIAL-BOUNDARY EQUATIONS WITH UNKNOWN ALGEBRAIC TERMS

Artykbayeva Zh[1], Kanguzhin B.[2]
[1]*Al-Farabi Kazakh National University, Kazakhstan, artykbaeva.zhanar@gmail.com*
[2]*Institute of Mathematics and Mathematical Modeling, Kazakhstan, kanbalta@mail.ru*

We study a differential-boundary equation incorporating algebraic terms over the finite interval $0 < x < 1$

$$l(y) \equiv \frac{d}{dx}\left(\frac{dy(x)}{dx} + \sum_{i=1}^{k} h_i(x)U_i(y) + \sum_{j=1}^{s} \lambda_j q_j(x)\right)$$

$$+r_1(x)\frac{dy(x)}{dx} + r_0(x)y(x) = f(x), \qquad (1)$$

A key aspect of these equations is that, along with the function to be determined, a number of unknown values must also be found. This prompts the important question of unique solvability: What number and type of conditions need to be applied to equation (1) to ensure that the problem has a unique solution in the designated space?

Such equations fall under the classification of differential operator equations as noted in [1, 2].

Keywords: Differential-algebraic equation, differential-boundary operator, boundary value problem, inverse operator, uniqueness of solutions.

References

1. Dezin A. A. Differential Operator Equations: A Method of Model Operators in the Theory of Boundary Value Problems // Proc. Steklov Inst. Math., 229(2000). –P.1–161.

2. Krall, A. M. Stieltjes differential-boundary Operators. Pacific journal of mathematics // 55 (1974). –P.207-218.

INITIAL VALUE PROBLEM FOR A NONLINEAR FREDHOLM INTEGRO-DIFFERENTIAL EQUATION OF THIRD ORDER WITH A DEGENERATE KERNEL

Artykova Z.A.
Osh State University,Osh, Kyrgyzstan, jartykova@oshsu.kg

In this paper, it is considered a third order nonlinear Fredholm integro-differential equations with initial value conditions and real parameters. A nonlinear functional-integral equations is derived. Theorem on a uniqueness and existence of the solution of the problem is proved for regular values of parameters. The method of compressing mapping in the space of continuous functions is applied. Continuous dependence on parameters of the solution of initial value problem is studied.

In this paper we consider the solvability of the initial value problem for a third order integro-differential equation with two real parameter and degenerate kernel. So, we consider the following Fredholm integro-differential equation

$$x'''(t)+\lambda x(t)=\nu\int_0^T K(t,s)\,x(s)ds+F\left(t,\int_0^T G(s)\,x(s)ds\right), \tag{1}$$

where $K(t,s)=\sum_{i=1}^{p}\alpha_i(t)\,\beta_i(s)$, $0<\alpha_i(t),\ \beta_i(s)\in C[0,T]$, $\alpha_i(t)$ and $\beta_i(s)$ are linear independent, $F(t,x)\in C([0,T]\times R)$, $0<G(t)\in C[0,T]$, T is given positive number, $0<\lambda$ is positive finite parameter, ν is nonzero real parameter.

In solving partial integro-differential equation (1), we use the following conditions

$$x(0)=\varphi_1,\ \ x'(0)=\varphi_2,\ \ x''(0)=\varphi_3. \tag{2}$$

Problem statement. To find a function $x(t)\in C[0,T]$, which satisfies integro-differential equation (1) and conditions (2).

It is considered a third order nonlinear Fredholm integro-differential equation (1) with initial value conditions (2) and with two real parameters ν,ω. A nonlinear Volterra-Fredholm functional integral equation (27) is derived. Theorem on a uniqueness and existence of the solution of initial value problem (1), (2) is proved for regular values of parameter ν. The method of compressing mapping is applied for the equation (27) in Banach space $C[0,T]$ of continuous functions. For the solution of the problem (1), (2) is studied continuous dependence on parameter λ.

We hope that this work can serve as a basis for further development of the theory of partial differential and integro-differential equations of the third and higher orders.

References

1. A. Anguraj, A. Vinodkumar, Global existence and stability results for partial delay integro-differential equations with random impulses, Filomat **37** (2023), No 1, 317-334. https://doi.org/10.2298/FIL2301317A

2. Zh. A. Artykova, R. A. Bandaliyev, and T. K. Yuldashev, Nonlocal direct and inverse problems for a second order nonhomogeneous Fredholm integro-differential equation with two redefinition data, Lobachevskii J. Math. (2023), No 10, 4215-4230. https://doi.org/10.1134/S1995080223100050

APPLYING THE METHOD OF ADDITIONAL ARGUMENT FOR A SYSTEM OF NON-LINEAR PARTIAL DIFFERENTIAL EQUATIONS

Ashirbaeva A.J.[1], Sadykova G.K.[2]
[1]*Osh Technological University named after M.Adyshev, aijarkyn.osh@mail.ru*
[2]*Osh State University, gsadykova@oshsu.kg*

In this work there was considered the Cauchy problem for a system of first-order partial differential equations:

$$\frac{\partial u_i(t,x_1,..,x_n)}{\partial t}+\sum_{k=1}^{n}a_k(t,x_1,...,x_n,u_1,u_2,...,u_n)\frac{\partial u_i(t,x_1,..,x_n)}{\partial x_k}=$$

$$=f_i(t,x_1,..,x_n,u_1(t,x_1,..,x_n),u_2(t,x_1,..,x_n),...,u_n(t,x_1,..,x_n)), \quad (1)$$

$$i=1,2,..,n, \quad (t,x_1,..,x_n)\in G_{n+1}(T)=[0,T]\times R^n$$

$$u_i(0,x_1,..,x_n)=\varphi_i(x_1,..,x_n), \quad i=1,2,..,n, \quad (x_1,..,x_n)\in R^n, \quad (2)$$

The case of equation (1) was considered in [1], where: $a_i(t,x_1,...,x_n,u_1,u_2,...,u_n)=u_i(t,x_1,..,x_n), \quad i=1,..,n.$

(1) - (2) problem was considered in [2] with $a_i(t,x_1,...,x_n,u_1,u_2,...,u_n)=a_i(t,x_1,...,x_n,u_{n-1})$ The theorem is proved.

Theorem. Let for i = 1,2, .., n functions $\varphi_i(x_1,...,x_n)\in\bar{C}^1(R^n)$,
$a_i(t,x_1,...,x_n,u_1,u_2,...,u_n),\ f_i(t,x_1,...,x_n,u_1,u_2,...,u_n)\in\bar{C}^{0,\underbrace{1,...,l}_{n},\underbrace{1,...l}_{n}}(G_{n+1}(T)\times R^n).$

Then there exists $0\le T^*\le T$ such an explicitly determined based on the initial data that the problem (1), (2) has an unique bounded solution in $G_{n+1}(T^*)$.

$\bar{C}^{\alpha_1,...\alpha_l}$ - the class of functions defined, continuous and bounded together with their derivatives up to the α_j order in the *j*-argument, *j = 1, ... l*, on some subset Ω of the Euclidean space R^l.

References

1. Ashirbaeva A.J., Mambetov Zh.I. Solution of a system of non-linear partial differential equations of the first order with many variables // International Scientific Research Journal. 2018. - № 3 (69). p.6-10.

2. Imanaliev M.I., Alekseenko S.N. On the theory of systems of non-linear integro-partial differential equations of the Whitham type// Russian Academy of Sciences. Doklady, 325:6, (1992), - C.1111–1115.

INEQUALITIES BETWEEN MIXED MODULI OF SMOOTHNESS

Jumabayeva A.
L.N.Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan, ainurjumabay@gmail.com

We prove Ulyanov-type inequalities between mixed moduli of smoothness of positive orders in di_erent metrics. Let $L_{p_1p_2}, 1 \le p_i \le \infty, i = 1,2$ be the set of measurable functions of two variables $f(x_1, x_2)$, 2π- periodic in each variable, for which $\|f\|_{p_1p_2} = \left\|\{\|f\|_{p_1}\}\right\|_{p_2} < \infty$, where

$$\|f\|_{p_i} = \left(\int_0^{2\pi} |f|^{p_i}\, dx_i\right)^{\frac{1}{p_i}}, \text{if } 1 \le p_i < \infty,$$

$$\|f\|_{p_i} = \sup_{0 \le x_i \le 2\pi} |f|\,, if\;\; p_i = \infty.$$

Let $L^0_{p_1p_2}$ be the space of functions $f\epsilon L_{p_1p_2}$ such that $\int_0^{2\pi} f(x_1, x_2)dx_1 = 0$ for almost al x_2 and $\int_0^{2\pi} f(x_1, x_2)dx_2 = 0$ for almost al x_1.

For the function $f\epsilon L_{p_1p_2}$ we define the fractional differences of positive order α_1 and α_2 with steps h_1 and h_2 respectively, by variables x_1 and x_2 as follows:

$$\Delta_{h_1}^{\alpha_1}(f) = \sum_{\vartheta_1=0}^{\infty} (-1)^{\vartheta_1} \binom{\alpha_1}{\vartheta_1} \mathrm{f}(\,x_1 + (\alpha_1 - \vartheta_1)h_1, x_2),$$

$$\Delta_{h_2}^{\alpha_2}(f) = \sum_{\vartheta_2=0}^{\infty} (-1)^{\vartheta_2} \binom{\alpha_2}{\vartheta_2} \mathrm{f}(\,x_1, x_2 + (\alpha_2 - \vartheta_2)h_2\,),$$

Where $\binom{\alpha}{\vartheta} = 1$ for $\vartheta = 0$, $\binom{\alpha}{\vartheta} = \alpha$ for $\vartheta = 1$, $\binom{\alpha}{\vartheta} = \frac{\alpha(\alpha-1)\ldots(\alpha-\,\vartheta+1)}{\vartheta!}$ For $\vartheta \ge 2$.

Denote [1] by $\omega_{\alpha_1\alpha_2}(f, \delta_1, \delta_2)_{p_1p_2}$ the mixed modulus of smoothness of positive orders α_1 and α_2, respectively, in the variables x_1 and x_2 of a function $f\epsilon L_{p_1p_2}$, that is,

$$\omega_{\alpha_1\alpha_2}(f, \delta_1, \delta_2)_{p_1p_2} = \underset{|h_i| \le \delta_i, i=1,2}{sup} \left\|\Delta_{h_1}^{\alpha_1}\left(\Delta_{h_2}^{\alpha_2}(f)\right)\right\|_{p_1p_2}.$$

The following (p; q)-inequality between moduli of smoothness in different metrics, nowadays called sharp Ulyanov type inequalities, is known

$$\omega_1(f, \delta)_q \ll \left(\int_0^{\delta} \left(t^{-\theta} \omega_1(f, \delta)_p\right)^{q^*} \frac{dt}{t}\right)^{\frac{1}{q^*}},$$

Where $1 \le p < q \le \infty$, $\theta = \frac{1}{p} - \frac{1}{q}$.

Theorem 1. Let $f \in L^0_{p_1p_2}$ where $1 < p_1 < q_1 < \infty$ or $1 = p_1 < q_1 = \infty$ and $1 < p_2 < q_2 < \infty$ or $1 = p_2 < q_2 = \infty$. Let for $\alpha_i > 0, \delta_i \in (0,1), i = 1,2,$ we have

$$\omega_{\alpha_1\alpha_2}(f, \delta_1, \delta_2)_{q_1q_2} \ll \left(\int_0^{\delta_2}\left(\int_0^{\delta_1}\left(t_1^{-\frac{1}{p_1}+\frac{1}{q_1}} t_2^{-\frac{1}{p_2}+\frac{1}{q_2}} \omega_{\alpha_1+\frac{1}{p_1}-\frac{1}{q_1}, \alpha_{2+\frac{1}{p_2}-\frac{1}{q_2}}}(f, t_1, t_2)_{p_1p}\right)^{q_1^*} \frac{dt_1}{t_1}\right)^{\frac{q_2^*}{q_1^*}} \frac{dt_2}{t_2}\right)^{\frac{1}{q_2^*}}.$$

References

1. M.K. Potapov, B.V. Simonov, S. Yu. Tikhonov, Mixed moduli of smoothness in Lp; 1 < p < 1 : a survey, Surveys in Approximation Theory, 8 (2013), 1-57.
2. P.L. Ul'yanov, The imbedding of certain function classes Hp , Izv. Akad.

INTERPOLATION OF ANISOTROPIC LOCAL MORREY SPACES

Jumabayeva J.G.[1], Nursultanov E.D.[2]
[1]*Gumilyov Eurasian National University, Astana, Republic of Kazakhstan*
e-mail: jamilya_ast@mail.ru

In this paper, anisotropic local Morrey spaces are considered. The properties of Morrey spaces and the operators acting in these spaces have been of great interest in recent decades. To study them, the scale of spaces $LM_{\overline{p},\overline{q}}^{\overline{\lambda}}(\mathbb{T})$ is introduced. Research methods are based on the interpolation properties of these spaces.

Let $k \in \mathbb{Z}$,, denote by G_k the set of all cubes of the form $[0, 2^k)^n + 2^k m$, $m \in \mathbb{Z}^n$. Let $\mathbb{G} = \bigcup_{k\in\mathbb{Z}} G_k$, $Q \in G_k$. A set of mutually disjoint cubes $\mathbb{T} = \{Q\} \subset \mathbb{G}$ will be a local partition of the space $\mathbb{R}^n$ if $= \overline{\coprod_{Q\in\mathbb{T}} Q}$ and $|\mathbb{T} \cap G_k| < \infty$.

Now let $\overline{n} = (n_1, \dots, n_d)$: $n_i \in \mathbb{N}$, $|n| = n_1 + \dots + n_d$, $\overline{k} = (k_1, \dots, k_d)$: $k_i \in \mathbb{Z}$. Let $G_{\overline{k}} = \{Q = Q_1 \times \dots \times Q_d\colon Q_i \in G_{k_i},\ i = \overline{1,d}\}$, mutually disjoint cubes $\mathbb{T}_i = \{Q_i\} \subset G_{k_i}$ be a local partition of the space $\mathbb{R}^{n_i}$, the sets $\mathbb{T}_1, \dots, \mathbb{T}_d$ are local partitions of the spaces $\mathbb{R}^{n_1}, \dots, \mathbb{R}^{n_d}$, respectively. A family of mutually non-intersecting parallelepipeds $\mathbb{T} = \mathbb{T}_1 \times \dots \times \mathbb{T}_d$ is called a local partition of the space $\mathbb{R}^{|n|}$.

Consider the vectors $\overline{\lambda} = (\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_d)$, $\overline{p} = (p_1, p_2, \dots, p_d)$, $\overline{q} = (q_1, q_2, \dots, q_d)$, $\lambda_i \in \mathbb{R}$, $0 < p_i, q_i \le \infty, i = \overline{1,d}$. We define the local Morrey space $LM_{\overline{p},\overline{q}}^{\overline{\lambda}}(\mathbb{T})$ as the set of measurable functions f for which

$$\|f\|_{LM_{\overline{p},\overline{q}}^{\overline{\lambda}}(\mathbb{T})} = \left(\sum_{k_d=1}^{\infty} \dots \left(\sum_{k_1=1}^{\infty} \left(2^{-\sum_{i=1}^{d} k_i\lambda_i} \sum_{Q\in\mathbb{T}_{\overline{k}}} \|f\|_{L_{\overline{p}}(Q)} \right)^{q_1} \right)^{q_2/q_1} \dots \right)^{1/q_d} < \infty.$$

Theorem. Let the vectors $\overline{\lambda_0} = (\lambda_1^0, \dots, \lambda_d^0)$, $\overline{\lambda_1} = (\lambda_1^1, \dots, \lambda_d^1)$, $\overline{\theta} = (\theta_1, \dots, \theta_d)$ $\overline{p} = (p_1, \dots, p_d)$, $\overline{q} = (q_1, \dots, q_d)$, $\overline{q_0} = (q_1^0, \dots, q_d^0)$, $\overline{q_1} = (q_1^1, \dots, q_d^1)$, $\overline{n} = (n_1, \dots, n_d)$ such that $0 < p_i \le \infty$ $0 < q_i^0, q_i^1, q_i \le \infty$, $-\infty < \lambda_i^0 < \lambda_i^1 < +\infty$, $\theta_i \in (0;1)$, $n_i \in \mathbb{N}$, $\mathbb{T}$ is a local partition of $\mathbb{R}^{|n|}$. Then

$$\left(LM_{\overline{p},\overline{q}_0}^{\overline{\lambda}_0}(\mathbb{T}), LM_{\overline{p},\overline{q}_1}^{\overline{\lambda}_1}(\mathbb{T}) \right)_{\overline{\theta},\overline{q}} = LM_{\overline{p},\overline{q}}^{\overline{\lambda}}(\mathbb{T}),$$

where $\lambda_i = (1 - \theta_i)\lambda_i^0 + \theta_i\lambda_i^1$.

References

1. Burenkov V.I. Recent progress in studing the boundedness of classical operators of real analysis in general Morrey-type spaces II. Eurasian Mathematical Journal 4 (1) (2013) 21-45.

Burenkov V.I., Chigambayeva D.K., Nursultanov E.D. Marcinkiewicz-type interpolation theorem and estimates for convolutions for Morrey-type spaces. Eurasian Math. 9(2), 2018, 82-88.

2.Burenkov V.I., Chigambayeva D.K., Nursultanov E.D. Marcinkiewicz-type interpolation theorem for Morrey-type spaces and its corollaries. Complex Var. Elliptic Equ., 65(1), 2020, 87-108.

3.Burenkov V. I., Nursultanov E. D. Interpolation Theorems for Nonlinear Operators in General Morrey-Type Spaces and Their Applications. Proc. Steklov Inst. Math. 312 (2021) 124–149

AN INTERPOLATION THEOREM FOR LORENTZ SPACES WITH MIXED METRICS

Kopezhanova A.N.
L.N.Gumilyov Eurasian National University (Department of Fundamental Mathematics), Astana, Kazakhstan, kopezhanova@mail.ru

In this work the interpolation theorem for Lorentz spaces with mixed metrics are obtained. Let $1 \leq \overline{q} = (q_1, q_2) \leq \infty$, $\overline{\varphi}(t) = \big(\varphi_1(t_1), \varphi_2(t_2)\big) \geq 0$, $t = (t_1, t_2) > 0$. Let

$$\Lambda_{\overline{q}}(\overline{\varphi}) := \left\{ f: \quad \left(\int_0^{+\infty} \left(\int_0^{+\infty} \left(f^{*_1 *_2}(t_1, t_2) \varphi_1(t_1) \varphi_2(t_2) \right)^{q_1} \frac{dt_1}{t_1} \right)^{\frac{q_2}{q_1}} \frac{dt_2}{t_2} \right)^{\frac{1}{q_2}} < \infty \right\},$$

where $f^{*_1 *_2} = f^{*_1 *_2}(t_1, t_2)$ is the nonincreasing permutation of a function $\boldsymbol{f}$ [1], [2]. The paper [3] studies one-dimensional generalized Lorentz spaces.

Let $\delta > 0$ and $\varphi(t)$ be nonnegative function on $[0, \infty)$. Define a function class C_δ:

$$\mathrm{C}_\delta = \{\varphi(t): \quad \varphi(t)t^{-\delta} \text{ is an increasing function and } \varphi(t)t^{-1+\delta} \text{ is a decreasing function}\}.$$

The class C is defined as follows:

$$C = \bigcup_{\delta > 0} C_\delta.$$

Theorem 1. Let $0 < \bar{p}_0 = (p_1^0, p_2^0) < \bar{p}_1 = (p_1^1, p_2^1) < \infty$, $1 \leq \bar{q} = (q_1, q_2) \leq \infty$, $\gamma_i = \frac{1}{p_i^0} - \frac{1}{p_i^1}$, $i = 1,2$, $\varphi_1, \varphi_2 \in C$. Then the following inequality is true

$$(\mathrm{L}_{\bar{p}_0}, \mathrm{L}_{\bar{p}_1})_{\overline{\varphi}, \bar{q}} = \Lambda_{\bar{q}}(\bar{\psi}),$$

where $\overline{\boldsymbol{\psi}}(\boldsymbol{t_1}, \boldsymbol{t_2}) = \left(\dfrac{t_1^{\frac{1}{p_1^0}}}{\varphi_1(t_1^{\gamma_1})}, \dfrac{t_2^{\frac{1}{p_2^0}}}{\varphi_2(t_2^{\gamma_2})} \right).$

This work was supported by the Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan (grant no. AP14870361).

References

1.Nursultanov E.D. On the coefficients of multiple Fourier series from L_p-spaces // Izv. Math., 64:1 (2000). – P. 95–122.

2.Nursultanov E.D. Interpolation theorems for anisotropic spaces and their applications// Doklady Akademii Nauk, 394:1 (2004). – P. 22–25.

3.Persson L.-E. Interpolation with a parameter function // Math. Scand, 59:2 (1986). – P. 199–222.

ЕВКЛИДДИК МЕЙКИНДИКТИ БӨЛҮКТӨП ЧАГЫЛТУУДА ТӨРТ ЧЕНЕМДҮҮ БӨЛҮШТҮРҮҮЛӨРДҮН ТҮГӨЙҮНҮН КВАЗИКОШМОК СЫЗЫКТАРЫНЫН ЖАШАШЫ

Матиева Г.[1], Папиева Т.М.[1], Шамшиева Г.А.[2]
[1,2]Ош мамлекеттик университети, Математика, физика, техника жана информациялык технологиялар институту, Алгебра жана геометрия кафедрасы,
gulbadan_57@mail.ru, tpapka73@mail.ru
[3]Ош мамлекеттик университети, Математика, физика, техника жана информациялык технологиялар институту, Колдонмо математика, информатика жана графикалык дизайн кафедрасы gshamsbieva@mail.ru

$\Omega \subset E_5$ аймагында ушундай жылма сызыктардын көптүгү берилген: ар бир $X \in \Omega$ чекити аркылуу берилген көптүктүн бир гана ω^1 сызыгы өтөт. Ушул сызык үчүн Френенин репери [1] боло тургандай кыймылдуу репер тандалып алынган. Бул репердин координаталык векторлорунун интегралдык сызыктары Френенин торчосун [2] түзүшөт. Ушул торчонун ω^1 сызыгынын жанымасында F_1^5 чекити инварианттык түрдө аныкталат. X чекити Ω аймагында кыймылга келгенде F_1^5 чекити өзүнүн $\Omega_1^5 \subset E_5$ аймагын "сызып" чыгат. Натыйжада $f_1^5(X) = F_1^5$ боло тургандай $f_1^5: \Omega \to \Omega_1^5$ бөлүктөп чагылтуусу аныкталат. $\Delta_4 = (X, \vec{e}_2, \vec{e}_3, \vec{e}_4, \vec{e}_5)$, $\Delta'_4 = f_1^5(\Delta_4)$ бөлүштүрүүлөрү каралат.

Аныктама. Эгерде $\gamma \subset \Delta_4$ сызыгынын X чекитиндеги жанымасы жана $\bar{\gamma} = f_1^5(\gamma)$ сызыгынын F_1^5 чекитиндеги жанымасы бир эле төрт ченемдүү мейкиндикте ($\vec{e}_2, \vec{e}_3, \vec{e}_4, \vec{e}_5$ векторлоруна керилген) жатышса, анда γ жана $\bar{\gamma}$ сызыктары f_1^5 бөлүктөп чагылтуусунда (Δ_4, Δ'_4) түгөй бөлүштүрүүлөрүнүн квазикошмок сызыктары деп аталышат. Төмөндөгүдөй теорема далилденген:

Теорема. $\gamma \subset \Delta_4$ жана $f_1^5(\gamma) = \bar{\gamma}$ сызыктары (Δ_4, Δ'_4) түгөйүнүн квазикошмок сызыктары болушу үчүн γ сызыгынын жаныма векторунун координаталары төмөндөгү шарттарды канааттандырышы зарыл жана жетиштүү:

$$\gamma^2 B_{152}^5 + \gamma^3 B_{153}^5 + \gamma^4 B_{154}^5 + \gamma^5 B_{155}^5 = 0.$$

Алынган барабардыктардын геометриялык маанилери көрсөтүлгөн.

Адабияттар

1. Рашевский П.К. Риманова геометрия и тензорный анализ // Москва: Наука, 1967. – С. 481-482.
2. Матиева Г., Абуллаева Ч.Х., Нышанбаева Н.Т. E_5 евклиддик мейкиндигинде бөлүктөп чагылтуусунун квазикошмок сызыктарынын жашашынын зарыл жана жетиштүү шарттары [текст] // Илим. Билим. Техника. – Ош, 2022. – № 3 (75). – С. 32-39.

ДИКОВСКИЕ ОПИСАНИЯ В ОБОБЩЕННЫХ ЭЛЕМЕНТАРНЫХ m-ТРЕУГОЛЬНЫХ ГРУППАХ НАД КОЛЬЦАМИ

Сатаров Ж.С.[1], Шерали уулу Э.[2], Нармырзаева Т.А.[3]

[1]*Ошский технологический университет им. М.Адышева, д.ф.-м.н., профессор,* *jsatarov@mail.ru*

[2]*Ошский технологический университет им. М.Адышева, магистрант*

[3]*Ошский государственный педагогический университет им. А.Ж. Мырсабекова, магистрант*

Пусть $d_{ik}(\varepsilon) = d_i(\varepsilon) \circ d_k(\varepsilon^/)$ означает парную диагональную матрицу ($\varepsilon \in \mathrm{R}^o$) и $t_{ik}(\lambda)$ - трансвекцию ($\lambda \in R$). Рассматривается элементарная m-треугольная группа $FET_m^o(r,R) = \left\langle d_{ik}(\varepsilon),\ \varepsilon \in R^o, \quad t_{ik}(\lambda),\ \lambda \in R, 0 \neq k - i \leq m\ (i,k,m \in \mathrm{N} \right\rangle,$

В порождающей ее системе

$$d_{ik}(\varepsilon),\ \varepsilon \in R^o,\ 1 \leq i < k \leq n;\ d_q(\sigma),\ \sigma \in [R^o, R^o],\ 1 \leq q \leq n;$$

$$t_{ij}(\lambda),\ \lambda \in R,\ m < i + m \leq j \leq n. \qquad \text{(Eg)}$$

имеют место следующие соотношения:

1. $d_{ik}(\varepsilon) = d_{in}(\varepsilon) \circ d_{kn}(\varepsilon^/),\ \ \mathrm{k} < \mathrm{n};$
2. $d_q(\sigma) = d_{qn}(\sigma) \circ d_n(\sigma)\ \ 1 \leq q < n;$
3. $d_n(\sigma) \circ d_n(\varepsilon) = d_n(\sigma \circ \varepsilon);$
4. $d_{in}(\varepsilon) \circ d_{in}(\sigma) = d_{in}(\varepsilon \circ \sigma) \circ d_n([\varepsilon^/, \sigma^/]);$
5. $d_{kn}(\varepsilon) \circ d_{in}(\sigma) = d_{in}(\sigma) \circ d_{kn}(\varepsilon) \circ d_n([\varepsilon^/, \sigma^/]),\ k > i;$
6. $d_n(\sigma) \circ d_{in}(\varepsilon) = d_{in}(\varepsilon) \circ d_n(\varepsilon \circ \sigma \circ \varepsilon^/);$
7. $t_{in}(\lambda) \circ d_n(\varepsilon) = d_n(\varepsilon) \circ t_{in}(\lambda + \lambda\varepsilon);$
8. $t_{ik}(\lambda) \circ d_n(\varepsilon) = d_n(\varepsilon) \circ t_{ik}(\lambda),\ k < n;$
9. $t_{ik}(\lambda) \circ d_{kn}(\varepsilon) = d_{kn}(\varepsilon) \circ t_{ik}(\lambda + \lambda\varepsilon);$
10. $t_{ik}(\lambda) \circ d_{in}(\varepsilon) = d_{in}(\varepsilon) \circ t_{ik}(\varepsilon^/\lambda + \lambda),\ k < n;$
11. $t_{in}(\lambda) \circ d_{in}(\varepsilon) = d_{in}(\varepsilon) \circ t_{in}(\lambda + \lambda\varepsilon^/ + \varepsilon^/(\lambda + \lambda\varepsilon^/));$
12. $t_{in}(\lambda) \circ d_{rn}(\varepsilon) = d_{rn}(\varepsilon) \circ t_{in}(\lambda + \lambda\varepsilon^/);$
13. $t_{ik}(\lambda) \circ d_{rn}(\varepsilon) = d_{rn}(\varepsilon) \circ t_{ik}(\lambda),\ k < n,\ r \neq i, k;$
14. $t_{ik}(\lambda) \circ t_{ik}(\alpha) = t_{ik}(\lambda + \alpha);$
15. $t_{ik}(\lambda) \circ t_{kj}(\alpha) = t_{ij}(\lambda\alpha) \circ t_{kj}(\alpha) \circ t_{ik}(\lambda);$
16. $t_{ik}(\lambda) \circ t_{rj}(\alpha) = t_{rj}(\alpha) \circ t_{ik}(\lambda),\ i \neq j,\ k \neq r.$

Тогда имеет место следующее диковское описание $FET_m^o(r,R) = \left\langle (Eg) // 1\text{-}3 \right\rangle.$

Литература

1. Сатаров Ж.С. Образующие и определяющие соотношения обобщенной полной линейной группы над полулокальными кольцами без единицы. I // Изв. вузов. Математика. 2006. №10. С. 59 –67.

ПОРОЖДАЮЩИЕ И СООТНОШЕНИЯ В ОБОБЩЕННЫХ m-ТРЕУГОЛЬНЫХ ГРУППАХ НАД АССОЦИАТИВНЫМ КОЛЬЦОМ

Сатаров Ж.С.[1], Сайипназарова А.С.[2], Толубай кызы А.[3]
[1]*Ошский технологический университет им. М.Адышева, д.ф.-м.н., профессор,* jsatarov@mail.ru
[2]*Ошский технологический университет им. М.Адышева, магистрант*
[3]*Ошский государственный педагогический университет им. А.Ж. Мырсабекова, магистрант*

Для натурального m и ненулевого ассоциативного кольца R через $FT_m(r,R)$ обозначается совокупность всех (верхних) m-треугольных матриц порядка $r = cardN$ над этим R. Это множество образует группу по матричному квазиумножению

$$x \circ y = x + xy + y$$

(где единицей будет кольцевой нуль).
В естественной (элементарной) порождающей системе

$$d_k(\varepsilon), \varepsilon \in \mathrm{R}^o,\ 1 \le k \le n;\ t_{ij}(\lambda), \lambda \in R,\ j\text{-}i \ge m. \qquad (g)$$

названной группы $FT_m(r,R)$ имеют место следующие ее соотношения:

1. $d_i(\varepsilon) \circ d_i(\sigma) = d_i(\varepsilon \circ \sigma)$;
2. $d_i(\varepsilon) \circ d_k(\sigma) = d_k(\sigma) \circ d_i(\varepsilon), \quad i \ne k$;
3. $t_{ik}(\lambda) \circ t_{ik}(\alpha) = t_{ik}(\lambda + \alpha)$;
4. $t_{ik}(\lambda) \circ t_{rj}(\alpha) = t_{rj}(\lambda) \circ t_{ik}(\alpha),\ k \ne r,\ i \ne j$;
5. $t_{ik}(\lambda) \circ t_{kj}(\alpha) = t_{ij}(\lambda\alpha) \circ t_{kj}(\alpha) \circ t_{ik}(\lambda)$;
6. $t_{ik}(\lambda) \circ d_i(\varepsilon) = d_i(\varepsilon) \circ t_{ik}(\lambda + \varepsilon^{/}\lambda)$;
7. $t_{ik}(\lambda) \circ d_k(\varepsilon) = d_k(\varepsilon) \circ t_{ik}(\lambda + \lambda\varepsilon)$;
8. $t_{ik}(\lambda) \circ d_r(\varepsilon) = d_r(\varepsilon) \circ t_{ik}(\lambda);\ r \ne i,k.$

Получен следующий результат.

Теорема. Финитная m-треугольная группа $FT_m(r,R)$ в порождающих (g) представляется соотношениями 1-8.

При решении использован комбинаторный метод трансформации, развитый в [1]-[4] и других работах.

Литература

1. Сатаров Ж.С. Определяющие соотношения подгрупп полной линейной группы, содержащих группу диагональных матриц //Изв.вузов. Математика. 1991. №1.С.47-53.
2. Сатаров Ж.С. Образующие элементы и определяющие соотношения в линейных группах // Автореферат дисс…. докт. физ.-мат. наук. Красноярск, 1998.31с.
3. Сатаров Ж.С. Определяющие соотношения в элементарной треугольной группе над кольцами //Мат.заметки. 1986. Т.39. №6. С. 785-790.
4. Сатаров Ж.С. Образующие и определяющие соотношения обобщенной полной линейной группы над полулокальными кольцами без единицы.I//Изв. вузов. Математика. 2006. №10. С. 59 ‒67.

MINKOWSKI DIFFERENCE OF REGULAR TETRAHEDRON

Jalolxon Nuritdinov
Department of Digital Technology and Mathematics of Kokand University,
Department of Mathematics of Kokand State Pedagogical Institute
e-mail: nuritdinovjt@gmail.com

Definition 1. Let the sets A and B be non-empty sets of the n dimensional Euclidean space $\mathbb{R}^n$. Their Minkowski sum is the set of points formed by adding each point of set A to each point of set B, i.e.

$$A+B=\{c\in C: c=a+b, a\in A, b\in B\}.$$

Definition 2. Let the sets A and B be non-empty sets of the n dimensional Euclidean space $\mathbb{R}^n$. The following set is called their Minkowski difference:

$$D=A\overset{*}{-}B=\{d\in\mathbb{R}^n: d+B\subset A\}.$$

In a regular tetrahedron, both the inscribed sphere (which touches all four faces) and the circumscribed sphere (which passes through all four vertices) have their centers at the same point, the centroid. To define a tetrahedron in a three-dimensional Euclidean space, it is enough to give the coordinates of its vertices [1], [2].

Let the vertices of tetrahedron T^A be A_1, A_2, A_3, A_4 and the vertices of tetrahedron T^B be B_1, B_2, B_3, B_4. And let O^A be the center of the circumsphere and insphere of the tetrahedron T^A. We denote the vectors that begin at point O^A and terminate at the points where the medians of the faces of the tetrahedron T^A intersect as $\vec{r}_1^{\,A}, \vec{r}_2^{\,A}, \vec{r}_3^{\,A}, \vec{r}_4^{\,A}$. The lengths of these vectors are the same and equal to the radius of the insphere of the tetrahedron T^A, i.e.

$$\left|\vec{r}_i^{\,A}\right|=\frac{\sqrt{6}}{12}\left|\vec{a}_1\right|,\ i=\overline{1,4}.$$

Where $\vec{a}_1=\overrightarrow{A_1A_2}$ and represents the vector corresponding to the edge of the tetrahedron T^A. Let O^B be the center of the circumsphere and insphere of the tetrahedron T^B. We denote the vectors starting at point O^B and terminate at the points B_1, B_2, B_3, B_4 as $\vec{R}_1^B, \vec{R}_2^B, \vec{R}_3^B, \vec{R}_4^B$ respectively. The lengths of these vectors are equal to the radius of the circumsphere of the tetrahedron T^B:

$$\left|\vec{R}_i^B\right|=\frac{\sqrt{6}}{4}\left|\vec{b}_1\right|,\ i=\overline{1,4}.$$

Where $\vec{b}_1=\overrightarrow{B_1B_2}$ and represents the vector corresponding to the edge of the tetrahedron T^B. By α we denote the smallest angle between $\vec{r}_i^{\,A}, i=\overline{1,4}$ vectors and $\vec{R}_j^B, j=\overline{1,4}$ vectors.

Theorem. In order for the Minkowski difference $T^A\overset{*}{-}T^B$ of regular tetrahedrons T^A and T^B given in $\mathbb{R}^3$ Euclidean space to be non-empty, it is necessary and sufficient to fulfill the relation

$$\frac{\sqrt{6}}{12}\left|\vec{a}_1\right|\geq\frac{\sqrt{6}}{4}\left|\vec{b}_1\right|\cdot\cos\alpha.$$

References

1. Mamatov M., Nuritdinov J. On the geometric properties of the Minkowski operator // International Journal of Applied Mathematics, 37:2 (2024). – P 175-185.

$\boldsymbol{E_6}$ МЕЙКИНДИГИН БӨЛҮКТӨП ЧАГЫЛТУУДА ҮЧ ЧЕНЕМДҮҮ БӨЛҮШТҮРҮҮЛӨРДҮН ТҮГӨЙҮНҮН КВАЗИКОШМОК СЫЗЫКТАРЫНЫН ЖАШАШЫ

Папиева Т.М.[1], Артыкова Ж.А.[2], Мустапакулова Ч.А.[1]

[1]Ош мамлекеттик университети, Математика, физика, техника жана информациялык технологиялар институту, Алгебра жана геометрия кафедрасы, tpapka73@mail.ru

[2]Ош мамлекеттик университети, Математика, физика, техника жана информациялык технологиялар институту, Колдонмо математика, информатика жана графикалык дизайн кафедрасы jartykova@oshsu.kg

$\Omega \subset E_6$ аймагында ушундай жылма сызыктардын көптүгү берилген: ар бир $X \in \Omega$ чекити аркылуу берилген көптүктүн бир гана ω^1 сызыгы өтөт. Ушул сызык үчүн Френенин репери [1] боло тургандай кыймылдуу репер тандалып алынган. Бул репердин координаталык векторлорунун интегралдык сызыктары Френенин торчосун [2] түзүшөт. Ушул торчонун ω^3 сызыгынын жанымасында F_3^2 чекити инварианттык түрдө аныкталат. X чекити Ω аймагында кыймылга келгенде F_3^2 чекити өзүнүн $\Omega_3^2 \subset E_6$ аймагын "сызып" чыгат. Натыйжада $f_3^2(X) = F_3^2$ боло тургандай $f_3^2 : \Omega \to \Omega_3^2$ бөлүктөп чагылтуусу аныкталат.

$\Delta_{(145)}$ – Френенин реперинин $\vec{e}_1, \vec{e}_4, \vec{e}_5$ векторлору тарабынан аныкталган үч ченемдүү бөлүштүрүүсү жана $f_3^2\left(\Delta_{(145)}\right) = \Delta'_{(145)}$ бөлүштүрүүсү каралган.

Аныктама. Эгерде $\beta \subset \Delta_{(145)}$ сызыгынын X чекитиндеги жанымасы жана $\bar{\beta} = f_3^2(\beta)$ сызыгынын F_3^2 чекитиндеги жанымасы бир эле үч ченемдүү мейкиндикте ($\vec{e}_1, \vec{e}_4, \vec{e}_5$ векторлоруна керилген) жатышса, анда β жана $\bar{\beta}$ сызыктары f_3^2 бөлүктөп чагылтуусунда $\left(\Delta_{(145)}, \Delta'_{(145)}\right)$ түгөй бөлүштүрүүлөрүнүн квазикошмок сызыктары деп аталышат.

Төмөндөгүдөй теорема далилденген:

Теорема. $\beta \subset \Delta_{(145)}$ жана $f_3^2(\beta) = \bar{\beta}$ сызыктары $\left(\Delta_{(145)}, \Delta'_{(145)}\right)$ түгөйүнүн квазикошмок сызыктары болушу үчүн β сызыгынын жаныма векторунун координаталары төмөндөгү шарттарды канааттандырышы зарыл жана жетиштүү:

$$\beta^1 = \begin{vmatrix} \Lambda_{34}^2 & \Lambda_{35}^2 \\ C_{324}^2 & A_{325}^2 \end{vmatrix}; \ \beta^4 = \begin{vmatrix} \Lambda_{35}^2 & \Lambda_{31}^2 \\ C_{325}^2 & A_{321}^2 \end{vmatrix}; \ \beta^5 = \begin{vmatrix} \Lambda_{31}^2 & \Lambda_{34}^2 \\ C_{321}^2 & A_{324}^2 \end{vmatrix}. \tag{1}$$

Ушул эле теорема E_5 мейкиндигинде да орун ала тургандыгы көрсөтүлгөн.

Адабияттар

1. Рашевский П.К. Риманова геометрия и тензорный анализ // Москва: Наука, 1967. – С. 481-482.

2. Матиева Г., Абуллаева Ч.Х., Нышанбаева Н.Т. E_5 евклиддик мейкиндигинде бөлүктөп чагылтуусунун квазикошмок сызыктарынын жашашынын зарыл жана жетиштүү шарттары [текст] // Илим. Билим. Техника. – Ош, 2022. – № 3 (75). – С. 32-39.

О РАВНОМЕРНО МЕНГЕРА ПРОСТРАНСТВАХ И ИХ ОТОБРАЖЕНИЯХ

Сактанов У.А.
Ошский государственный университет, ulukbeksaktanov73@gmail.com

Менгера пространства являются одними из важнейших понятий обшей топологии. В последнее время многие понятия и утверждения равномерной топологии были распространены со случая пространств на случай равномерно непрерывных отображений.

В данной работе исследуются некоторые свойства равномерно Менгера пространства в топологических пространствах. Равномерно Менгера пространства в равномерных пространствах были введены Л.Д.Кочинацом[2].

Пусть $f:(X,\tau)\to(Y,\mu)$ - непрерывное отображение.

Определение. Непрерывное отображение $f:(X,\tau)\to(Y,\mu)$ топологического пространства (X,τ) на топологическое пространство (Y,μ) будем называть Менгера отображением, если

1) f замкнутое отображение
2) прообраз $(f_y^{-1},\ \tau_{f_y^{-1}})$ точки $y \in Y$ является Менгера пространством.

Предложение 1. Если f непрерывное отображение Менгера пространства (X,τ) на топологическое пространство (Y,μ), то отображение f – является Менгера отображением.

Предложение 2. Пусть $f:(X,\tau)\to(Y,\mu)$ - непрерывное отображение.

Если f – Менгера отображения (X,τ) на одноточечное пространство (Y,μ), то простраство (X,τ) является Менгера пространством.

Теорема. Если f непрерывное отображение и (Y,μ) - Менгера, то (X,τ) также является Менгера пространством.

Литература

1. Борубаев, А.А. Равномерные пространства и равномерно непрерывные отображения. – Фрунзе: Илим, 1990. – 172 с.
2. Kocinac L.D. Selection principles in uniform spaces //Note Mat. – T. 22. – Vol. 2. – P. 127-139.
3. Мищенко, А.С. О равномерно замкнутых отображениях // Fund. Math. – 1966. – V. 58. – P. 185-208.
4. Канетов, Б.Э. Некоторые классы равномерных пространств и равномерно непрерывных отображений. – Бишкек, 2013. – 160 с.

БӨЛҮШТҮРҮҮЛӨРДҮН ТҮГӨЙҮНҮН КВАЗИКОШМОК СЫЗЫКТАРЫНЫН ЖАШАШЫ

Курбанбаева Н.Н.[1], Сейитказыева Г.И.[2], Сарыгулова Н.А.[3]

[1]*ОшМУ, Алгебра жана геометрия кафедрасы,* nkurbanbaeva77@gmail.com

[2]*ОшМУ, Автоматташтырылган системалар жана санариптик технологиялар кафедрасы,* gseiitkazyeva@gmail.com,

[3]*ОшМУ, ИПК, nsarygulova@mail.ru.*

$\Omega \subset E_5$ аймагында ушундай жылма сызыктардын көптүгү берилген: ар бир $X \in \Omega$ чекити аркылуу берилген көптүктүн бир гана ω^1 сызыгы өтөт. Ушул сызык үчүн Френенин репери [1] боло тургандай кыймылдуу репер тандалып алынган. Бул репердин координаталык векторлорунун интегралдык сызыктары Френенин торчосун [2] түзүшөт. Ушул торчонун ω^3 сызыгынын жанымасында F_3^2 чекити инварианттык түрдө аныкталат. X чекити Ω аймагында кыймылга келгенде, F_3^2 чекити өзүнүн $\Omega_3^2 \subset E_5$ аймагын сызып чыгат. Натыйжада $f_3^2(X) = F_3^2$ боло тургандай $f_3^2: \Omega \to \Omega_3^2$ бөлүктөп чагылтуусуна ээ болобуз.

$\Delta_3 = (X, \vec{e}_2, \vec{e}_4, \vec{e}_5)$ жана $\Delta_3' = f_3^2(\Delta_3)$ бөлүштүрүүлөрүн карайбыз.

Аныктама: Эгерде $\beta \subset \Delta_3$ сызыгынын X чекитиндеги жанымасы жана $\bar{\beta} = f_3^2(\beta)$ сызыгынын F_3^2 чекитиндеги жанымасы бир эле үч ченемдүү мейкиндикте ($\vec{e}_2, \vec{e}_4, \vec{e}_5$ векторлоруна керилген) жатышса, анда β жана $\bar{\beta}$ сызыктары f_3^2 бөлүктөп чагылтуусунда (Δ_3, Δ'_3) түгөй бөлүштүрүүлөрүнүн квазикошмок сызыктары деп аталышат.

Френенин торчосу Френенин циклдик торчосу болгон учурда төмөндөгүдөй теорема далилденген.

Теорема: $\beta \subset \Delta_3$ жана $\bar{\beta} \subset \Delta'_3 = f_3^2(\Delta_3)$ сызыктары (Δ_3, Δ'_3) түгөй бөлүштүрүүлөрүнүн квазикошмок сызыктары болушу үчүн β сызыгынын жаныма векторунун координаталары төмөндөгү шартты канааттандырышы зарыл жана жетиштүү:

$$\beta^2 C_{322}^2 + \beta^4 C_{324}^2 + \beta^5 C_{325}^2 = 0.$$

Бул барабардыктын геометриялык мааниси аныкталган.

Адабияттар

1. Рашевский П.К., Риманева геометрия и тензорный анализ // Москва: наука, 1967-с. 482

2. Матиева Г., Абдуллаева Ч.Х., Нышанбаева Н.Т., E_5 евклиддик мейкиндигинде бөлүктөп чагылтуунун квазикошмок сызыктарынын жашашынын зарыл жана жетиштүү шарттары [текст] //Илим. Билим. Техника. – Ош, 2022. - №3(75). – с. 32-39.

E_4 МЕЙКИНДИГИН БӨЛҮКТӨП ЧАГЫЛТУУНУН АЙРЫМ КАСИЕТТЕРИ

Абдиева Ж.У.[1], Максутова У.М.[1], Алмазбек кызы М.[1]

Ош мамлекеттик университети, Математика, физика, техника жана информациялык технологиялар институту, 510100 Математика билим берүү программасынын магистранттары

$\Omega \subset E_4$ аймагында эки ченемдүү Δ_2 бөлүштүрүүсү берилген. Анда бул бөлүштүрүүгө ортогоналдык толуктоочу болгон $\bar{\Delta}_2$ бөлүштүрүүсү инварианттык түрдө аныкталат. E_4 мейкиндигинде кыймылдуу реперди $\mathcal{R} = (x, \vec{e}_i, \vec{e}_\alpha)$ $(i, j = 1,2;\ \alpha, \beta = 3,4)$, $\vec{e}_i$ векторлору $\Delta_2(X)$ тегиздигинде, ал эми $\vec{e}_\alpha$ векторлору $\bar{\Delta}_2(X)$ тегиздигинде жата тургандай тандалган. Ушул реперге карата Δ_2 бөлүштүрүүсүнүн дифференциалдык теңдемелери [1]

$$\omega_i^\alpha = \Lambda_{iA}^\alpha \omega^A$$

$(A, B, C = 1,2,3,4)$ көрүнүшүндө болот.

Δ_2 бөлүштүрүүсүнүн орточо ийрилик вектору [2] $\vec{M}_2 \in \bar{\Delta}_2(X)$, ал эми $\bar{\Delta}_2$ бөлүштүрүүсүнүн орточо ийрилик вектору $\vec{\bar{M}}_2 \in \Delta_2(X)$ экендиги белгилүү. $\vec{M} = \vec{M}_2 + \vec{\bar{M}}_2$ векторун карайбыз. Эгерде X чекити Ω аймагында кыймылга келсе, анда M чекити өзүнүн $\bar{\Omega} \subset E_4$ аймагын "сызып" чыгат. Натыйжада X чекитин M чекитине өткөрө тургандай $f: \Omega \to \bar{\Omega}$ бөлүктөп чагылтуусуна ээ болобуз.

Аныктама. Эгерде бөлүштүрүүнүн орточо ийрилик вектору ноль вектор болсо, анда ал бөлүштүрүү минималдык бөлүштүрүү деп аталат [2].

Δ_2 жана $\bar{\Delta}_2$ бөлүштүрүүлөрү минималдык бөлүштүрүү болушпаган учурда алардын f бөлүктөп чагылтуусундагы элестери минималдык бөлүштүрүүлөр болушунун зарыл жана жетиштүү шарттары табылган.

Адабияттар

1. Евтушик, Л. Е. Дифференциально геометрические структуры на многообразиях [Текст] / Л. Е. Евтушик, Ю. Г. Лумисте, Н. М. Остиану, А. П. Широков //Проблемы геометрии. – Москва: АН СССР, ВИНИТИ, 1979. – Т.9. – С. 7- 234.

E_6 МЕЙКИНДИГИН БӨЛҮКТӨП ЧАГЫЛТУУНУН КВАЗИКОШМОК СЫЗЫГЫ ЖӨНҮНДӨ

Зулпукар кызы А.[1], Режапова Ж.А.[1], Момунова А.А.[1]
Ош мамлекеттик университети, Математика, физика, техника жана информациялык технологиялар институту, 510100 Математика билим берүү программасынын магистранттары

$\Omega \subset E_6$ аймагында ушундай жылма сызыктардын көптүгү берилген: ар бир $X \in \Omega$ чекити аркылуу берилген көптүктүн бир гана ω^1 сызыгы өтөт. Ушул сызык үчүн Френенин репери [1] боло тургандай кыймылдуу репер тандалып алынган. Бул репердин координаталык векторлорунун интегралдык сызыктары Френенин торчосун [2] түзүшөт. Ушул торчонун ω^1 сызыгынын жанымасында F_1^6 чекити инварианттык түрдө аныкталат. X чекити Ω аймагында кыймылга келгенде F_1^6 чекити өзүнүн $\Omega_1^6 \subset E_6$ аймагын "сызып" чыгат. Натыйжада $f_1^6(X) = F_1^6$ боло тургандай $f_1^6 : \Omega \to \Omega_1^6$ бөлүктөп чагылтуусу аныкталат.

$\Delta_5 = (X,\ \vec{e}_2, \vec{e}_3,\ \vec{e}_4\, \vec{e}_5, \vec{e}_6)$ жана $f_1^6(\Delta_5) = \Delta'_5$ бөлүштүрүүсү каралат.

Аныктама. Эгерде $\theta \subset \Delta_5$ сызыгынын X чекитиндеги жанымасы жана $\bar{\theta} = f_1^6(\theta)$ сызыгынын F_1^6 чекитиндеги жанымасы бир эле төрт ченемдүү мейкиндикте ($\vec{e}_2, \vec{e}_3, \vec{e}_4\, \vec{e}_5, \vec{e}_6$ векторлоруна керилген) жатышса, анда θ жана $\bar{\theta}$ сызыктары f_1^6 бөлүктөп чагылтуусунда (Δ_5, Δ'_5) түгөй бөлүштүрүүлөрүнүн квазикошмок сызыктары деп аталышат.

Төмөндөгүдөй теорема далилденген:

Теорема. $\theta \subset \Delta_5$ жана $\bar{\theta} = f_1^6(\theta)$ сызыктары (Δ_5, Δ'_5) түгөй бөлүштүрүүлөрүнүн f_1^6 бөлүктөп чагылтуусундагы квазикошмок сызыктары болушу үчүн төмөндөгү шарттын орун алышы зарыл жана жетиштүү:

$$\theta^2 D_{162}^6 + \theta^3 D_{163}^6 + \theta^4 D_{164}^6 + \theta^5 D_{165}^6 + \theta^6 D_{166}^6 = O.$$

Адабияттар

1. Рашевский П.К. Риманова геометрия и тензорный анализ // Москва: Наука, 1967. – С. 481-482.
2. Матиева Г., Абдуллаева Ч.Х., Нышанбаева Н.Т. E_5 евклиддик мейкиндигинде бөлүктөп чагылтуусунун квазикошмок сызыктарынын жашашынын зарыл жана жетиштүү шарттары [текст] // Илим. Билим. Техника. – Ош, 2022. – № 3 (75). – С. 32-39.

СОВРЕМЕННАЯ КОНЦЕПЦИЯ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКИ СТУДЕНТОВ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ

Алиев Ш.[1], Кайдиева Н.К.[2], Ойчуева Р.Р.[3]
[1]*Кыргызский государственный университет имени И.Арабаева, e-mail: alidoc@mail.ru;*
[2]*Кыргызский национальный университет имени Ж. Баласагына, e-mail: nkajdeva@gmail.com;*
[3]*Ошский Государственный униеврситет, e-mail: rozetta_85@mail.ru*

В настоящее время одной из основных проблем в образовании является: создание организационных условий в процессе обучения математике, обеспечивающих реализацию способностей студентов; установление и использование межпредметных связей между математическим образованием и профессиональным циклом в высшем учебном заведении. Поставленные проблемы повлияли на разработку современной концепции математической подготовки студентов, в которой межпредметные связи являются основным средством достижения прикладной (прикладной) направленности в изучении математики. На основе математических знаний в первую очередь формируются общедисциплинарные навыки исчисления. Последовательные связи с курсами в цикле естественных, гуманитарных и социальных наук раскрывают практическое применение математических навыков. Это способствует формированию у студента научного взгляда на мир.

Эффективность современной технологии обучения повысит усвоение знаний, умений, навыков и способ действий, изучаемых в рамках курса математики. Поэтому одной из обязательных составляющих успешного применения новой технологии обучения становиться применение интегрированного подхода и компьютерных технологий. [2 - 4]

На основе нашего исследования можно сделать вывод, что система высшего образования должна обеспечивать необходимый уровень математической подготовки у выпускников, чтобы они могли применить полученные знания в решении задач из профессиональной области. Таким образом, курс математики должен носить прикладной характер, так как решение специализированных задач позволяет увидеть студентам необходимость математики в их будущей профессиональной деятельности.

Литература

1. Арнольд В. И. Математика и математическое образование в современном мире/ Арнольд В. И. // http://www.mccme.ru
2. Алиев Ш., Кайдиева Н.К. Современная концепция обновления математического образования студентов в практико-ориентированном обучении. Вестник Ошского государственного университета. Педагогика. Психология. 1 (2), 2023 г.
3. Гнеденко Б.В. Математика и математическое образование в современном мире. М.: Просвещение, 1985. 192 с.

О СТАНДАРТИЗАЦИИ ТЕМЫ «ЗОЛОТОЕ СЕЧЕНИЕ И ЧИСЛА ФИБОНАЧЧИ» В УЧЕБНИКАХ ПО МАТЕМАТИКЕ ДЛЯ 7-9 КЛАССОВ В КЫРГЫЗСТАНЕ

Байзаков А.Б.[1], Джапарова С.[2]

[1]НАН КР, математика Институту, e-mail: asan_baizakov@mail.ru

[2]Иссык Кульский государственный университет им.К.Тыныстанова, e-mail: a.aisha12072022@gmail.com

Тема «Золотое сечения и числа Фибоначчи» не только важна для математического образования, но и дают ученикам представление о том, как математика связана с окружающим миром. А также эта тема считаются важными для развития математического мышления и понимания связи математики с реальным миром. Авторы продвигая тему «Золотое сечения и числа Фибоначчи» в новом учебнике по математике для учеников 7-9 классов в Кыргызстане, как стандартное, следовали международной практике и считают, что способствует улучшение математического образования в КР.

На данный момент, в учебниках по математике для 7-9 классов в Кыргызстане темы золотого сечения и чисел Фибоначчи не являются стандартными и обязательными. Эти темы не только важна для математического образования, но и дают ученикам представление о том, как математика связана с окружающим миром. Кроме того, данные темы развивают у учеников математическое мышление и понимания связи математики с реальным миром. Понятно, что стандартизация этих тем дает возможность создать увлекательные и познавательные занятия.

Авторы, продвигая тему «Золотое сечения и числа Фибоначчи» в новом учебнике по математике для учеников 7-9 классов в Кыргызстане, как стандартное, изучали международной опыт и считают, что способствует улучшение математического образования в КР.

Литература

1. Мишель Л. Золотое сечение: История Фи, самого удивительного числа в мире. Москва. -2006 : АСТ.
2. Хемэнуэй, П. Священная пропорция: Фи в искусстве, природе и науке. Москва. -2006 : Рипол Классик.
3. Рыбников, К. А. Золотое сечение. Формула гармонии. Москва. -2007 : Вече.
4. Ковалёв, В. Ф. Фибоначчи и золото пропорций. Москва. -2012 : АСТ.
5. Тюрин, Ю. А. Золотое сечение и числа Фибоначчи. Москва. -2005 :Наука.
6. Капра, Ф. (2002). Связи: Геометрический мост между искусством и наукой. М.: URSS.
7. Погорелов, А. В. (2001). Геометрия и золотое сечение. М.: Просвещение.
8. Данилов, А. С. (1999). Фракталы и хаос: Минуты из бесконечного рая. М.: Мир.
9. Быкова, Е. А. Числа Фибоначчи и золотое сечение в природе и искусстве. СПб.: Питер. -2010.

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ОБЛАЧНЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ В СФЕРЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Герасимова А.Г.

ФГБОУ ВО «Чувашский государственный педагогический университет им. И.Я. Яковлева, кафедра информатики и технологий, e-mail: alina2902@mail.ru

В настоящее время образование имеет неразрывную связь с информационными и педагогическими технологиями и имеет огромное значение для развития личности и подготовке молодых людей к успешной самореализации в профессиональной деятельности [1]. В связи с этим информатизация образования становится одним из основных направлений развития образовательных систем. Облачные технологии представляют собой перспективное направление, которое может существенно улучшить образовательный процесс.

В этой статье мы рассмотрим перспективы развития облачных вычислений в сфере образования, их преимущества и возможности для улучшения качества обучения.

Облачные технологии предоставляют ряд преимуществ для образовательного процесса:

1. Доступность (доступ к учебным материалам и ресурсам возможен из любой точки мира и с любого устройства, подключённого к интернету). Это особенно важно для студентов, которые могут учиться в разных городах или даже странах.
2. Гибкость и мобильность (облачные сервисы позволяют обучающимся работать в удобном для них темпе и месте, что способствует индивидуальному подходу к обучению).
3. Экономия времени и средств (использование облачных технологий сокращает время на поиск и обработку информации, а также позволяет избежать затрат на покупку и обслуживание программного обеспечения и оборудования).
4. Сотрудничество и обмен опытом (облачные сервисы позволяют учителям и ученикам легко обмениваться идеями, материалами и опытом, что способствует развитию навыков совместной работы и сотрудничества).
5. Безопасность и сохранность данных (облачные сервисы обеспечивают высокий уровень безопасности данных и защиту от вирусов и хакерских атак).
6. Инновации и развитие (облачные технологии стимулируют разработку новых образовательных методик и подходов, а также способствуют внедрению инноваций в учебный процесс).

Перспективы развития облачных вычислений в сфере образования связаны с расширением доступа к образовательным ресурсам, улучшением качества обучения, повышением мотивации обучающихся и развитием навыков, необходимых для успешной карьеры в будущем.

Таким образом, внедрение облачных сервисов в образовательные учреждения способствует улучшению качества обучения, развитию навыков самостоятельной работы и адаптации обучающихся к быстро меняющимся условиям современного мира.

Литература

1. Герасимова, А. Г. Оценка эффективности электронного образовательного ресурса / А. Г. Герасимова, К. Н. Фадеева // Современные наукоемкие технологии. – 2022. – № 11. – С. 117-121. – DOI 10.17513/snt.39406.

ИГРОВОЙ СЕРВИС КАК ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ НАВЫКОВ ПРОГРАММИРОВАНИЯ

Игнатьева Э.А.

Чувашский государственный педагогический университет им. И. Я. Яковлева, кафедра информатики и технологий, e-mail: iehmiliya@yandex.ru

В условиях стремительного развития информационных технологий и постоянного обновления требований к профессиональным навыкам выпускника программирование становится одной из ключевых компетенций, востребованных на рынке труда. Однако традиционные методы обучения программированию зачастую не обеспечивают достаточного уровня мотивации и вовлеченности учащихся, что приводит к снижению эффективности освоения материала. В связи с этим возрастающий интерес к геймификации и интерактивным методам обучения, основанным на игровых механиках, становится важным направлением педагогических исследований.

При рассмотрении ресурсов геймификации в образовании, А.С. Ветушинский дал определение явлению геймификации как метод работы с поведением человека на основе использования элементов и средств игрового мышления [1]. Интерактивное взаимодействие в рамках геймифицированного обучения позволяет создать среду, в которой студенты могут активно взаимодействовать с образовательным контентом и друг с другом. Взаимодействие в реальном времени через игровые платформы и мобильные приложения обеспечивает мгновенную обратную связь, что помогает студентам быстро исправлять свои ошибки и развивать навыки.

Студентами факультета физико-математического образования нформатики и технологий, был разработан игровой сервис для изучения языков программирования. Разработка игрового сервиса была осуществлена на языке программирования Python, для реализации базы данных была использована, встроенная в Python, СУБД SQLite. Веб составляющая системы реализована с помощью свободного фреймворка Django. На основе анализа предметной области была сформирована структура модели базы данных игрового обучающего сервиса GameProg. В течение учебного года студенты факультета проходили обучение языкам программирования в описанном выше сервисе.

Таким образом, повышение мотивации студентов достигается путем создания динамичной и привлекательной среды обучения. Геймификация помогает повысить мотивацию, предоставляя студентам возможность достигать определенных целей, получать награды и признание за свои достижения.

Литература

1. Ветушинский А. С. Больше, чем просто средство: новый подход к пониманию геймификации //Социология власти. – 2020. – Т. 32. – №. 3. – С. 14-31.

2. Игнатьева, Э. А. Потенциал привнесения игровых элементов в образовательный процесс / Э. А. Игнатьева, В. В. Никитин // Цифровые технологии и инновации в развитии науки и образования : сборник научных статей, Чебоксары, 08 апреля 2022 года. – Чебоксары: ФГБОУ ВО «Чувашский государственный педагогический университет им. И.Я. Яковлева», 2022. – С. 198-200. – EDN YJEVSV.

ПРИМЕНЕНИЕ ОБЛАЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОБРАЗОВАНИИ

Исаева А. Т.[1], Мамыргазы кызы К.[2]

[1]Ошский Государственный униеврситет, магистр,
e-mail: Isaeva.aida.taalaevna@gmail.com
[2]Ошский Государственный униеврситет, кафедра "Технологии обучения математике, информатике и образовательный менеджмент",
e-mail: kmamyrgazykyzy@oshsu.kg

Электронное обучение предполагает использование облачных технологий, информационных и телекоммуникационных сетей, которые обеспечивают опосредованное взаимодействие между обучающимися и преподавателями. Эти технологии позволяют сохранять все ключевые компоненты образовательного процесса: цели, содержание, методы и организационные формы.

Применение облачных технологий в образовании имеет множество преимуществ и может значительно улучшить процесс обучения и учебную среду: универсальный доступ к учебным материалам, совместная работа и обмен информацией, улучшенная организация и хранение данных, индивидуализированное обучение и др.

Несмотря на проработанную теоретическую базу, эффективность применения облачных технологий в образовательных учреждениях остается низкой, необходимо определить успешные модели их применения, внедрить педагогические условия, способствующие развитию познавательной активности и самостоятельности учащихся через облачные технологии.

Облачные технологии предлагают разнообразные дидактические возможности, которые подтверждают их целесообразность в образовательном процессе.

Литература

1. Ярцев К.С. Использование облачных технологий в образовательном процессе школы. Мир науки, культуры, образования. № 4 (89) 2021: 167-169.
2. Облачные вычисления как настоящее и будущее ИТ. Available at: http://venture-biz.ru/informatsionnye-tekhnologii/205-oblachnye-vychisleniya
3. Безрукова А.С. Методика «перевёрнутого класса» в реализации требований ФГОС ООО. Молодой ученый. 2020; № 4 (294): 275 – 277.
4. Ивашова, О.Н., Яшкова, Е.А. MS Word как средство создания текстового контента электронного образовательного ресурса// «Электронный бизнес: проблемы, развитие и перспективы»: материалы XII Всероссийской заочной научно-практической конференции, посвященной 95-летию ВГУ: под редакцией В.В. Давниса, Воронеж, 19-20 декабря 2013, В: ВГУ, 2014, с. 86-88
5. Ивашова О.Н., Яшкова Е.А., применение облачных технологий в образовательном процессе. Наука и перспективы, №1, 2015

ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ АЛГОРИТМИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНЦИИ У ШКОЛЬНИКОВ В ПРОЦЕССЕ ИЗУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКИ

Карасёва Л.Н.[1], Смагулов Е.Ж.[2]

[1]*Кокшетауский университет им. Ш.Уалиханова, e-mail: lyubakarassyova@mail.ru*

[2]*Жетысуский университет им.И.Жансугурова, e-mail: Smagulovezh@mail.ru*

В современном образовательном процессе особое внимание уделяется формированию алгоритмической компетенции школьников, которая рассматривается как одна из ключевых составляющих их общего интеллектуального развития. Алгоритмическая компетенция включает в себя умение анализировать, структурировать и оптимизировать задачи, а также применять алгоритмы для решения математических и практических проблем. Несмотря на свою важность, формирование этой компетенции в рамках учебного предмета "математика" сталкивается с рядом трудностей, связанных как с особенностями предмета, так и с психологическими и педагогическими аспектами.

Актуальность данной темы обусловлена необходимостью подготовки школьников к жизни в условиях информационного общества, где владение алгоритмическими навыками становится важным требованием для успешной профессиональной деятельности. В связи с этим, целью данного исследования является анализ психолого-педагогических условий, способствующих эффективному формированию алгоритмической компетенции у учащихся в процессе изучения математики.

В первом разделе мы рассмотрим понятие алгоритмической компетенции, её составляющие и значимость для общего образования. Во втором разделе будет проанализирован вклад психолого-педагогической теории в формирование данной компетенции, включая методы и подходы, способствующие её развитию. В третьем разделе мы обсудим практические аспекты реализации психолого-педагогических условий в школьном обучении математике, а в заключении подведем итоги и выработаем рекомендации для педагогов и образовательных учреждений.

Таким образом, данное исследование направлено на выявление и обоснование тех условий, которые могут существенно повысить уровень алгоритмической компетенции у школьников, делая их подготовку к будущей жизни более целенаправленной и эффективной.

Литература

1. Smagulov Y., Yessengabylov I. Factors in the productive use of information and communication technologies by mathematics teachers // Copyright © 2021 World Institute for Engineering and Technology Education (WIETE), ABN: 50 135 362 319 Last updated: 21 Nov. 2021.

2. Темербекова А.А., Чугунова И.В., Байгонакова Г.А. Методика обучения математике: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. – ГорноАлтайск: РИО ГАГУ, 2013. – 352 с.

3. Балыкбаев, Т.О., Алдибаева Т.А. Развитие школьного математического образования Республики Казахстан в условиях реализации компетентностного подхода. // Научная электронная библиотека «КиберЛенинка»: сайт. Москва, 2013. – URL: https://cyberleninka.ru/ (дата обращения 04.01.2023)

ПОДГОТОВКА УЧАЩИХСЯ 9-11 КЛАССОВ К МАТЕМАТИЧЕСКИМ ОЛИМПИАДАМ ПОСРЕДСТВОМ НЕСТАНДАРТНЫХ ЗАДАЧ

Келдибекова А.О.[1], Золотарева Т.А.[2]

[1]*Ошский Государственный униеврситет, кафедра "Технологии обучения математике, информатике и образовательный менеджмент",e-mail: akeldibekova@oshsu.kg*

[2]*Ошский Государственный униеврситет, кафедра "Бизнес-информатика и математика в экономике", e-mail: tatianazolotareva2018@gmail.com*

В данной работе исследуется процесс подготовки учащихся 9-11 классов к математическим олимпиадам через использование нестандартных задач. Основная цель исследования заключается в разработке методических рекомендаций для учителей, направленных на развитие у школьников навыков решения сложных задач, что является ключевым элементом успешного участия в математических олимпиадах. Цель статьи — дать учащимся базовые инструменты, которые помогут им успешно решать сложные задачи на математических олимпиадах, и подготовить их к будущим достижениям в этой области. В статье рассмотрены основные подходы к решению таких задач, включая методы алгебраических преобразований, индукции, комбинаторики и теории чисел. Представлены примеры задач с детализированными решениями, которые могут быть использованы учителями в учебном процессе. Результаты исследования демонстрируют эффективность внедрения нестандартных задач в образовательную практику, что способствует развитию логического и творческого мышления у учащихся, а также повышению их интереса к математике. Это исследование предлагает практические рекомендации для учителей по использованию задач из олимпиадного фонда в процессе подготовки школьников к интеллектуальным соревнованиям.

Данная статья может служить руководством для молодых учителей математики при подготовке к олимпиадам, конкурсам. Внедрение в учебный процесс нестандартных заданий из олимпийского фонда окажет помощь учителям при формировании знаний и интеллектуальных метаумений учеников, и в целом, в подготовке к участию в олимпиадах.

Литература

1. Мухлаева Т.В. Международный опыт неформального образования. - Человек и образование. – 2010. – № 4. – С. 158–162.
2. Байсалов Дж.У., Келдибекова А.О. Школа олимпийского резерва по математике, как одна из форм дополнительного образования по подготовке школьников к решению олимпиадных задач [Текст] / Дж.У. Байсалов, А.О. Келдибекова // Журнал педагогических исследований. - Москва, 2019. - №4(2). - С. 37-42.
3. Зимняя И.А. Ключевые компетенции – новая парадигма результата современного образования [Электронный ресурс]. – URL: http://www.eidos.ru/journal/2006/0505
4. Келдибекова А.О. Деятельность учителей математики по подготовки учащихся к олимпиадам в рамках школы олимпийского резерва [Текст] / А.О.Келдибекова // Современные проблемы науки и образования. – Пенза, 2017. -№5. – С. 288.
5. URL: https://science-education.ru/ru/article/view?id=26943

ВИЗУАЛИЗАЦИЯ МАГНИТНОГО ПОЛЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЯЗЫКА ПРОГРАММИРОВАНИЯ PYTHON

Матисаков Ж.К.
Ошский технологический университет, e-mail: Matisakov_77_77@mail.ru

Целью нашей статьи является исследование поведения магнитного поля с помощью компьютерной модели, созданной на языке программирования Python.
Для симуляции лабораторной работы "Определения горизонтальной составляющей индукции магнитного поля Земли" на Python создана программа, которая позволяет интерактивно изменять параметры магнитного поля и видеть, как это влияет на его горизонтальные и вертикальные составляющие [1-2]. Для этой задачи мы будем использовать библиотеку matplotlib для визуализации результатов.

Программа позволяет интерактивно изменять параметры магнитного поля и видеть, как это влияет на его горизонтальные и вертикальные составляющие.

На рисунке 1 представлены результаты работы программы. Используя интерактивные виджеты declination_slider = widgets.FloatSlider(value=0, min=-180, max=180), inclination_slider = widgets.FloatSlider(value=0, min=-90, max=90) и intensity_slider = widgets.FloatSlider(value=50000, min=20000, max=80000), можно изменять соответственно, магнитное склонение, магнитную инклинацию и интенсивность получая различные значения горизонтального и вертикального составляющих индукции магнитного поля Земли.

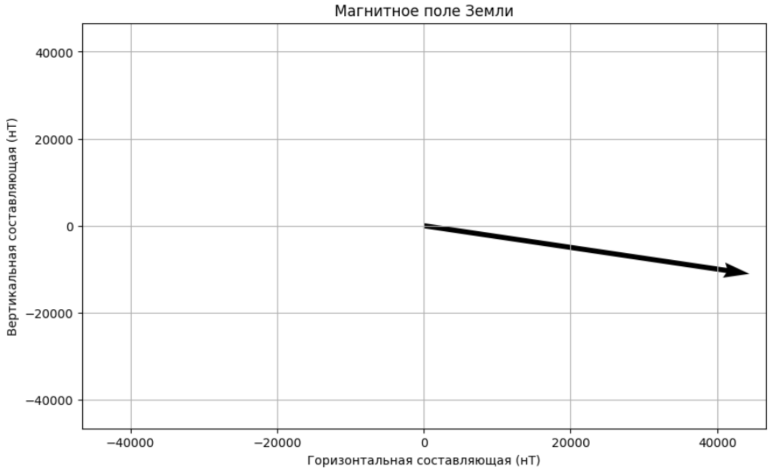

Рисунок 1. Горизонтальная и вертикальная составляющие индукции

Созданная программа использует библиотеку matplotlib для визуализации результатов и включает в себя различные блоки, такие как импорт библиотек, определение констант, функции для расчета и визуализации магнитного поля и построения графиков, а также интерактивные виджеты для изменения параметров и наблюдения результатов в реальном времени.

Литература

1. Бабаев Д. Б., Матисаков Ж. К. Моделирование физических явлений и процессов в VPython // Бюллетень науки и практики. Электрон. журн. 2023. Т. 9. №7. С. 370-374. https://doi.org/10.33619/2414-2948/92/51

2. Бабаев Д. Б., Матисаков Ж. К. Создание виртуальных лабораторных работ по физике в VPython [Текст]. Бюллетень науки и практики. Электрон. журн. 2023. 2023. Т. 9. №7. С. 375-378. https://doi.org/10.33619/2414-2948/92/52

ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ: ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ УЧИТЕЛЯ МАТЕМАТИКИ

Смагулов Е.Ж.[1], Келдибекова А.О.[2], Мендигалиева Г.Х.[3]
[1]*Жетысуский университет им. И. Жансугурова, e-mail: Smagulovezh@mail.ru*
[2]*Ошский государственный университет, e-mail: akeldibekova@oshsu.kg*
[3]*Атырауский университет им. Х. Досмухамедова, e-mail: guljuzim02@mail.ru*

Актуальность статьи обусловлена тем, что в условиях глобализации, адаптируясь к складывающейся постиндустриальной парадигме, экономические системы переходят к кластерному построению и сетевому способу координации. Инновационные преобразования в экономике стран и развитие общественных отношений обуславливают необходимость совершенствования системы образования и подготовки кадров.

Традиционное образование в Казахстане охватывает больше общенаучных дисциплин, использовало более широкий подход, цель которого – обучить фундаментальным азам науки. Европейский же подход, напротив, основан на получении учащимися узких специализаций, которые востребованы на практике. Таким образом, системе образования постсоюзных республик еще со школьной скамьи возникает конфликт между широкой классической подготовкой учащихся и их узконаправленной профориентацией.

Решение проблемных ситуаций в образовании позволит полноценно решать вопросы повышения качества образования через расширение предметных областей, внедрение интегрированных образовательных программ, разработки специальных проектов работы со школьниками, учителями, родителями, а также полноценного включения в социум людей с ограниченными возможностями здоровья.

Моделирование процесса формирования готовности педагогов позволит принять решение, которое должно быть выработано на основе всестороннего анализа полученных результатов. позволит разработать технологию готовности педагогов и организаций образования к работе в условиях взаимодействия технологий и использованию нормативных и учебно-методических ресурсов.

Литература

1. Байсалов, Дж. У. Подготовка учителя математики к профориентации со школьниками / Дж. У. Байсалов, А. О. Келдибекова. - Ош: Билим, 2014. - 250 с.
2. Далингер, В. А. Избранные вопросы информатизации школьного математического образования: монография. Москва: Флинта, 2011. -150 с.
3. Игнатьева, Э. А. Профессиональное самоопределение студентов: методы поддержки и сопровождения // Вестник Ошского государственного университета. Педагогика. Психология. 2023. № 2(3). С. 45-51.
4. Суханова, Н. А. Личностно-ориентированный подход в профильном обучении как основа индивидуализации образования старшеклассников / Н. А. Суханова // Сибирский педагогический журнал. - № 1. - 2010. - С. 232-238.

РОЛЬ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В СОЗДАНИИ АДАПТИВНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПЛАТФОРМ

Фадеева К.Н.
ФГБОУ ВО «Чувашский государственный педагогический университет им. И.Я. Яковлева, кафедра информатики и технологий, e-mail: fadeevakn@mail.ru

В современном мире образование играет ключевую роль в формировании будущего общества. Осуществление учебной деятельности в условиях информационно-коммуникационной среды позволяет повысить эффективность учебного процесса, уровень подготовки студентов педагогических направлений в области информационных и коммуникационных технологий, помогает систематизировать знания, в значительной мере индивидуализировать обучение [1]. Применение искусственного интеллекта в образовании может привести к созданию адаптивных образовательных платформ, которые будут способны адаптироваться к индивидуальным особенностям каждого учащегося и предоставлять ему наиболее подходящий контент и методы обучения.

Целью данной статьи является анализ роли искусственного интеллекта в создании адаптивных образовательных платформ.

К основным принципам работы адаптивных систем можно отнести: анализ данных об учащихся, персонализацию обучения, обратную связь, автоматизацию рутинных задач, прогнозирование и планирование, оценку эффективности обучения, безопасность и конфиденциальность данных. Данные принципы позволяют создавать персонализированный и эффективный учебный процесс, который учитывает индивидуальные особенности каждого учащегося.

Вместе с тем существуют и ограничения в использовании искусственного интеллекта в образовании: отсутствие необходимой инфраструктуры и технических ресурсов; искусственный интеллект не может заменить человеческое взаимодействие и эмоциональную поддержку, которые играют важную роль в образовательном процессе; нехватка специалистов, способных эффективно использовать и развивать системы на основе искусственного интеллекта.

Адаптивные образовательные платформы на основе искусственного интеллекта могут стать мощным инструментом для повышения качества образования и эффективности учебного процесса. Однако важно учитывать этические аспекты, зависимость от технологий, отсутствие человеческого фактора, необходимость адаптации, технические ограничения и другие факторы при разработке и внедрении таких систем.

Литература

1. Фадеева К.Н. Осуществление подготовки студентов в условиях информационно-коммуникационной среды вуза // Тенденции развития науки и образования. – 2019. – № 47-6. – С. 35-37. – DOI 10.18411/lj-02-2019-124.

БИЛИМ БЕРҮҮ ПРОЦЕССИНДЕ ИНФОРМАЦИЯЛЫК-ТЕХНОЛОГИЯЛЫК КОМПЕТЕНТТҮҮЛҮКТҮ КАЛЫПТАНДЫРУУЧУ МУЛЬТИМЕДИЯЛЫК КАРАЖАТТАР

Абдималик кызы Ж.[1], Умарбаева З.А.[2], Абдималик кызы Н.[3]

[1]*Ош мамлекеттик университети, колдонмо информатика жана информациялык коопсуздук кафедрасы, e-mail: jarkynai.abdimalikova@gmail.com;*

[2]*Б.Т.Турусбеков атындагы Кыргыз мамлекеттик дене тарбия жана спорт академиясы, фундаменталдык жана табигый-илимий сабактар кафедрасы, e-mail: zulyaumarbaeva@gmail.com;*

[3]*Ош мамлекеттик университети, STEM инновациялык колледжи, информациялык-коммуникациялык дисциплиналар цикл, e-mail: nurzhankg_93@mail.ru*

Тезис билим берүү процессиндеги мугалимдердин кесиптик компетентүүлүгүн калыптандырууга арналган. Информациялык-технологиялык компетентүүлүктү калыптандыруу менен окуучулардын чыгармачыл ой жүгүртүүсүн өстүрүгө, интелектуалдык мүмкүнчүлүктөрүн ачууга багытталат. Анткени, инновациялык технологияларды колдонуу менен окутуунун интерактивдик методдорун пайдалануу заманбап окутуунун башкы талабы[1]. Информациялык-технологиялык компетентүүлүктү калыптандырууда мультимедиялык каражаттардын жардамында түзүлгөн тапшырмалардын өзгөчөлүгү жана аларды колдонууну максатка ылайык. Электрондук түрдө берилген тапшырмаларды аткаруу аркылуу компьютерде иштөө жөндөмдүлүгү жогорулайт жана тапшырмаларды сактоо, текшерүү, кайтарым байланышты жүргүзүү ыңгайлуу. Информациялык-технологиялык компетенттүүлүктү практика аркылуу гана өнүктүрүүгө болот. [2]

Ошондуктан, мугалим тарабынан берилген тапшырмалар практика түрүндө аткарыла тургандай болуу керек. Бир канча мультимедиялык каражаттар жана аларда түзүлгөн интерактивдик тапшырмаларды даярдоонун жолдору жана артыкчылыктары макалада көрсөтүлгөн. [3,4]

Адабияттар

1. Келдибекова А.О., Исаева А.Т., Келдибеков Э.Н., ж.б. Онлайн-программы для дистанционного обучения математике в вузе // Журнал естественнонаучных исследований. 2024. Т. 9. № 1. С. 6-11.
2. Келдибекова А.О., Золотарева Т.А. Особенности применения информационных технологий на уроках // Наука. Образование. Техника. 2017. № 3-4 (60). С. 50-54.
3. Зулпукарова Д.И., Абдималик К.Н. Электрондук окуу китептери - окуу процессинин эффективдүүлүгүн жогорулатуучу каражат катары // Вестник Ошского государственного университета. 2020. № 1-1. С. 201-208.
4. Абдималик кызы Н., Абдималик кызы Ж., Зулпукарова Д.И. Электрондук окуулуктарды SAN RAW BOOK OFFICE каражатынын жардамында иштеп чыгуунун ыкмалары // Вестник Ошского государственного университета. 2023. № 1. С. 41-50.

БИЛИМ БЕРҮҮНҮН САПАТЫН БАШКАРУУДАГЫ ИНФОРМАЦИЯЛЫК ТЕХНОЛОГИЯЛАР

Авазова Э.Т.
Ош мамлекеттик университети, математика жана информатиканы окутуу технологиялары жана билим берүүдөгү менеджмент кафедрасы,
e-mail: avazova@oshsu.kg

Натыйжалуу башкарууну камсыз кылуучу негизги элемент болуп жетишилген билим берүүнүн натыйжалары, алардын ченемдик-укуктук талаптарга, социалдык жана жеке күтүүлөргө шайкештик даражасы жөнүндө ишенимдүү жана салыштырылуучу маалыматтардын негизинде билим берүүнүн сапатын баалоо саналат. «Билим берүүнүн сапаты» түшүнүгү билим берүү процессин компетенттүү башкаруунун эң маанилүү жыйынтыктоочу мүнөздөмөсү болуп саналат.

Жогорудагы милдеттердин бардыгы маалыматтык технологиялардын негизинде чечилиши керек. Академик В.Н. Глушкованын аныктамасы боюнча "информациялык технологиялар - бул маалыматты иштетүү менен байланышкан процесстер".

Бүгүнкү күндө жеткиликтүү информациялык технологияларды эске алуу менен, биз эң маанилүү мүнөздөмөлөр катары төмөнкүлөрдү белгилейбиз:

1. Башкаруу иштерин автоматташтыруу жана информациялык камсыздоо кызматын түзүү.
2. Окуу процессин көзөмөлдөөнүн эффективдүү системасы.
3. Билим берүү мониторингин ишке ашыруу.

Жалпы кабыл алынган концепцияга ылайык, билим берүү мониторинги – бул педагогикалык системанын ишмердүүлүгү жөнүндө маалыматтарды чогултууну, сактоону, иштеп чыгууну жана жайылтууну уюштуруу, анын абалына үзгүлтүксүз мониторинг жүргүзүү жана анын өнүгүшүн болжолдоо системасы.

Билим берүү мониторингин иштеп чыгууда биз профессордук-окутуучулук курам үчүн артыкчылыктуу маалымат багыттарын белгилейбиз:

1. Студенттерге жеке багытталган мониторинг.
2. Класстык топтордун рейтингдик мониторинги.
3. Билим сапатына жеке мониторинг (студенттер жана мугалимдер үчүн).
4. Педагогикалык кадрлардын диагностикасы.

Ошентип, биз компьютердик тармак түрүндөгү бирдиктүү информациялык системаны түзүү жана пайдалануу жана маалыматты чогултуунун жана берүүнүн автоматташтырылган жол-жоболорун киргизүү, маалыматты иштеп чыгуунун бирдиктүү стандарттык жол-жоболорун жана формаларын киргизүү маалыматтын сапатын жогорулатууга жардам берет деп ойлойбуз.

Информациялык технологияларга негизделген билим берүү мониторинги биздин окуу жайда билим берүүнүн сапатын эффективдүү башкарууну камсыздайт деп ишенебиз.

Адабияттар

1. Алтыбаева М. Кесиптик билим берүүдө окутуунун натыйжаларын долбоорлоо маселелери: Окуу-методикалык колдонмо. - Ош, 2018. -224 б.
2. Билим берүүдөгү онлайн платформаларды колдонуу. Методикалык колдонмо/ М. Алтыбаеванын редакциясы алдында. - Ош, 2022. 223 б.
3. Современные информационные технологии и ИТ-образование. Т. 1 (No 11),2015. — 638 с. (ISSN 2411-1473)

ИНТЕЛЛЕКТУАЛДЫК ОЮНДАРДЫ ТҮЗҮҮ ЖАНА АНЫ МЕКТЕП ОКУУЧУЛАРЫ ҮЧҮН КОЛДОНУУ

Азимов Б.А.[1], Абдивоситова А.Г.[2],Мамаев Э.Т.[3]

[1]*Ош мамлекеттик университети, колдонмо математика информатика жана графикалык дизайн кафедрасы, e-mail: azimov@oshsu.kg;*

[2]*Ош мамлекеттик университети, колдонмо математика информатика жана графикалык дизайн кафедрасы, e-mail: aabdivositova@oshsu.kg;*

[3]*Ош мамлекеттик университети, колдонмо математика информатика жана графикалык дизайн кафедрасы, e-mail: eshnazar.mamaev@gmail.com*

Бүгүн мен сиздерге "Мектеп окуучулары үчүн интеллектуалдык оюндарды түзүү жана аларды сабактарда колдонуу" темасындагы макаланы сунуштоого кубанычтамын. Заманбап билим берүү дүйнөсүндө мектеп окуучуларын активдүү окутууга жана өнүктүрүүгө көмөктөшүүчү инновациялык методдорду иштеп чыгуу жана колдонуу барган сайын маанилүү болуп баратат. Мындай ыкмалардын бири - интеллектуалдык оюндарын колдонуу.

Оюндар окуучулардын көңүлүн буруу жана ой жүгүртүү жөндөмүн стимулдаштыруу үчүн күчтүү курал болуп саналат. Алар окуу процессин кызыктуу жана интерактивдүү кылып гана тим болбостон, сынчыл ой жүгүртүүнү, көйгөйлөрдү чечүүнү окуучулар арасында тайпада иштөөнү, чечим чыгарууну жана мээнин жакшы иштөөсүн өркүндөтөт.

Интеллектуалдык оюндар окутуунун индивидуалдаштыруусуна да салым кошуп, мугалимдерге оюн тапшырмаларын ар бир окуучунун деңгээлине ылайыкташтырууга жана алардын жеке муктаждыктарын эске алууга мүмкүндүк берет.

Оюндарды билим берүүдө колдонуу окуучулар өздөрүн ишенимдүү сезе турган, активдүү катышып, эксперимент жана жаңы түшүнүктөрдү эркин үйрөнө алган позитивдүү окуу чөйрөсүнө өбөлгө түзөт.

Жалпысынан алганда, интеллектуалдык оюндар окуучулардын билимин жогорулатуу жана өнүктүрүү үчүн зор мүмкүнчүлүктөрү бар. Аларды андан ары өнүктүрүү жана мектеп практикасында колдонуу заманбап дүйнөгө жана анын чакырыктарына даяр, компетенттүү жана чыгармачыл инсандардын калыптанышына өбөлгө түзөт.

Адабияттар

1. Анхимюк В.Л., Олейко О.Ф., Михеев Н.Н. «Теория автоматического управления». – М.: Дизайн ПРО, 2002.
2. Богданова О. Ю., Маранцман В. Г. Методика преподавания литературы. В 2 ч. – М.: Просвещение, 1994. – Ч.1 - 288с.; Ч.2 – 288с.
3. Долбилова Ю. В. Нетрадиционные и игровые уроки по литературе. – Ростов н/Д., 2010. – 285 с.

БИОЛОГИЯНЫ ОКУТУУДА МААЛЫМАТТЫК ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫ КОЛДОНУУНУН ӨЗГӨЧӨЛҮКТӨРҮ

Айтбай кызы А.[1], Кудайбердиева Н.А.[2], Атакулова Б.М.[3]
[1]*Ош мамлекеттик университети, информациялык системалар жана технологиялар кафедрасы, e-mail: 79aaika@mail.ru;*
[2]*Ош Технологиялык Университети, e-mail: aitbaeva@mail.ru;*
[3]*Ош Мамлекеттик Университети, e-mail: begimaiatakulova@gmail.com*

Маалыматтык автоматташтыруу коомунда маалымат технологиялары билим берүү процессинде маанилүү ролду ойнойт. Анткени алар окутууну визуалдык, жеткиликтүү жана интерактивдүү кылууга мүмкүндүк берет. МКТ татаал биологиялык процесстерди көрсөтүү жана моделдөө аркылуу окутуунун сапатын жогорулатууга өбөлгө түзөт. Биологияны окутууда МКТнын актуалдуулугу заманбап билим берүү процессинде маалыматтык-коммуникациялык технологияларды (МКТ) колдонуу барган сайын актуалдуу болуп баратат. Биологияны окутууда МКТ негизги ролду ойнойт, анткени алар окуу материалын визуалдык, интерактивдүү жана ар кандай кабылдоолору бар окуучулар үчүн жеткиликтүү кылуу менен билим берүүнүн сапатын жогорулатууга көмөктөшөт. Технология татаал биологиялык процесстерди моделдөөгө, виртуалдык лабораторияларды жүргүзүүгө жана билимди интерактивдүү түрдө текшерүүгө мүмкүндүк берет, бул окутууну натыйжалуураак жана мотивациялуу кылат.

Бул макалада биз биологияны окутууда маалыматтык технологияларды колдонуунун өзгөчөлүктөрүн карап чыгабыз. Биологияны окутууда маалыматтык технологияларды колдонуунун актуалдуулугу инсандын социалдык маанилүү сапаттарын калыптандыруу, коммуникативдик жөндөмдүүлүктөрүн жана маалыматтык маданиятын өнүктүрүү зарылчылыгы менен шартталган. Маалыматтык-коммуникациялык технологиялар (МКТ) окутуунун сапатын жогорулатат, көрүнүктүүлүктү камсыз кылат жана объекттердин маанилүү жактарын чагылдырат.

Адабияттар

1. Бекбоев И., Алимбеков А. Азыркы сабакты даярдап өткөрүүнүн технологиясы. – Б., «Бийиктик», 2011.
2. Жолборсова А. Информационно-коммуникативные технологии в образовательном процессе// “Ж. Баласагын атын. КУУнун жарчысы 2017, - 147 б
3. Субанова М.С., Сатубаева А.С. Биология: Окутуу технологиялары. Сабактын иштелмелери. «Аракет-принт», –Б., 2013.
4. Розов Н.Х. Некоторые проблемы применения компьютерных технологий и технологий при обучении в средней школе // Вестник МГПУ. Серия “Информатика и информатизация образования” № 1 – М.: МГПУ, 2003., с. 102-106.

LEARNINGAPPS ЭЛЕКТРОНДУК ОКУТУУ СЕРВИСИН БИЛИМ БЕРҮҮ ТАРМАГЫНДА КОЛДОНУУ: МИСАЛДАР ЖАНА НАТЫЙЖАЛАР

Айтбай кызы А.[1], Тажикбаева С.Т.[2], Кудайбердиева Н.А.[3]

[1]Ош мамлекеттик университети, информациялык системалар жана технологиялар кафедрасы, e-mail: 79aaika@mail.ru;

[2]Ош мамлекеттик университети, информациялык системалар жана технологиялар кафедрасы, e-mail: stajikbaeva@oshsu.kg;

[3]Ош Технологиялык Университети, e-mail: aitbaeva@mail.ru

Заманбап адамдын күнүмдүк жашоосунда мобилдик аппараттар жана технологиялар ажырагыс бөлүгү болуп калды. Маалыматтык технология өнүгүп жана турмуштун уламдан-улам көбүрөөк тармактарын камтып жатат Ар кандай гаджеттерде түрдүү электрондук тиркемелерди колдонобуз. Бул колдонмолор адамдар аралык баарлашуу жана көңүл ачуу үчүн гана эмес, ошондой эле окутуунун натыйжалуу каражаттары катары да колдонулат.

Демек, заманбап окуу чөйрөсүн түзүү үчүн мугалим жаңы электрондук билим берүү ресурстары, мүмкүнчүлүктөрү менен таанышуу жана аларды окуу процессинде колдонууга ылайыкташтыруу керек.

Азыркы учурда, бир катар электрондук билим берүү платформалары бар. Алардын ичинен LearningApps.org интерактивдүү модулдар аркылуу үйрөтүүнү жана окутууну колдоо үчүн иштелип чыккан онлайн билим берүү кызматы. Ал видео, пазл, кроссворд, оюндар, викториналар жана тесттик тапшырмалар сыяктуу түрдүү окуу материалдарын түзүүгө мүмкүндүк берет. Бул материалдарды сабактын ар кандай этаптарында, анын ичинде билимди жаңылоодо, жаңы материалды өздөштүрүүдө, кайталоодо жана суроо коюуда колдонсо болот.

Билим берүүдөгү LearningApps өзгөчөлүктөрү төмөнкүлөрдү камтыйт:

- Студенттин мотивациясын жогорулатып, таанып-билүү активдүүлүгүн стимулдай турган оюн түрүндө билимди текшерүү жана бекемдөө боюнча интерактивдүү тапшырмалар.
- Студенттердин өзгөчөлүктөрүнө жана колдонулган окуу-методикалык комплекстерге ылайык келген өз алдынча дидактикалык материалдарды түзө билүү.
- Интерфейстин жана ресурстардын чоң коллекциясы менен иштөө жөндөмдүүлүгүнүн аркасында жөнөкөйлүгү жана колдонуу оңойлугу.
- Студенттердин тапшырмаларды биргелешип чечүү жана өз билимдерин оюн жолу менен текшерүү үчүн эсептерди түзүү жөндөмдүүлүгү.
- Студенттердин ишин көзөмөлдөө жана окутуучунун комментарийлери аркылуу пикир билдирүү мүмкүнчүлүгү.

Жыйынтык: LearningApps.org программасын билим берүү тармагында колдонуу окутуучулар жана студенттер үчүн көптөгөн артыкчылыктарды берет. Кызмат студенттердин когнитивдик кызыгуусун өнүктүрүүгө жана мотивацияны жогорулатууга жардам берген интерактивдүү тапшырмаларды түзүүгө мүмкүндүк берет.

Адабияттар

1. Мерецков О.В. Применение ИКТ в ВУЗе. учебное пособие 2019, - 64 б.
2. Жолборсова А. Информационно-коммуникативные технологии в образовательном процессе// “Ж. Баласагын атын. КУУнун жарчысы 2017, - 147 б

АТАЙЫН КӨНҮГҮҮЛӨР ЖАНА ТАПШЫРМАЛАР АРКЫЛУУ ОНЛАЙН ТИРКЕМЕЛЕРДИ БИЛИМ БЕРҮҮГӨ ИНТЕГРАЦИЯЛОО

Алтыбаева М.[1], Ырысбаева А.[2]
[1]*Ош мамлекеттик университети, математика жана информатиканы окутуу технологиялары жана билим берүүдөгү менеджмент кафедрасы,*
e-mail: maltybaeva@oshsu.kg;
[2]*Ош мамлекеттик педагогикалык университети, информатика жана жаңы маалыматтар технологиясы кафедрасы, e-mail: aisyrga160209@mail.ru*

Учурда онлайн тиркемелерди билим берүү процессине интеграциялоо билим берүү системасындагы эң маанилүү тенденциялардын бири болуп калды. Атайын көнүгүүлөр жана тапшырмалар аркылуу бул тиркемелерди эффективдүү колдонуу, билим берүүнү жеткиликтүү жана кызыктуу кылуу менен бирге, окутуунун сапатын жогорулатууга өбөлгө түзөт. Онлайн тиркемелердин билим берүү процессине интеграциялоо ыкмаларын табуу жана алар үчүн атайын көнүгүүлөрдү иштеп чыгуу биздин изилдөөнүн максаты болуп саналат.

Онлайн тиркемелер төмөнкүдөй артыкчылыктарга ээ:

- интерактивдүү жана визуалдык материалдардын жардамында окуу материалынын өздөштүрүлүшү өркүндөтүлөт;
- окуу процессин жүрүшүн башкарууну оптималдаштырат;
- окуучулардын активдүүлүгүн, кунттуулугун, кызыгуусун арттырат;
- платформалар жеткиликтүү жана ийкемдүү;

Интеграциялоонун ыкмалары:

- атайын тандалган көнүгүүлөр аркылуу тиркемелерди окутуу процессине ылайыкташтыруу;
- дисциплиналар аралык интеграциялоо;
- технологияларды интеграциялоо;
- социалдык интеграциялоо.

Онлайн тиркемелердин билим берүүгө интеграциялоону ишке ашыруу:

- тиркемелерди ар бир предметке ылайыкташтыруу жана көнүгүүлөрдү пландаштыруу.
- окутуу процессине кайтарым байланыш киргизүү үчүн тиркемелердин баалоо функцияларын колдонуу.

Атайын көнүгүүлөр жана тапшырмалар аркылуу онлайн тиркемелерди билим берүү системасына интеграциялоо, заманбап билим берүү процессин жаңы деңгээлге чыгаруу менен окутуунун натыйжалуулугун жогорулатууга шарт түзөт.

Адабияттар

1. Муратов А., Акматов К. Мугалимдин устаттыгы жана окутуунун жаңы технологиялары. Бишкек, 2021. 44-58 б.
2. Билим берүүдө онлайн платформалар/Методикалык колдонмо. г.Ош, ОшМУ. 2022

ОКУТУУ НАТЫЙЖАЛАРЫН КАЛЫПТАНДЫРУУ БОЮНЧА ЭКСПЕРИМЕНТАЛДЫК ИШТЕРДИН НАТЫЙЖАЛАРЫ

Алтыбаева М.[1], Сооронбаева К.А.[2]
[1]Ош мамлекеттик университети, математика жана информатиканы окутуу технологиялары жана билим берүүдөгү менеджмент кафедрасы,
e-mail: maltybaeva@oshsu.kg;
[2]Ош мамлекеттик университети, математика жана информатиканы окутуу технологиялары жана билим берүүдөгү менеджмент кафедрасы,
e-mail: kasooronbaeva@gmail.com

Кыргыз Республикасында билим берүүнү 2021–2030-жылдарга карата өнүктүрүүнүн концепциясында билим берүү системасын өнүктүрүүнүн негизги артыкчылыктуу багыттарынын алдыңкы сабында максат менен натыйжанын дал келишине өзгөчө көнүл буруу белгиленген. Билим берүүнүн мамлекеттик жана предметтик стандарттарындагы окутуунун натыйжасына жетүү ар бир педагогдун башкы милдети болуп, алардын билим берүүнүн мазмунуна гана эмес, билим берүүнүн натыйжасына дагы басым жасашы маанилүү» деп белгиленген.

Изилдөөдө билим берүү процессин окутуу натыйжаларына багыттап уюштуруунун жыйынтыгында магистранттардын билим деңгээлинин өзгөрүшүн эксперименттен өткөргөндөн кийинки натыйжалар чагылдырылат. НББПны долбоорлоо, МББС, нормативдүү база, НББПнын структурасы, НББПны ишке ашыруу боюнча материалдар аркылуу окуу процессин компетенттүүлүк деңгээлде уюштуруунун негизинде сапаттуу билим берүүнү камсыз кылууга багытталган методикалык-практикалык сунуштар берилди.

ОНдорду долбоорлоонун жана баалоонун методикасы иштелип чыгып, ал угуучуларда 6 кадамдан турган иш аракеттердин удаалаштыгын аткаруу аркылуу ишке ашты. Изилдөө “Физика-математикалык билим берүү” багыты боюнча окуу дисциплиналарынын алкагында жүргүзүлдү. Эксперменттин жүрүшүндө окуу планындагы ар бир дисциплинанын окутуу натыйжаларын иштеп чыгууну, окутуу натыйжаларын калыптандыра тургандай мазмунду, окутуу технологияларын тандап алууну жана жетишилген окутуу натыйжаларын баалай турган каражаттарды иштеп чыгууну калыптандыруу методикасы сыноодон өткөрүлдү. Натыйжада сунушталган методиканын натыйжалуулугу тастыкталды жана магистранттардын жетишүү көрсөткүчтөрү жакшырды. Изилдөөнүн жыйынтыктары билим берүү программасынын жетекчилерине, окутуучуларга билим берүү программаларын, дисциплиналардын окуу программаларын жакшыртуу үчүн пайдалуу болушу мүмкүн.

Адабияттар

1. Алтыбаева, М., Сооронбаева, К.А. Разработка оценочных средств образовательных программ // Науч. обозрение. Пед. науки. – 2022. – № 5 – 15–19-б.

2. Алтыбаева, М., Сооронбаева, К.А. Билим берүү программаларынын окутуу натыйжаларынын анын максаттарына жана улуттук квалификациялык алкактын структурасына шайкештиги // Наука и новые технологии, инновации Кыргызстана. – 2022. – № 5 – 87–92-б.

3. Исаков, Т. Э. Жогорку кесиптик билим берүү программалары боюнча окутуунун натыйжаларын иштеп чыгуунун усулу // ОшМУнун жарчысы. Педагогика. Психология. – 2023. – № 2(3). – 52–57-б.

4. Кыргыз Республикасында билим берүүнү 2021–2030-жылдарга карата өнүктүрүүнүн концепциясы [Текст]. – Бишкек, 2021. – 23 б.

ОРТО МЕКТЕПТИН АЛГЕБРА ЖАНА АНАЛИЗДИН БАШТАЛЫШЫ КУРСУНДА “ДИФФЕРЕНЦИАЛДЫК ТЕНДЕМЕЛЕР” ТЕМАСЫН ОКУТУУДА ПРОБЛЕМАЛЫК ОКУТУУ ТЕХНОЛОГИЯСЫН ИШКЕ АШЫРУУ

Аттокурова А.Дж.[1], Кадырова А.Т.[2]

[1]*Ош мамлекеттик университети, математика жана информатиканы окутуу технологиялары жана билим берүүдөгү менеджмент кафедрасы, e-mail: aattokurova@oshsu.kg;*

[2]*Ош мамлекеттик университети, физика-математика жана кесиптик циклдер кафедрасы, e-mail: akadyrova@oshsu.kg*

Кыргыз Республикасынын Министрлер Кабинетинин 2022-жылдын 22-июлундагы №393 токтому менен бекитилген мектептик жалпы билим берүүнүн мамлекеттик билим берүү стандартында билим берүү натыйжасы иретинде окуучулардын негизги жана предметтик компетенттүүлүктөрүн калыптандыруу милдети коюлган. Ушул эле документте негизги компетенттүүлүккө окуучулар, эгерде окуу процессинде окуучунун өз алдынчалуулугу жана жоопкерчилиги камсыздалса, окуучулар билим берүүнүн ар кандай түрлөрү менен катар долбоорлук, изилдөөчүлүк, социалдык иштерди жүргүзүүгө тартылса, окуучуларга максаттарды коюуга жана аларга жетишүү тажрыйбасына ээ болушуна өбөлгө болгон жагдайлар түзүлсө гана ээ болот - деп белгиленет. Математика боюнча компетенттүүлүк мамилеге негизделген предметтик стандарттарды өздөштүрүү үчүн салттуу сабактар менен катар заманбап технологиялар, ошондой эле долбоордук жана изилдөөчүлүк иштерди аткаруу сунушталат.

Жумуштун максаты орто мектептин 11-классында алгебра жана анализдин башталышы курсундагы “Дифференциалдык тендемелер” темасын окутууда окуучулардын негизги жана предметтик компетенттүүлүктөрүн калыптандыруу боюнча проблемалык окутуу технологиясын иштеп чыгуу, анын ичинде окуучулардын изилдөөчүлүк иштерин уюштуруу.

Проблемалык окутуу билим берүү программасын өздөштүрүүнүн базасында теориялык жана практикалык мүнөздөгү проблемалык маселелерди чыгаруу процессине окуучуларды катыштырууда турат. Проблемалык окутуунун белгилери: проблеманы чечүүдө окуучуда билим жана тажрыйба жетишпейт; окуучуда проблеманы чечүүгө ынтызарлык бар; окуучуга суроо коюлат; окуу материалы даяр түрдө берилбейт.

Жыйынтыктап айтканда, проблемалык окутууда предметтик ички жана сырткы байланыштар ишке ашып билимдер аң-сезимдүү кабыл алынат жана колдонулат.

Адабияттар

1. Алгебра жана анализдин башталышы. Орто мектептин 10-11-класстары үчүн окуу китеби / А.Н.Колмогоровдун редакциялоосунда. – Бишкек: Мектеп, 2003. -185 б.
2. Бекбоев И.Б. Инсанга багыттап окутуу технологиясынын теориялык жана практикалык маселелери. 3-басылышы. – Бишкек: Улуу тоолор, 2015. – 384 б.
3. Кыргыз Республикасынын мектептик жалпы билим берүүнүн мамлекеттик билим берүү стандарты. – Бишкек, 2022. – 18 б. https://edu.gov.kg/media/uploads/2022/09/09/zijlce.pdf

ЖОГОРКУ ОКУУ ЖАЙЛАРЫНДАГЫ ФИЗИКА АДИСТИГИНИН СТУДЕНТТЕРИНИН STEM-БИЛИМ БЕРҮҮНҮ ИШКЕ АШЫРА АЛУУСУНА ДАЯРДООГО КОМПЛЕКСТҮҮ МАМИЛЕ ЖАСОО

Бабаев Д.Б.[1], Төрөгулова Р.А.[2]
[1]*Билим берүүдөгү заманбап маалыматтык технологиялар институту,*
e-mail: babaev.dolon@mail.ru;
[2]*Б. Осмонов атындагы Жалал-Абад Мамлекеттик университети,*
e-mail: rtorogulova@mail.ru

Табигый, математика, физика жана информатика илимдеринин дисциплиналарын окутуунун мазмунуна карата жаңы талаптардын, практикалык жана долбоордук маселелерди чечүүгө багытталган жалпы билим берүү технологиялары боюнча иш билги, теориялык жана эмпирикалык изилдөөлөрдүн жалпыланган көз караштарын даярдоо боюнча жалпы мамилени толук ишке ашыра ала турган болочок мугалимди даярдоо маалыматтык коомдун шартындагы зарыл талаптарынын бири экендиги талашсыз.

Бүгүнкү күндө билим берүү министирлигинин жүргүзүп жатакан иштеринин мисалында STEAM -билим берүүнүн ар кандай вариацияларын мектеп мугалимдерине окутуп үйрөтүү боюнча күчөтүлгөн курстук окуулар жүргүзүлүп жатат.

Жалпы орто билим берүү программасына ылайык, профилдердин курамын 4 вариантка, технологиялык, табигый-илимий, гуманитардык, социалдык-экономикалык жана универсалдуу деп ажыраттуга болот. Кесиптик иштин актуалдуу чөйрөлөрүнө профилдердин терең багытталышы, технологиялык профилди киргизүү жана физика сабактарын универсалдуу профилдин бир вариантында башка прндметтерге кошуп окутууга байланышкан, кийинки вариантта бардык табигый илимдердин табигый илимге алмаштырылышы, элективдүү курстарды тандоо боюнча башка шарттардын болушу, физика предмети бүтүндөй табигый илим сыяктуу милдеттүү предмет катары болбой калган учурларга байланышкан көйгөйлөр бар.

Мына ошондуктан, бул жолу биз, бүгүнкү күндө жалпы орто-билим берүү системасында кызуу талкуу жаратып жаткан STEM-билим берүү программасын ишке ашырууга жогорку окуу жайлардын окутуучуларынын мамилеси жана даярдыгы, анын ичинде физика адистигинде окуп жаткан болочок адистердин бул программаны канчалык деңгээлде өздөштүрүп жаткандыгын изилдөөнү максат кылып тандап алдык.

Изилдөөнүн жыйынтыктары жогорку педагогикалык билим берүү системасында бакалаврларды даярдоодо табигый илимдердин жана "технологиянын" интеграцияланган курстарын иштеп чыгуу, мектеп окуучуларын окутуунун теориясы жана практикасы боюнча мугалимдер үчүн магистрдик программаларды иштеп чыгуу үчүн колдонулушу мүмкүн.

Адабияттар

1. Скворцов, С. А. "Заманбап мектептеги предметтер аралык байланыштар: практика жана методология" Новосибирск: Издательство НГТУ. 2023- 27стр.
2. Ибирайым кызы А. «Алгоритмдин жашоодо колдонулуштары». – Б., 2019.
3. Усенов К.Ж, Төрөгүлова Р.А, Тойчуева Б.Э, "Математика жана информатика предметин, предмет аралык байланышта окутуунун педагогикалык негиздери" Вестник ЖАМУ 2024

КЫРГЫЗ ТИЛИНДЕГИ ИЛИМИЙ-ТЕХНИКАЛЫК ТЕРМИНДЕРДИ ДҮЙНӨЛҮК ЭЛ АРАЛЫК ТИЛДЕРГЕ КАРАТА ИНТЕГРАЦИЯЛОО КОНЦЕПЦИЯСЫ ЖӨНҮНДӨ

Байзаков А.Б.[1], Шаршенбеков М.М.[2]
КР УИА математика Институту, e-mail: asan_baizakov@mail.ru;

Бул макалада кыргыз тилиндеги илимий-техникалык терминдерди өнүктүрүүдөгү, бирдей түргө келтирүүдөгү ар кандай көйгөйлөр жана мындай терминдерди дүйнөлүк эл аралык бай тилдерге карата интеграциялоонун кээ бир ыкмалары, методикасы сунушталды. Авторлордун көз карашы боюнча кыргыз илимий-техникалык терминдерин калыптоодо дүйнөдөгү илимий-техникалык маалыматка бай тилдерге ыктоо зарыл.

Кыргыз илимий-техникалык терминдерди калыптоодо базалык сөздөрдү орус тилинен гана албай, башка ири, бай тилдерден тикеден-тике түзүү керек. Ошондо, базалык сөздөргө, кыргыз тилинде уңгуларды улаганда сөздөгү муундар кыскарат. Далил катары, орус тилиндеги «система» сөзү кыргызча «система» деп кабыл алынган. Анда, «в системах» - «системалардагы» болот. Эгерде системаны, биз англис тилиндеги «system» ди «систем» деп алсак, анда «в системах» - «системдердеги» болуп бир муун кыскарат. Орусча «телевизор» кыргызча деле «телевизор» болуп жүрөт. Эгер англисче «TV» ни биз «ТВ» десек, сөз кыскарып дурус болмок. Бул терминдерди калыптоодогу биз сунуш кылган концепциянын экинчи моменти болот. Айтмакчы,[3] китебинин авторлору “Илим тилибиз нуска, кыска болсун!” деп чакырык таштап, бул концепцияны демилгелеген жана конкреттүү мисалдарга колдонушкан.

Илимий-терминдерди калыптандырууда, бир эле терминдин бир нече котормого ээ болуусу окурмандарды, мугалимдерди, илимий кызматкерлерди ж.б. ар кандай кесип ээлирин адашууларга алып келип жатат[1,2]. Ошону менен бирге, терминдин көп которулушка ээ болуусу эл арасында талаш-тартыштарды жаратып, ойлордун ар тарапка бөлүнүп кетишине дуушар кылууда.

Деги эле, терминдердин сөздүгүн түзүү өтө татаал жана аны түзүүдө кемчиликтер, мүчүлүштүктөр кезикпей койбойт. Эгерде бирдиктүү терминдер базасы калыптанса, биз мындай көйгөйлөрдөн арылат элек. Демек, жыйынтыктап айтканда, бизге илимий-терминдердин бир түрдө калыптануусу же бир терминологияга келиши үчүн мамлекеттик стандартты киргизүү, административдик таасир колдонуу (коомдук башталышта болсо дагы) жана илимий-техникалык терминдерди калыптоонун борборун Кыргыз Республикасынын Президентине караштуу Мамлекеттик тил жана тил саясаты боюнча улуттук комиссиянын алдында түзүү зарылдыгы турат.

Адабияттар

1. Нагибин Ф.Ф., Конин Е.С. Математикалык сандыкча / Котор. Нарынбек Шаршенов. – Ф.: Мектеп, 1988. – 156 б.

2. Жаныбеков Ч.Д., Усубакунов Р. Математикалык терминдердин кыргызча-орусча сөздүгү. Русско-киргизский словарь математических терминов. – Бишкек: Илим, 1996. – 140 б.

3. Камчыбеков Т.К., Кыдыралиев С.К., Урдалетова А.Б. Финанс жана инвест эсептер.- "TURKUAZKEY AKADEMIK YAYINLAR., Araştırma Kitaplar Dizisi, Sosyal Bilimler, 2022/34, ISNB 978-625-6379-15-2. Manisa."Бишкек, 2022.- 256 б.

МАТЕМАТИК СТУДЕНТТИН ТУРУКТУУ ӨНҮГҮҮ КОНТЕКСТИНДЕ КОМПЕТЕНЦИЯЛАРЫ

Борбоева Г.М.[1], Юлдашева Ф.Ш.[2], Юлдашева З.Ш.[3]
[1]*Ош мамлекеттик университети, математика, алгебра жана геометрия кафедрасы, e-mail: gborboeva@oshsu.kg*
[2]*Ош мамлекеттик университети, магистратура e-mail: fyldasheva@gmail.com*
[3]*Ош мамлекеттик университети, магистратура e-mail: zyldasheva@gmail.com*

Учурда туруктуу өнүгүүгө жетишүүдө билим берүү башкы ролду ойной тургандыгы анык. Ал БУУнун көптөгөн документтеринде түздөн-түз “Өзгөрүүнүн чечүүчү фактору” деп аталат. Туруктуу өнүгүүгө өтүүнүн чечүүчү фактору катары билим берүүнүн жана тарбиялоонун кеңири таанылышы жана ага тыгыз байланышкан агартуучулук – кылымдын башында туруктуу өнүгүү үчүн билим берүү феноменинин пайда болушуна алып келди.

Туруктуу өнүгүү – бул келечек муундардын өз керектөөлөрүн канааттандыруу мүмкүнчүлүгүнө доо кетирбестен азыркы замандын керектөөлөрүнө жооп берген өнүгүү [1].

Республикабызда өзгөчө макамга ээ болгон жогорку окуу жайлары кесиптик билим берүү стандартын өз алдынча иштеп чыгуу укугуна ээ болушкандыктан, Ош мамлекеттик университеттинде “ОшМУда билим берүү стандарттарын иштеп чыгуу, бекитүү жана өзгөртүү жөнүндө жобо” [2] түзүлүп, анда билим берүү программасын өздөштүрүүнүн натыйжасында бүтүрүүчү ээ болууга тийиш болгон төмөнкү жалпы компетенциялар көрсөтүлгөн: тилдик жана коммуникативдик көндүмдөр; улуттук жана жалпы адамзаттык баалулуктар; soft skills (жумшак көндүмдөр); STEM көндүмдөр. Ошону менен катар жалпы кесиптик, кесиптик компетенцияларды өз алдынча иштеп чыгуу мүмкүнчүлүгү программаны жүзөгө ашыруучуларга берилди.

Ошондуктан учурдагы билим берүү тенденциясын эске алуу менен жогорку кесиптик билим берүүдө математик-студенттин туруктуу өнүгүү шартында ээ болууга тийиш болгон, “университет 4.0” моделине туура келүүчү, 21-кылымда калыптандырылуучу көндүмдөрүнө ылайык төмөндөгүдөй кесиптик компетенциялар сунушталды:

- курчап турган чөйрөнүн өзгөрүүсүнүн кесепеттерин талдоо, алдын алуу жана жокко чыгаруу үчүн математикалык моделдерди колдоно алат;
- туруктуу өнүгүүгө жетишүүгө багытталган долбоорлорго математикалык моделдерди интеграциялоонун практикалык көндүмдөрүнө ээ;
- математиканы экология, экономика жана социалдык статистика менен байланыштырууну шарттоочу кросс-дисциплинардык мамилени түзө алат.

Адабияттар

1. Насырова А. ж.б. Инновациялык педагогикалык технологиялар жана STEM билим берүүсүнүн негиздери. Окуу куралы. – Бишкек, 2023, 198-б.
2. ОшМУда билим берүү стандарттарын иштеп чыгуу, бекитүү жана өзгөртүү жөнүндө жобо. – Ош, 2024. 95 б.

“ЖӨНӨКӨЙ САНДАР” ЖАНА “КУРАМА САНДАР” ТҮШҮНҮКТӨРҮН КИЙРҮҮ ЖОЛДОРУ

Борбоева Г.М.[1], Каныбекова Н.[2], Замирбек кызы Н.[3], Жолдошова А.О.[4]

[1]*Ош мамлекеттик университети, алгебра жана геометрия кафедрасы, e-mail: gborboeva@oshsu.kg;*

[2]*Ош мамлекеттик университети, “Билим” лицейи, e-mail: nkanibekova@oshsu.kg;*

[3]*Ош мамлекеттик университети, магистрант, e-mail:nzamirbekkyzy@ gmail.com;*

[4]*Ош мамлекеттик университети, магистрант, e-mail:ajoldoshova@gmail.com*

Окуучулар объектилердин касиеттерин жана катыштарын аларды активдүү пайдаланууда тааный башташат. Таанып-билүү ишмердигинин ар бир деңгээлинин өзгөчөлүгүнө жараша окуучуларда билимдердин кору топтоло берет. Бул кордук топтом өз кезегинде түрдүү объектилердин жана алардын касиеттерин тереңирээк үйрөнүүгө шарт түзөт. Мындай таанып-билүү илимий билимдердин калыптанышына негиз болуп берет. Илимий билимдердин негизги элементтеринин бири болуп, түшүнүктөр эсептелинет. Түшүнүк өзү татаал жана жогорку абстрактуулукта болгондуктан, ага илимий жактан түрдүү аныктамалар берилип келет. Адамдын жашоосунда турмуштук жана илимий түшүнүктөр калыптанат. Эгерде булардын биринчиси эрксиз пайда болсо, экинчиси атайын билимдерге таянууну талап кылат [1].

Бул эмгекте илимий түшүнүктөр болуп саналган “жөнөкөй сандар” жана “курама сандар” түшүнүктөрүн *конкреттүү-индуктивдүү* жана *абстрактуу-дедуктивдүү* методдор менен кийрүү жолдорун, алардын өзгөчөлүктөрүн жана артыкчылыктарын бөлүп көрсөтөбүз.

Түшүнүктү конкреттүү-индуктивдүү метод менен кийрүүдө түшүнүктүн аныктамасы ой-чабыттын акырында пайда болот. Окутуу процессинде мугалим окуучулар менен конкреттүү мисалдарды кароодон баштайт жана ой жүгүртүү амалдары аркылуу окуучуларда жаңы түшүнүктүн пайда болуусуна алып келет [2]. Ушундай учурда окуучулар пайда болгон жаңы түшүнүккө өздөрү аныктама бере алышат (зарыл болгон учурда мугалим тарабынан оңдолуп, толукталат). Мында “КГА” (конкреттүү, графикалык, абстрактуу) ыкмасы окуучуларда жөнөкөй жана курама сандарды жеңил түшүнүүгө шарт түзөөрүн белгилеп кетүүгө болот. Түшүнүктү абстрактуу-дедуктивдүү метод менен кийрүүдө түшүнүктүн аныктамасы окуучуларга өзгөчө даярдыксыз эле дароо берилет [2].

Ошентип, “жөнөкөй сандар” жана “курама сандар” түшүнүктөрүн калыптандырууда конкреттүү-интуктивдүү методдун, “КГА” ыкмасынын артыкчылыктарын белгилеп кетүүгө болот.

Адабияттар

1. Борбоева Г.М. Геометриялык түшүнүктөрдү кийрүүдө конкреттүү-индуктивдүү метод математик-студенттин мейкиндик ой жүгүртүүсүн калыптандыруу каражаты катары // Наука. Образование. Техника. – Ош: КУУ, 2022. – №3(75). – 165-169

2. Темербекова А.А. Чугунова И.В., Байгонакова Г.А.. Методика обучения математике: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Педагогическое образование", - СПб.: Издателъство «Ланъ», 2015. –512 с. : ил.; 21 см.

БОЛОЧОК ИНФОРМАТИК МУГАЛИМДИН КОММУНИКАТИВДИК КОМПЕТЕНЦИЯЛАРЫН КАЛЫПТАНДЫРУУ МАСЕЛЕЛЕРИ

Жакиева С.А.[1], Азизбек кызы Н.[2]

[1]Б.Сыдыков атындагы Кыргыз-Өзбек Эл аралык университети, Информатика жана окутуунун усулу кафедрасы, e-mail: jakieva84@mail.ru;

[2]Б.Сыдыков атындагы Кыргыз-Өзбек Эл аралык университети, Информатика жана окутуунун усулу кафедрасы, e-mail:nus0108@mail.ru

Киришүү. Макала билим берүү жана класстан тышкаркы иш-чаралардын интеграциясынын негизинде бүтүрүүчүлөрдүн жана болочок предметтик мугалимдердин коммуникациялык сапаттарын өркүндөтүү процессин талдоого арналган. Мугалимди кесиптик даярдоодо инсандар аралык, топтук жана уюштуруучулук коммуникацияларды ишке ашыруунун негизги багыттары талданган. Макаланын максаты - атайын диагностикалык инструменттерди түзүү аркылуу долбоордук иш-чаралардын негизинде коммуникативдик компетенцияларды өнүктүрүү программасынын натыйжалуулугун негиздөө болуп саналат.

Материалдар жана методдор. Изилдөөнүн теориялык этабы ата мекендик жана чет өлкөлүк педагогикалык теорияны, практиканы, стандарттарды жана жарыяланган изилдөө проблемасын чечүү тажрыйбасын талдоону камтыды. Эксперименттик натыйжалардын натыйжалуулугун тастыктоо үчүн математикалык-статистикалык талдоо ыкмалары колдонулуп, жооптордун мазмунун контенттик анализдөөнүн негизинде мугалимдин кесиптик стандартына ылайык түзүлгөн атайын диагностика түзүлдү.

Изилдөөнүн натыйжалары. Болочок информатика мугалимдин коммуникативдик компетенттүүлүгүнүн мазмунунун моделин түзүүнүн негизинде класстан тышкаркы иш-чаралар үчүн 18 сааттык программа иштелип чыккан. Программанын өзгөчөлүгү ар бир иш-чарада үчкө чейин роль каралган: координатор, чыгармачыл ишмер, катышуучу.

Талкуу жана корутунду. Окуучулардын коммуникативдик сапаттарын калыптандыруу үчүн изилдөөдө аныкталган окуу жана класстан тышкаркы иштерди интеграциялоо боюнча жоболорду практикалык колдонуу педагогикалык профилдеги жогорку окуу жайынын билим берүү мейкиндигин уюштурууда ишке ашырылышы мүмкүн.. Изилдөө педагогикалык кафедралардын окутуучуларына бул окуу профили боюнча ар кандай билим берүү уюмдарынын билим берүү мейкиндигин жакшыртуу үчүн пайдалуу болот.

Адабияттар

1. Жакиева С.А. Болочок информатика мугалими: педагогикалык практика жана коммуникативдик компетенцияны калыптандыруу маселеси [Текст]/Жакиева С.А.// Наука.Образование.Техника.-Ош: КУМУ, 2024.-№1.- С. 232-238.

2. Краснов С.И., Коммуникативная компетентность в современном профессионализме педагога / С.И. Краснов, Н.В. Малышева // Инновации в образовании. - 2019. - № 8. - С. 82-88

3. КР мектептик жалпы билим берүүнүн мамлекеттик билим берүү стандарты. [Электронный ресурс]. – Режим доступа:https://kao.kg/wp-content/uploads/2022/08/Госстандарт-393-от-22-июля-2022-к.pdf

ВИРТУАЛДЫК ЛАБОРАТОРИЯЛАРДЫ ФИЗИКАДА КОЛДОНУУНУН ӨЗГӨЧӨЛҮКТӨРҮ

Жаманкулова Ю.Д.[1], Эрматали уулу Б.[2]

[1]Б. Осмонов атындагы Жалал-Абад мамлекеттик университети, e-mail: Iulandadosoeva00@gmal.com;

[2]Б. Осмонов атындагы Жалал-Абад Мамлекеттик университети, e-mail: ermatalievbayaman@gmal.com

Учурда окутуу процессинде маалымат-коммуникациялык технологиялар (МКТ) кеңири колдонулуп жатат. МКТнын негизги түрлөрүнөн виртуалдык лабораториялар математика, физика, химия, биология жана башка предметтерди окутууда негизги орунду ээлейт. Бул лаборатриянын программалык камсыздоосу компьтерде жайгашат жана атайын платформалар (Phet, VirtualLab, Chemistryin Wonderland, Zapisnyh.Narod.Ru) бар. Интерактивдүү панель же интерактивдүү досканын жардамында виртуалдык лабораторияны пайдалануу ыңгайлуу болуп эсептелет. Кадимки үч өлчөмдүү мейкиндикти элестетет.

Төмөндө лабораториянын физика жана анын бөлүмдөрү боюнча эксперименттерди жүргүзүү мүмкүнчүлүктөрү келтирилди.

- Жылуулук өткөрүмдүүлүк;
- Молекулалык-кинетикалык теорияны колдонуу менен физикалык эксперименттерди жүргүзүү;
- Жылуулуктун көлөмүн салыштыруу, катуу заттын салыштырма жылуулугун жана чөйрөнүн нымдуулугун өлчөө;
- Изотермалык, изохоралык жана изобаралык процесстерди изилдөө;
- Айлана-чөйрөнүн параметрлери боюнча тажрыйбалар: салыштырмалуу нымдуулук, температура жана басым [1, 2].

Лаборатриянын негизги өзгөчөлүктөрү катары төмөнкүлөр эсептелет.

- ✓ Коопсуз жана убакытты үнөмдөгө шарт түзүлөт;
- ✓ Жылуулук өткөрүмдүүлүк, нымдуулук, температура ж.б. интерактивдүү жол менен жөнгө салынат жана физиканын чыныгы мыйзамдарына баш ийет;
- ✓ Тажрыйба жүргүзүү үчүн жабдууларды сатып алуунун кереги жок. Керектүү жабдуулардын баары виртуалдык лабораториянын ичинде камтылган;
- ✓ Кайтарым байланыш түзүүнүн эффективдүү жолу;
- ✓ Лабораторияга муктаж мектептерге компьютердин жардамы менен лаборатория түзүүгө мүмкүндүк берет.

«Виртуалдык лаборатория окуучулардын активдүү ролун камтыгандыктан, алардын чыгармачылык өнүгүүсү үчүн эффективдүү натыйжа берет. Бул жерде компьютер физиканын айрым маселелерин чечүүчү каражат катары каралат” [3].

Адабияттар

1. Павлюк, А.Я. Системы электронного документооборота и управление отношениями с клиентами/А.Я. Павлюк, А.Л. Ткаченко/Томск, 13 февраля 2019 года. – Томск: Общество с ограниченной ответственностью «Дендра», 2019. – С. 95-99.
2. Кондрашова, Н.Г. 4.1. Риск-ориентированный внутренний контроль: практическая реализация/Н.Г. Кондрашова//Аудит и финансовый анализ. – 2019. – № 2. – С. 60-64.

НЕЙРОН ТАРМАКТАРЫН БИЛИМ БЕРҮҮ ЧӨЙРӨСҮНДӨ КОЛДОНУУНУН АКТУАЛДУУЛУГУ

Жээнтаева Ж.К.[1], Бердибай уулу З.[2]

[1]Б.Сыдыков атындагы Кыргыз-Өзбек Эл аралык университети, Информатика жана окутуунун усулу кафедрасы, e-mail: jjk_kuu@mail.ru;

[2]Б.Сыдыков атындагы Кыргыз-Өзбек Эл аралык университети, Информатика жана окутуунун усулу кафедрасы, e-mail: berdibaev1990@mail.ru

Изилдөөнүн максаты – билим берүүдө нейрон тармактарын колдонуунун теориясын жана практикасын изилдөө, нейрондук тармактын адаптивдик окуу чөйрөсүнүн концепциясын иштеп чыгуу.

Материалдар жана методдор. Изилдөөдө билим берүү тармагында нейрон тармактарын колдонуу боюнча библиографиялык булактарга талдоо жүргүзүлгөн. Ошондой эле нейрондук тармактын адаптивдик окуу чөйрөсүнүн структурасын моделдештирүү каралган.

Жыйынтыктар. Нейрондук тармактарды билим берүү тармагында колдонуу перспективалары каралган, анын ичинде ар кандай таануу, диагностика, классификациялоо, кластерлөө, божомолдоо, оптималдаштыруу жана башка милдеттер камтылган. Адаптивдик NeuroSmart окутуу чөйрөсүнүн структуралык модели түзүлгөн. Бул чөйрө төмөнкү маселелерди чечүү үчүн бир катар подсистемаларды камтыйт: окуучуну биометрикалык идентификациялоо; анын баштапкы деңгээлин аныктоо; адаптацияланган окутуу траекториясын тандоо; компетенцияларды калыптандыруунун учурдагы деңгээлин аныктоо; таануу технологиясын колдонуу менен студенттердин иштерин автоматташтырылган текшерүү; окутуунун жыйынтыктоочу натыйжаларын талдоо ж.б. Студенттердин адаптациялык окутуу траекторияларын куруу маселелерине нейрон тармактык моделдерин колдонуунун мүмкүнчүлүктөрүн жана көйгөйлөрүн изилдөө максатында нейрон тармагынын үлгү катары мисалы каралган.

Корутунду. Билим берүү тармагында нейрондук тармак технологияларын колдонуунун эволюциясынын кийинки этабы аларды жеке билим берүү траекториясын ишке ашыруунун бардык этаптарында студенттин окуусун коштоого автоматтык режимде жөндөмдүү татаал көп компоненттүү "акылдуу" Smart билим берүү системаларына интеграциялоо болот деп болжолдоого болот. Нейрон тармагынын моделдеринин негизинде билим берүү чөйрөсүн компьютердик моделдөө менен байланышкан бир катар көйгөйлөрдү аныктоого болот: нейрон тармагынын оптималдуу түзүлүшү жөнүндөгү (мисалы, тармактагы нейрондордун жана катмарлардын саны) маселеси жакшы изилдене элек, адаптацияланган билим берүү траекториясынын оптималдуулугунун так критерийлери жок. Бирок, жекелештирилген электрондук окутуунун жаңы формаларын жана технологияларын иштеп чыгуу милдети чоң суроо-талапка ээ экендигин белгилей кетүү керек, бул нейрондук тармактарга негизделген моделдештирүү өзгөчө актуалдуу экендигин билдирет.

Адабияттар

1. Интернет-портал Большая Российская энциклопедия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://bigenc.ru/c/neironnye-seti-e734b3 (Дата доступа: 07.04.2023).

2. Глубокие нейронные сети: пути применения [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://postnaaka.ru/longreads/155983. - Дата доступа: 27 09.2021.

3. OpenAI [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://openai.com/about (Дата доступа: 05.03.2023).

БУЛУТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫН КОЛДОНУУ МЕНЕН СТУДЕНТТЕРДИН БИЛИМИН ТЕКШЕРҮҮНҮ УЮШТУРУУ

Зулпукарова Д.И.[1], Сманова Н.Т.[2], Бектемир уулу Д.[3]

[1]Ош мамлекеттик университети, колдонмо математика информатика жана графикалык дизайн кафедрасы, e-mail: zdamira15@mail.ru;

[2]Ош мамлекеттик университети, колдонмо математика информатика жана графикалык дизайн кафедрасы, e-mail: snurgultokto@gmail.com;

[3]Ош мамлекеттик университети, колдонмо математика информатика жана графикалык дизайн кафедрасы, e-mail: dbektemiruulu@oshsu.kg

Акыркы жылдары санариптик билим берүү системасы тез өнүгүп, жаңы технологиялар билим берүү процессине активдүү киргизилип жатат. Булут технологиялары (cloud technologies) окуу процессин жакшыртып гана тим болбостон, окуучулардын билим деңгээлин текшерүүнү жаңы деңгээлге көтөрүүдө. Бул макалада булут технологияларынын билимдерди текшерүүдө колдонулуусу жана анын артыкчылыктарын карайбыз.

Заманбап билим берүү системасы санариптик технологиялардын активдүү өнүгүшүнө шайкеш келиши керек. Бүгүнкү күндө билим берүүдө санариптик куралдардын жана платформалардын кеңири колдонулушу окуу процессин жаңы деңгээлге чыгарды. Бул өнүгүүнүн негизги багыттарынын бири — булут технологияларын колдонуу менен студенттердин билим деңгээлин текшерүү жана баалоо системасын оптималдаштыруу болуп саналат.

Булут технологиялары — бул маалыматтарды алыстан иштетүү жана сактоо үчүн колдонулуучу интернетке негизделген сервистер.

Булут технологияларынын негизги артыкчылыктарынын бири — тестирлөө процессинин автоматташтырылышы. Мугалимдер тесттерди онлайн режимде даярдап, студенттер ошол эле учурда жоопторун берип, жыйынтыктарды заматта ала алышат. Бул системалар билим берүүнүн натыйжалуулугун жогорулатуу жана мугалимдердин убактысын үнөмдөө максатында колдонулат. Мындан тышкары, маалыматтарды булутта сактоо жана анализ жүргүзүү мүмкүнчүлүгү билим берүү процессин илгерилетүүгө шарт түзөт.

Бул макалада булут технологияларын колдонуу аркылуу билим деңгээлин текшерүүнүн артыкчылыктары жана аны кантип натыйжалуу колдонууга боло турганы тууралуу кеңири сөз болот. Макаланын максаты — булут технологияларын билим деңгээлин текшерүүдө колдонуу мүмкүнчүлүктөрүн ачып көрсөтүү жана алардын билим берүү системасындагы ролун белгилөө.

Адабияттар

1. Шарма, П., Китченс, Ф. Л. (2004). Веб-службы архитектуры для мобильного обучения. Электронный журнал электронного обучения, 2(1), 203-216.
2. Султан, Н. (2010). Облачные технологии для образования: Новый рассвет? Международный журнал управления информацией, 30(2), 109-116.
3. Альшваер, А., Юсеф, А., Эмам, А. (2012). Новый тренд для электронного обучения в Саудовской Аравии с использованием образовательных облаков. Международный журнал передовых вычислений, 3(1), 81-97.

ИНТЕРАКТИВДҮҮ ПРЕЗЕНТАЦИЯЛАР - САБАККА КЫЗЫКТЫРУУ КАРАЖАТЫ КАТАРЫ

Зулпукарова Д.И.[1], Сманова Н.Т.[2], Жакыпбекова А.Т.[3], Кулчинова Г.А.[4]

[1]*Ош мамлекеттик университети, колдонмо математика информатика жана графикалык дизайн кафедрасы, e-mail: zdamira15@mail.ru;*

[2]*Ош мамлекеттик университети, колдонмо математика информатика жана графикалык дизайн кафедрасы, e-mail: snurgultokto@gmail.com;*

[3]*Ош мамлекеттик университети, колдонмо математика информатика жана графикалык дизайн кафедрасы, e-mail: atyrgult67@mail.ru;*

[4]*Ош мамлекеттик университети, колдонмо математика информатика жана графикалык дизайн кафедрасы, e-mail: kgulya1975@gmail.com*

Азыркы учурда окуучуга жеткиликтүү, терең билим берүүчү окутуунун жөнөкөй технологиясын иштеп чыгуу зарыл. Көпчүлүк мектеп окуучулары компьютер менен иштөөгө өтө берилип, ага ыктап бара жаткандыгы барыбызга белгилүү. Мугалимге караганда компьютер менен мамилелешүү алар үчүн алда канча кызыктуу туюлат. Ошондуктан, мектепте маалыматтык-коммунукациялык технологияларды сабакта колдонууну кенири жайылтуу керек.

Азыр көптөгөн мугалимдер балдарга математика сабагында стандарттуу эмес маселелерди, башкача айтканда, ой жүгүртүүнүн өз алдынчалуулугун жана таанып-билүү активдүүлүгүн калыптандырган маселелерди чечүүнү камсыз кылган окутуу технологияларын иштеп чыгууга аракеттенишүүдө.

Интерактивдүү презентациялар окуу процессин чыгармачыл жана окуучуга багыттоого жардам берет. Математика сабактарында интерактивдүү презентацияларды колдонуу төмөнкүлөргө мүмкүндүк берет: мультимедиялык мүмкүнчүлүктөр аркылуу окуу процессин жандуу, кызыктуу кылуу; окутуунун визуалдык көйгөйүн натыйжалуу чечүү; окуу материалын визуалдаштыруу мүмкүнчүлүктөрүн кеңейтүү, аны окуучуларга түшүнүктүү жана жеткиликтүү кылуу.

Учурда интерактивдүү презентациялар аркылуу тапшырмаларды иштеп чыга турган платформалар колдонлууда. Атап айта тцрган болсок, Mentimeter, Peardeck, Quizziz ж.б. Аларда түзүлгөн тапшырмалар окуучулар үчүн кызыктуу болуп, жада калса пассивдүү окуучулар да өз алдынча тапшырмаларды аткарууга киришет. Сабактын ар кандай этаптарында интерактивдүү презентацияларды оозеки эсептөөдө, жаңы материалды түшүндүрүүдө; бышыктоо, кайталоо, текшерүү баскычында колдонсо болот. Алар жаңы теманы активдүү талкуулашат, ишке катышууга умтулушат, материалды тезирээк эстешет. Ошентип, интерактивдүү презентацияларды колдонуу окуучулардын билим алууга, туруктуу мотивациясын камсыз кылууга, алардын таанып-билүү активдүүлүгүн жогорулатууга, мугалимге балдардын предметке болгон мотивациясын жогорулатууга жардам берет.

Адабияттар

1. Баданова Н.М. Интерактивные презентации на уроке и за его пределами/ Бабанова Н.М., Баданов А.Г. Школьные технологии. - 2015. - №1.

2. Господинова Д.Г., Трифонова М.Д. Интерактивные презентации – средство создание тестов с современной образовательной среде // Успехи современного естествознания. – 2011. – №8. – С. 162-163; URL: https://natural-sciences.ru/ru/article/view?id=27786

3. Иванов И. Интерактивни презентации // Обучение. - 2010.

КОМПЬЮТЕРДИК ТЕХНОЛОГИЯНЫН ЖАРДАМЫ МЕНЕН ФИЗИКАНЫ ОКУТУУ

Казыбекова Н.Ж.
К. Усенбеков атындагы Аскер институту, табигый илимий тартиптер кафедрасынын e-mail: nurjumake@gmail.com

Жылдар өткөн сайын илимге болгон кызыгуу төмөндөп, аны менен бирге билим деңгээли төмөндөгөн. Бул көйгөй илимдин татаалдыгы, визуалдык материалдын жетишсиздиги, жабдуулардын жоктугу, илимий жана кошумча адабияттардын жетишсиздиги менен түшүндүрүлөт. Натыйжада студенттердин (курсанттардын) олуттуу бөлүгү кыйынчылыктарга туш болушат жана предметке болгон кызыгуусун жоготушат.

Акыркы он жыл убакыт аралыгында билим берүү процессинде көп нерсе өзгөрдү. Ал сапаттуу өзгөрүүлөргө учурап жатат. Мисалы, доскадан баштап кодопроекторлордон жана персоналдык компьютерлерге, мультимедиялык проекторлорго, принтерлерге, интерактивдүү доскаларга, мобилдик класстары бар санариптик мектептерге, санариптик жабдууларга өтүү болду. Азыркы учурда мугалимдерге окуу материалын өздөштүрүү үчүн жаңы шарттарды түзүү керек экенине келип жеттик.

Мен сабак учурунда мындай көйгөйгө туш болуу менен бирге, физика сабактарында МКТны колдонуу студенттердин (курсанттардын) мотивациясын өнүктүрүү, алардын таанып-билүү иш-аракеттерин активдештирүү үчүн натыйжалуу фактор болуп, физикалык кубулуштарды жеткиликтүү жана түшүнүктүү кылууга мүмкүндүк берет деген жыйынтыкка келдим. Ошентип, бүгүнкү күндө курсанттардын, жеке алар эле эмес баардык студенттердин окуу жетишкендиктерин баалоодо жаңы технологияларды колдонбостон жетишүү мүмкүн эмес экени маалым болду. Бул технологияларды физика сабагында колдонуу курсанттардын когнитивдик кызыгуусун активдештирип, алардын чыгармачылык жөндөмдөрүн өнүктүрүүнүн жолдорун жана ошондой эле ар кандай маселелерди чечүү зарылчылыгы менен түшүндүрүлөт.

Компьютердик технологияларды колдонуу студенттердин (курсанттардын) предметти терең изилдөөгө жана башталгыч көндүмдөрдү жана көндүмдөрдү практикалоого мүмкүнчүлүк берүү аркылуу окуу процессин өздөштүрүүгө мүмкүндүк берет. Демек, санарип технологиялары өнүгүп жаткан учура биздин мугалимдер эмне кылышы керек. ЖОЖдун жана мектептердин мугалимдеринин азыркы учурда электрондук технологиялар менен жеткиликтүү тааныш болуусу – замандын талабы.

Адабияттар

1. Александрова З.В., Анатольев В.Н., Артеменко Л.В. Уроки физики с применением информационных технологий 7-11 классы. Выпуск 2. Методическое пособие (+СД) – Планета, 2013.
2. Аствацатуров Г.О. Дизайн мультимедийного урока: методика, технологические приемы, фрагменты уроков. Волгоград: Учитель, 2014
3. Извозчиков В.А., Ревунов А.Д. Электронно – вычислительная техника на уроке физики в школе — М.: Просвещение, 1988.

МЕХАНИКА БОЮНЧА МАСЕЛЕ ЧЫГАРУУДА КОМПЬЮТЕРДИК МАТЕМАТИКАНЫ КОЛДОНУУ

Карашева Т.Т.

Кыргыз-Түрк «Манас» университети, Математика бөлүмү, e-mail: tamara.karasheva@manas.edu.kg

Математиктер үчүн берилген Механика курсунун практикалык түзүүчүсүнүн негизиги максаты студенттердин кинематика, статика жана динамика боюнча маселе чыгаруу билгичтик жана көндүмдөрүн калыптандыруу болуп эсептелет. Маселе чыгарууда студенттер теориялык билимин колдонуп, берилиш шарттарын математикалык формага келтирип, б.а. механикалык системанын моделин түзүп, эсептеп, алынган натыйжаны чечмелөөнү үйрөнүшү керек. Студенттердин практикалык сабактарда интеллектуалдык ишмердүүлүгүн активдештирүү жана сабакка кызыгуусун арттыруу үчүн компьютердик математиканын жардамы менен маселе чыгартуу максатка ылайык. Мында аналитикалык чыгарылышы болбогон маселелердин сандык чыгарылышын таап, алынган натыйжаларды анализдөө жана сандык эксперимент жүргүзүү мүмкүнчүлүгү түзүлгөндүктөн, окууда жетишүүсү жогору студенттерге индивидуалдуу тапшырма катары берип, жогорку курстарда Теориялык механика, Математикалык моделдөө сыяктуу дисциплиналарды окутууда улантып, курстук жана дипломдук иштерди аткартууга болот [1].

Биз математикалык программалык пакеттердин кеңири катарынан *WolframAlpha* жана *MATLab* программаларын тандаганыбыздын себеби, алар универсалдуу функцияларга ээ жана өздөштүрүү татаал эмес. Бир нече мисал келтирели. Механикада кызыктуу деп эсептелген “өлүм илмеги” маселеси, сүрүлүү эске алынбаган учурда, энергиянын сакталуу законунун негизинде аналитикалык жол менен чыгарылат. Ал эми сүрүлүү бар учур татаал болгондуктан, сандык чыгарылышы *MATLab*ды колдонуу аркылуу алынат. Эки шардын борбордук серпилгич кагылышуу маселеси энергиянын жана импульстун сакталуу закондоруна таянып, аналитикалык түрдө алынса, үч шар катышкан борбордук серпилгич кагылышуу маселеси сандык метод менен гана табылат. Бул эки маселеде тең механикалык системанын параметрлерин өзгөртүү аркылуу ар кандай учурларды изилдөөгө болот. *WolframAlpha* программалык пакетинин жардамы менен механикалык термелүүлөрдүн түрлөрү изилденип, берилген шарттар үчүн экинчи тартиптеги дифференциалдык теңдемелердин чыгарылыштары алынат [2].

Ошентип, компьютердик математиканы өздөштүрүү математик студенттердин маалыматтык технологиялык билимин арттырып, түрдүү практикалык маселелерди чечүү компетенциясын калыптандырууга жардам берет.

Адабияттар

1. Будовская Л.М., Тимонин В.И. Использование компьютерных технологий в преподавании математики//Инженерный журнал: наука и инновации, 5(2013).
2. URL: http://engjournal.ru/catalog/pedagogika/hidden/736.html
3. Карашева Т.Т. *О преемственности в изучении колебательного движения в курсах физики и теоретической механики//*Вестник Костромского Государственного университета. *Науч.-метод. журн. Серия* Педагогика. Психология. Социокинетика., 1(2023), -С.176-180.

КОЛЛЕДЖДЕРДЕ МАТЕМАТИКАНЫ ОКУТУУДА КОМПЕТЕНТТҮҮЛҮККӨ БАГЫТТАЛГАН ТАПШЫРМАЛАРДЫ КОЛДОНУУ

Култаева Д.Ч.[1], Мурзабаев К.К.[2], Ахмедова Г. Нурали кизи[3]

[1]*Ош мамлекеттик университети, математика жана информатиканы окутуу технологиялары жана билим берүүдөгү менеджмент кафедрасы,*
e-mail: kdinara67@mail.ru;
[2]*Ош мамлекеттик университети, e-mail: kochkon_37@mail.ru;*
[3]*Ош мамлекеттик университети, магистрант, e-mail:*
gulzamalahmedova385@gmail.com

Бүгүнкү күндө орто кесиптик окуу жайлары дүйнөлүк билим берүү мейкиндигинин өнүгүү шартында мамлекетибиздин өнүгүүсүнө салым кошуучу, учурдун талабына ылайык кесиптик компетенттүүлүгү калыптанган болочок адистерди даярдоо үстүндө иш алып барат. Ар бир багытта окуп жаткан студенттер үчүн окуу учурундагы алган теориялык билими кесиптик ишмердүүлүгүндө чоң мааниге ээ экендиги баарыбызга белгилүү.

Коомдун өнүгүшүнүн ылдамтатылган темпи кесиптик билим берүү чөйрөсүндөгү жагдайга күчтүү таасир берүүдө. Ошондуктан бүгүнкү күндө заман талабына ылайык бүтүрүүчүлөрдү даярдоо максатында орто кесиптик окуу жайларында билим берүүдө компетенттүүлүк мамилени ишке ашыруу зарылдыгы турат. Компетенттүүлүк мамилени ишке ашыруунун негизги жолдорунун бири болуп, компетенттүүлүккө багытталган тапшырмаларды колдонуу менен студенттердин кесиптик компетенттүүлүгүн калыптандыруу болуп саналат.

Компетенттүүлүккө багытталган тапшырмалар (КБТ) – студенттерде кызыгуу менен коштолгон активдүү ой жүгүртүү ишмердигин ойготот, студенттердин өздөрү тарабынан табылган ачылыштар аларда эмоционалдык канааттанууну пайда кылат жана даяр берилген билимге караганда алардын эсинде бекем сакталат. Бул активдүү ой жүгүртүү ишмердиги жаңы байланыштарды, инсандык сапаттарды, акылдын оң сапаттарынын калыптануусуна алып келет.

Бул макалада колледждерде математиканы окутууда студенттердин болочоктогу адистиктерине карап, компетенттүүлүккө багытталган тапшырмаларды колдонуу аркылуу сабакка болгон кызыгууларын арттырып, чыгармачыл активдүүлүктүн өнүгүшүнө өбөлгө боло тургандыгы тууралуу кеңири сөз болот. Макаланын максаты – математиканы окутууда студенттердин адистик өзгөчөлүктөрүн эске алуу менен компетенттүүлүккө багытталган тапшырмаларды колдонуунун жолдорун көрсөтүү жана алардын окутуу процессиндеги ролун белгилөө.

Адабияттар

1. Алтыбаева, М., Аттокурова, А., Култаева, Д., ж.б. Математика боюнча компетенттүүлүккө багытталган тапшырмалар. – Ош: Book-дизайн, 2021. – 126 б.
2. Сооронбаева К.А. Компетенттүүлүккө багытталган тапшырмалар – компетенттүүлүктү калыптандыруунун каражаты катары // Известия Вузов Кыргызстана, №10 (2018), 58–61 бб.
3. Мадраимов, С. 10-11-класстын Геометрия окуу китебиндеги маселелердин чыгарылыштары. – Ош: Кагаз ресурстары, 1989. – 104 б.
4. Решение прикладных задач с помощью определенного интеграла [Электронный ресурс]. http//www.festival.1september.ru г. Нефтекамск, 2014.

МЕКТЕПТЕ АДАБИЙ ОКУУ САБАГЫНДА ОКУУЧУЛАРДЫН ПРЕДМЕТТИК КОМПЕТЕНТТҮҮЛҮКТӨРҮН КАЛЫПТАНДЫРУУ

Мадалиева С.А.[1], Жусупбек кызы Ж.[2]
[1]*Ош мамлекеттик педагогикалык университети, e-mail: smadalieva1@gmail.com;*
[2]*Ош мамлекеттик педагогикалык университети, e-mail: zhyrgal1977@gmail.com*

Адабий окуу сабагында окуучулардын предметтик компетенттүүлүгүн калыптандыруу маселеси каралган. Теориялык жана методологиялык негиздерин талдап, ошондой эле башталгыч класстарды окутууда бир канча тапшырмалар менен окутуунун натыйжаларына токтолгон. Окуучулардын окууга болгон кызыгуусун жогорулатууга, адабий окуудагы билимдерин жана көндүмдөрүн реалдуу турмуштук кырдаалдарда колдонууга, предметтик компетенттүүлүгүн калыптандырууга мүмкүндүк берери аныкталган. Сапаттуу билим берүү жана окуучуларды заманбап дүйнөдө жашоого даярдоо үчүн билим берүү процессине интеграциялоонун маанилүүлүгү белгиленген. Ошол эле учурда окуучулар адабий окуу сабагында жаңы методдорду гана үйрөнбөстөн, жаратылышты сүрөттөгөн ырларды окуу менен жаратылышты сүйүүгө, аларды коргой билүүгө жана мекенчилдикке тарбияланат.

Предметтик стандарттар боюнча, сабак берген мугалимдер предметтери боюнча өз убагында семинар-тренингдерден өтүп, окуу методикалык комплексттерди, усулдук колдонмолорду мугалимдер үчүн да окуучулар үчүн да даярдашып, колдонушса андан алган билимин окуучулар жашоо-тиричилигинде колдоно алса, анда окуучунун предметтик компетенттүүлүктөрү камсыздалат деп ойлобуз.Башталгыч класстардын сабактарында интерактивдүү окутуу технологияларын колдонсо, анда окуучулар маалыматты өз алдынча табууга жана иштеп чыгууга үйрөнүшөт. Бул алардын андан аркы окуусуна оң таасирин тийгизет. Интерактивдүү технологияларды колдонуу балдардын маалыматты жакшыраак кабыл алуусуна жана алардын универсалдуу окуу иш – аракеттерин үйрөнүү жөндөмүн өнүктүрүүгө өбөлгө түзөт

Адабияттар

1. Анна Мруз Устойчивое развитие в учебных программах средних школ / Анна Мруз, Ивона Оцеткевич и д.р. // Вопросы образования/Educational Studies Moscow, 2020 г . 23-б
2. Дүйшенова Ж.К. Жоопкерчиликтүү керектөө жана айлана-чөйрө. Мугалимдер үчүн методикалык колдонмо / Ж.К. Дүйшенова, К.К. Джунушалиева, У.Э. Мамбетакунов. – Б.:, 2020ж. 48 - б.
3. Зайцева Н.Ю. Формирование предметных компетенций у младших школьников на уроках математики / Н.Ю. Зайцева, Т.В. Захарова, Т.В. Качурина // Научное обозрение. Педагогические науки. – 2017. – № 6-2. – С. 237-245;
4. Орозова Р.А Башталгыч мектептеги чыгармачылык жана күн сайын жазуу / Р.А. Орозова, М.М. Эсенгулова, М.К Фадеева. – USAIDдин “Окуу керемет!” долбоору 2021ж .166- б.
5. 3төн 6 жашка чейинки балдарды өнүктүрүү “Балалык” программасына методикалык сунуштар. – Б.: Аркус бас, 2017ж. 328 -б.

МЕКТЕП КУРСУНУН МАТЕМАТИКАСЫ БОЮНЧА СТАНДАРТТУУ ЭМЕС МАСЕЛЕЛЕР, АЛАРГА КОЮЛУУЧУ ТАЛАПТАР ЖАНА ФУНКЦИЯЛАР

Мадраимов С.[1], Белек кызы Ч.[2]
[1]ОшМПУнун, жогорку математика жана математиканы окутуунун усулу кафедрасы, e-mail: madraimov.saparbek@mail.ru;
[2]ОшМПУнун колледж, e-mail: cbelekkyzy@mail.ru

Мектеп курсунун математикасы боюнча стандарттуу эмес маселенин ар түрдүү окумуштуулар берген аныктамаларына көңүл бурулуп, стандарттуу эмес маселе дегенге аныктоо берүүгө аракеттер жасалды. Ошондой эле стандарттуу эмес маселелердин ролу баса белгиленди. Стандарттуу эмес маселелерге мисалдар келтирилип, аларга коюлуучу айрым талаптар белгиленди.

Заманбап билим берүүнүн максаттарынын бири – окуучулардын инсандыгын өнүктүрүүгө басым жасоо. Айрыкча математиканы окутууга карата бул окуучунун ой жүгүртүүсүн өнүктүрүүгө басым жасоо керек дегенди билдирет. Математиканы окутуунун зарыл өнүктүрүүчү эффектине жетишүү окуу процессин интенсификациялоого көмөктөшүүчү активдүүлүккө негизделген мамилени ишке ашыруунун негизинде мүмкүн болот. Бул ыкма даяр билимди гана эмес, математикалык билимдерди өздөштүрүү боюнча иш-аракеттерди, математикада колдонулган ой жүгүртүү ыкмаларын үйрөтүүнү камтыйт; окуучулардын математикалык фактыларды жана алардын далилдерин өз алдынча ачууга, маселелерди чечүү жолдорун, өзгөчө стандарттуу эмес маселелерди чечүүгө түрткү берүүчү педагогикалык кырдаалдарды түзүү. Психологиялык-педагогикалык адабияттарды жана педагогикалык тажрыйбаны талдоо стандарттуу эмес маселелерди чечүүнү үйрөтүү математиканы окутуунун манилүү аспектиси экенин көрсөтүп турат. Стандарттык эмес маселени чечүү окуучу үчүн окуу ишинин маанилүү түрү болуп саналат, анын жүрүшүндө математикалык ой жүгүртүүсү жана чыгармачылык жөндөмдүүлүгү өнүгөт, бул албетте математиканы окутуунун натыйжалуулугун жогорулатууга жардам берет.

Адабияттар

1. Алгебра 7- кл. Макарычев Ю.Н, Миндюк Н.Г., Нешков К.И. Просвещение - 2003год.
2. Алгебра 8- кл. А. Байзаков ж.б. Бишкек-2009.
3. Балаян Э.Н 1001 олимпиадная и занимательная зада по математика.Ростов н/ Д: Феникс, 2007.
4. Крутецкий В.А Психология математических способностей школьников.-М.: Просвещение,1968.
5. Пойа Д. Как решать задачу . - М., 2005 .
6. Поисковые задачи по математике ум в порядок приводить. - Минск: Вышэйшая школа, 1991.
7. Тихомиров О.К Психология мышления. М., Изд.: Центр "Академия", 2002.
8. Фридман Л М.,Турецкий Е.Н. Как научить решать задачи. Пособие для учащихся. - М.: Просвещение, 1984.

ВЕКТОРЛОРДУН ТУРМУШТА КОЛДОНУЛУШУ

Мамыргазы кызы К.
Ош мамлекеттик университети, математика жана информатиканы окутуу технологиялары жана билим берүүдөгү менеджмент кафедрасы,
e-mail: kmamyrgazykyzy@oshsu.kg

Бул макаланын актуалдуулугу бүгүнкү күндө математиканы окутууда ар бир терминдин, теманын жашоодогу орду, турмушта колдонулушун балдарга көрсөтүп окутсак эсинде калат жана өз алдынча изилдөөнүүгө, чыгармачылык менен иштөөгө түрткү берет. Математиканы окутууда анын ичинде "вектор" түшүнүгүн окутууда турмушта колдонулушу, жашоодогу орду жөнүндө кенен каралган эмес.

Макалада векторлорду колдонуу чөйрөлөрүнүн ар турдүүлүгү менен байланышкан. Вектор түшүнүгү заманбап алгебра жана геометрия, функция теориясы жана ыктымалдуулуктар теориясы сыяктуу эле математиканын көптөгөн колдонмолорунда колдонулат. Жашообузда векторлор күн сайын жолугуп, бизге жардам берээри да анык. Математика сабагында талкууланган «вектор» деген негизги түшүнүк көптөгөн илимдерде түрдүү процесстерди жана кубулуштарды моделдөө үчүн колдонулаарын анык. Бул бул түшүнүк бардык техникалык кесиптерге, информатикага, медицинага, химияга, жалпы биологияга, физикага жана башка илимдер бөлүмдөрүндө андан ары изилдөө үчүн негиз болуп саналат.

Мисалы, "вектор" түшүнүгү жалпы биологияда бул сөз паразитти бир организмден экинчи организмге өткөрүүчү организмди билдирет. Кене энцефалит оорусун козгоочу вирустун алып жүрүүчүсү. Генетикада вектор генетикалык материалды башка клеткага өткөрүү үчүн колдонулган нуклеин кислотасынын молекуласы. Вектордук организмдердин жардамы менен ар кандай дарылар, анын ичинде антибиотиктер жана адамга керектүү ферменттер (инсулин) синтезделет. Азыр адамдын гранулоциттеринин колониясын стимулдаштыруучу факторду коддоочу генди жилик чучугунун клеткаларына жеткирүү үчүн вектордук модель түзүлдү. Бул белок жилик чучугунун клеткаларынын өмүрүн узартат жана жетилген нейтрофилдердин функционалдык активдүүлүгүн жогорулатат.

Векторлор математикада гана эмес, физикада да күчтүү курал болуп саналат. Вектор түшүнүгү чоңдуктары жана багыттары менен мүнөздөлгөн объекттер менен күрөшүүгө туура келген жерде пайда болот. Көптөгөн физикалык чоңдуктар, мисалы, күч, ылдамдык, ылдамдануу сандык мааниси менен гана эмес, багыты менен да мүнөздөлөт. Бул чоңдуктарды багытталган сегменттер түрүндө көрсөтүү абдан ыңгайлуу.

Адабияттар

1. Атанасян Л. С., В.Ф.Бутузов, С.Б.Кадомцев ж.б. Геометрия 10-11. Москва, «Просвещение», 2013-ж., 285б.
2. И. Б. Бекбоев, А. А. Бөрүбаев, А. А. Айылчиев Геометрия 7-9, Бишкек, 2015-ж., 179б.
3. М. Койчуманов, О. Сулайманова, Физика 10, Бишкек 2008, 9б.
4. Уиллет Э., Генетика без тайн; М.: «Эксмо», 2008, 224б.
5. Тейлор Д., Грин Н., Стаут У., Биология. Т.3; М.: «МИР», 2006, 451б.

МАТЕМАТИКА ПРЕДМЕТИН ИНТЕГРАЦИЯЛАП ОКУТУУНУН САПАТЫН ЖОГОРУЛАТУУНУН ОПТИМАЛДУУ ЖОЛДОРУ

Мурзабаев К.К.[1], Төлөнбаева А.Ж.[2]

[1]*Ош мамлекеттик университети, e-mail:* kochkon_37@mail.ru

Математика предметин табигый илимдер предметтери менен интеграциялап окутуу ишинде окуучулардын чыныгы турмуш менен болгон байланышы жана турмуштук тажрыйбаны пайдалана билүүсү теориялык жыйынтыктарды чыгаруунун гана иллюстрациясы болбостон, жаңы билим алуунун булагы жана интеграцияланууучу темадагы маселелерди чечүүнүн практикалык каражаты катарында кызмат кылат. Ошондуктан чыныгы турмуш менен болгон байланыш предметтерди интеграциялап окутуудагы абалдарды жаратуунун башкы каражаты жана тикеден-тике же кыйыр түрдө интеграциялап окутуунун тууралыгынын чечимин баалоонун критериясы болот. Интеграциялап окутуунун дагы бир өзгөчөлүгү мугалим тарабынан окуучуларды ар кандай өз алдынча иштөөлөрүнүн типтеринин жана түрлөрүнүн системалуу жана эффективдүү түрдө айкалышуусу болуп саналат. Бул өзгөчөлүктүн мааниси интеграциялаштыруунун этабында мурунку өздөштүрүлгөн материалдарды окуучулардын өз алдыларынча айкалыштыра билүүлөрүн, ошого карата иштөөнүн каражаттарын мугалимдин уюштура билүүсүндө турат. Интеграциялап окутууда окуучунун жаңы билимди репродуктивдүү жана чыгармачылык менен өздөштүрүүсүнүн карым-катнашы, бири-бирине жооп берип турушу анын таанып билүүчүлүк чыгармачылыгын күчөтүүгө жардам берет [1].

Ошентип, интеграциялап окутуунун биринчи өзгөчөлүгү терең билим алууну камсыз кылышы, экинчиси ишенимдин тереңдиги, үчүнчүсү ошол алган билимди турмушта пайдалана билүүсү болуп эсептелет. Бул үч өзгөчөлүк өтө оор социалдык мааниге ээ болот жана орто мектептердин алдына коюлган негизги милдеттерди иш жүзүнө ашырууну камсыз кылат. Интеграциялап окутуунун бул системасында окутуунун ар кандай типтеринин айкалышы жана өнүгүшү да мүмкүн. Интеграциялап окутууну уюштуруу негизинен жаңы материалды өздөштүрүү, жаңы илимий түшүнүктөрдү калыптандыруу сыяктуу дидактикалык максаттан келип чыгат. Математика предметин табигый илимдер предметтери менен интеграциялап окутууга мүмкүнчүлүк болсо да окуучулардын алган билимдерин бекемдөө жана пайдалануу навыктарын өстүрүү жумуштары азыркы учурдагы мектептерде традициялык ыкмалар аркылуу иш жүзүнө ашырылып келе жатат. Интеграциялап окутуу процессинде жаңы билимди өздөштүрүүнүн элементтери жана аны кайталоо, бекемдөө иштери көпчүлүк учурда бир бүтүнгө биригип кетет да, интеграциялап окутуунун бирден-бир негизги процесси катарында эсептелет. Ошондуктан чыныгы өздөштүрүү, түшүндүрүү процессинде эмес, окуучулардын жаңы материал боюнча өз алдынча эсептөө жүргүзгөн көнүгүүлөрдүн натыйжасында пайда болот. Интеграциялап окутууда тандалып алынган темалардагы айкалыштырылуучу материалды өздөштүрүү процессинин өзү ошол эле мезгилде окуучулардын ошол материалды өз алдыларынча анализдөө, кеңейтүү, стимулдаштыруу жана системалаштыруу процесси да болуп эсептелет [2].

Адабияттар

1. Бекбоев,И.Б. (2015).Инсангабагыттап окутуу технологиясынын теориялык жана практикалык маселелери. Бишкек, «Улуутоолор» 384 б.

2. Мурзабаев К.К., Калдыбаев С.К. Математика предметин табигый илимдер предметтери менен интеграциялап окутуунун артыкчылыктары / К.К. Мурзабаев // ALATOO ACADEMIC STUDIES . – Бишкек, 2020. – №2. – С. 35 – 42

АЙЫЛДЫК МЕКТЕПТЕ МАТЕМАТИКАЛЫК БИЛИМ БЕРҮҮНҮН САПАТЫ

Оморов Ш.Д.[1], Эргешова А.[2]

[1]*Ош мамлекеттик университети, математика жана информатиканы окутуу технологиялары жана билим берүүдөгү менеджмент кафедрасы,*
e-mail: shomorov@oshsu.kg

[2]*Ош мамлекеттик университети, математика жана информатиканы окутуу технологиялары жана билим берүүдөгү менеджмент кафедрасы, магистрант*

Кыргыз Республикасынын Өкмөтүнүн токтому менен бекитилген «Математикалык билим берүүнү өнүктүрүү концепциясында» чагылдырылган. математикалык билим берүү «ар бир окуучуга коомдо мындан аркы ийгиликтүү жашоо үчүн зарыл болгон математикалык билим деңгээлине жетүү мүмкүнчүлүгүн берүү, ар бир окуучунун интеллектуалдык активдүүлүгүн жеткиликтүү деңгээлде өнүктүрүүнү камсыз кылуу» керек.

Аларды математикалык түшүнүктөрдү көрүүгө жана бизди курчап турган реалдуу дүйнөдө математикалык мыйзамдардын иштешин түшүнүүгө, аларды кубулуштарды илимий түшүндүрүүгө колдонууга, акырында жөн эле иштей билүүгө үйрөтүү маанилүү. Анда математикалык билим берүүнүн сапатына таасирин тийгизген айылдык мектепте эмнени жакшыртуу керек?

Бардык мектептик билим сыяктуу эле мектепте математикалык билим берүүнүн сапаты төмөндөгүлөргө байланыштуу экени айдан ачык: - окуу-тарбия процессине тартылган педагогикалык жамааттын потенциалынын сапатына; - окуу процессинин каражаттарынын сапаты (материалдык-техникалык, лабораториялык жана эксперименталдык база, окуу-методикалык камсыздоо, окуу кабинеттери, берилүүчү билимдер ж.б.); - билим берүү технологияларынын сапаты; - билим берүү системаларын жана процесстерин башкаруунун сапаты (билим берүүдөгү башкаруу технологиялары).
Келгиле, конкреттүү түрдө карап көрөлү, эгерде окуучулар гана эмес, математика мугалимдери да билим берүү процессинин катышуучусу катары белгилүү жетишкендиктерге ээ болсо, анда математикалык билимди сапаттуу деп айтууга болот.

Адабияттар

1. Кыргыз Республикасында жалпы орто билимдин мамлекеттик билим берүү стандарты [Текст]// Кыргыз Республикасынын билим берүү кызматкерлеринин кол китеби. – Б.: 2015. – 93 - 110 бб.
2. Бекбоев, И.Б. О школьном математическом образовании и учебниках как проблема теории и методики обучения математике[Текст]/ И.Б. Бекбоев// Вестник КГУ им. Арабаева. – Бишкек, 2014. – №26. – С.9-11.
3. Бекбоев, И.Б. Инсанга багыттап окутуунун теориялык жана практикалык маселелери [Текст] / И.Б. Бекбоев. – Бишкек, 2004. – 342 б.

КУБКА БАЙЛАНЫШКАН МАСЕЛЕЛЕР ЖАНА АЛАРДЫН ЧЫГАРЫЛЫШЫ

Омошев Т.Т.[1], Куваков Ж.[2], Сулайманова Д.К.[3]
[1]*К.Ш.Токтомаматов атындагы Эл аралык университети, педагогика кафедрасы, e-mail: tolomo@mail.ru;*
[2]*Б.Осмонов атындагы Жалал-Абад мамлекеттик университети, e-mail:;*
[3]*К.Ш.Токтомаматов атындагы Эл аралык университети, педагогика кафедрасы, e-mail: dilsk@mail.ru*

Куб (Гексаэдр) – бирдей чендеги 6 квадраттын биригүүсүнөн алынган мейкиндиктин бөлүгү болгон көп грандык. 1+2+3=1·2·3=6. **6 кемтиксиз сан**, анткени ал өзүнүн бөлүүчүлөрүнүн суммасына барабар. Биз төмөндөгүдөй лабораториялык иштерди ар бир окуучу менен бирге жасоого аракет жасап көрөлү. Узундугу 1 ге барабар болгон 12 кесиндини алып, аларды 3 ченемдүү (узуну, туурасы, бийиктиги) болгондой пластилин менен туташтырабыз. Анда биз кубдун моделин (каркасын) түзгөн болобуз. Түзүлгөн моделден кубдун 8 чокусу, 12 кыры жана 6 бети бар экендигин көрө алабыз б.а. $n_ч$=8, $n_к$=12, $n_б$=6. А эгерде кыры 1 дм ге барабар болгон 6 квадратты клей менен бириктирсек, анда биз куб формасындагы фигураны колубузга кармап көргөн болобуз. Муну менен биз окуучулардын мейкиндик элестөөлөрүн калыптан дыруу максатын ишке ашырууну багыттап, алардын аң сезимине куб форма сын ар тараптан кароо аркылуу адаптациялоо жумушун жасаган болобуз. Нечендеген фигуралардын ичинен кубду адашпай таап чыгууга көнүктүрүү машыктыруу болуп саналат.

Жасалган кубду, тескерисинче жайылмасын карасак, кубдун жайыл масы 6 квадраттан куралгандыгын окуучулар өз көздөрү менен көрүшүп ынанышат. Куб кандай элементтерден турат? деген суроого: 8 чокусу, 12 кыры, жагы 6 (квадраттык) беттен куралган жөнөкөй көп грандык деп окуучулар жооп бере алышат. Кубдун чиймесин чакмак баракка сызуу, бирдей узундуктагы чийлерден каркасын жасоо, бирдей квадраттардан түзүү окуучулардын ишмердүүлүгүн жогорулатат. Ошондой эле ички диагонал дарын, каптал грандарынын диагоналдарын, диагоналдык кесилиштерин, кубдун борбору жана негиздери аркылуу өткөн октун айланасында айландыруудан пайда болгон (кубдун сыртына жана ичине) шарды элестете алышат. Ошондой эле куб чиймеде, каркасы, куралуу айырмачылыктарын жана окшоштук жактарын өздөрү аныкташат.

Бул окуучулардын мейкиндик элестөөлөрүн өрчүтүүгө, алардын байланышын, айырмачылыгын, окшоштугун, айырмачылыгын жана эсептөөнү так жүргүзүүгө, ойлонууга, табууга, жаңы фигураны түзүүгө көмөкчү болот - деген үмүт-тилек менен аткарып келүүдөбүз.

Адабияттар

1. Бекбоев И. Геометрия 10 -11. Бишкек «Педагогика» 2003.
2. Бекбоев И., Абдиев А., Айылчиев А.,.Салыков С. Геометрияны 7-9-класстарда окутуу. Бишкек. «Педагогика» 2003.
3. Бекбоев И., Абдиев А., Айылчиев А., Салыков С., Ыбыкеева Ж. Геометрияны 10-11-класстарда окутуу. Бишкек. «Педагогика» 2003.
4. Г.И.Глейзер История математики в школе 7-8 классы Москва «Просвещение" 1982
5. К.А.Малыгин Элементы историзма в преподавании математики в средней школе Учпедгиз Москва 1963.

PYTHON ТИЛИНИН КИТЕПКАНАЛАРЫН САНДЫК МЕТОДДОРДО КОЛДОНУЛУШУ

Пирматов А. З.[1], Биримкулов Ш. К.[2]
[1]*Ош мамлекеттик университети, колдонмо математика информатика жана графикалык дизайн кафедрасы, e-mail: pirmatov@oshsu.kg;*
[2]*Жалал-Абад мамлекеттик университети, e-mail: shamshar.1963@gmail.com.*

Python жөнөкөйлүгү, окулушу жана китепканалардын бай топтому үчүн сандык ыкмаларда кеңири колдонулат. Бул илимий эсептөөдө, инженерияда жана маалыматтарды талдоодо өзгөчө популярдуу. Бул макалада Python сандык ыкмалар колдонулган негизги багыттарга токтолуп, ар бир багыт үчүн конкреттүү мисалдар каралган.

1. Илимий изилдөөлөр. *NumPy* көп өлчөмдүү массивдер жана матрицалар менен иштөө үчүн негизги китепкана.
2. Математикалык моделдештирүү. *SciPy* китепканасы *NumPy* мүмкүнчүлүктөрүн кеңейтет жана сызыктуу алгебра маселелерин, оптималдаштыруу, интеграциялоо жана башка сандык маселелерди чечүү үчүн функцияларды камсыз кылат.
3. Берилгендер менен иштөө. *Pandas* бул таблица форматындагы маалыматтарды иштеп чыгууну жана талдоону жеңилдеткен маалымат илим китепканасы.

4. Теңдемелердин сандык чечимдери. *SymPy* – теңдемелерди чечүүгө, туюнтмаларды жөнөкөйлөтүүгө жана башка символикалык операцияларды аткарууга мүмкүндүк берген символикалык эсептөө китепканасы.
5. Машиналык окутуу жана статистика. *Scikit-learn* - бул моделдерди окутуу, аларды баалоо жана мыкты параметрлерди тандоо үчүн куралдарды камтыган машина үйрөнүү китепканасы.
6. Берилгендерди визуалдаштыруу. *Matplotlib* жана *Seaborn* статикалык, жандуу жана интерактивдүү сюжеттерди түзүү үчүн китепканалар.
7. Паралелдүү эсептөөлөр. *Dask* жана *Joblib* мультипроцессордук жана кластердик ресурстарды эффективдүү пайдаланууга мүмкүндүк берген бөлүштүрүлгөн жана параллелдүү эсептөөлөр үчүн китепканалар.

Жыйынтыктап айтканда, Pythonду илимий жана инженердик долбоорлорго киргизүү алардын натыйжалуулугун жогорулатат, иштеп чыгууну тездетет жана алынган натыйжалардын тактыгын жогорулатат.

Адабияттар

1. Гвидо ван Россум. (2020). Python.org. https://www.python.org/doc/essays/
2. МакГроу-Хилл. (2021). "Python for Data Science Handbook" by Jake VanderPlas. https://jakevdp.github.io/PythonDataScienceHandbook/

MS OFFICE EXCEL ПРОГРАММАСЫНЫН ЖАРДАМЫНДА ФУНКЦИЯНЫН ГРАФИГИН ТУРГУЗУУ

Раимжанова А.Т.[1], Мамыргазы кызы К.[2]

[1]*Ош мамлекеттик университети, математика жана информатиканы окутуу технологиялары жана билим берүүдөгү менеджмент кафедрас, e-mail: aisuluu1711@gmail.com;*

[2]*Ош мамлекеттик университети, математика жана информатиканы окутуу технологиялары жана билим берүүдөгү менеджмент кафедрасы, e-mail: kmamyrgazykyzy@oshsu.kg*

Бүгүнкү күндө билим берүү жаатында компьютердик технологияларды колдоно билүү көндүмү абдан маанилүү ролду ээлегени байкалууда. Макалада Microsoft Office Excel программасынын жардамы менен математикалык функция бөлүмүнө берилген маселелердин графиктерин тургузуудагы мүмкүнчүлүктөр каралат.

Функциянын графиги деп – кандайдыр бир математикалык туюнтманын графикалык көрүнүшүн айтабыз. Азыркы учурда, маалымат технологиялары маалыматтарды иштеп чыгууда жана талдоодо негизги ролду ойноп, маалыматты визуализациялоо жөндөмү маанилүү көндүм болуп калды. Графиктерди жана диаграммаларды түзүү үчүн кеңири таралган куралдардын бири MS Office Excel программасы. Excel аркылуу керектүү маанилерди алмаштыруу менен автоматтык түрдө эсептөөлөрдү жүргүзсөк болот.

MS Excel ошондой эле маалыматтарды талдоо куралдарынын кеңири спектрин камсыз кылат, бул колдонуучуларга тереңирээк талдоо жүргүзүүгө жана негизделген жыйынтыктарды чыгарууга мүмкүндүк берет.

Excelде түзүлгөн функциялык графиктер башка документтерге жана презентацияларга оңой киргизилет, бул натыйжаларды көрсөтүү жана башкалар менен баарлашуу үчүн ыңгайлуу шарт түзөт. Ошентип, функциялардын графиктерин түзүү үчүн MS Office Excel ар кандай татаалдыктагы функциялардын графиктерин түзүү үчүн универсалдуу курал.

Адабияттар

1. Абжапарова Ү.А. “Microsoft Excel” боюнча практикум (окуу куралу)/ Абжапарова Ү.А., Садыкова Э.Э., Шакиров К.К. – Ош: 2007, 93б.
2. Шамарина Т. График функции в Excel: как построить? https://pedsovet.su/excel/5883_grafik_funkcii
3. Как построить график функции на Excel: подробное руководство
4. https://uchet-jkh.ru/i/kak-postroit-grafik-funkcii-na-excel-podrobnoe-rukovodstvo/
5. Бурлакова И.О. СПОСОБ ПОСТРОЕНИЯ ГРАФИКА ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ РЕЗОНАНСА В ПАКЕТЕ "MICROSOFT EXCEL" 2010 // Вестник науки. 2019. №12 (21). [Электрондук ресурс]. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/sposob-postroeniya-grafika-dlya-izucheniya-rezonansa-v-pakete-microsoft-excel-2010 (дата обращения: 11.05.2024).

PYTHON ПРОГРАММАЛОО ТИЛИНИН МҮМКҮНЧҮЛҮКТӨРҮН ОКУТУУ ПРОЦЕССИНДЕ КОЛДОНУУ

Тажикбаева С.Т.[1], Айтбай кызы А.[2]

[1]*Ош мамлекеттик университети, Информациялык системалар жана технологиялар кафедрасы, e-mail: stajikbaeva@oshsu.kg;*

[2]*Ош мамлекеттик университети, Информациялык системалар жана технологиялар кафедрасы, e-mail: 79aaika@mail.ru*

Python тили - эң популярдуу, жогорку деңгээлдеги программалоо тилдеринин бири. Ал информациялык технологиялардын түрдүү тармактарында кеңири колдонулуп келет. Мисалы, веб-иштелме түзүүдө, машиналык окутууда, тиркемелерди түзүүдө, ж.б.

Python программалоо тилинин артыкчылыктарынын бири - анын синтаксисинин жөнөкөйлүгүндө. Берилгендердин тибин аныктоо, аларды жарыялоо, программанын кодун жазуу жана аны окуу, ж.б. процедуралар Python программалоо тилинде өтө жөнөкөй жана жеңил аткарылат [2].

Python программалоо тили бир топ артыкчылыктарга жана мүмкүнчүлүктөргө ээ. Бул тилди үйрөнүүгө жөнөкөй жана анын синтаксиси башка программалоо тилдерине караганда өзгөчө жеңил, каалагандай маселени чечүү үчүн зарыл болгон инструменттердин тобуна ээ. Python тилинде коддорду жазуу жеңилдетилген жана төмөнкү өзгөчөлүктөр аркылуу иштелмени тез убакытта даярдоого мүмкүн [3].

Ушул артыкчылыктары жана мүмкүнчүлүктөрү менен Python тилинин колдонууучуларынын саны күндөн-күнгө арбып барат жана колдонулуу чөйрөсү кеңейүүдө. Python программалоо тилинде түрдүү маселелерди чечүү үчүн өтө көп сандагы даяр библиотекалар бар. Алардын ичинен бир нече популярдуу библиотекаларды белгилеп кетели:

- Pygame. Чоң эмес оюндарды жана мультимедиалык тиркемелерди түзүү үчүн библиотека;
- NumPy. Машиналык окутуу жана жасалма интеллект менен иштөөгө библиотека;
- Pandas. Көлөмдүү берилгендер менен иштөөгө библиотека, ж.б.

Аталган библиотекаларды “Экономикалык системаларды программалоо” дисциплинасынын лабораториялык сабактарында татаал прикладдык маселелерди чечүүнү автоматташтырууга болот. Мисалы, сызыктуу программалоо маселесин чечүүнүн симплекстик методунун колдонулушу студенттер үчүн бир топ татаал. Симплекстик методду Python тилинде программалаштыруу менен бул татаалдыкты жоюуга жана маселенин геометриялык талкууланышын көрүүгө болот. Демек, Python программалоо тилинин мүмкүнчүлүгүн окутуу процессинде колдонуу менен сабактын эффективдүүлүгүн жогорулатууга мүмкүн.

Адабияттар

1. Поляков К.Ю. Язык Python глазами учителя//Информатика. 2014. № 9. С. 4-16.
2. Сорокина Н.А. Python как основной язык программирования в средней школе // Молодой ученый. 2019. № 5 (243). С. 15-16.
3. Федоров, Д. Ю. Программирование на языке высокого уровня Python: учеб. пособие для прикладного бакалавриата / Д. Ю. Федоров. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 161 с. — (Серия : Бакалавр. Прикладной курс).

ОРТО МЕКТЕПТЕ ФИЗИКАНЫ ОКУТУУДА КӨРСӨТМӨЛҮҮ ЭКСПЕРИМЕНТТИН РОЛУ

Эгемназарова А.Ж.[1], Молдоярова Ж.Б.[2], Токтобек уулу А.[3]
[1]*Ош мамлекеттик университети, e-mail: egemay_65@mail.ru*
[2]*Ош мамлекеттик университети, e-mail: moldoyarovajb@mail.ru*
[3]*Ош мамлекеттик университети, магистрант, e-mail: toktobekuulu2105@mail.ru*

Мектепте билим берүү системасында физика өзгөчө орунду ээлейт. Ал табияттын негизги закондорун түшүнүүгө гана мүмкүндүк бербестен, аналитикалык ой жүгүртүүнү, көйгөйлөрдү чечүү жана негиздүү чечимдерди кабыл алуу жөндөмүн өнүктүрөт. Физикалык билим берүү эксперимент жүргүзүү аркылуу окутуу менен башка предметтерден айылмаланып турат. Физиканы окутуунун негизги методдорунун бири – көрсөтмөлүү эксперимент болуп саналат. Бул эксперименттер окуучуларга теориялык концепцияларды иш жүзүндө көрүүгө мүмкүндүк берип, окутууну кызыктуу жана натыйжалуу кылат. Билим берүүнү санариптештирүү доорунда физиканы окутуудагы көрсөтмөлүү экспериментти туура тандай билүү, ал эксперименттин сабакка тиешелүүлүгүн аныктоо менен окуучуларга жеткиликтүү түшүндүрүү проблемалары турат.

Адабияттар

1. Бабаев, Д. Подготовка будущих учителей к образовательным технологиям обучения [Текст]: / Д.Бабаев // Личность и воспитание: роль образовательных технологий в шк.: материалы Междунар. науч. конф. – Ош, 2001. – Ч. 1. – С.70-74.
2. Омаралиева З. И., Эгемназарова А. Ж. Компьютердик технологиянын негизинде физика мугалимдерин дифференцирлеп окутууга даярдоо// Ош, 2013, - 87 б
3. Мамбетакунов, У.Э. Методика изучения физических законов в средней школе [Текст]: / У.Э.Мамбетакунов. – Бишкек: КНУ, 2003. – 164 с.

FROM THE BEGINING TO ERASMUS+: SOME REFLEXIONS ON A PARTICULAR CASE OF COOPERATION

Rogeon, Philippe
University of Poitiers, Faculty of Economics, Laboratory of Mathematics and Applications, philippe.rogeon@univ-poitiers.fr

We begin by some historical recalls, specially about the construction of the Erasmus system of cooperation in the field of education. We then focus on the particular case of the french university of Poitiers, which has decided to build ans develop a cooperation with Central Asian countries, and wins regularly an important part of the European founds of the IMC (International Mobility Credit) program. We'll show some points of comparison between the education systems, with testimonials of students.

SOME RESULTS AND CONJECTURES ON POSETS OF PARTIAL DECOMPOSITIONS

Volkmar Welker
Philipps-Universitaet Marburg, Germany, e-mail: welker@mathematik.uni-marburg.de

A partial decomposition of a finite dimensional vector space V is a collection of subspaces different from 0 and V which are in direct sum. All partial decompositions ordered by refinement provide an example of a partially ordered set. In this talk we generalize this construction to the setting of matroids and present a few results and conjectures about the Moebius numbers of the resulting posets.

ОПТИМИЗАЦИЯ СКЛАДСКОГО УЧЕТА С иСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНОЛОГИЙ ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ И ПЛАТФОРМЫ .NET

Аркабаев Н.К.[1], Орозбаева А.С.[2], Наралиев Т.А.[3]
[1]*Ош мамлекеттик университети, narkabaev@oshsu.kg,*
[2]*Ош мамлекеттик университети, nazarbekkyzytansuluu@gmail.com*
[3]*Ош мамлекеттик университети, aigerim.orozbaeva@gmail.com*

В статье исследуется применение технологий Интернета вещей (IoT) и платформы .NET для оптимизации складского учета. Рассматривается интеграция IoT-устройств, таких как RFID-метки, сенсоры и камеры, в складскую инфраструктуру для сбора данных в реальном времени. Анализируются возможности платформы .NET для разработки масштабируемых решений по обработке и анализу данных IoT. Описывается многоуровневая архитектура системы, включающая уровни IoT-устройств, шлюзов, облачной инфраструктуры и приложений. Рассмотрены практические результаты внедрения, включая автоматизацию инвентаризации, оптимизацию размещения товаров и улучшенное управление цепочками поставок. В заключение представлены перспективы дальнейшего развития технологий в области складского учета и предложены направления для будущих исследований. Проведен комплексный анализ применения технологий Интернета вещей (IoT) в сочетании с платформой .NET для оптимизации процессов складского учета.

Прежде всего, интеграция IoT-устройств в складскую инфраструктуру открывает беспрецедентные возможности для сбора данных в реальном времени. RFID-метки, сенсоры, камеры и другие IoT-устройства обеспечивают постоянный поток информации о местоположении товаров, условиях хранения и перемещениях на складе. Эти данные, при правильном анализе, становятся основой для принятия обоснованных управленческих решений и оптимизации складских операций.

В заключение стоит отметить, что успешное применение IoT и .NET в складском учете требует не только технологических инноваций, но и изменения подходов к управлению и организации бизнес-процессов. Компании, которые смогут эффективно интегрировать эти технологии и адаптировать свои операционные модели, получат значительное конкурентное преимущество в rapidly меняющемся ландшафте современной логистики и управления цепочками поставок.

Литература

1. Аркабаев Н.К., Алымова З.Ж. Разработка Web серверных приложений на базе .NET core в примере интернет-магазина // Вестник Ошского государственного университета. – Ош, 2024. – №1. – С. 142-154.

МИКРОСЕРВИСНАЯ АРХИТЕКТУРА: ПРЕИМУЩЕСТВА И ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ

Бактыбек уулу Ш.[1], Шералиева С.Ш.[2]

[1]ООО Маркетинговые технологии(Магистрант ОшГУ),
baktybek.uulu.shiyrbek@gmail.com

[2]IT Школа BIRUNI (Магистрант ОшГУ), *sheralievasalima1@gmail.com*

Существует несколько причин для создания суперпростых и легких HTTP сервисов, которые еще называются «микросервисами». Нет нужды говорить обо всех операционных и архитектурных преимуществах такого подхода к построению системы, так как это не раз обсуждалось на разных ресурсах.

Микросервисная архитектура, реализованная на базе C# и платформы ASP.NET Core, демонстрирует высокую гибкость и адаптивность для создания современных распределённых систем. В работе рассмотрено использование RabbitMQ для организации асинхронного обмена сообщениями между микросервисами, что позволяет поддерживать автономность и независимость каждого сервиса [1]. Применение C# и ASP.NET Core способствует улучшению производительности и упрощению интеграции между сервисами. Взаимодействие между компонентами системы происходит через чётко определённые API, обеспечивая простоту в интеграции и управлении. Контейнеризация микросервисов с использованием Docker позволяет запускать и управлять сервисами изолированно, что значительно упрощает развертывание и поддержку [2].

Предложенное решение направлено на создание распределённых систем, которые легко масштабируются и поддерживают независимость компонентов. Это особенно актуально для компаний, стремящихся быстро адаптироваться к изменяющимся требованиям рынка.

В результате, разработчики могут быстрее реагировать на запросы бизнеса, внедряя новые функции и исправления в сжатые сроки, что критически важно для современных бизнес-систем.

Литература

1. Ньюман С. "Building Microservices: Designing Fine-Grained Systems". — O'Reilly Media, 2015.
2. Ричардсон К. "Microservices Patterns: With examples in Java". — Manning Publications, 2018.
3. Клеппман М. "Designing Data-Intensive Applications". — O'Reilly Media, 2017.

ПРОБЛЕМЫ ЦИФРОВИЗАЦИИ В ЗДРАВООХРАНЕНИИ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

Замирбекова С.К.[1] Ойчуева Р.Р.[2]

[1]*Ошский государственный университет,* szamirbekova@oshsu.kg

[2]*Ошский государственный университет,* rozetta_85@mail.ru

В статье рассматриваются ключевые проблемы цифровизации здравоохранения в Кыргызской Республике. Основная цель исследования — устранение этих проблем через внедрение инновационных технологий, направленных на автоматизацию процессов в медицинских учреждениях. Предложенные решения направлены на повышение эффективности системы здравоохранения, улучшение качества медицинского обслуживания и оптимизацию управленческих и клинических операций.

Литература

1. Голубаева Е.А., Затирко К.Б., Малаховская Е.К., Голубаева А.А., Оценка рынка программных продуктов в сфере медицинских информационных систем (на примере аналитической информационной системы «Workspace Manager») // Электронные средства и системы управления: Материалы доклада XII Международной научно-практической конференции (16-18 ноябрь 2016г.): В 2ч.-Ч. 2. – Томск: В Спектре, 2016. – С. 110-112

2. Боярских А.В., Ефремов С.А., Кавлашвили О.В., Грязнов И.М. Баланс цифровой трансформации системы здравоохранения на примере вертикально интегрированных медицинских информационных систем Национальное здравоохранение, 2021.Т.2. №2. С. 28-35.

WEB3 И ЕГО ПОТЕНЦИАЛ ДЛЯ РЕВОЛЮЦИИ В ИНТЕРНЕТЕ: ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИНЦИПОВ И ПЕРСПЕКТИВ ДЕЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО ИНТЕРНЕТА

Камбар кызы Ж.
Ошский государственный университет, jamalkambarova7@gmail.com

Цель данного исследования - изучить основополагающие принципы технологии Web3, ее децентрализованную инфраструктуру и ее потенциал для революционного изменения современного интернет-ландшафта. Анализируя технологические основы, проблемы и возможности Web3, эта работа призвана дать всесторонний обзор ее будущих перспектив и последствий для глобального управления интернетом, конфиденциальности и цифровой экономики.

Web3, или «децентрализованная паутина», представляет собой смену парадигмы традиционного централизованного интернета (Web2) на более ориентированную на пользователя, прозрачную и безопасную сеть. Построенная на основе технологии блокчейн, Web3 позволяет осуществлять одноранговое взаимодействие без посредников, обеспечивая большую конфиденциальность, автономию и децентрализованный контроль над данными и цифровыми активами. В данной статье рассматривается потенциал Web3 для демократизации доступа к интернет-услугам, поощрения суверенитета данных и снижения монопольной власти технологических гигантов.

Решение предполагает глубокое погружение в основные технологии, обеспечивающие Web3, включая блокчейн, смарт-контракты и децентрализованные приложения (dApps). В статье рассматривается, как эти технологии могут устранить ключевые ограничения текущей экосистемы Web2, такие как проблемы конфиденциальности данных, централизованный контроль над пользовательскими данными и барьеры для цифровой интеграции. В статье также предлагаются рамки для оценки эффективности внедрения Web3 в различных отраслях, включая финансы, социальные сети и создание контента.

Литература

1. Don Tapscott, Alex Tapscott, “Революция блокчейна”, New York, 2016. – 324 стр.
2. Antony Lewis, “Основы биткоинов и блокчейна”, 2018. – 399 стр.
3. Howard E, Poston III, “Безопасность блокчейна снизу вверх: защита и предотвращение атак на криптовалюты, децентрализованные приложения, NFT и смарт-контракты”, 2022. – 176 стр.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИБЛИОТЕКИ SYMPY ЯЗЫКА PYTHON ДЛЯ РЕШЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

Кочконбаева Б.О.[1], Эгембердиева Ж. С.[2]
[1]*Ошский государственный университет, kbuazhar@gmail.ru*
[2]*Кыргызско-Узбекский международный университет имени Б. Сыдыкова, gemberdieva8787@mail.ru*

Python предоставляет множество специализированных библиотек, таких как NumPy, SciPy, SymPy и Matplotlib, каждая из которых решает определенный круг задач.

Система компьютерной алгебры, такая как SymPy, оценивает алгебраические выражения с помощью тех же символов, которые используются в традиционных ручных методах. Например, квадратный корень числа 3 с помощью модуля math в Python вычисляется и получаем ответ 1.7320508075688772.

Как можно увидеть, квадратный корень числа 3 вычисляется приблизительно. Но в SymPy квадратные корни чисел, которые не являются идеальными квадратами, просто не вычисляются и ответом будет выражение sqrt(3).

Символьная вычислительная система SymPy способна вычислять символьные выражения с переменными. Давайте определим символическое выражение, представляющее математическое выражение *x+2y*.

```
from sympy import symbols
x, y = symbols('x y')
expr = x + 2*y
print(expr)
```

В этом примере вы видите, что мы написали x + 2*y так же, как объявление обычных переменных Python. Но в этом случае вместо того, чтобы вычислить что-то, выражение остается просто x + 2*y.

Продолжая вычисление, мы получим:

```
print(expr - x)
```

Вывод:

```
2*y
```

SymPy может упрощать выражения, вычислять производные, интегралы и пределы, решать уравнения и работать с матрицами.

Литература

1. SymPy 1.13.3 documentation (Электронный источник URL: https://docs.sympy.org)
2. Taming math and physics using SymPy (Электронный источник URL: https://minireference.com/static/tutorials/sympy_tutorial.pdf)

ПРИМЕНЕНИЕ DOMAIN-DRIVEN DESIGN В МИКРОСЕРВИСНОЙ АРХИТЕКТУРЕ НА JAVA: РАЗДЕЛЕНИЕ ОТВЕТСТВЕННОСТИ И ГРАНИЦЫ КОНТЕКСТОВ

Кудуев А.Ж.[1], Шералиева С.Ш.[2], Бактыбек уулу Ш.[3]
[1]*Доцент кафедры АССТ в ОшГУ,*
[2]*IT Школа BIRUNI (Магистрант ОшГУ),* sheralievasalima1@gmail.com
[3]*ООО Маркетинговые технологии (Магистрант ОшГУ),*
baktybek.uulu.shiyrbek@gmail.com

Цель данной работы — исследование применения методологии Domain-Driven Design (DDD) в контексте микросервисной архитектуры на Java, с акцентом на разделение ответственности и установление границ контекстов. DDD помогает организовать независимые контексты (Bounded Contexts), минимизируя взаимозависимость микросервисов и упрощая масштабирование системы [1]. Использование Java и Spring Boot упрощает внедрение DDD в распределённые системы, улучшая управляемость и устойчивость кода [2]. Асинхронная коммуникация между микросервисами на основе RabbitMQ способствует повышению отказоустойчивости и гибкости системы [3].

Основные результаты работы показывают, что правильное определение границ контекстов и использование принципов DDD существенно снижают сложность взаимодействия между микросервисами, что способствует повышению управляемости и надёжности системы [1]. Примеры, такие как система управления заказами, демонстрируют, как применение DDD может привести к улучшению структуры системы и её лучшей адаптации к реальным бизнес-требованиям.

Это мощный подход к проектированию, который становится все более популярным, особенно в контексте современных сложных систем, требующих высокой гибкости и адаптируемости. Однако, как и любой другой инструмент, DDD требует тщательного изучения и применения. Рекомендуется начать с глубокого освоения предметной области, стратегического проектирования, и последующего применения ключевых концепций, таких как агрегаты, сущности и ограниченные контексты. В итоге, он может стать мощным союзником в создании гибких и эффективных программных решений.

Литература

1. Эванс Э. "Предметно-ориентированное проектирование". — Москва: Питер, 2004.
2. Вернон В. "Implementing Domain-Driven Design". — Addison-Wesley, 2013

ПЛАНИРОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВА СЕЛЬХОЗПРОДУКЦИИ И РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ С ИСПОЛЬЗОВАНИИ MS EXCEL

Маатов К.М.

Ошский Технологический университет,ст. преподаватель кафедра БИиИЭ

В статье рассмотрен вопрос обеспечения потребности сельхозпродукцией условного предприятия за планируемый период за счет внутреннего производства и ввоза продукции из других предприятий. Сформулирована математическая модель оптимизации производства сельхозпродукции и ввоза ее при минимальных суммарных затратах. Для проверки работоспособности сформулированной модели приведен и решен конкретный пример.

Данная работа посвящена исследованию планирования производства сельхозпродукции с использованием MS Excel. Сельское хозяйство играет ключевую роль в обеспечении продовольственной безопасности, поэтому эффективное планирование производства в этой сфере имеет высокое значение. Работа также включает в себя практические примеры использования MS Excel для решения конкретных задач планирования производства сельскохозяйственной продукции.

Планирование производства сельхозпродукции является ключевым элементом успешного функционирования аграрной сферы. С учетом динамической природы сельского хозяйства и изменчивости множества факторов, включая климатические условия, рыночный спрос и технологические инновации, необходимо эффективное управление ресурсами для обеспечения стабильного и высококачественного производства сельскохозяйственной продукции. Одним из таких инструментов является программное обеспечение MS Excel, которое предоставляет широкие возможности для создания гибких и эффективных моделей планирования.

В данной работе изучены методы планирования производства сельхозпродукции с использованием MS Excel и исследованы применимости данного инструмента для решения конкретных задач в аграрной сфере. В работе использованы результаты работ [1].

Литература

1. Асанкулова М. Жусупбаев А. Математическая модель оптимизации производства и ввоза сельхозпродукции [текст] // Успехи современной науки и образования, 30.05. 2016. – №5, том 3. – С.121-123.

2. Асанкулова М., Жусупбаев А., Жусупбаев Г.А. Определение максимального дохода предприятия при ограниченном объеме финансов // Актуальные направления научных исследований XXI века: Теория и практика. 2015. Т.3. N7 часть 1(18-1). С. 101 – 105.

МЕТОД ОПЕРАТИВНОЙ ИДЕНТИФИКАЦИИ И КОНТРОЛЯ НЕСАНКЦИОНИРОВАННОГО ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ В РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЯХ

Оморов Т.Т., Жолдошов Т.М.
[1]*НАН КР, зав.лабораторией АИС ИМА НАН КР,* omorovtt@mail.ru
[2]*Ошский государственный университет,* tjoldoshov@oshsu.kg

Рассматривается задача оперативной идентификации комплексных сопротивлений (параметров) межабонентских участков магистральной линии распределительной электрической сети (РЭС) по данным, получаемых с приборов АСКУЭ – автоматизированной системы контроля и учета электроэнергии. Предполагается, что РЭС функционирует в условиях несимметрии токов и напряжений и под действием внешних неконтролируемых возмущений в виде несанкционированных отборов электроэнергии (НОЭ). Знание текущих параметров межабонентских участков сети обуславливается необходимостью решения задач оптимизации режимов работы РЭС, диагностики состояний ее проводов, а также оценки технических и коммерческих потерь электроэнергии, вызванных наличием в ней НОЭ. В целях решения сформулированной проблемы идентификации вводится модель виртуальной сети, которая описывает состояние РЭС при отсутствии в ней несанкционированных потребителей электроэнергии. Определены её параметры и критериальные условия, при выполнении которых в реальной распределительной сети имеются несанкционированные потери мощности.

В качестве входной информации для расчетов используются данные, получаемые с трехфазных счетчиков и записанных в базу данных системы. Задача идентификации сводится к численному решению системы линейных алгебраических уравнений – полученных зависимостей. Результаты работы могут быть использованы для разработки диагностического программного обеспечения в составе автоматизированной системы контроля и учета электроэнергии, обеспечивающего индикацию потерь электроэнергии в трехфазной сети.

Литература

1. Якушев, К.В. Автоматизированная система коммерческого учета электроэнергии для розничного рынка / К.В. Якушев // Информатизация и системы управления в промышленности. 2009. № 3(23). С. 9-13.

2. Оморов, Т. Т. К проблеме идентификации технических и коммерческих потерь электроэнергии в составе АИИС КУЭ / Т.Т. Оморов, Р.Ч. Осмонова, Т.Ж. Койбагаров, А.Ш. Эралиева // Электроэнергия. Передача и распределение. 2018. №5 (50). С. 56–60.

РЕШЕНИЯ ДВУМЕРНОЙ ОБРАТНОЙ ЗАДАЧИ ПО ДАННЫМ РЕФРАГИРОВАННЫХ СЕЙСМИЧЕСКИХ ВОЛН ТЯНЬ-ШАНЯ

Сайипбекова А.М. [1]**, Макамбаева Ж.А.** [2]**, Асемов К.М.**[3]

[1]*Ошский государственный университет, asaipbekova@gmail.com;*
[2]*Ошский государственный университет jmakambaeva@oshsu.kg;*
3Национальный центр по комплексной переработке минерального сырья Республики Казахстан, kassemov@kazkern.kz

В работе проанализированы различные способы решения двумерной обратной задачи по данным рефрагированных сейсмических волн. Обработка систем годографов рефрагированных волн сделана выбрано с тем что, этот метод допускает возможность выделения в разрезе определенных инверсионных включений в отличие от других.

Рассмотрим линеаризованную постановка задачи отыскания распределения скорости по годографам рефрагированных волн для сферической системы координат. Для двумерного случая предполагается, что распределение скорости может быть представлено суммой двух функций, одна из которых зависит только от глубины Z, вторая - от координат (X, Z):

$$\frac{1}{V(x,z)} = \frac{1}{V(z)} + (x,z) \tag{1}$$

Если время пробега рефрагированной волны в среде со скоростью V(X,Z) записать в виде:

$$T(x,l)=T(l) + \xi\ (x,l) \tag{2}$$

где ***T (l) -*** время пробега волны в среде со скоростью ***V (Z),*** и предположить, что величины ξ и ***gradV*** малы, так что квадратами их величин можно пренебречь, то для времени справедливо выражение

$$\tau(x,l) = \int_S \xi(x,z)ds \tag{3}$$

Интегрирование ведется вдоль траектории сейсмического луча, распространяющегося в среде с одномерным распределением скорости.

Литература

1. Saiipbekova A.M. Seismic danger, crust heterogeneity and creation of digital variants of Central Asia’s lithosphere. //Proceeding of the Nara Symposium for Digital Silk Roads, GIS, December 10-12, 2003. Japan, 2003. pp. 291-297.

2. Сайипбекова А.М., Абдрахматов К.Е., Степаненко Н.П., Макамбаева Ж.А. Анализ физико-математических основ методов определения двумерных скоростных моделей по геотраверсам //Вестник ИС НАН КР, 2024, №1 (23) С. 109-122.

ANYLOGISTIX – ЦИФРОВИЗАЦИЯ ДЛЯ ПЛАНИРОВАНИЯ И ОПТИМИЗАЦИИ ЦЕПЕЙ ПОСТАВОК

Сапарова Г.Б.[1], Мурзабаева А.Б.[2], Султанбек кызы А.[3]

[1]Ошский технологический университет им. акад. М.М. Адышева

[2]Ошский государственный университет

[3]Ошский технологический университет им. акад. М.М. Адышева

В этой статье рассмотрены разные задачи планирования цепи поставок с помощью anylogistix на стратегическом, тактическом и операционном уровнях, а также более глубже рассмотрены планирование, построенные с помощью моделирования.

Введение. Цифровизация – это мировой тренд развития всех сфер деятельности человека, в том числе цепей поставок. AnyLogistix позволяет детальнее анализировать логистические процессы и взаимосвязи, выходя за рамки возможностей Excel и делая цепь поставок более эффективной .С помощью данной программы аналитики решают самые разные задачи из этой области. По мере того, как растет и усложняется масштаб и сложность моделей цепей поставок, данная программа Excel теряет эффективность.. Почти каждая компания, которая применяет Excel для оптимизации цепи поставок, рано или поздно сталкиваются с ошибками, которые приводят к сбоям управления. Потому что, по сути Excel – это просто огромные электронные таблицы с формулами. Такие модели сложно создавать с нуля, но еще сложнее расширять и поддерживать.

В AnyLogistix можно выбрать разные предустановленные в программе ограничения и переменные, которые характеризуют цепь поставок.

Таким образом, AnyLogistix – это расширяемый инструмент, в котором есть встроенные шаблоны моделей, также функции логики и статистики, которые экономят время, сохраняя гибкость.

Литература

1. Михеева Т.В. Обзор существующих программных средств имитационного моделирования при исследовании механизмов функционирования и управления производственными системами [Электронный ресурс]

2. Сапарова Г.Б., Султанбек кызы А. Моделирование и анализ цепей поставок // Известия. Ошского технологический университет. №2, 2024. С. 177 – 180.

ИССЛЕДОВАНИЯ РАЗРУШЕНИЯ СЛОИСТОГО КОМПОЗИТНОГО МАТЕРИАЛА СРЕДСТВАМИ ПРИКЛАДНОЙ ПРОГРАММЫ COMSOL MULTIPHYSICS

Ташполотов Ы.[1], Маматов Э.У.[2]
[1]*Ошский Государственный университет*, *itashpolotov@mail.ru*
[2]*Ошский Государственный университет*, mamatov.elbek@list.ru

Целью исследования является прогнозирование разрушения слоистого композитного ламината средствами Comsol Multiphysics. Для сравнения рассматриваются композитный ламинат из углеродных и базальтовых волокон. При построении модели учитываются разные ориентации обоих видов волокон с влиянием на прочность которая по разному реагирует на нагрузку. Структура слоистого композитного ламината оценивается индексом разрушения и коэффициентом запаса прочности с использованием шести полиномиальных критериев разрушения которые основаны на напряжениях и деформациях.

На основании данных видно, что коэффициент запаса прочности у композитного ламината из базальтовых волокон выше в 2.02 раза, чем композита из углеродного волокна, а индекс разрушения у композитного ламината из базальтового волокна в 6,32 раза ниже, чем композита из углеродного волокна.

Выводы:

1. Проведен анализ структуры слоистого композитного ламината из углеродных и базальтовых волокон в среде COMSOL Multiphysics
2. Заданы механические и прочностные свойства углеродного и базальтового волокон в среде моделирования Comsol Multiphysics для сравнения полученных результатов.

Литература

1. Zheng, J., Maharaj, C., Liu, J., Chai, H., Liu, H., & Dear, J. P. A comparative study on the failure criteria for predicting the damage initiation in fiber-reinforced composites. Mechanics of composite materials 1, Vol. 58, 175-196 (2022) https://doi.org/10.22364/mkm.58.1.10

2. Егоров, В. И. Применение ЭВМ для решения задач теплопроводности. Учебное пособие. СПб ГУ ИТМО 77 С. (2006). https://books.ifmo.ru/file/pdf/107.pdf (Дата обращения: 10.03.2024)

ОПТИМИЗАЦИЯ СВЕРТОЧНЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ ЗАДАЧ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Эсенбай уулу С.[1], Аманова Г.Ж.[2]

[1]*Ошский государственный университет, Институт математики, физики, техники и информационных технологий, кафедры Прикладная информатика и информационная безопасность,* suiun20021990@gmail.com

[2]*Ошский государственный университет, Инновационный колледж STEM, кафедры Информационно-коммуникационных дисциплин,* gulmairam9093@gmail.com

Для задач сельского хозяйства построены модели на основе методов глубокого обучения. Для обработки данных применяются методы машинного обучения и передовые методы оптимизации адаптированные к различным сверточным нейронным сетям. Общей задачей для этих сетей является достижение наивысшей точности за короткое время. Задача решается путем модификации сетей и улучшения предварительной обработки данных, где можно увеличить точность. При этом время обучения модели остается свободным.

В данной работе мы исследуем задачу оптимизация функции потерь, ориентированных к задачам сельского хозяйства, например построение модели урожайности для сельскохозяйственных культур. Основная проблема в построении нейросетей является выбор оптимизатора нейронных сетей т.е. определения спуска к глобальному минимуму. Разработаны многие подходы с использованием стохастического градиентного спуска (SGD) [4].

В статье рассмотрены задачи оптимизации нейронных сетей бинарной и многоклассовой задач сельского хозяйства. Обсуждается будущий потенциал численного подхода и ее использования CNN для решения проблемы выявления различных болезней растительности на садовых участках Иссык-Кульской области. Общие результаты показали, что CNN представляет собой многообещающий метод с высокой производительностью с точки зрения точности и точности классификации, превосходящий существующие широко используемые методы обработки изображений.

Литература

1. Shorten, C.; Khoshgoftaar, T.M. A survey on Image Data Augmentation for Deep Learning. J. Big Data 2019, 6, 60.

2. Qian, K.; Pawar, A.; Liao, A.; Anitescu, C.; Webster-Wood, V.; Feinberg, A.W.; Rabczuk, T.; Zhang, Y.J. Modeling neuron growth using isogeometric collocation based phase field method. Sci. Rep. 2022, 12, 8120.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПЕРЕХОДА ИЗ ЦСК В ДСК

Юсупов К.М.[1], Султанакунова А.О.[2]
[1]И. Арабаев атындагы Кыргыз Мамлекеттик университети, доцент
[2]И.Арабаев атындагы Кыргыз Мамлекеттик университети, преподаватель

Мы живем в мире роботов, не замечая этого – это банкоматы, терминалы, автоматические двери в офисах и магазинах, автоматы самообслуживания. Робот — это автоматическое устройство осуществляющий механические операции по определенному алгоритму для достижения заданных целей. Разработка и создание роботов охватывает огромный пласт знаний в различных областях науки, техники. Эта особенность робототехники привело к появлению междисциплинарной учебной среды как образовательная робототехника. Образовательная робототехника охватывает различные знания из математики, физики, химии, биологии, информатики, развивает критическое мышление, работа в команде, умение решать реальные задачи, мотивирует стремление к получению знаний и другие. Механизмы в роботах используются для передачи движения от одного узла к другому и энергии (силы) от источника к исполнительному узлу. Механическое движение — это изменение пространственного положения объекта с течением времени относительно некоторой точки, принятую в качестве начальной точки системы координат. Роботы, работающие в цилиндрической системе координат (ЦСК), имеют свои преимущества в решении определенных задач. Однако имеются задачи где необходимо переход из ЦСК в декартовую систему координат (ДСК) и наоборот. Рациональным способом вычисления функций и перехода из одной системы координат в другую является использование табличной конвертации.

Литература

1. Образовательная робототехника: дайджест актуальных материалов [Текст]/ ГАОУ ДПО «Институт развития образования Свердловской области»; Библиотечно-информационный центр; сост. Т. Г. Попова. – Екатеринбург: ГАОУ ДПО СО «ИРО», 2015. – 70 с.

2. Сафиулина, О.А. Образовательная робототехника как средство формирования инженерного мышления учащихся [Текст]/ О.А. Сафиулина // Педагогическая информатика. - 2016. - № 4. - С. 32-36.

ИЛИМИЙ ИЗИЛДӨӨ ИШТЕРИН ЖҮРГҮЗҮҮДӨ PERPLEXITY ПЛАТФОРМАСЫН ПАЙДАЛАНУУ

Абдирайимова Н.А.[1], Мурзакматова З.Ж.[2]
[1]*Ош мамлекеттик университети,доцент,* *nabdiraiimova@oshsu.kg*
[2]*Ош мамлекеттик университети, окутуучу,* *zmurzakmatova@oshsu.kg*

Заманбап жасалма интеллект технологияларын колдонуунун негизинде илимий изилдөө процессин ыңгайлуу жасоо максатында түрдүү платформаларды колдонууга болот. Бул макалада Perplexity платформасын илимий изилдөө үчүн колдонуунун маанилүү аспектилери, анын функционалдык мүмкүнчүлүктөрү, артыкчылыктары жана колдонулушу каралат [1].

Perplexity - бул реалдуу убакытта суроолорго так жана ар тараптуу жооп берүү үчүн табигый тилди иштетүү жана машина үйрөнүү сыяктуу алдыңкы технологияларды колдонгон издөө системасы [1].

Perplexity платформасынын негизги функциялары:

1. Маалыматты талдоо жана чыгаруу: колдонуучулар конкреттүү изилдөө суроолорун бере алышат. Аны платформа талдап, илимий басылмалар, Wikipedia макалалары жана башка ресурстар сыяктуу ар кандай булактардан маалыматты чыгарат.
2. Көрсөтүлгөн булактар: платформа жоопторду гана бербестен, маалымат булактарын да көрсөтүп, колдонуучуларга теманы изилдөө учурунда фактыларды текшерүүгө жана фактыларды текшерүүгө мүмкүндүк берет.
3. Интерактивдүү интерфейс: Perplexity платформасы эч кандай татаал орнотуу же каттоону талап кылынбайт.

Илимий изилдөөдө Perplexity платформасын колдонуу, изилдөөчүлөр үчүн жаңы мүмкүнчүлүктөрдү ачып, аларга маалыматты натыйжалуу табууга, анализдөөгө жана көрсөтүүгө мүмкүндүк берет. Бул илимий иштердин сапатын гана жакшыртпастан, билим берүү чөйрөсүндө санариптик инструменттер менен иштөө көндүмдөрүн өнүктүрүүгө өбөлгө түзөт. Perplexity платформасы илимий изилдөөлөр үчүн инновациялык инструмент болуп саналат.

Адабияттар

1. https://www.perplexity.ai/ -официалдуу сайт
2. https://www.youtube.com/@perplexityai – официалдуу ютуб каналы

VR ЖАНА AR ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫН АРХИТЕКТУРА, ДОЛБООРУ ЖАНА КУРУЛУШТА КОЛДОНУУ

Абдырахманова А. А.[1], Эсенбай уулу С.[2]

[1]*Ош мамлекеттик университети, Математика, физика, техника жана информациялык технологиялар институту, Колдонмо информатика жана информациялык коопсуздук кафедрасы,* ayperi890301@mail.ru

[2]*Ош мамлекеттик университети, Математика, физика, техника жана информациялык технологиялар институту, Колдонмо информатика жана информациялык коопсуздук кафедрасы*, suiun20021990@gmail.com

Архитектура, курулуш жана дизайн тармагындагы VR (Virtual reality) жана AR (Augmented reality) технологиялары. Авторлор VR жана AR технологияларынын ортосундагы айырмачылыктарды көрсөтүп, алардын ар биринин оң мүнөздөмөлөрүн баса белгилешет. Макалада бул технологиялардын функциялары жана негизги колдонулушу белгиленген. Виртуалдык жана толукталган чындык технологияларын колдонууга мүмкүндүк берген популярдуу тиркемелердин мүнөздөмөлөрү берилген.

VR жана AR технологиялары курулуш, дизайн жана архитектура тармактарын өнүктүрүү жана модернизациялоо үчүн кыйла чоң мүмкүнчүлүктөрдү берерин көрсөтүп турат [4].

Мындай адам-машина интерфейсин колдонуу колдонуучуларга үн, жарыктандыруу, түсманипуляциясы жана моделдер, айлана-чөйрөнүн сүрөттөрү жана керектүү объектилер менен ар кандай аракеттерге таасир этип, адамдардын жана санариптик машиналардын өз ара аракеттенүүсүн жакшыртат.

Адабияттар

1. Milovanovic J., Moreau G., Siret D., Miguet F. Virtual and Augmented Reality in Ar архитектуралык дизайн жана билим берүү Архитектуралык педагогиканы колдоо үчүн иммерсивдүү мультимодалдык платформа // 17-эл аралык конференция, CAAD Futures 2017. Июль 2017. Стамбул. Туркия. Стамбул, 2017.
2. Дорохов, D. S. Маалыматтык моделдөө технологияларынын өз ара аракеттенүүсү виртуалдык жана толукталган реалдуулуктун мүмкүнчүлүктөрү / Д.С.Дорохов, И.И.Овчинников // Евразия илиминин жарчысы. – 2022. – Т 14. – № 3. – URL: https://esj.today/PDF/52SAVN322.pdf (кирүү датасы: 05/06/2023).

БИЛИМ БЕРҮҮ ПРОЦЕССИНДЕ БИОМЕТРИКАЛЫК ТААНУУНУ КОЛДОНУУ ҮЧҮН ПРОГРАММАЛЫК ЖАБДУУЛОО

Азимов Б. А.[1], Умаров Т.М.[2]
[1]*Ош мамлекеттик университети, доцент,* azimov@oshsu.kg
[2]*Ош мамлекеттик университети, окутуучу, umarov@oshsu.kg*

Билим берүү процессинде биометрикалык таанууну пайдалануу үчүн программалык камсыздоону өнүктүрүү, студенттерди жана мугалимдерди аныктыгын тастыктоо үчүн ыңгайлуу жана ишенимдүү программалык камсыздоону иштеп чыгуу.

Бул чөйрөдөгү программалык камсыздоонун өнүгүшү маалыматтык технологияларга жана билим берүүгө олуттуу илимий салым болот. Практикалык колдонулушу жумушту автоматташтырууга, билимдин сапатын көтөрүүгө жана билим берүү чөйрөсүндө башкарууну оптималдаштырууга багытталган.

Билим берүү процессинде биометрикалык таанууну пайдалануу үчүн программалык камсыздоону иштеп чыгуунун кыскача берилиши:

1. Биометрикалык маалыматтарды чогултуу жана сактоо тутуму (Мислаы, бармак изи, беттен таануу);
2. Биометрика боюнча студенттердин аутентификация тутум;
3. Окутуучулардын, студенттердин катышуусун көзөмөлдөө үчүн интерфейс, отчетторду алуу.

Python тилин колдонуп, адам таануу тутумунун кодунун кадамдары:
face_recognition (бетти таануу үчүн):

```
### 1-кадам: Керектүү библиотеканы орнотуу
 bash
pip install face_recognition
pip install opencv-python
```

```
### 2-кадам: Бетти таануу коддору
 python
import face_recognition
import cv2
import os
```

БООЛОНГОН КҮРҮЧТҮН ДАН МАШАКТАРЫН ТАБИГЫЙ БУУ-ТЕРМАЛДЫК ТЕХНОЛОГИЯСЫ МЕНЕН КАЙРА ИШТЕП ЧЫГУУНУ МОДЕЛДЕШТИРҮҮ

Арапбаев Р.Н.
Ош мамлекеттик университети, доцент, rarapbaev@oshsu.kg

Изилдөөнүн предмети катары кылкандуу күрүч дан эгиндеринин табигий буу-термикалык иштетүү технологиясы эсептелинет. Изилдөөнүн максаты-күрүч данынан алынган данды табигый буу-термикалык иштетүүнүн технологиясына талдоо жүргүзүү жана көчмө орнотмолорду моделдештирүү жолу менен күрүчтөрдү иштетүүдөн кийинки буу-термикалык процесстерин андан ары жакшыртуу жана автоматташтыруу. Коюлган максаттарга жетүү үчүн изилдөөлөрдө аналитикалык, талаа, лабораториялык ыкмалар колдонулду. Жүргүзүлгөн эксперименталдык изилдөөлөрдүн натыйжасында күрүчтүн түсү: (“агыш түстүү”- 3 күнгө чейин, "зарча"-ачык - күрөң 7 күнгө чейин жана "Дастан сарык"-кочкул күрөң - 12 күн жана андан ашык) шалы скирдинде сакталып турушунун узактыгынан көз каранды. Учурдагы технологиянын чоң кемчилиги бул скираданын ичиндеги болуп жаткан физикалык-химиялык процесстердин көзөмөлдүн жоктугу болуп эсептелет.

Ошондуктан, оруп-жыюудан кийин күрүч шалынын кабыгын буу-термикалык иштетүү процессин мобилдик орнотмолорду түзүү менен Өзгөн күрүчүнүн сапаттык көрсөткүчтөрүн сактоо жана жогорулатуу маселеси абдан актулдуу. Авторлор тарабынан көчмө орнотмонун 3d моделин SolidWorks программасынын жардамында иштелип чыгып, Өзгөн күрүчүн иштетүү үчүн көчмө техника колдонмонун республикалык патенттик уюмдан күбөлүк алынды («Передвижное устройство паротермической обработки снопьев риса» Патент КР №2328 от 28.02.2023г. Заяв. 26.01.2022, опуб. 31.03.2023. Бюл. № 3/2023. Э.А. Смаилов, Р.Н. Арапбаев, и др. https://base.patent.kg/iz.php?action=search_list&f000=3732)

Мындан кийинки кадам бул иште буу-термикалык иштетүү процессинде буу жана ысытылган абанын жүрүм-турумун теориялык жактан негиздөө маселелерин чечүү керек. Түзүлгөн моделди практика жүзүндө тажрыйба-конструктордук түзүлүштүн негизинде эксперименттерди жүргүзүү изилдөөнүн кийинки этаптарында аткарылат.

БУЛУТ ТЕХНОЛОГИЯСЫНДА САКТООЧУ ЖАЙЛАРДАГЫ КООПСУЗДУК КОРКУНУЧТАРЫ

Бакытбек кызы Айдина
Ош мамлекеттик университети, aidina_bakytbekovna@mail.ru

Булут технологиясында сактагычында маалыматтарды эффективдүү коргоо техникалык чараларды шифрлөө, көп факторлуу аутентификация, үзгүлтүксүз мониторинг жана уюштуруу чараларын камтыган комплекстүү мамилени талап кылат. Бул коркунучтарды адекваттуу түшүнүү жана башкаруу булут чечимдеринин ишенимдүүлүгүн жана коопсуздугун камсыз кылууга жардам берет. Булуттагы маалыматтарды сактоонун ылдам өсүшү менен коопсуздук уюмдар жана жеке адамдар үчүн маанилүү. Булуттагы сактагыч масштабдуулук жана жеткиликтүүлүк сыяктуу көптөгөн артыкчылыктарды сунуштайт.

Жыйынтыктап айтканда, булуттагы маалыматтардын коопсуздугу өтө маанилүү. Хакерлер жана чабуулчулар тынымсыз кемчиликтерди издеп жатышат, ошондуктан маалыматтарды шифрлөө, эки факторлуу аутентификация жана программалык камсыздоону үзгүлтүксүз жаңыртуу сыяктуу коопсуздуктун эффективдүү ыкмаларын колдонуу зарыл. Технологиялар жана коркунучтар өнүгүп жатат, ошондуктан жаңы тенденциялардын жана алсыздыктардан кабардар болуу маанилүү. Мисалы, жасалма интеллект жана кванттык эсептөө технологияларынын өнүгүшү булуттагы сактагычтын коопсуздугуна болгон мамилени өзгөртө алат. Булуттук технологиялардын маңызы – алардын жардамы менен эсептөө ресурстарынын каалаган конфигурациясына кеңири, бардык жерде жеткиликтүүлүктү камсыз кылууга болот. Ошондуктан баарын оңой жана тез колдонууга же чыгарууга болот. Жөнөкөй сөз менен айтканда, булут технологиялары колдонуучуларга компьютердик ресурстарга онлайн режиминде кирүүгө мүмкүндүк берген технологиялар. Жөнөкөй сөз менен айтканда булут технологиялары колдонуучуларга компьютердик ресурстарга онлайн режиминде кирүүгө мүмкүндүк берген технология.

Адабияттар

1. Архипенков, С. Хранилища данных. От концепции до внедрения / С. Архипенков, Д. Голубев, О. Максименко // Москва : Диалог-МИФИ, 2002. — 528 с.
2. Радченко Г.И. Распределённые вычислительные системы // Учебное пособие. – 2012. – С. 146-149.
3. Кондрашин М. Безопасность облачных вычислений // Storage News. – 2010. - №1.

ЭЛЕКТРОНДУК ПОРТФОЛИО КЕЛЕЧЕКТЕГИ АДИСТИ ДАЯРДОО ПРОЦЕССИНДЕ ЗАМАНБАП БААЛОО КУРАЛЫ КАТАРЫ

Кудуев А.Ж.[1], Баястан уулу Б.[2], Маматова Н.А.[3]

[1]*Кудуев А.Ж. доцент кафедры АЦСТ в ОшГУ,* akuduev@oshsu.kg

[2]*Баястан уулу Б. магистр ОшГУ* begislanbayastanuulu2001@gmail.com

[3]*Маматова Н.А. магистр ОшГУ* nyrzadaxan@gmail.com

Азыркы учурда ар кайсы мекемелердеги жумушчулардын, жада калса программалоо чөйрөсүндө жүргөн, же бул адистерди даярдоодо эмгектенген окутуучулардын портфолиолору кагаз түрүндө сакталып келет. Бул материалдар убакыт өткөн сайын эскирип, жоголуп кетүүсү толук мүмкүн. Ошондуктан кагаз түрүндөгү портфолиолорду электрондоштуруу принциптери жана каражаттары азыркы замандын талабы экени талашсыз [3]. Портфолио технологиясы маалыматты издөө, маалыматты системалаштыруу, окуу куралын түзүүгө материал даярдоо, жаңы илимий багытты изилдөө, бир нерсеге инновациялык ыкмаларды өздөштүрүү, материалды басып чыгарууга даярдоо ж.б. функцияларын аткарат. Бир катар эксперттердин пикири боюнча, портфолио негизги компетенцияны - "өзүн-өзү башкарууну" өнүктүрүүнүн жолдорунун бири болуп калышы мүмкүн. Башкача айтканда, портфолио да баа берүүнүн бир түрү болуп саналат.

Ал үчүн мекеме, ишкананын ишмердүүлүгүнө жараша электрондук портфолиону иштеп чыгуу талап кылынат. Электрондук портфолио – бул сиздин портфолиоңуздун санариптик версиясы, онлайн же файл түрүндө, аны потенциалдуу иш берүүчүлөр, кардарлар же өнөктөштөр менен оңой бөлүшө аласыз. Учурда электрондук портфолио ыңгайлуулугу жана мүмкүнчүлүктөрү менен өзгөчө таанымал болуп калды.

Адабияттар

1. Татьяненко, С.А., Сердученко Ю.В. ЖОЖдун бүтүрүүчүсүнүн атаандаштыкка жөндөмдүүлүгүн жогорулатууда портфолионун ролу // Билим берүүнүн көйгөйлөрү жана өнүгүү келечеги: IV Интернационалдын материалдары. илимий conf. (Пермь, июль 2013). – Пермь: Меркурий, 2013. – С. 29-33. // URL: https://moluch.ru/conf/ped/archive/72/4076/ (кирүү күнү: 16.01.2022);

МОДЕЛДӨӨНҮН БАЗАСЫНДА МААЛЫМАТТЫК-КОММУНИКАЦИЯЛЫК ТЕХНОЛОГИЯ ЖАНА ЭЛЕКТРОНДУК ТУТУМДАРЫН ОПТИМАЛДАШТЫРУУ ЖАНА АЛАРДЫ БАШКАРУУНУН КӨЙГӨЙЛӨРҮ

Мамбетов Ж.И.[1], Маатов К.М.[2], Кудаяров Н.Ш.[3]

[1]*Ошский технологиялык университети,*zhoomart_mambetov@*mail.ru*

[2]*Ошский технологиялык университети,Maatov.k.m@mail.ru*

3Ошский технологиялык университети, nur26kudayarov@gmail.com

Азыркы учурда, маалыматтык-коммуникациялык технологиялар жана электрондук соода тутумдары бизнести жана жалпы коомду өнүктүрүүдө маанилүү ролду ойнойт. Алар адамдардын иштөө процесстерин жөнөкөйлөтүү жана маалымат алмашуу жараяндарды тездетүү, ошондой эле, ишканалардын натыйжалуулугун жогорулатууга мүмкүндүк берет. Бирок, бардык артыкчылыктарга карабастан, бул технологияларды жана тутумдарды башкарууну оптималдаштырууга байланыштуу айрым көйгөйлөр бар.

Симуляция – бул, ар кандай шарттарда ошол системанын же процесстин жүрүм-турумун изилдөө жана талдоо максатында системанын же процесстин моделин түзүү жана андан кийин кайра жаратуу процесси. Ал илим, инженерия, экономика, социология жана башка көптөгөн тармактарда колдонулат.

Берилген көйгөйлөрдү чечүү үчүн моделдөө ыкмасын колдонсо болот. Симуляция системанын же процесстин виртуалдык көчүрмөсүн түзүүгө мүмкүндүк берет. Бул реалдуу система үчүн коркунучсуз ар кандай эксперименттерди жана сыноолорду жүргүзүүгө мүмкүндүк берет. Мындай мамиле системанын алсыз жактарын жана көйгөйлөрүн аныктоого жана оптималдуу чечимдерди табууга мүмкүндүк берет.

Маалыматтык байланыш технологияларын жана электрондук соода тутумдарын башкарууну оптималдаштыруу үчүн симуляцияны колдонуунун бир мисалы- кызматкерлер үчүн виртуалдык окутуу программаларын түзүү. Алардын жардамы менен кызматкерлер керектүү билимдерге жана көндүмдөргө ишин токтотпостон туруп эле ээ боло алышат.

Адабияттар

1. Гаврилов Л.П. Электронная коммерция. Учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры., 2017 г., 363 стр.

2. Губанов Д. А., Новиков Д. А., Чхартишвили А. Г. Социальные сети: модели информационного влияния, управления и противоборства. - М.: Наука, 2017. – 211 с.

3. Анализ потребностей регионов Кыргызстана в ИКТ и перспективы развития. Инвестиционно-консалтинговая компания “iCAPInvestment”, Бишкек – 2017 г.

ЖЕКЕ (АНКЕТАЛЫК) МААЛЫМАТТАРДЫ ИШТЕТҮҮДӨ ЖАСАЛМА ИНТЕЛЛЕКТТИ КОЛДОНУУ

Мамбетов Ж.И.[1], Тавалдыева М.Н.[2]

[1]*Ошский технологиялык университети,*zhoomart_mambetov@*mail.ru*

[2]*Ошский технологиялык университети, магистрант*

Азыркы учурда заманбап маалыматтык технологиялар өтө тез өнүгүп жаткандыгына байланыштуу, бул багыттагы негизги приоритеттердин бири болуп, чоң көлөмдүү маалыматтарды иштетүү үчүн жасалма интеллектти (ЖИ) колдонуу болуп саналат. Мындай маалыматтарды кол менен иштетүү көп эмгекти жана көп убакытты талап кылат, өзгөчө анкеталардын көлөмү чоң болсо.

ЖИ колдонуу бул процесстердин көбүн автоматташтыра алат, убакытка кеткен чыгымдарды олуттуу кыскартат, анализдин тактыгын жогорулатат жана бир катар негизги артыкчылыктарга ээ:

1. **Ылдамдык:** Маалыматтарды иштетүү процесстерин автоматташтыруу натыйжаларды тезирээк алууга мүмкүндүк берет.
2. **Тактык:** ЖИ алгоритмдери маалыматтарды кол менен иштетүүдө көп кездешүүчү каталарды азайта алат.
3. **Ыңгайлуулугу:** Машиналык үйрөнүү алгоритмдери маалыматтардын көлөмү көбөйгөн сайын анализдин сапатын жакшыртып, конкреттүү тапшырмаларга ылайыкташтырылышы мүмкүн.
4. **Ресурстарды үнөмдөө:** ЖИ колдонуу чоң көлөмдөгү адам ресурстарына болгон муктаждыкты азайтат, бул масштабдуу изилдөөлөр үчүн өзгөчө маанилүү.

Жыйынтыктап айтканда, жеке маалыматтарды иштеп чыгууда жасалма интеллектти колдонуу илимий изилдөөлөрдүн сапатын бир топ жакшыртып, аны ишке ашырууга кеткен убакытты кыскарта ала турган күчтүү курал болуп саналат. Магистранттар ЖИ колдонуп, чоң көлөмдөгү маалыматтарды эффективдүү талдап, негизги схемаларды аныктап, так натыйжаларды ала алышат.

Адабияттар

1. Базы знаний интеллектуальных систем: Учебное пособие для студ. вузов, обуч. по направлениям "Прикладная математика и информатика", "Информатика и вычислительная техника" / Под ред. Т.А. Гавриловой, В.Ф. Хорошевского. СПб.: Питер, 2018. С.382.

2. Введение в искусственный интеллект: Учебное пособие для студ. высш. учеб. заведений / Под ред. Л.Н. Ясницкого. М.: Издательский центр «Академия», 2015. С. 176.

БИЛИМ БЕРҮҮДӨ ЖАСАЛМА ИНТЕЛЛЕКТ КОЛДОНУУ МҮМКҮНЧҮЛҮКТӨРҮ

Монуева М.А.[1], Калбаев Ж.И.[2]
[1]*Ош мамлекеттик университети,* monuevamanzura@gmail.com
[2]*Ош мамлекеттик университети, Математика, физика, техника жана информациялык технологиялар* dj.joni.98@gmail.com

Макала билим берүү чөйрөсүндө, атап айтканда университетте жасалма интеллектти колдонууга арналган. Жасалма интеллектти университеттин окуу процессине интеграциялоонун негизги артыкчылыктары көрсөтүлүп, бул процесске байланышкан көйгөйлөрдү чечүүнүн мүмкүн болгон жолдору белгиленет. Макаланын авторлору жасалма интеллект эффективдүү билим берүү процессин уюштурууга көмөктөшүүчү көп сандагы ар кандай операцияларды оптималдаштырууга мүмкүндүк берген функционалдык курал деген тыянакка менен жыйынтыктайт.

Жыйынтыктап айтканда, акыркы технологияларды, атап айтканда, жасалма интеллект жана нейрон тармактарын колдонуу окуунун натыйжалуулугун олуттуу жакшыртууга, студенттердин санариптик жана маалыматтык маданиятын калыптандырууга алып келерин белгилей кетүү маанилүү жана окуу процессин жекелештирет. Мындан тышкары, end-to-end технологияларын колдонуу заманбап санариптик коомдун талаптарына көбүрөөк шайкеш келген билим берүү процессин көзөмөлдөөгө жана жөнгө салууга мүмкүндүк берет. Абитуриенттер үчүн окуу жайларына тапшырууда кесип тандоо бир топ жеңилдейт, анткени машиналык түзүлүштөр коомдун, ата-энелердин, теӊ туштардын пикирин таңуулабастан, окуучулардын өздөрү берген маалыматын гана талдайт. Жасалма интеллект ар бир окуучунун муктаждыктарына жана өзгөчөлүктөрүнө жараша окуу ыкмаларын оптималдаштырууга жардам берет. Бул технологияны жекелештирүү үчүн билим берүү тармагында колдонуу зарылчылыгы болуп саналат.

Адабияттар

1. Булаева, М.Н. Кесиптик билим берүү уюмдарында санариптик платформаларды колдонуу боюнча методикалык сунуштар / М.Н. Булаева, О.Н. Филатова, П.В. Канатиев // Азыркы педагогикалык билим берүүнүн маселелери. – 2022. – № 72(4). – С. 34-36
2. Вайндорф -Сысоева, М.Е. «Санариптик көрөгөчтүк » - гибриддик окуу чөйрөсүндө командалык иш конструктору менен билим берүү практикасы / М.Э. Вайндорф -Сысоева, И.П. Тихоновецкая , Н.Д. Вюн // Минин университетинин жарчысы. – 2022. – Т. 10.

ИНТЕРАКТИВДҮҮ ОКУТУУ СИСТЕМАЛАРЫНЫН ОКУТУУНУН НАТЫЙЖАЛАРЫНА ТААСИРИ

Мурзакматова З.Ж.[1] , Абдирайимова Н.А.[2]
[1]*Ош мамалекеттик университети, окутуучу,* zmurzakmatova@oshsu.kg
[2]*Ош мамалекеттик университети,доцент,* nabdiraiimova@oshsu.kg

Интерактивдүү окутуу системалары билим берүү чөйрөсүндө билимди баалоодо негизги каражаттардын бири болуп, аларды колдонуунун саны күндөн күнгө өсүүдө. Бул макалада интерактивдүү окутуу системаларынын натыйжалуулугун баалоонун негизги ыкмалары, ошондой эле алардын артыкчылыктары жана чектөөлөрү каралат жана алар боюнча бир нече мисалдар көрсөтүлөт. Интерактивдүү окутуу системалары студенттердин оюндаштыруу упайларын, жекелештирилген байланышты, интерактивдүү элементтерди жана ыкчам пикирлерди колдонууга болгон мотивациясын олуттуу жогорулатат.

Интерактивдүү окутуу системаларынын негизги түрлөрү:

1. Адаптивдүү окутуу системалары. Бул системалар алгоритмдерди окуучулардын жетишкендиктерин талдоо жана окуу материалын алардын дизайнына ылайыкташтыруу үчүн колдонушат.
2. Оюнга айланган окуу платформалары. Геймификация билим берүү процессинде оюн автоматтарынын элементтерин колдонууну камтыйт. Мындай системалар студенттерди сыйлыктар, деңгээлдер жана жетишкендиктер аркылуу стимулдайт, бул алардын билим берүү мотивация процессинде даярдыгын жана түшүнүү деңгээлин жогорулатат.
3. Виртуалдык лабораториялар. Студенттерге моделдер жана симуляциялар менен алектенүүгө мүмкүнчүлүк берип, илим жана инженердик дисциплиналарда өзгөчө пайдалуу.

Ар түрдүү интерактивдүү окутуу системалары ар түрдүү студенттерге жардам берип, окуу процессинин эффективдүүлүгүн жогорулата алат. Бул системалардын ар биринин өзүнүн уникалдуу өзгөчөлүктөрү жана артыкчылыктары бар, алар белгилүү бир окуу максаттарына ылайыкташтырылышы мүмкүн.

Адабияттар

1. Бейкер, Р. С. и Инвентадо, П. С. (2014). Интеллектуальный анализ образовательных данных и аналитика обучения. В: Обучение, проектирование и технологии (стр. 1–22). Springer.

КЫРГЫЗ РЕСПУБЛИКАСЫНДАГЫ ИПОТЕКАЛЫК НАСЫЯЛООНУ ТАЛДОО

Сыдыкова Б.Б.[1], Толубай кызы Н.[2]
[1]ОшМУнун МФТИТ институтунун Колдонмо информатика жана информациялык коопсуздук кафедрасынын мугалими e-mail: bsydykova748@gmail.com
[2]ОшМУнун Математика, физика, техника жана информациялык технологиялар институтунун магистранты

Учурда эл аралык финансы рыногунда банк бизнесинин эң өнүгүп келе жаткан сегменттеринин бири ипотекалык кредиттөө болуп саналат. Ипотекалык кредиттөө банк тутумунун туруктуулугун жана натыйжалуулугун жогорулатууда чоң мааниге ээ болгондуктан, банк ишин өнүктүрүүнүн келечектүү багыты болуп саналат. Экономикалык аспектиде ипотекалык насыялоону өнүктүрүүдө чоң перспективалар менен бирге бул жагынан да олуттуу көйгөйлөр бар, ипотекалык кредиттөө проблемаларын изилдөө актуалдуу болуп саналат;

"Ипотекалык кредит" жана "ипотекалык кредиттөө" түшүнүктөрү бири-бири менен тыгыз байланышта, бирок бирдей эмес. Ипотекалык кредиттөө – бул кыймылсыз мүлктү күрөөгө коюу, башкача айтканда, кредиттик каражаттардын кайтарылышын камсыздоо катары ипотеканы колдонуу менен кредиттөө. [3] Ипотекалык кредиттөө – юридикалык же жеке жактарга банктар тарабынан кыймылсыз мүлк: жер, өндүрүш жана турак жай имараттары, имараттар, курулуштар күрөөгө коюлган узак мөөнөттүү насыя.

Кыргыз Республикасында ипотекалык кредиттөө механизминин толук кандуу иштешин камсыз кылуу, ошондой эле социалдык кызматкерлерди, аскер кызматчыларын, мамлекеттик жана муниципалдык кызматкерлерди ипотекалык кредиттөө аркылуу турак жай менен камсыз кылуу боюнча мамлекеттик программаны кабыл алуу жана ишке ашыруу үчүн шарттарды түзүү максатында, Өкмөт 2015-жылдын 15-июлундагы токтому. «Мамлекеттик ипотекалык компания» ачык акционердик коому түзүлдү.

Адабияттар

1. «Ипотекалык баалуу кагаздар жөнүндө» Кыргыз Республикасынын Мыйзамы. Бишкек шаары, 2016-жылдын 7-июлундагы №101.
2. «Турак жайды мамлекеттик ипотекалык кредиттөө жөнүндө» Кыргыз Республикасынын Мыйзамы. Бишкек шаары, 2017-жылдын 4-майындагы №73.
3. Ипотекалык насыялоонун теориялык негиздери. Разумова И.А. "Ипотекалык насыялоо". - SPB: Петир 2015.
4. http://www.grandars.ru/college/biznes/ipoteka.html.

ИЛИМИЙ ЖУРНАЛДАРГА ЛАТЕКС ФОРМАТЫНДА МАКАЛАЛАРДЫ ДАЯРДОО БОЮНЧА ИНСТРУКЦИЯЛАР ЖАНА СУНУШТАР

Токторбаев А.М.[1], Токтомуратова Ж.Э.[2]
[1]*Ош мамлекеттик университети,доцент,* ain7@list.ru
[2]*Ош мамлекеттик университети, окутуучу,* erkinbaevnajanara@gmail.com

Илимий журналга макалаларды жана ҮТММ жыйнагы үчүн докладдарды даярдоо боюнча нускамалар жана сунуштар негизинен бирдей, бирок журнал менен жыйнактын ортосундагы структуралык айырмачылыктарга авторлор жана басмадан чыгаруучуларга кошумча ыңгайлуулуктарды берүү менен байланышкан айырмачылыктар да бар. adm.sty стилиндеги файлдын функционалдуулугу Windows үчүн Windowsтун MiKTEX 2.7, жана Windows Linux үчүн TEXLive 2007 жана 2008де сыналган.

Илимий журналга макалаларды даярдоодо LATEX системасын колдонуу менен орус жана англис тилдеринде басылган тексттерди даярдоонун жалпы эрежелерин сактоо сунушталат.

Орус тилиндеги текстте тырмакчалар «<<» жана «>>» символдору жуптары коюлат. Уяланган тырмакчалар «„» жана «‘‘», символдорунун жуптары коюлат, мисалы "Крейсер Варяг". Англис тилиндеги текстте тырмакчалар ‘‘ жана ’’ символдорунун жуптары коюлат, мисалы, “Applied Discrete Mathematics” journal ("Илимий" журналы).

Тыныш белгилер (чекит, үтүр ж.б.) мурунку текст менен бирге терилип, кийинкиден “пробел” (бoштук) белгиси менен ажыратылат. Кашаалар текст менен бирге жазылат. Орус тилиндеги тексттеги тире "---, ал эми англис тилинде --- командасы менен берилет. Тире мурунку жана кийинки тексттен “пробел” белгилери менен бөлүнөт. Сан диапазондору -- командасынын жардамы менен жасалат, мисалы “C.50–64”. Татаал сөздөрдө дефис "=, командасы менен коюлат, мисалы, визуалдык "= матрицалык, объектке "= багытталган.

Адабияттар

1. http://www.ccas.ru/voron/latex.html — Подготовка сборника трудов конференции в системе LATEX 2007.

2. *Котельников И.А., Чеботаев П.З.* LATEX2ε по-русски. Новосибирск: Сибирский хронограф, 2004. 489 с.

3. *Балдин Е.М.* Компьютерная типография LATEX. СПб.: БХВ-Петербург, 2008. 304 с.

МАКРОСТОРДУН ЖАРДАМЫНДА БАРАКТАР АРАЛЫК, КИТЕПТЕР АРАЛЫК ЭСЕПТӨӨЛӨРДҮ ЖҮРГҮЗҮҮ

Чамашев М.К.[1],. Сулайманов А.А. [2], Кылычбек кызы Г.[3]
[1]*Доцент кафедры АСЦТ ОшГУ, Mchamashev@oshsu.kg*
[2]*Старший преподаватель кафедры АСЦТ ОшГУ, asulaimanov@oshsu.kg*
[3]*Магистр ОшГУ, gulzina.st1@gmail.com*

Учурда санариптештирүү багытында көп аракеттер жасалууда. Негизги багыт катары ишкана-мекемелердин сайттарын иштеп чыгуу аракеттери көп болуп, башка багыттар артта калып жаткандай сезилет. Калкты зарыл болгон документтердин санарип форматы менен камсыздоо багыты да мыкты жолго коюлуп келе жатат. Бирок, соода-сатык, киреше-чыгаша эсеп-кысаптарын жүргүзүү багытына келгенде бир топ артта калуу бар. Мисалы, чекене соода жүргүзүүчү адамдын же 10-15 кызматчысы бар чакан ишкананын киреше-чыгашаларын эсептөө сыяктуу маселелер жекелей тартипте гана чечилип, жакшы жолго коюлбай келе жатат. Макросторду колдонуп эсеп-кысап иштерин автоматташтыруу эң ыңгайлуу, бирок, жакшы колдонулбай калып бара жаткан багыт катары эсептелип калууда.

Макростор – VBA тилинде жазылган буйруктар. Макростордун программалоо тилдеринде жазылган коддордон башкы айырмачылыгы, артыкчылыгы – колдонуучуга өтө катуу талап койбойт, колдонууга жеңил. Ал эми эсептөөлөрдө колдонулуучу берилгендердин Excel таблицаларында жайгашкандыгы автоматташтырууну кыйла тездетет [2].

Эгерде, ошол таблицадагы маалыматтарды, андагы сандык чоңдуктарды пайдаланып эсептөөлөрдү жүргүзүп, зарыл болгон жаңы таблицаны алсак автоматташтыруу бир топ жакшырган болот. Эсептөөлөрдү бир баракта же бир китепте жүргүзүү абдан эле жеңил. Ал эми макросторду кодонуу менен чыныгы автоматташтырууну ишке ашырууга болот [1].

Адабияттар

1. Excel VBA. Стань продвинутым пользователем за неделю / Майк МакГрат ; [перевод с английского М.А. Райтмана]. — Москва : Эксмо, 2022. — 240 с. : ил. — (Excel для всех).

2. Винстон Уэйн В49 Бизнес-моделирование и анализ данных. Решение актуальных задач с помощью Microsoft Excel. 6-е издание. — СПб.: Питер, 2021. — 944 с.: ил. — (Серия «IT для бизнеса»).

ЗАМАНБАП ЖАСАЛМА ИНТЕЛЛЕКТТИН КӨЙГӨЙЛӨРҮ ЖАНА ПЕРСПЕКТИВАЛАРЫ

Чоюбекова А.М.[1], Жумабекова Г.Ж.[2]
[1,2]*Ош мамлекеттик университети, Математика, физика, техника жана информациялык технологиялар институту, Колдонмо информатика жана информациялык коопсуздук кафедрасы ajzamalmyjzambekovna@gmail.com, jumabekova022@gmail.com,*

Жасалма интеллект (AI) - биздин замандын эң тез өнүгүп жаткан жана эң көп айтылып жаткан технологияларынын бири. Ал жашоонун сапатын жакшыртуу үчүн эбегейсиз зор потенциалга ээ, ошону менен бирге адамзат үчүн бир катар көйгөйлөрдү жана кыйынчылыктарды жаратат.

Жасалма интеллекттин көйгөйлөрү:

1. Жумушсуздуктун өсүшү;
2. Купуялыктын сыртка чыгышы;
3. Манипуляциялоо коркунучу;
4. Бир тараптуу ой жүгүртүү;
5. Социалдык дилемма;

Жасалма интеллекттин перспективалары:

1. Медициналык жетишкендиктер;
2. Жашоонун сапатын жакшыртуу;
3. Билим берүү жана окутуу;
4. Экологиялык туруктуулук;
5. Илимий изилдөөлөр;

Жасалма интеллект дүйнөнү жакшы жакка өзгөртүү мүмкүнчүлүгүнө ээ, бирок бул үчүн аны менен байланышкан көйгөйлөрдү чечүү керек. Бул этикалык жөнгө салуу, окутуу жана коомдук талкууну камтыган комплекстүү мамилени талап кылат. Интеллектуалдык интеллектти өнүктүрүү коопсуз жана адилет коомду түзүүгө багытталганы маанилүү, мында технологиянын артыкчылыктары бардыгы үчүн жеткиликтүү жана тобокелдиктер минималдуу.

Адабияттар

1. Амиров Р.А., Билалова У.М. Перспективы внедрения технологий искусственного интеллекта в сфере высшего образования
2. ГУУ адаптирует искусственный интеллект для российского образования // СМИ о нас. Официальный сайт ГУУ. – 2020. – 09.07. – URL: https://guu.ru/сми-о-нас/84025/

САНАРИПТИК ӨЛЧӨӨЧҮ КУРАЛДАРДЫН ЖАРДАМЫНДА ФИЗИКАЛЫК ПРАКТИКУМДУ ӨРКҮНДӨТҮҮНҮН ЖОЛДОРУ

Эгембердиев Ж.
ОшМУ, жалпы физика жана ФОУ кафедрасы, e-mail: jegem@rambler.ru

Ар кандай заттын, чөйрөнүн адамзаттын жашоосундагы пайдалуу же зыяндуу сапаты анын курамында айрым бөлүкчөлөрдүн болушу жана алардын концентрациясы аркылуу шартталат. Мисалы, абадагы суу буулары анын нымдуулугун, ал эми сууда эриген кальцийдин жана магнийдин туздарынын өлчөмү суунун “катуулугун” аныктайт, суюк эритмелердеги жана жер кыртышындагы суутектин иондорунун концентрациясы алардын кычкылдуулук даражасын көрсөтөт. Жашылча-жемиштердин жана башка тамак-аш азыктарынын курамында нитраттардын белгилүү чектен ашыкча топтолушу аларды жеген адамды ууландырып, өлүмгө чейин жеткириши мүмкүн. Адам жашаган чөйрөдө, ал колдонгон буюм-теримдерде, жеген тамак-аштын курамында радиоактивдүүлүктүн жогору болушу да оор кесепеттерге алып келет ж.б.д.у.с. мисалдардын саны өтө эле көп.

Демек, жашаган чөйрөнүн жана күнүмдүк тиричиликте пайдаланылып жаткан заттардын сапатын алдын ала баалоо, зарыл болгон учурларда тиешелүү аракеттерди жасап, аларды зыянсыздандырууга жетишүү жолдорун ар бир инсан биле жүрүшү зарыл. Айрыкча, азык-түлүктү, өнөр жай жана курулуш материалдарын өндүрүү өзгөчө интенсивдүү (тагыраагы – агрессивдүү) технологияларды колдонуу менен ишке ашырылып жаткан азыркы учурда калктын бул багыттагы сабаттуулугун арттыруу өтө актуалдуу маселе.

Таза заттын курамына кошулган бөлүкчөлөр иондор болушса, анда алардын концентрациясын электрдик методдордун жардамында баалай алабыз. Электр талаасында иондор иреттүү кыймылга келишип, өздөрүнүн концентрацияларына пропорциялаш токту пайда кылышат. Суунун “катуулугун”, эритмелердин кычкылдуулугун, нитраттардын деңгээлин аныктоочу физикалык приборлордун иштөөсү ал заттардын салыштырма электр өткөрүмдүүлүгүн (каршылыгын) өлчөөгө негизделет жана тиешелүү практикалык чен бирдиктерде “калибровкаланат”. Илгери мындай өлчөөлөр атайын лабораториялардын же адистердин иши болсо, санариптик технологиялардын өнүгүүсү көпчүлүк колдонууга ыңгайлашкан чакан, мобилдүү, өлчөөчү куралдардын түрлөрүн сунуштап, колдонууга жол ачты.

ОшМУнун жалпы физика жана ФОУ кафедрасы өткөн окуу жылында бир катар заманбап санариптик өлчөөчү физикалык приборлорду сатып алып, билим берүү процессине колдонууга киришти. Физика профили боюнча окуп жатышкан бакалаврларга жаңы лабораториялык иштердин иштелмелери даярдалып, сунушталды. Изилдөөлөр үчүн күнүмдүк керектелүүчү суулар, суусундуктар, жашылча-жемиштер, гүл өстүрүлгөн топурактар ж.б. колдонулду. Изилдөөлөр ар бир инсандын жашоо шартына жараша жоопту алууга мүмкүнчүлүк бергендиктен студенттер бул иштерди аткарууга өзгөчө кызыгуу жана чыгармачылык менен мамиле жасашкандыгы байкалды. Магистрлерге терендетилген изилдөө иштери пландаштырылып, керектүү санариптик өлчөөчү куралдар таркатылып берилди. Булардан сырткары санариптик технологияларды колдонуу менен мурда коюлган иштерди өркүндөтүү аркылуу билим берүүнүн сапатын жогорулатуу, заманбап компетенцияларды калыптандыруу аракеттери башталды.

Баяндамада санариптик технологияларды өздөштүрүү жаатында кафедрада жүргүзүлүп жаткан иштер, проблемалар жана алгачкы натыйжалар талкууланат.

КӨЧӨЛӨРДҮ ИНТЕЛЛЕКТУАЛДУУ ЖАРЫКТАНДЫРУУ: ӨНҮККӨН ШААРЛАР ҮЧҮН ЖАҢЫ ТЕХНОЛОГИЯЛАР

Эсенбай уулу С.[1], Алмазбек уулу Э.[2], Абдырахманова А.А.[3]
[1]Ош мамлекеттик университети, suiun20021990@gmail.com
[2]Ош мамлекеттик университети, turatov65@gmail.com
[3]Ош мамлекеттик университети, ayperi890103@mail.ru

Заманбап көчө жарыктары шаардыктардын жашоосуна жана активдүүлүгүнө олуттуу таасирин тийгизип, ыңгайлуу жана коопсуз шаар курууда чечүүчү ролду ойнойт. Бул жарыктын булагы гана эмес, жашоонун сапатын жакшыртууга жана шаардык инфраструктуранын натыйжалуулугун жогорулатууга жардам берүүчү элемент.

Көчө жарыктандыруунун бир нече маанилүү функциялары бар. Биринчиден, түнкүсүн жол кырсыктарын жана кылмыштуулукту азайтуу менен жөө жүргүнчүлөрдүн жана унаалардын коопсуздугун камсыздайт. Жогорку сапаттагы жарыктандыруу көчөнүн көрүнүүсүн жана жалпы көрүнүшүн жакшыртат, бул өзгөчө калк жыш жайгашкан шаарлар үчүн маанилүү. [1] Экинчиден, көчө жарыктандыруу ыңгайлуу шаарды курууда маанилүү ролду ойнойт. Жарыктанган көчөлөр жергиликтүү тургундарды жана туристтерди өзүнө тартып, кечинде жана түнкүсүн шаардык туризмди жана ишкердикти өнүктүрүүгө түрткү берет. Ошондой эле шаардын маданиятын жана социалдык турмушун өнүктүрүүгө, эс алуу жана активдүү эс алуу үчүн коопсуз аймактардын өсүшүнө өбөлгө түзөт.

Бул долбоордо өзүнүн узак кызмат мөөнөтү, салкын жарык чыгаруусу, уулуу материалдардын жоктугу жана тез которуу менен белгилүү болгон LED технологиясы негизги ролду ойнойт. Бул система реалдуу убакыт режиминде каалаган жерден жарыктын абалы жөнүндө маалыматка алыстан жетүүгө мүмкүндүк берет, эки актуалдуу глобалдык көйгөйдү: энергияны үнөмдөө жана бузулган лампаларды аныктоону эффективдүү чечет.

Адабияттар

1. Dr. Anurag Choubey and Dr. Rakesh K Bhujade, “IoT Based Smart Street Light System Using Renewable Energy”, International Journal of Scientific & Technology Research, Vol.no. 8, Issue 12, pp.3990-3992,2019.

2. Hannan, S.; Milton, G.B.; Kabir, M.H.; Uddin, M. J. A Case Study on a Proposed Adaptive and Energy Efficient Street Lighting System for Chittagong City. In Proceedings of the 2019 1st International Conference on Advances in Science, Engineering and Robotics Technology, Dhaka, Bangladesh, 3-5 May 2019; pp. 1-5.

ДЕТЕКТИРОВАНИЕ СИГНАЛА В АВТОРЕГРЕССИИ БОЛЬШОЙ РАЗМЕРНОСТИ

Еникеева Ф.Н.

Лаборатория математики и прикладной математики, университет г. Пуатье,
farida.enikeeva@math.univ-poitiers.fr

Имеется выборка $X = (X_1, \dots X_T)$, состоящая из наблюдений гауссовских векторов размерности p с нулевым средним и матрицей ковариации Σ, удовлетворяющих уравнению авторегрессии с переходной матрицей $A \in \boldsymbol{R}^{p\times p}$

$$X_{t+1} = AX_t + Z_{t+1}, \quad t \in \boldsymbol{Z} \qquad (1)$$

где (Z_t) – последовательность независимых одинаково распределенных гауссовских случайных векторов размерности p с нулевым средним и матрицей ковариации Σ_Z. Прелдполагается, что операторная норма матрицы A строго меньше единицы, при этом условии ковариационная матрица Σ векторов X_t является единственным решением уравнения Ляпунова $\Sigma = A\Sigma A^T + \Sigma_Z$.

Цель работы – предложить статистический тест, позволяющий определить, удовлетворяют ли наблюдения уравнению авторегрессии (1). Более конкретно, тестируется гипотеза отсутствия авторегрессионной зависимости против альтернативы авторегрессионного процесса с переходной матрицей низкого ранга, $\mathrm{rank}(A) \ll p$:

$$H_0: A = 0 \quad \text{против} \quad H_1: \parallel A \parallel \geq r_{p,T} > 0, \mathrm{rank}(A) \leq R.$$

Предлагается использовать тест $\psi: X \to \{0,1\}$, основанный на статистике, оценивающей матрицу ковариации векторов X_t и X_{t+1}: $S(X) = \frac{1}{T}\sum_{t=0}^{T-1} X_t X_{t+1}^T$. Тест с заданным уровнем значимости α отвергает нулевую гипотезу, если норма Фробениуса статистики $S(X)$ больше определенного критического значения, зависящего от размерности модели и матрицы ковариации шума Σ_Z. В работе подсчитано не-асимптотическое критическое значение теста и показано, что при размерности векторов $p < \sqrt{T}$ тест является асимптотически минимаксным (теория асимптотически минимакного тестирования изложена в монографии [2]). Оптимальность теста доказана с использованием техники, разработанной в работе [1], где рассматривается схожая задача детектирования разладки в процесссе авторегресии большой размерности. Основной результат настоящей работы состоит в том, что минимальная норма детектируемой матрицы авторегресии A с заданными ошибками первого и второго рода удовлетворяет неравенствам $C_1\sqrt{p/T} \lesssim \parallel A \parallel_F \lesssim C_2\sqrt{p/T}$,
где константы $C_1, C_2 > 0$ зависят только от уровней значимости и от норм матриц Σ и Σ_Z. Примечательно то, что предложенный тест не зависит от ранга матрицы A.

Литература

1. Enikeeva F., Klopp O., and Rousselot, M. Change point detection in low-rank VAR processes, to appear in Bernoulli, 2024+.

ИЗБАВЛЕНИЯ ИЛИ СНИЖЕНИЯ ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ В ГАЗАХ, ВЫДЕЛЯЮЩИХСЯ ПРИ СЖИГАНИИ НЕФТЕПРОДУКТОВ

Абдалиев У.К.

К.т.н., старший научный сотрудник, e-mail:abdaliev.u@mail.ru,
Ошский технологический университет, институт природных ресурсов Южного отделения Национальной академии наук Кыргызской Республики, г.Ош, Кыргызская Республика.

Любой двигатель работающий нефте продуктами, при работе выделяют загрязнительные выхлопные газы, особенно автомобиль считается главным загрязнителем атмосферы. Автомобильные выхлопные газы - это смесь многих веществ (до 200). Основным компонентами смеси вредных веществ являются: оксид углерода СО - 30-70%, углеводороды - 2-20%, оксиды азота - 1-9%. Они также содержат альдегиды, сажу (дизельные двигатели), соединения свинца, бензипирен и др.[1].

Для снижении выбросов выхлопных газов автотранспорта организует некоторые мероприятие. Один из метод по снижению выбросов выхлопных газов автотранспорта: добавки к бензину смеси спиртов. Добавки к бензину смеси спиртов уменьшают содержание СО у карбюраторных двигателей. Добавки, содержащие барий, снижают выброс сажи из дизельных двигателей на 70-90% очистка выхлопных газов. Применение находят два способа очистки, нейтрализация примесей выхлопных газов: жидкостная нейтрализация и каталитическая нейтрализация.

Тетраэтилсвинец (ТЭС) применяет в качестве антидетонатора. Тетраэтилсвинец (ТЭС) – $Pb(C_2H_5)_4$ металлоорганическое соединение, в котором атом свинца ковалентно связан с четырьмя этиловыми радикалами. В чистом виде вещество не используется, а идет на приготовление этиловой жидкости, которую добавляют к различным сортом бензина с целью улучшения их эксплуатационных свойств. Большая часть расходуемого во всем мире горючего этилирован тетраэтилсвинцом [2,3].

Проводим эксперимент. В чистую сухую коническую колбу измерительным цлиндром наливают 100 см^3 анализируемого бензина и приливают 3 см^3 раствора йода (если йод обесцветится, приливают 3 см^3 раствора иода). Колбу закрывают пробкой со стеклянной трубой и содержимое колбы осторожно кипятят на водяной бане в течение 15 мин. Колбу после кипятения снимают с водяной бани, охлаждают и раствор с осадком сливают по стеклянной палочке на фильтр помещений в стеклянную воронку, укрепляют в штативе. Фильтр наполняют не более чем на 3/4 высоты, избегая разбрызгивание. Колбу промывают 3-4 порциями по 4-5 см^3 этилового спирта, сливая его также на фильтр, который промывают спиртом до полного удаления йода. Осадок на фильтре после промывки его с спиртом растворяют в 5 см^3 горячего ацетатного раствора. Для этого горячий раствор хорошо взбалтывают для растворения осадка, который мог остаться на стенах колбы, а затем сливают из колбы в фарфоровую чашку выпаривают водяной бане до сухо. Сухой остаток, оставшихся в фарфоровой чашке, смачивают одной каплей дистиллированной воды, после растворения этого остаться наносят раствор на фильтровальную бумагу, дают слегка выпитаться, а затем в центр образовавшеюся влажного пятна, капилляром из капельницы каплю растворах родиозоновокислого натрия. При отсутствии свинца середине окрашена в светло-желтый с переходом по краям более темный цвет [4].

Очистка выхлопных газов от загрязнений наиболее реальный и перспективный путь уменьшение загазованности атмосферы. Для улавливание сажи использует фильтры в виде нескольких последовательно расположенных перегородок из пористого материала кордиерита.

Для улавливание и восстановление тетраэтилсвинца использовали фильтры в виде пористый силикагель марка АСМ размером частицы 0,25-0,5 мм, смоченным раствором йода (рис.1).

$$2CH_3 - CH_2 - CH_2 - \begin{array}{c} Pb - H \\ | \\ C \\ | \\ H \end{array} - H + \mathcal{J}_2 = Pb\mathcal{J}_2 \downarrow + 4C_2H_5$$

тетраэтилсвинец *иодидсвинца*

В процессе восстановление тетраэтилсвинца с действием иода образуется иодидсвинца плохо растворяются холодной воде 0,076 г / 100 мл воде. Температура плавление 412 ^{0}С.

Таким образом, очистка воздуха (тетраэтилсвинца) от загрязнений атмосферного воздуха являются важнейший проблемой охрана окружающий среды от вредных веществ. Определено, что для уловливание и восстановление паров тетраэтилсвинца из выхлопного газа с использовав фильтры в виде пористый силикагель АСМ размером частицы 0,25-0,5 мм, смоченным раствором йода можно достич положительный эффект.

Литература

1. Степанова Н.В., Святова Н.В., Сабирова И.Х., Косов А.В. (2014). Оценка влияния и риск для здоровья населения от загрязнения атмосферного воздуха выбросами автотранспорта // фундаментальные исследования. №10.4.6. С.1185-1190.

2. Докучаева К.С. (2019). «Влияние выхлопных газов на здоровье человека и пути решения проблемы» Образование и наука в России и зарубежом. №10 (Vol.58) 02.07.19.

3. Рабинович В.А., Хавин З.Я. (1991). Краткий Хилигеский справочник. Химия Л; 432с.

4. Гост 7978-74. Бензины- растворители. Метод. Определения наличия тетраэтилсвинца.

МОДЕЛИРОВАНИЕ И РАСЧЕТ ГИДРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА: АЛГОРИТМИЧЕСКИЙ ПОДХОД И ЕГО ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ

Адылова Э.С.[1], Ташполотов Ы.[2], Омурбекова Г.К.[3]
[1]Кыргызско-Узбекский международный университет им. Б. Сыдыкова, кафедра "Информационные системы и технологии", A_elmira01@mail.ru
[2]Ошский государственный университет, д.ф.-м.н., профессор, itashpolotov@mail.ru
[3]Кыргызско-Узбекский международный университет им.Б. Сыдыкова, к.т.н., профессор КУМУ, кафедра "ИСТ", gulzat_omurbekova@mail.ru

Данная научная статья посвящена исследованию моделирования и расчета гидроэнергетического потенциала с использованием алгоритмического подхода на примере Токтогульской ГЭС в Кыргызской Республике. В работе представлены основные этапы моделирования, включая сбор и анализ данных, разработку математических моделей и алгоритмов, а также практическое применение полученных результатов для оптимизации работы гидроэлектростанции. В статье рассматривается алгоритмический подход к расчету гидроэнергетического потенциала на основе ключевых физических параметров, таких как объем воды, высота падения и эффективность работы генераторов. Представленный алгоритм позволяет оценить энергетический потенциал гидроэлектростанций и может быть использован для предварительного анализа гидроэнергетических проектов. Приведены примеры использования функции для вычисления мощности в мегаваттах (МВт) и обсуждены возможные области применения и перспективы дальнейших исследований в данной области.

Литература

1.Gordon P. Grant. Книга // Hydrology and Hydraulic Systems April 6, 2023

2 Адылова Э. С. Определение факторов и показателей объемов воды в Токтогульском водохранилище с использованием математических моделей //Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований, 2017, № 6-1, с.

3. СТО 17330282.27.140.007-2008 Технические системы гидроэлектростанций. Организация эксплуатации и технического обслуживания. Нормы и требования. ОРГРЭС.

СИНТЕЗИРОВАННАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА бгу С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГИИ И БРОСОВОГО ТЕПЛА ОТРАБОТАННОГО БИОГУМУСА

Айдарбеков З.Ш.1, Жумакулов Ж.А.2, Жороев А.М.3
[1]*Ошский государственный университет,* zaidarbekov@oshsu.kg
[2]*Ошский государственный университет,* zhumakulov@oshsu.kg
[3]*Ошский государственный университет,* ajoroev@oshsu.kg

В работе синтезирована принципиально новая технологическая схема маломощной биогазовой установки (БГУ) с использованием солнечной энергии и бросового тепла отработанного биогумуса. Описаны различные режимы работы биогазовой установки, предложена технология и методы расчета основных параметров установки. Также рассмотрен принцип работы, выбраны параметры и описаны особенности работы новой принципиальной схемы БГУ.

Как показывает анализ конструктивных схем различных БГУ существует большое разнообразие конструктивных решений, которые имеют свои особенности и преимущества. Существует большое разнообразие БГУ отличающихся между собой как по технологии получения газа, так и удобрения, а также по принятым техническим решениям самих конструкций метантенков и его элементов.

Синтез данной схемы осуществлен на основе оптимальных и приемлемых расчетов при выборе конструкции элементов, а также предложении конструктивного решения системы обмена тепла при подготовке сырья и слива отработанного шлама, основных его параметров и определения оптимального режима работы биогазовой установки.

Литература

1. Обозов А.Д. Асанкулова А. «Особенности технологии и конструкции бытовых биогазовых установок». Научн. Техн. Журнал «проблемы автоматики и управления», изд. АВЭЛИН, Бишкек, 2005.

2. Твайдел Дж., Уэйр А. Возобновляемые источники энергии. – М.: Энергоатомиздат, 1990.

ТЕПЛОВЫЕ АККУМУЛЯТОРЫ СОЛНЕЧНЫХ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНЫХ УСТАНОВОК

Багышев А.С.,[1] Кенжаев И.Г.[2]

[1]*Ошский государственный университет, цикл естественных дисциплин e-mail: sartmamatovich@mail.ru*

[2]*Ошский государственный университет, e-mail: kenjaevig@rambler.ru*

В работе приведены существующие типы тепловых аккумуляторов с целью определения эффективности их работы в системе солнечных низкотемпературных установок. В связи с прерывистостью поступления солнечной энергии, а также зависимостью от климатических факторов уже с момента создания первых солнечных установок (плоские тепловых аккумуляторов солнечных низкотемпературных установок и трубчатые коллектора для нагрева теплоносителя) начали разрабатываться и аккумуляторы тепла (АТ). Задачи АТ это выравнивание режимов и увеличение времени выработки энергии солнечными установками как краткосрочно, так и долгосрочно.

Анализ существующих литератур показал, что в них обобщены результаты работ по разработке аккумуляторов тепла, их типов и конструктивных особенностей и были представлены общие рекомендации по их проектированию в основном как элементов систем горячего водоснабжения и отопления зданий. Также в них указано что основные функции солнечной тепловой системы — поглощение, передача, хранение и отдача тепла — выполняются множеством различных устройств (водопроводом, паровыми котлами, регулировочными приборами и т. д.). Но главными элементами, характеризующими систему использования солнечного тепла, служат коллектор и тепловой аккумулятор. Эти два элемента составляют главное звено солнечной тепловой системы, и можно сказать, что качество солнечного устройства непосредственно зависит от высокого качества его коллектора и аккумулятора.

Литература

1. В.П. Исаченко, В.А. Осипова и А.С. Сукомел. "Теплопередача", Москва, Энергия, 486 стр., 1975.

2. Ш.И. Клычев, Р.А.Захидов, Ф. Мухтаров и др., "Оценка теплопотерь в солнечных высоко-температурных теплоаккумуляторах на основе трехслойной одномерной нестационарной модели". Гелиотехника, 2014, № 1, стр. 58-61.

3. Ш.И. Клычев, А. Султанов и др., "Однослойная шаровая нестационарная численная модель аккумулятора тепла солнечных установок", Межд. конф. «Фундаментальные и прикладные вопросы физики», Ташкент, стр. 441-443, 2015.

ПЕСТИЦИДДЕРДИН ЖАНА ООР МЕТАЛДАРДЫН БИРГЕЛЕШКЕН ТААСИРИНИН ШАРТЫНДА КЫРГЫЗСТАНДЫН ЭКОЛОГИЯЛЫК КООПСУЗДУГУ

Жакыпбекова А.Т.,[1] Зулпукарова Д.И.[2] Кулчинова Г.А.[3] Сманова Н.Т.[4]
[1]*Ош мамлекеттик университети atyrgult67@mail.ru*
[2]*Ош мамлекеттик университети zdamira15@mail.ru*
[3]*Ош мамлекеттик университети kgulya1975@gmail.com*
[4]*Ош мамлекеттик университети snurgultokto@gmail.com*

Изилденүүчү обьектен өсүмдүк продукталарына газ-суюктук хроматография методун пайдалануу менен изилдөө жүргүзүлгөн. Жыйынтыгында хлорорганикалык пестициддер Сумсар жана Шекафтар шаарчаларында помидордо β-ГХЦГ – 0,85 мг/кг, картошкада 5,4'ДДЭ – 1,5 мг/кг, сарымсакта- α-ГХЦГ-1,3 мг/кг, алманын курамында β-ГХЦГ – 0,90 мг/кг экендиги лабораториялык жыйынтыктардан алынды.

Изилдөөнүн натыйжасында колдонууга тыюу салынган, пестициддер жана туруктуу хлорорганикалык булгоочуларга кирген хлорорганикалык пестициддердин калдыктары аныкталды. Мындай көйгөйлөрдү адамзаттын, жаратылыштын экологиясы, ошондой эле минералдык жер семирткичтерди, синтетикалык химиялык заттарды жана генетикалык жактан модификацияланган организмдерди пайдаланууга барбастан, жердин түшүмүн жогорулатуу үчүн көтөрүлөт.

Бул макалада заманбап технологиялардын жана алардын колдонулушунун артыкчылыктары каралат. Акыркы жылдары экологиянын техногендик заттар же пестициддержана оор металлдар менен булганышын изилдөөгө чоң көңүл бурулууда. Оор металлдардын, өзгөчө топурактагы техногендик топтолушун, анткени булганган топурак тамак-аш чынжырына кирген оор металлдардын узак мөөнөттүү, туруктуу булагы боло алат.

Адабияттар

1. Авраменко П.М., Шевелева М.А., Лукин С.В. Закономерности накопления свинца, цинка и кадмия в горохе // Агрохимический вестник. 1998. №2. 10-12 б.
2. Алексеев Ю.В. Тяжелые металлы в почвах и растениях. Л.: Агропромиздат, 1987. 123-125 б.
3. Добровольский В.В. Высоко дисперсные частицы почв как фактор массопереноса тяжелых металлов в биосфере // Почвоведение. 1999. №11. 1320- 1327 б.

ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ЦЕННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ИЗ ВОДНО-ПРИМЕСНОЙ КОЛЛОИДНОЙ СИСТЕМЫ

Ибраимов Т. К.[1], Ташполотов Ы.[2]
[1]*Ошский государственный университет, кафедра ЭТФ, t.kailbekovich@mail.ru*
[2]*Ошский государственный университет, кафедра ЭТФ, itashpolotov@mail.ru*

Создание технологии получения ценных элементов из водно- примесной коллоидной системы с использованием многовершинной графической модели (теории графов и цепи Маркова) является основной задачей процесса извлечения ценных элементов(флотации). Данной проблеме посвящено множество работ, в которых предложены различные теоретические и эмпирические уравнения кинетики процесса извлечения, что вызвано сложностью количественного описания развития процесса флотации во времени в связи с ее многофакторностью и недостаточным изучением субпроцессов элементарного акта извлечения [1, 2]. В работе рассмотрены вопросы математического моделирования технологии получения ценных элементов из водно-примесной коллоидной системы на основе теории графов(цепи Маркова). Подробно описаны и определены технологии получения ценных элементов на основе многовершинной грфической модели. Получены решения в аналитическом виде, которые достаточно точно и подробно моделируют процессы. На основании полученных экспериментальных результатов можно сделать следующие выводы:

1. Подтверждена возможность получения медного купороса с использованием электрофизической активации на основе техногенных отходов промышленных предприятий. Установлена когерентность селективного извлечения вещества - свойства периодических, осциллирующих режимов извлечения меди.
2. Определены химический состав полученного анодного медного купороса с использование спектроскопического метода. Полученный результат позволяет сделать вывод о возможности селективного извлечения веществ из отходов.
3. Показаны преимущества процесса электрофизической ионизации перед химическими. Представлены результаты использования электрического поля для извлечения меди из отходов Канского промышленного комбината КР.

Литература

1. Белоглазов К.Ф. Закономерности флотационного процесса. М.: Металлугиздат, 1947.-144с.
2. Ксенофонтов Б.С. Возможности интенсификации извлечения ионов металлов из сточных вод // Безопасность жизнедеятельности. — 2013. — № 1. — С. 20—23.

ЖЕГИЧ – ГАЛОИДДИК КРИСТАЛЛДАРДАГЫ РАДИАЦИЯЛЫК ДЕФЕКТТЕР БОЮНЧА АЙРЫМ ИЗИЛДӨӨЛӨРГӨ АНАЛИЗ

Каденова Б. А.[1], Садырова М.М.[2], Орозбаева А.А[3]., Токтосунова Б.Т.[4],

Абдыганы к.Т.[5]

[1]Ош мамлекеттик университети,ф.-м.и.к., доцент, kadenova66@mail.ru
[2]Ош мамлекеттик университети,ф.-м.и.к., доцент
[3]Ош мамлекеттик университети,ф.-м.и.к., улук окутуучу
[4]Ош мамлекеттик университети, магистр
[5]Ош мамлекеттик университети, магистр

Бул жумушта жегич- галоиддик кристаллдардагы радиациялык дефекттерди изилдөөнүн учурдагы абалы жана актуалдуу маселелери каралды.

Жегич-галоиддик кристаллдар салттуу түрдө иондоштуруучу нурлануунун дозиметрлери жана сцинтилляциялык детекторлор катары колдонулат жана оптикалык кванттык генераторлорду, оптикалык сактоочу техникалык түзүлүштөрдү иштеп чыгууда чоӊ кызыгууну туудурат. Ядролук реакторлордо радиацияга туруктуу материалдарды алуу, бөлмөлүк жана андан жогорку температурада иштөөчү электрондук эсептөө машиналарынын эске тутуучу объекти катары колдонулушу жана дозиметрдик техникаларда радиациялык сезгич материалдардын пайдаланышы катуу заттарды изилдөөнүн актуалдуулугун андан ары жогорулатат.

Конденсирленген чөйрөдөгү радиациалык физиканын негизги аспектилеринин бири болуп радиациалык туруктуулук проблемасы (РТП) эсептелет. РТП металлдар, жарым өткөргүчтөр, диэлектриктер, жогорку өткөргүчтөр, полимерлер, иондук жана супериондук кристаллдар сыяктуу физика-химиялык табияттагы катуу телолорго таасир эткен радиациялык аракеттеринин суроолорун өзүнө камтыйт. Бул проблеманын маӊызы төмөнкүчө: катуу телонун бузулуу механизмдерин азайтуу жана аларды практикалык максатта колдонуу, б.а. нурданган обьектинин өзгөрүүсүн минимумга жеткирүү же стабилдештирүү болуп эсептелет.

Адабияттар

1. Воеводин В.Н. Конструкционные материалы ядерной энергетики – вызов 21 века // Вопросы атомной науки и техники. Серия «Физика радиационных повреждений и радиационное материаловедение». 2007. №2. С. 10-22.

2. Овчинников В.В. Радиационно-динамические эффекты. Возможности формирования уникальных структурных состояний и свойств конденсированных сред // Успехи физических наук. 2008. Т.178. №9. С. 991- 1001.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ВЕНТИЛЯЦИИ В ПОМЕЩЕНИИ С ОТРИЦАТЕЛЬНЫМ ДАВЛЕНИЕМ

Курбаналиев А.Ы.[1], Абдимуталипова З.К[2].
[1]*Ошский государственный университет, кафедра естественных наук и математики,* kurbanaliev@rambler.ru
[2] *Ошский государственный университет, ПЦК физики и математики,* *1986zeinura@gmail.com*

В данной работе проведение моделирование влияния отрицательного выходного давления потока воздуха на поле скорости воздуха в инфекционной палате Карасуйской территориальной больницы, Кыргызстан, длиной 6м, шириной 4м и высотой 2.6м (см. рис. 1).

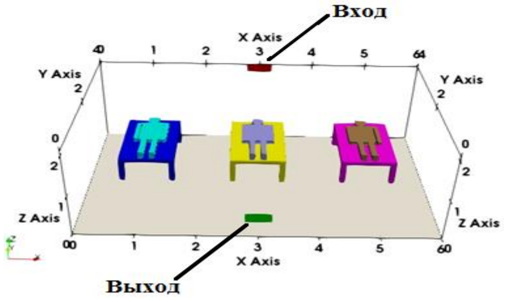

Рисунок 1а– Модель инфекционной палаты с тремя пациентами

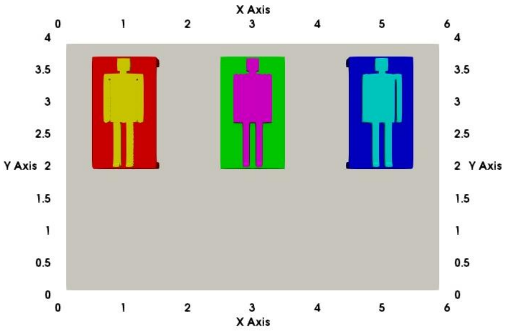

Рисунок 1б–Схема расположения пациентов

Начало систем координат расположен в ближнем нижнем углу левой стенки. Выходное и входное отверстие представляют собой прямоугольник размерами 0.5м×0.2м.

Геометрический центр входного отверстия расположен на задней стенке в точке с координатами (3, 4, 2.2), а центр выходной границы располагался на передней стенке в точке с координатами (3, 0, 0.5). Поток атмосферного воздуха с температурой 295.15К входит в расчетную область с минимальной скоростью, а выходит из нее тоже с минимальной скоростью.

Литература

1. OpenFOAM v7 User Guide. https://doc.cfd.direct/openfoam/user-guide-v7/index.
2. Ferziger J. H., Peric M. Computational Methods for Fluid Dynamics. Berlin: Springer Verlag, 2002. – 423. ISO 7730:2005. https://www.iso.org/ru/standard/39155.html.

МОДЕЛИРОВАНИЕ КОНВЕКТИВНОГО ТЕЧЕНИЯ ПРИ ОБТЕКАНИИ ПАКЕТА ТРУБ

Курбаналиев А.Ы.[1], Калбекова М. Ж.[2]

[1]*Ошский государственный университет, кафедра естественных наук и математики,* *abdikerimkurbanaliev@oshsu.kg*

[2]*Ошский государственный университет, кафедра общей физики и методики преподавания физики,* *mkalbekova@list.ru*

В данной работе рассматривается конвективный поток, протекающий через ряд расположенных в шахматном порядке труб. Геометрия задачи и граничные условия соответствуют данным экспериментальной работе базы данных ERCOFTAC [1]. Геометрия вычислительной области и используемые здесь граничные условия показаны на рис. 1.

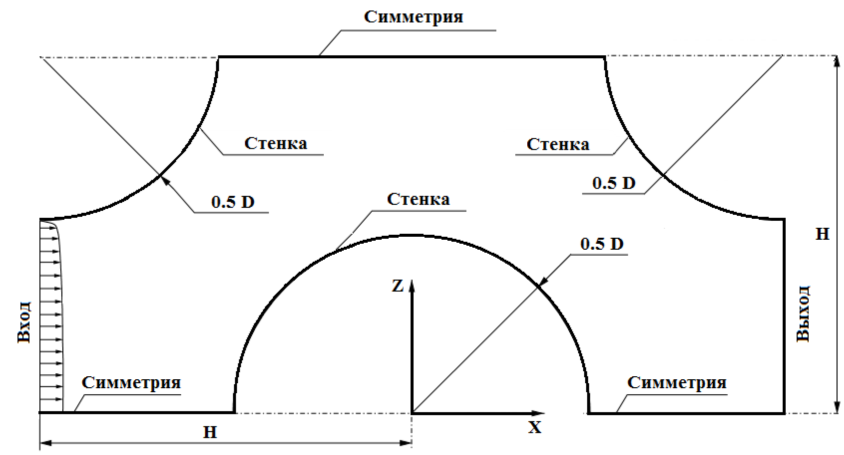

Рисунок 1. Геометрия задачи и граничные условия.

Развитый входной профиль получается путем интерполирования кубическим сплайном численных данных, полученных отдельным расчетом с использованием периодических граничных условий.

Численное решение получено решателем buoyantSimpleFoam пакета OpenFOAMv7 [2].

Литература

1. Case080. Steady Flow Past Tube Bundles. Experiments by S. Balabani. http://cfd.mace.manchester.ac.uk/ercoftac/doku.php?id=cases:case080
2. . OpenFOAM v7 user Guide. https://doc.cfd.direct/openfoam/user-guide-v7/index

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ РИСКА ПОЖАРОВ В КЫРГЫЗСТАНЕ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА ВЛИЯЮЩИХ ФАКТОРОВ

Омурбекова Г.К.[1], Адылова Э.С.[2], Жапаркулов А.М.[3], Салиева М.Г.[4], Ташполотов Ы.[5]

[1]*Кыргызско-Узбекский Международный Университет имени Б.Сыдыкова, к.т.н., профессор КУМУ , кафедра "ИСТ", gulzat_omurbekova@mail.ru*

[2]*Кыргызско-Узбекский Международный Университет имени Б.Сыдыкова, к.т.н., профессор КУМУ , кафедра "ИСТ", A_elmira01@mail.ru*

[3]*Ошский государственный университет, ст.преп. кафедры ЭТФ.*

[4]*Ошский технологический университет им.М.М.Адышева, ст. преподаватель каф. «Строительное производство», salieva.minavar@bk.ru.*

[5]*Ошский государственный университет, д.ф.-м.н., профессор,itashpolotov@mail.ru*

"Моделирование взаимосвязи между пожароопасностью и влияющими факторами в Кыргызстане: статистический подход" фокусируется на исследовании факторов, влияющих на пожары в Кыргызстане за период с 2017 по 2023 годы. Основная цель исследования — разработать модель прогнозирования количества пожаров, используя статистические данные и методы корреляционного и регрессионного анализа.

Корреляционный и регрессионный анализ могут быть полезными инструментами для понимания факторов, влияющих на пожары, и потенциального прогнозирования пожарного риска. Регрессионные модели дополнительно позволяют оценивать более чем одну предикторную переменную, что является еще одним важным отличием от корреляционного анализа

Согласно этой модели, с увеличением жилищного фонда количество пожаров уменьшается. Построенная модель показала высокую адекватность с коэффициентом детерминации $R^2 = 0,78$, что подтверждает значительное влияние жилищного фонда на количество пожаров.

Выводы исследования подтверждают необходимость улучшения противопожарных мер, связанных с жилищным фондом, а также подчеркивают важность регулярных проверок пожарной безопасности и повышения осведомленности населения.

Литература

1. Национальный статистический комитет Кыргызской Республики: https://www.stat.kg/ru/

2. Спутниковый мониторинг пожарной ситуации в Кыргызстане за период 2001–2022 годов ttps://repository.unescap.org/bitstream/handle/20.500.12870/6335/ESCAP-2023

ВОДОРОДСОДЕРЖАЩИЙ ГАЗ КАК ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТАЯ ЭНЕРГИЯ

Сулайман уулу З.[1], Ташполотов Ы.[2]
[1]*Ошский государственный университет, отделение специализированных дисциплин STEM, c.uuluzairbek@mail.ru ;*
[2]*Ошский государственный университет, кафедра "Экспериментальная и теоретическая физика", itashpolotov@mail.ru*

К основным парниковым газам, которые образуются при сжигании ископаемых видов топлив, относятся водяной пар, углекислый газ и оксиды азота. Известно, что при сжигании углей в основном образуется углекислый газ и оксиды азота, при сжигании природного газа образуются углекислый газ, водяной пар и оксиды азота. Одним из способов уменьшения выбросов в атмосферу углекислого газа является переход на сжигание водородсодержащих газов (ВСГ), включая сжигание чистого водорода.

В таблице 1 приведены коэффициенты низших теплотворных нетто-значений (ТНЗ) и коэффициенты выбросов углерода ($К_2$) для видов топлива

Таблица 1.

Виды топлива	ТНЗ, ТДж/тыс.т	Коэффициент выбросов углерода, $К_2$, т С/ТДж
Сырая нефть	$40{,}12^{CS}$	$20{,}31^{CS}$
Бензин авиационный	$44{,}21^{CS}$	$19{,}13^{CS}$
Реактивное топливо(керосин)	$43{,}32^{CS}$	$19{,}78^{CS}$
Дизельное топливо	$43{,}02^{CS}$	$19{,}98^{CS}$
Топливо моторное для тихоходных дизелей()	$42{,}34^{CS}$	$20{,}22^{CS}$
Топливо нефтяное(мазут)	$41{,}15^{CS}$	$20{,}84^{CS}$
Уголь каменный	$17{,}62^{CS}$	$25{,}58^{CS}$
Газ природный	$34{,}78^{CS}$	$15{,}04^{CS}$

Из этой таблицы видно, что самое минаимальное количество выбросов углерода происходит в процессе сжигания природного газа. Поэтому нами разработано устройство для получения водорода химическим способом. Данное устройство имеет компактный компрессор, который подает атмосферный воздух и уменьшает теплоту горения получаемого водорода, а также при его сжигании не выделяются загрязняющие газы, а водяной пар просто попадает в атмосферу. Экспериментально установлено, что при получении водорода химическим способом образуется *алюминат натрия* (NaAlO2).

СОЗДАНИЕ МНОГОСЛОЙНОГО КОМПОЗИТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ УГЛЕРОДНЫХ ВОЛОКОН НА ОСНОВЕ МОДЕЛИ ВЫПУЧИВАНИЯ КОМПОЗИТНОГО ЦИЛИНДРА

Хасанова Г.А.[1], Ташполотов Ы.[2]
[1]*Ошский государственный университет, PhD докторант кафедры ЭТФ*
[2]*Ошский государственный университет, кафедра ЭТФ,* itashpolotov@mail.ru

В настоящее время композитные материалы используются в различных областях техники, как при изготовлении крупногабаритных несущих элементов летальных аппаратов, так и в микроэлектронике при создании различных пьезоэлементов. Одним из таких материалов являетя пористая керамика с регулярной или нерегулярной системой пор [1].

Высококачественные композиционные материалы используются в различных областяхнауки и техники. В последние годы большое внимание уделяется процессам расслоения, деформации, вызванными остаточными напряжениями в многослойных композитах, поскольку эти параметры имееют важное значение для качества материала. С помощью COMSOL Multiphysics мы создали ламинированный композитный цилиндр из углеродных волокон с учетом изменения углы вращения симметричного ламината, симметричного поперечно-слоистого ламината и антисимметричного углового ламината.

Исследованы и выявлены качественные особенности ряда практически важных задач оптимального проектирования композитных многослойных пластин и оболочек. Проведены численное моделирование оптимального проектирования однослойных и многослойных, композитных материалов на основе углеродных волокон и выявлены поведения ряда волокнисто-оболочечных конструкций, позволившее проанализировать степень их деформируемости и уровень перегрузок в зависимости от геометрических параметров и характера действующих нагрузок.

Литература

1. Лупейко Т.Г., Лопатин С.С. Свойства пористой пьезоэлектрической керамики типа цирконата–титана свинца. Неорганические материалы. 1991, т. 27, № 9, С. 1087–1098.
2. Mittelstedt Ch., Becker W. Free-edge effects in composite laminates // Applied Mechanics Reviews. – 2007. – 60с. 10.1115/1.2777169.
3. Rasuo B., Dinulovic M. Free-edge stresses in composite laminates under mechanical loading // ICCM International Conferences on Composite Materials. 2011.

ОШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

КОНТАКТЫ

Электронная почта: science@oshsu.kg

Сайт: https://abduvaliev-70.oshsu.kg/

Телефон: +996 3222 7 08 28,+996 772 49 99 96

WWW.OSHSU.KG

WWW.MFTIT.OSHSU.KG

WWW.ABDUVALIEV-70.OSHSU.KG

OSH STATE UNIVERSITY

ОШ МАМЛЕКЕТТИК УНИВЕРСИТЕТИ

@OSHSU.KG

@OSHSU.KG