

Международная Объединенная Академия Наук

ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ

Рецензируемый научный журнал

Июнь 2021 г.

НОМЕР 74

ЧАСТЬ 2



Самара 2021

УДК 001.1
ББК 60

T34

Рецензируемый научный журнал «Тенденции развития науки и образования». Июнь 2021 г. № 74, Часть 2 Изд. НИЦ «Л-Журнал», 2021. – 164 с.

DOI 10.18411/lj-06-2021-p2

В выпуске журнала собраны материалы из различных областей научных знаний.

Журнал предназначен для научных работников, преподавателей, аспирантов и студентов.

Все материалы, размещенные в журнале, опубликованы в авторском варианте. Редакция не вносила коррективы в научные статьи. Ответственность за информацию, размещенную в материалах на всеобщее обозрение, несут их авторы.

Информация об опубликованных статьях будет передана в систему ELIBRARY

Электронная версия журнала доступна на сайте научно-издательского центра «Л-Журнал». Сайт центра: ljournal.ru

УДК 001.1
ББК 60

<http://ljournal.ru>

Содержание

РАЗДЕЛ III. ПИЩЕВАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ.....	6
Азимов А.М., Сатаев М.И., Мырхалыков Ж.У., Алексеева Н.В., Байысбай О.П., Аширбаев Ж.С., Дуйсебаев Ш.Е. Совершенствование технологии и модернизация аппарата для удаления косточек из фруктовых плодов	6
Данилова Е.П., Зарецкая А.Г., Молчанова Е.Н. Предпочтения потребителей в отношении сбивных десертов	12
Донецких А.Г. Результаты микроструктурных исследований и мультисенсорного анализа мышечной ткани бычков симментальской породы в процессе хранения.....	16
Корниенко В.Н., Николаев Н.С., Пранцуз О.С., Донецких А.Г. Контроль и профилактика COVID-19 при транспортировке пищевой продукции.....	21
Кульнева Н.Г., Семенченко Д.С., Исакова Д.А., Машкина Н.Г., Пономарева Е.М. Разработка рецептуры функциональных кондитерских изделий на основе полупродуктов сахарного производства	24
Моисеев С.А., Рябкин Е.А., Каргин В.И., Камалихин В.Е. Влияние категории семян на качество зерна озимой пшеницы	28
Моисеев С.А., Рябкин Е.А., Каргин В.И., Камалихин В.Е. Влияние категории семян на качество муки озимой пшеницы	31
Моисеев С.А., Рябкин Е.А., Каргин В.И., Камалихин В.Е. Экономическая эффективность производства пшеничного хлеба в зависимости от категории семян	34
Родионова А.С., Иванова Н.Н., Иванов Д.И. Пути расширения ассортимента сахарного печенья	36
Родионова А.С., Иванова Н.Н., Иванов Д.И. Характеристика красителей, используемых в хлебопекарной промышленности.....	39
Урубков С.А. Содержание селена в безглютеновых культурах.....	43
Фазуллина О.Ф., Смирнов С.О. Сохранность эссенциального элемента селена в разработанных макаронных изделиях.....	45
Фазуллина О.Ф., Смирнов С.О. Нутриентный состав порошков брокколи и листьев сельдерея для применения в производстве функциональных продуктов питания.....	47
Фазуллина О.Ф., Смирнов С.О. Влияние овощных порошков на пищевую ценность и варочные свойства макаронных изделий.....	49
Фазуллина О.Ф., Смирнов С.О. Анализ гликемического индекса и энергетической ценности сырья для производства функциональных макаронных изделий.....	51
Фазуллина О.Ф., Смирнов С.О. SWOT – анализ предприятия, выпускающего функциональные макаронные изделия	54
Фазуллина О.Ф., Смирнов С.О. План мероприятий по внедрению требований системы ХАССП в производство новых функциональных продуктов питания	55

Urubkov S.A. The use of amaranth and non-steamed buckwheat in gluten-free products.....	57
РАЗДЕЛ IV. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	
Барвинский Д.А, Минеева Т.А. Применение метода градиентного спуска в решении задач оптимизации	61
Гамова Н.А., Абдуллин М.Ш. История развития компьютерных технологий	66
Дремов И.С., Гамова Н.А. Сравнение механизмов мышления искусственных и биологических нейронных сетей	72
Зимаков М.А. Выбираем язык программирования для обучения.....	75
Каппушев М.Р., Кочкарова П.А. Проектирование цифровой электронной библиотеки	79
Каргин М.С., Сагаева И.Д. Реализация программной множественной тахометрии на микроконтроллерах	82
Кочкарова П.А., Катчиева А.К. Факторы, оказывающие влияние на цифровизацию банковской деятельности	85
Лопухов А.А., Смирнов В.М. Роль информационных технологий и их вклад в образовательную сферу в условиях пандемии	89
Лучкин Р.С., Немыкин О.И., Прохоров М.Е., Рындин Ю.Г. Устойчивый байесов алгоритм выделения типовых конструктивных элементов ИСЗ на изображениях невысокого качества	91
Мамсуров Б., Сидорук Д., Гулякин Д.В. Информационные системы в строительной сфере	101
Миннегалиев Р.М. Внедрение 3D тренажера в обучение персонала.....	104
Окатов Д.А, Минеева Т.А. Технологии искусственного интеллекта в информационной безопасности.....	108
Панченко (Морозова) Н.В., Шаханова Р.Д. Исследование уровня инфляции с помощью множественного регрессионного анализа	111
Смирнов В.М., Гулябян А.О. Угрозы, исходящие из открытых сетей WI-FI, их последствия и меры безопасности.....	114
Смирнов В.М., Сушенцев А.С. Влияние криптовалют на мир.....	117
Смирнова В.Д., Стрюкова А.А., Гулякин Д. Значение информационных технологий в строительстве.....	119
Сухарев И.С., Платёнкин А.В. Разработка и внедрение приложения юридического консультирования для системы Android	122
Текеев К.Х., Кочкарова П.А. Разработка информационной системы учета научной активности сотрудников кафедры	127
Халезова Е.А., Смирнов В.М. Развитие киберпреступности в России	131

РАЗДЕЛ V. ХИМИЯ	134
Вилкова Н.Г., Мишина С.И., Гришина С.С., Агафонова Е.С. Исследование растяжения пен, стабилизированных органомодифицированными частицами людокса	134
Зарапина И.В., Осетров А.Ю., Носова К.Ю., Зайцева О.И. Исследование эффективности защиты от коррозии стальных изделий пленками на основе минерального и синтетического отработанных моторных масел	137
Уранова В.В., Близняк О.В., Кравченко В.А. Определение содержания экстрактивных веществ в растительном сырье очанки лекарственной (<i>Euphrasia officinalis</i>) и полыни обыкновенной (<i>Artemisia vulgaris</i>), произрастающих на территории Астраханской области	140
Эркинбаева Н.А., Ысманов Э.М., Ташполотов Ы. Технология получения редкоземельных элементов из шлака Кадамжайского сурьмяного комбината с применением неорганических и органических реагентов методом осаждения	143
РАЗДЕЛ VI. ФИЗИКА	148
Кошман В.С. О реликтовом излучении, энергетической модели Вселенной и элементарном кванте действия	148
РАЗДЕЛ VII. РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ	156
Ивахненко А.Р., Ивахненко О.И., Моисеева К.С. Разделение водонефтяной эмульсии в сепараторе с П-образными элементами	156
Моисеев С.А., Рябкин Е.А., Каргин В.И., Камалихин В.Е. Экономическая эффективность усовершенствованной технологии возделывания гороха	159

РАЗДЕЛ III. ПИЩЕВАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

Азимов А.М.¹, Сатаев М.И.², Мырхалыков Ж.У.², Алексеева Н.В.¹, Байысбай
О.П.¹, Аширбаев Ж.С.², Дуйсебаев Ш.Е.²

Совершенствование технологии и модернизация аппарата для удаления косточек
из фруктовых плодов

¹Южно-Казахстанский университет им. М.Ауэзова

²Товарищество с ограниченной ответственностью «InnovTechProduct»

(Казахстан, Шымкент)

doi: 10.18411/lj-06-2021-38

Аннотация

В работе описано современное состояние производства сухофруктов Республики Казахстан, ценность сухофруктов получаемых из плодов Южного-Казахстана. Пищевая промышленность в Казахстане является одной из самых стратегических и прогрессирующих отраслей в республике. В соответствии со Стратегией развития пищевой и перерабатывающей промышленности Республики Казахстан на 2020 - 2025 гг. в сфере переработки плодоовощной продукции предусматривается решение узловых проблем: создание новых технологий переработки и хранения, укрепление казахстанской сырьевой базы. Приведены результаты анализа перспективных технологий производства сухофруктов, в частности аппарата для удаления косточек из плодов, представлена описание предлагаемого аппарата для удаления косточек из плодов. В настоящее время многие аппарата для удаления косточек являются их нерентабельность, особенно при малотоннажной переработке косточковых плодов, большое число единиц аппарата для его реализации, что затрудняет его практическое использование. Всё это заставляет искать такие технические и технологические решения, которые бы сделали малотоннажную переработку косточковых плодов рентабельной. Использование вращающегося цилиндрического барабана и бойков с толкателями позволяет снизить износ аппарата для удаления косточек и повышает эффективность разделения косточек из плодов.

Ключевые слова: технология сухофруктов, сухофрукты, удаления косточек из плодов, модернизация аппарата.

Abstract

The paper describes the current state of production of dried fruits of the Republic of Kazakhstan, the value of dried fruits obtained from the fruits of Southern Kazakhstan. The food industry in Kazakhstan is one of the most strategic and progressive industries in the country. In accordance with the Strategy for the Development of the Food and Processing Industry of the Republic of Kazakhstan for 2020 - 2025, in the field of fruit and vegetable processing, it is planned to solve key problems: the creation of new processing and storage technologies, and the strengthening of Kazakhstan's raw material base. The results of the analysis of promising technologies for the production of dried fruits, in particular, equipment for removing seeds from fruits, are presented, and the description of the proposed equipment for removing seeds from fruits is presented. Currently, many equipment for the removal of seeds are their unprofitability, especially in the low-tonnage processing of stone fruits, a large number of pieces of equipment for its implementation, which makes it difficult to use it in practice. All this forces us to look for such technical and technological solutions that would make low-tonnage processing of stone fruits cost-effective. The use of a rotating cylindrical

drum and strikers with pushers reduces the wear of the seed removal equipment and increases the efficiency of separating the seeds from the fruit.

Keywords: technology of dried fruits, dried fruits, fruit pitting, equipment modernization.

Введение

В настоящее время основными первостепенными задачами пищевой промышленности является, обеспечения населения страны продуктами питания с высоким содержанием биологически активных веществ [1]. В этом предложении инновационная деятельность перерабатывающих предприятий должна стать постоянно развивающейся системой по разработке, внедрению, освоению и анализу эффективности инноваций [2]. Модернизация существующих ресурсосберегающих технологий, направленных на сокращение времени процессов без потери качества продукции, можно отнести к инновациям. Одним из основных направлений перерабатывающей промышленности является совершенствование технологии сушки плодов и овощей, обеспечивающей максимальное сохранение исходного качества сырья (плода) [3,4].

В последнее время доля импортной плодоовощной продукции, поступающей на казахстанский рынок, заметно сократилась [5]. В рационе питания у людей отмечена нехватка плодов и овощей, употребляемых как в свежем, так и переработанном виде (соответственно 111 и 61 кг против нормируемых 140 и 100 кг). Повышенная нагрузка на современного человека диктует необходимость постоянно поддерживать на необходимом уровне функционирование механизмов долговременной, т.е. совершенной адаптации, откуда вытекает следующее важное условие направленного воздействия на эти системы: питание должно быть сбалансированным и нацеленным одновременно на многие звенья обмена веществ и механизмы защиты организма. Такое воздействие оказывают многие компоненты пищевых продуктов, прежде всего растительных, а также различные фито композиции (продукты растительного происхождения, находящиеся в концентрате) [5]. Это - витамины и минеральные вещества, особенно их комбинации, поскольку именно комбинации этих веществ являются физиологическими факторами здоровья.

Южный регион Казахстана является крупным производителем фруктов [6]. В 2019 году Сарыагашском районе Туркестанской области собрали более 2850 тонн фруктов. Собранный урожай экспортируется в другие области Казахстана и за границу. Действующие плодоконсервные заводы производят только: соки, варенье и компот. Нынешняя стадия плодоводства ставит перед селекционерами задачу выделения сортов для закладки садов интенсивного типа, которые позволили бы обеспечить население Казахстана, свежей продукцией, а перерабатывающие предприятия необходимым объемом сырья для дальнейшего развития производства. В Казахстане нет предприятий производящих сухофрукты. Импорт сухофруктов составляет 97-98%. Одним из главных преимуществ фруктов Южного Казахстана высокая сахаристость и аромат, выращенные в сухом, жарком климате плодовые фрукты максимально накапливают сахарозу и фруктозу.

Цель исследования

Плоды и овощи, употребляемые как в свежем, так и переработанном виде, являются неотъемлемой частью пищевого рациона современного человека [7]. Следует отметить, что в последние годы переработка овощей в Республике Казахстан начало расти, но при одновременном снижении переработки фруктов [8]. Производство импортозамещающей замороженной плодоовощной продукции в Республики Казахстан возрастает, но остаются проблемы с другими видами переработанных плодов и овощей. В Казахстане продажа свежих овощей и фруктов возрастает при достаточных объемах запасов. За последний год доля импортируемой плодоовощной продукции,

поступивших на казахстанский рынок, снизилась: по овощам – на 28,5 %; фруктам – на 3,7 %.

Производство пищевых концентратов осуществляется исключительно из пищевого сырья - ягод, фруктов, овощей. Плодоовощи является ценной сырьевой базой для получения натуральных и высококачественных продуктов здорового питания. Плоды Южного Казахстана, является источниками легко усваиваемых углеводов, витаминов, пищевых волокон и природных антиоксидантов, способствуют регулированию важнейших физиологических функций организма [9]. Поэтому технологии переработки фруктовых культур должны быть ориентированы на рациональное использование сырьевых ресурсов с максимальным сохранением физиологически ценных компонентов местного сырья и увеличением гарантийных сроков хранения готовой продукции.

Увеличение объемов производство сухофруктов к концу 2025 г. и создание собственной конкурентоспособной отрасли в Казахстане невозможно без внедрения новых технологий производства сухофруктов [10]. С этих позиций, усовершенствование технологии производства сухофруктов в Казахстане с использованием модернизированного аппарата для удаления косточек из плодов является актуальной задачей, решение которой позволит сохранить сухофрукты, повышать производительности, уменьшить количество отходов и снизить воздействие овощеперерабатывающих предприятий на природные объекты [11].

Материал и методы исследования

В производстве сухофруктов, качество плодов является одним из важнейших направлений в переработке плодовых культур. При этом значение придается не только внешнему виду, но и биохимическому составу, что связано с такими нарушениями структуры питания населения, как дефициты витаминов многих микронутриентов и пищевых волокон, необходимых для нормальной работы организма [12, 13].

В основу перспективных технологий производства сухофруктов продукции положена энергоэффективное аппарат удаления косточек из плодов с модернизацией устройства.

В работах [14,15,16] авторы предложили ряд косточкоудалителей, включающий загрузочный бункер из двух ряда лотков. Узел выбивания косточек представляет собой две системы подпружиненных бойков, каждая из которых смонтирована на разной высоте в каркасе. Бойки в каждой системе размещены по радиусам с возможностью возвратно-поступательного радиального перемещения в направляющих с помощью клинового механизма в виде двух усеченных конусов с вершинами в разные стороны и с возможностью возвратно-поступательного движения их в вертикальном направлении с помощью рычагов. Такие конструкции косточкоудалителей [14,15,16] более простые и позволяют повысить производительность.

Авторы работ [17,18,19] описали механизм для выбивания косточек различных устройств, которые содержат смонтированный в барабане ползун, бойки установлены по концам ползуна с возможностью взаимодействия с копиром для радиального перемещения ползуна относительно барабана, а гнезда для размещения плодов образованы упругими элементами, сочлененными так, что в процессе работы устройства они образуют между собой щель для прохода косточек, при этом бойки оснащены иглами для прокалывания плодов. Для полного отделения косточек под приемными гнездами установлены эластичные элементы с отверстиями, диаметры которых меньше диаметров отверстий гнезд. Устройства [17,18,19] обеспечивает быстрое и качественное отделение мякоти от косточек независимо от размеров плодов и косточек.

Результаты исследования и их обсуждение

Недостатки вышеупомянутых способов и аппаратов являются их нерентабельность, особенно при малотоннажной переработке косточковых плодов,

большое число единиц аппарата для его реализации, что затрудняет его практическое использование.

Таким образом, перечисленные выше особенности плодов и аппарата делают нерентабельной переработку небольших количеств плодов в условиях малых производств и во многих случаях приводят просто к потере части урожая из-за невозможности его переработки. Всё это заставляет искать такие технические и технологические решения, которые бы сделали малотоннажную переработку косточковых плодов рентабельной.

Основным направлением работы является - упрощение конструкции аппарата для удаления косточек из плодов, повышение эффективности удаления косточек из плодов, увеличение производительности и продолжительности работы аппарата.

Для решения вышеупомянутых недостатков нами предложена аппарат для удаления косточек из плодов [20], содержащее корпус с установленным в нем вращающимся барабаном, в котором размещены гнезда для плодов, и копир с укрепленными на нем бойками, барабан выполнен в форме цилиндра с гнездами для плодов, а копир выполнен в виде пластины прямоугольной формы, при этом копир взаимодействует с емкостью для сбора косточек.

Сущность предлагаемого аппарата поясняется чертежами, где на рисунке 1 показан общий вид аппарата для удаления косточек из плодов; на рисунке 2- представлен вид сбоку аппарата; на рисунке 3 - представлена Вид – А; также на рисунке 4- представлен цилиндрический барабан.

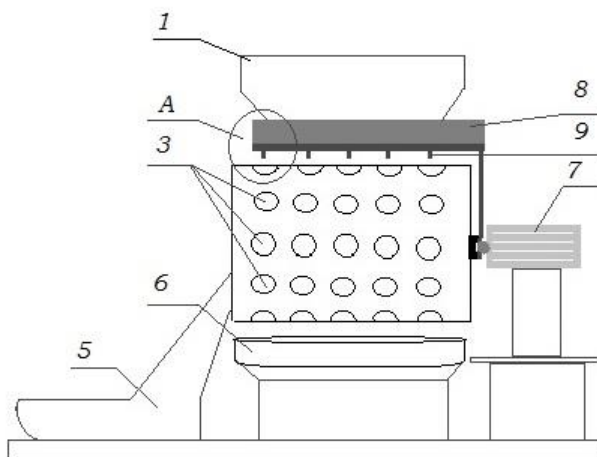


Рисунок 1 - общий вид аппарата для удаления косточек из плодов

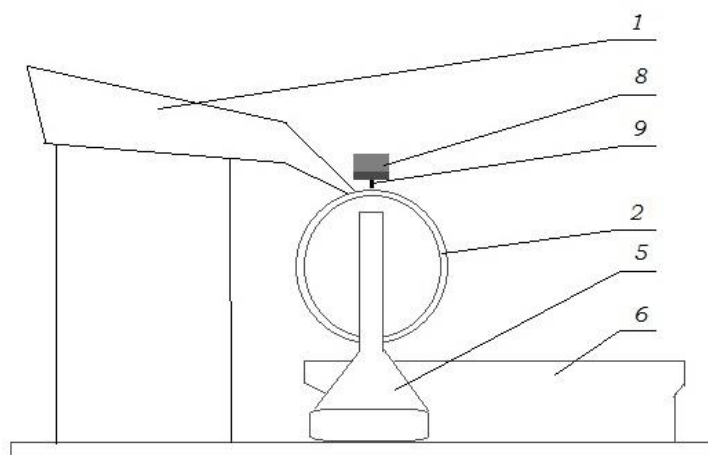


Рисунок 2- вид сбоку аппарата

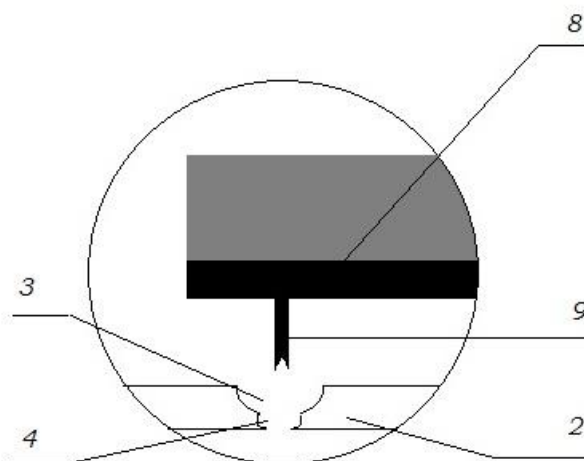


Рисунок 3 - Вид – А

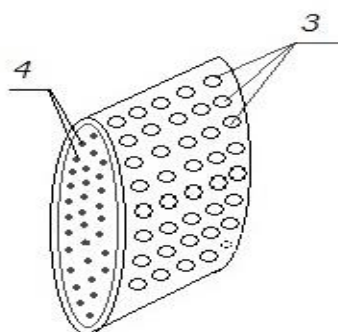


Рисунок 4- цилиндрический барабан.

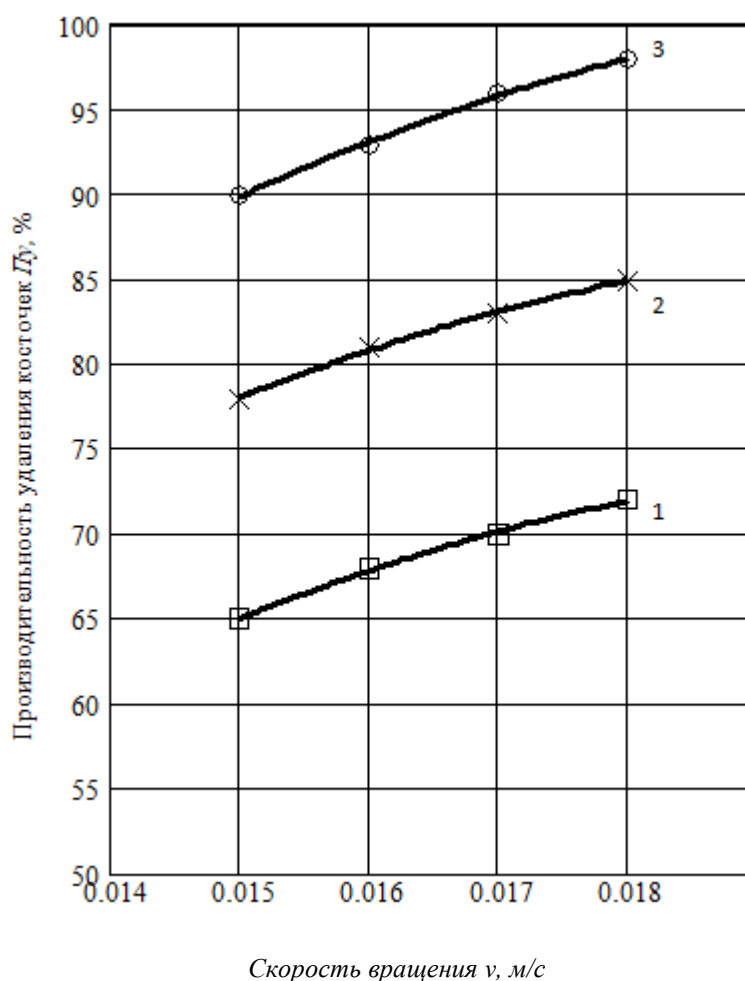
Аппарат для удаления косточек из плодов [20] содержит емкость подачи сырья 1 цилиндрического барабан 2 изготовленного из упругого материала, на поверхности которого установлены гнезда для плода 3, который имеет в днище с узкий проход 4, предназначенной для выхода разделенных косточек. Разделенные косточки поступают в емкость 5 для сбора косточек, а мякоть поступает в емкость 6 для сбора мякоти. В аппарата установлен электродвигатель 7, с помощью которого приводится в движение цилиндрического барабан 2, а также копира 8 с укрепленными на нем бойками с толкателями 9.

Аппарат для удаления косточек из плодов [20] работает следующим образом:

Подлежащая к удалению косточки плоды поступает в емкость подачи сырья 1, откуда равномерно поступают в гнезда 3 для плодов, размещенных на поверхности цилиндрического барабана 2, вращающегося с помощью электрического двигателя 7. При вращении цилиндрического барабана 2, приводится в движение копира 8 укрепленными на нем бойками с толкателями 9 для удаления косточек из плодов. Бойки с толкателями 9 приводятся в действия с таким расчетом, что острие толкателя 9 косточек с точностью спускаются в середину гнезда 3 для плода. При равномерном давлении бойков с толкателями 9, из гнезда в нижнюю часть выталкивается косточка плодов. После чего мякоть перемещается в емкость для сбора мякоти 6, а разделенные косточки направляются в емкость для сбора косточек 5.

После длительной эксплуатации до 2,5-3 года удаляются старые толкатели 9 и заменяются на новые.

На рисунке 5 представлена зависимость производительность удаления косточек от скорости вращения цилиндрического барабана. При увеличении скорости вращения цилиндрического барабана до 0,018 м/с, повышается производительность удаления косточек, которая достигает 99%.



Скорость вращения v , м/с
 1- количество оборотов - 6 обор./мин.; 2 - 7 обор./мин.; 3 - 8 обор./мин.
 Рисунок 5 - Зависимость степени производительность удаления косточек от скорости вращения барабана

Выводы или заключение

Таким образом, использование вращающегося цилиндрического барабана и бойков с толкателями позволяет снизить износ аппарата для удаления косточек и повышает эффективность разделения косточек из плодов. Оптимальным оборотом барабана аппарата для удаления косточек является 0,018 м/с. Разработанная технология позволяет решать проблемы местной аграрной и перерабатывающей промышленности, в том числе расширить ассортимент выпускаемой продукции из местного сырья, пользующегося спросом потребителей, а также, по возможности, укрепить экономику области в целом.

Данная работа реализовалась за счет грантового финансирования проекта № AP08855596 «Разработка технологии комплексной переработки фруктов с получением сухофруктов, активированного угля, косметического и пищевого масла» организованной Комитетом науки МОН РК.

1. Кендюх Е.И., Цугленок Н.Н. Обеспечение населения продуктами питания – экономическая основа продовольственной безопасности // Вестник КрасГАУ. 2011. №12. С. 16-19.
2. Чажаева М.М. Кардава Е.Е. Некоторые аспекты формирования инновационно-ориентированного развития разнопрофильных предприятий регионального производственного комплекса// Вестник Академии знаний. 2019. № 35 (6). С. 322-326.
3. Гончаренко Л.П. Общие положения концепции инновационного развития и вопросы практической реализации инновационной политики. – М.: Изд-во «Палеотип», 2013. – 176 с.

4. Мисаков В.С., Бут В.В., Аджиева А.Ю. Инновационная инфраструктура как ресурс достижения сбалансированного развития региона // Экономика и предпринимательство. 2017. № 6 (83). С. 200-203.
5. Мотовилов К.Я., Мотовилов О.К., Голуб О.В. Современное состояние и приоритеты развития плодоовощной и перерабатывающей промышленности // Индустрия питания|Food Industry. 2017. № 3. С. 35–45.
6. Аульбекова А. Как южноказахстанский предприниматель хочет растить сады по всему Казахстану // Forbes Kazakhstan. 2017. №17 URL: https://forbes.kz/process/yujnyiy_edem/ (дата обращения: 17.08.2017).
7. Товароведение и экспертиза плодов и овощей: Учебное пособие / С. В. Колобов, О. В. Памбухчиянц. — М.: Издательско торговая корпорация «Дашков и К°», 2012. — 400 с.
8. Сеитова А. Казахские производители плодоовощной продукции страдают от демпинга // Курсив. 2017. №87 URL: <https://kursiv.kz/news/otraslevye-temy/2017-11/kazakhstanskije-proizvoditeli-plodoovoschnoy-produkcii-stradayut-ot> (дата обращения: 03.11.2017).
9. Бочаров, В.А. Совершенствование элементов технологии сушки овощей: автореф. дис... канд. биол. наук. – Мичуринск, 2011. - 27 с.
10. Будаговская, О.Н. Оптические методы диагностики зрелости и качества плодоовощной продукции // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2011. № 2-2. С. 83-91.
11. Важенин, Е.И., Совершенствование технологии хранения плодоовощного сырья // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. 2014. № 1 (337). С. 13-15.
12. Антонов Н.М., Лебедь Н.И. Косточкоудалитель центробежный // Патент RU153295U1. Патентообладатель ФГБОУ ВПО Волгоградский ГАУ. 2015. Бюл. №45.
13. Лебедь Н. И., Цепляев А.Н., Аверина М.Б. Косточкоудалитель центробежный // RU183473U1. Патентообладатель ФГБОУ ВПО Волгоградский ГАУ. 2018. Бюл. №27.
14. Туркменов Х. Э., Хуррамов А. И., Эргашев Х. М., Устройство для раскалывания скорлупы косточек плодов и извлечения ядер // Молодой ученый, 2018. № 3 (189). С. 48-51.
15. Расщепкин, А.Н. влияние режимов низкотемпературной обработки на качественные показатели ягод черной смородины // Техника и технология пищевых производств. 2014. №1(32). С. 101-105.
16. Лерке В.В., Иващенко А.В., Надвоцкая В.В. Исследование средств сепарации сыпучих материалов для технического переоснащения технологического процесса переработки гречихи // Барнаул: Ползуновский альманах, 2018. № 4 — С.208- 210.
17. Мотовилов О.К., Мотовилов К.Я., Нициевская К.Н. Способ получения джема абрикосового // Патент РФ № 2555442. Патентообладатель ГНУ СибНИИП Россельхозакадемии. 2015. Бюл. № 19.
18. Мотовилов К.Я., Мотовилов О.К., Нициевская К.Н. Способ получения джема смородинового // Патент РФ № 2562018, Патентообладатель ГНУ СибНИИП Россельхозакадемии. 2015. Бюл. № 25;
19. Мотовилов О.К., Мотовилов К.Я., Нициевская К.Н. Способ получения джема и полуфабриката из плодов облепихи // Патент РФ №2586924, Патентообладатель ГНУ СибНИИП Россельхозакадемии. 2015. Бюл. № 34.
20. Сатаев М.И., Алексева Н.В., Азимов А.М., Бердикулов М.А., Аширбаев Ж.С., Дуисебаев Ш.Е., Байысбай О.П. Аппарат для удаления косточек из плодов // Решение о выдаче патента на полезную модель от 22.02.2021 г. регистрационный номер заявки 2021/0175.2, Патентообладатель ТОО «InnovTechProduct». 2021, МПК А47J23/00.

Данилова Е.П., Зарецкая А.Г., Молчанова Е.Н.

Предпочтения потребителей в отношении сбивных десертов

ФГБОУ ВО «Московский государственный университет пищевых производств»

(Россия, Москва)

doi: 10.18411/lj-06-2021-39

Аннотация

Ассортимент десертной продукции в общественном питании достаточно широк. Данная группа пользуется большой популярностью у населения. Однако из-за большой калорийности потребитель зачастую отказывается от данного вида блюд. Данную проблему можно решить путем обогащения десертов. Данное исследование направлено на изучение предпочтений потребителей к сбивным десертам, а также их отношения к применению нетрадиционного сырья для производства продукции общественного питания. Результаты исследования показали, что большинству потребителей (94%) нравятся десерты со сбивной текстурой. В тройку лидеров вкусовых предпочтений

потребителей входят: кофейный (35 %), фруктовый (20%), а также сливочный/творожный (18%) вкусы. Большинство респондентов (90%) положительно относятся к применению нетрадиционного сырья в производстве продуктов питания.

Ключевые слова: предпочтения потребителей, десерты, опрос, муссы, нетрадиционные компоненты.

Abstract

The range of dessert products in public catering is quite wide. This group is very popular among the population. However, due to the high calorie content, the consumer often refuses this type of food. This problem can be solved by enriching desserts. This study is aimed at studying consumer preferences for whipped desserts, as well as their attitude to the use of non-traditional raw materials for the production of catering products. The results of the study showed that the majority of consumers (94%) like desserts with a churned texture. The three leaders in consumer taste preferences include: coffee (35%), fruit (20%), and creamy / curd (18%) tastes. The majority of respondents (90%) have a positive attitude to the use of non-traditional raw materials in food production.

Keywords: consumer preferences, desserts, survey, mousses, unconventional components.

Введение

Ассортимент десертной продукции в общественном питании достаточно широк. Практически на каждом предприятии питания, вне зависимости типа и класса можно встретить от нескольких наименований до целого списка или отдельной карты, посвященной сладким блюдам.

Данная группа пользуется большой популярностью у населения. В то же время, зачастую они высококалорийны и насыщены простыми углеводами.

Обогащение десертной продукции является одним из перспективных направлений в рамках разработки продуктов здорового питания. За последние несколько возросла лет осведомленность о веганстве вместе с широким ассортиментом растительных продуктов, также появилась потребность в безлактозных и безглютеновых изделиях. Поэтому разработка различных новых сладких блюд, которые обеспечивают качество, вкус и внешнюю привлекательность, и удовлетворяют потребность потребителей в отношении здоровой пищи, является актуальной. Существует множество способов обогащения продукции необходимыми для организма веществами, например одним из перспективных способов является использование бобовых культур, являющихся нетрадиционным продуктом для данной группы товаров [1,2].

Цель и задачи

Цель данной работы – проанализировать потребительские предпочтения в потреблении десертов сбивной текстуры и выяснить отношения к использованию нетрадиционного сырья.

Исследование

В работе использовался метод анкетирования с использованием платформы Survio. Ссылка на опрос была распространена с помощью различных социальных сетей (Instagram, Вконтакте). Опрос проводился с помощью анкеты, состоящей из открытых вопросов с одним выбором ответа или с возможностью выбрать несколько ответов. Среднее время прохождения теста составило пять минут. Общее количество вопросов - 13.

Число опрошенных составило 100 человек, из которых 44% женщин и 56% мужчин.

Большая часть опрошенных относилась к возрастной категории 18-25 лет. Но также в опросе участвовали респонденты других возрастных категорий (рисунок 1).

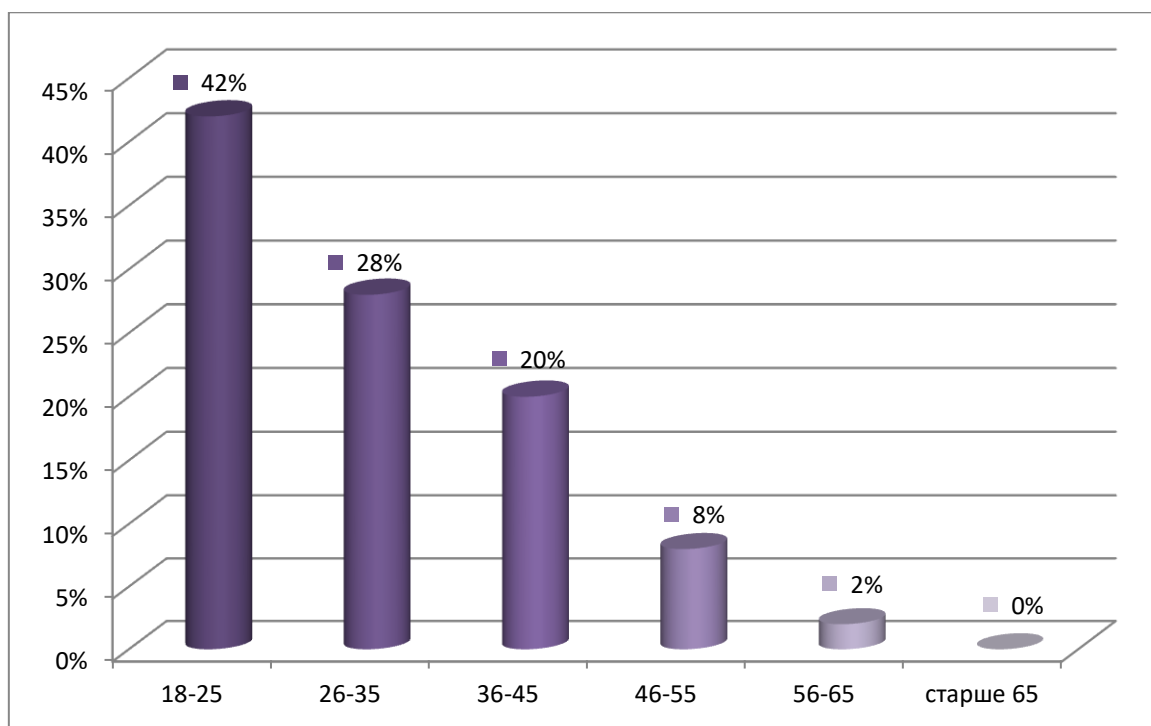


Рисунок 1 – Возраст опрошенных респондентов

С целью выяснения симпатии потребителей к сбивным десертам 94% респондентов ответили положительно, остальные 6% затруднились ответить.

Несмотря на вкусовые предпочтения к данной группе товаров, потребление их оказалось не высоко: 34% опрошенных употребляли сбивные десерты реже 1 раза в месяц, 22% - 1 раз в месяц и лишь 2% употребляют сбивные десерты 1 раз в неделю (рисунок 2). Известно, что добавочные компоненты могут значительно изменить вкус, придавая особую вкусовую привлекательность.

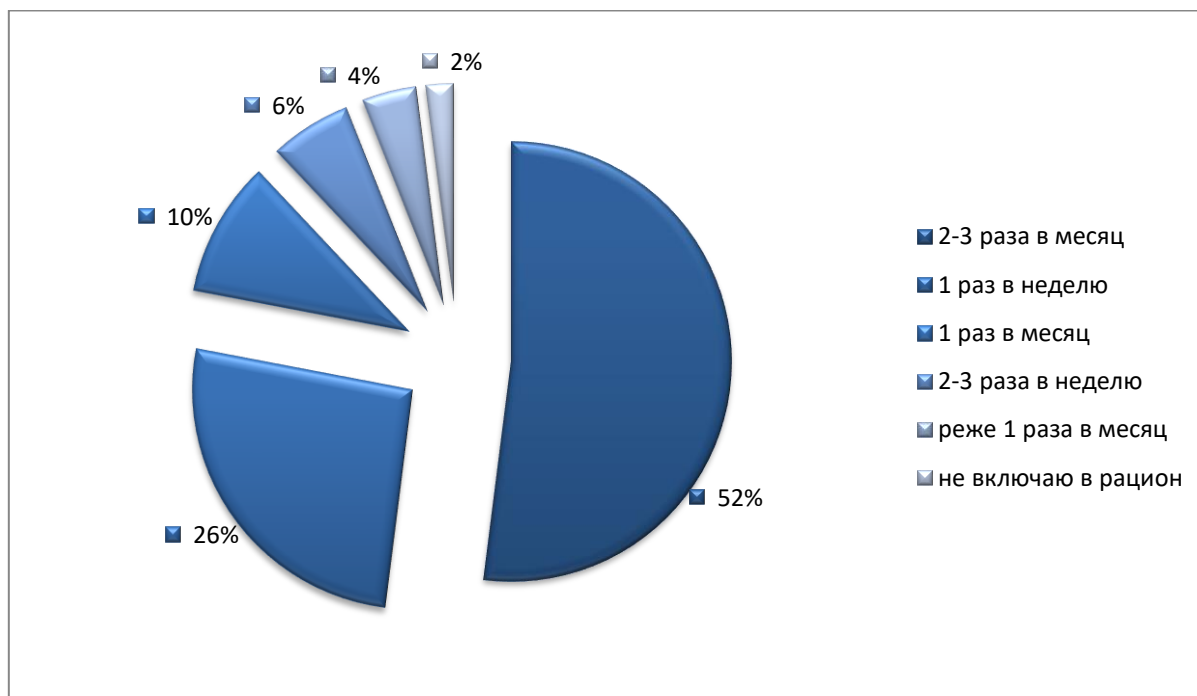


Рисунок 2 – Частота потребления сбивных десертов

Для анализа вкусовых предпочтений было предложено несколько вариантов муссов с возможностью выбора одного или двух вариантов (рисунок 3).

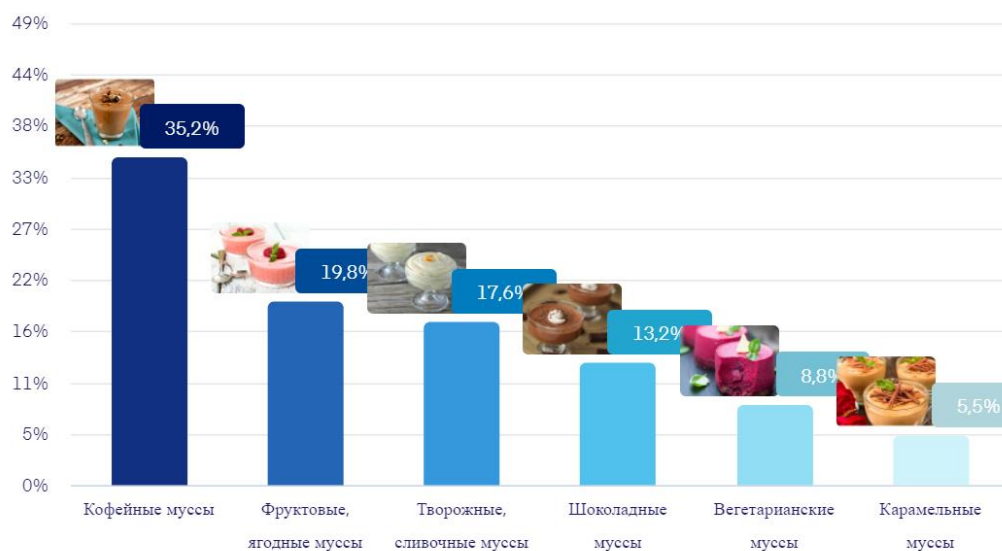


Рисунок 3 – Вкусовые предпочтения потребителей

Более одной трети респондентов -35,2% отдали свое предпочтение муссу с кофейным вкусом, 19,9% - фруктовым муссам, 17,7% - сливочным и творожным муссам. Карамельные муссы набрали меньше всего голосов потребителей. Также потребители оказались не готовы воспринимать в десертах овощные нотки.

Десертная продукция значительно различается по основным ингредиентам, их возможностью сочетаться с выпеченными полуфабрикатами, ягодами и др. На вопрос о предпочтении продукта сбитой структуры как самостоятельного блюда или в составе многокомпонентных десертов мнение респондентов были практически одинаковы (49 и 48 % соответственно)

При выборе десертов большинство потребителей обращают внимание на внешний вид изделия (52,8%), состав (25%) и меньшее количество – на стоимость (22,2%)

Практически все респонденты (98%) ответили, что готовы приобрести сбитые десерты, если они будут не только вкусными, но и полезными. Это подтверждает все более растущее сознание людей в отношении здоровья. Поэтому все более частое применение полезных компонентов в сладостях является оправданным. Опрос показал, что, потребители (86 %) знают о применении нетрадиционного сырья в производстве продуктов питания (сладкая паста из бобовых, нутовая, рисовая и кукурузная мука). Было проанализировано отношение к применению нетрадиционного сырья (рисунок 4).

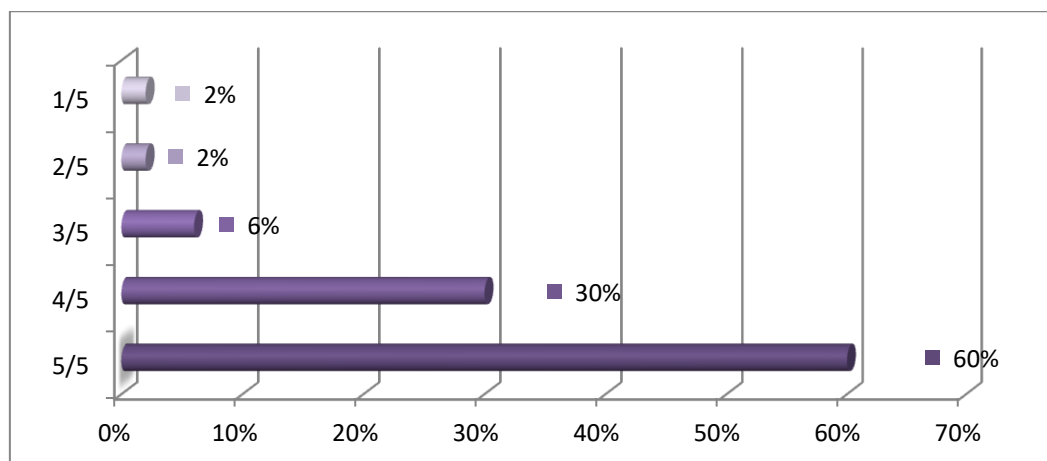


Рисунок 4 – Отношение к применению нетрадиционного сырья в продуктах питания

Большинство респондентов - 90% имели положительное отношение к применению нетрадиционного сырья в производстве продуктов питания.

Таким образом, опрос позволил выявить возможности расширения ассортимента десертной продукции для удовлетворения спроса потребителей.

Выводы

1. Большинству респондентов нравятся десерты со сбивной текстурой.
2. Самым предпочтительным вкусом среди опрошенных оказался кофейный.
3. Респонденты положительно относятся к применению нетрадиционного сырья
4. Респонденты готовы приобретать десерты с полезными свойствами

1. Мухаметова, З. С. Бобовые - перспективное сырье для обогащения продуктов питания / З. С. Мухаметова, Н. А. Тарасенко, Т. В. Бархатова // Инновационные технологии пищевых производств. – 2020. – С. 97-98.
2. Молчанова, Е.Н. Перспективы использования семян бобовых культур в технологии полуфабрикатов для мучных кондитерских изделий /Молчанова Е.Н., Шипарева М.Г.// Вопросы питания. 2016. Т. 85. № S2. С. 206.

Донецких А.Г.^{1,2}

Результаты микроструктурных исследований и мультисенсорного анализа мышечной ткани бычков симментальской породы в процессе хранения

¹Всероссийский научно-исследовательский институт холодильной промышленности – филиал ФГБНУ «Федеральный научный центр пищевых систем им. В.М. Горбатова»
РАН

²ФГБОУ ВО Российский государственный аграрный университет – Московская сельскохозяйственная академия им. К.А. Тимирязева
(Россия, Москва)

doi: 10.18411/lj-06-2021-40

Аннотация

В процессе хранения вакуум-упакованного мяса полученного от бычков симментальской породы при двух температурных режимах ($2,0 \pm 0,5$ °C и минус $2,0 \pm 0,5$ °C), проводились микроструктурные исследования исходного мяса, на 10 и 21 сут. хранения в охлажденном и переохлажденном состоянии, а также был проведен мультисенсорный анализ по измерению площади «визуальных отпечатков запаха» в процессе хранения.

Ключевые слова: симментальская порода, режимы хранения, микроструктура, мультисенсорный анализ, мышечная ткань.

Abstract

During the storage of vacuum-packed meat obtained from Simmental bulls at two temperature conditions ($2,0 \pm 0,5$ °C and minus $2,0 \pm 0,5$ °C), microstructural studies of the original meat were carried out for 10, 21 days storage in a chilled and supercooled state, and a multi-sensory analysis was performed to measure the area of "visual odour prints" during storage.

Keywords: simmental breed, storage modes, microstructure, multisensory analysis, muscle tissue.

В последнее десятилетие начал возрастать спрос на качественную говядину мясного и мясо-молочного направления продуктивности, что позволило увеличить

долю поголовья этого скота. По данным специалистов экспертно-аналитического центра агробизнеса в 2018-2020 гг. отмечается восстановление показателей производства говядины до 1 630, 7 тыс. тонн. В основном производство восстанавливается за счет промышленного сектора (говядина из скота, выращиваемого сельхоз-организациями и крестьянско-фермерскими хозяйствами). Здесь показатели устойчиво вырастают на протяжении последних 9 лет. В 2011 году промышленное производство говядины в РФ составляло всего 600, 6 тыс. тонн, к 2020 году оно выросло до 786,3 тыс. тонн (на 30,9 %) [1].

Рост объемов производства говядины в промышленном секторе происходит в условиях интенсивного развития отрасли мясного скотоводства в РФ. Поголовье скота мясных пород в сельхоз-организациях к началу 2020 года достигло 1 013,9 тыс. голов против 508,2 тыс. голов к началу 2012 года. Мясной скот, по состоянию на начало 2020 года, составил 12,5 % численности стада. В то же время, еще 8 лет до этого показатель составлял 5,5 % [1].

Симментальская порода отличается оптимальным сочетанием молочной и мясной продуктивностью. Молочная продуктивность зависит от зоны разведения и колеблется в среднем от 3000 до 3500 кг. Что касается мясной продуктивности, то скот этой породы характеризуется высокими приростами массы на протяжении всего периода роста [2].

Симментальский скот молочно-мясного (комбинированного) направления продуктивности в последние годы широко используют в чистопородном разведении и для улучшения мясной продуктивности скота молочного и комбинированного направления продуктивности. Симменталы отличаются высокой интенсивностью роста, хорошо используют грубые корма, способны длительный период сохранять высокую энергию роста [3,4,5].

Известно, что на качество говядины влияет породные особенности, пол, возраст, упитанность животного, условия кормления и содержания, а также морфологический состав туш и гистологическая структура мышечной ткани [6,7,8].

Анализ результатов микроструктурных исследований мышечной ткани мяса показывает, что наиболее нежные мышечные волокна и менее развитые соединительнотканые и жировые прослойки имеет мясо симментальской породы. Характер отложения жира между мышечными волокнами, входящего в структуру клеток этой породы скота, придает ему сочность и нежность [9].

Целью работы являлось гистологические исследования и мультисенсорный анализ мышечной ткани симментальской породы в процессе хранения в охлажденном и переохлажденном состоянии.

Объекты и методы исследований.

Объектами исследования служили чистопородные бычки симментальской породы. От рождения до 6-ти месячного возраста бычков содержали по технологии выращивания мясного скота на подсосе по системе «корова-теленки» в условиях пастбищного содержания.

Мясо, полученное от подопытных бычков, в процессе хранения исследовали с применением гистологического и мультисенсорного анализа. Изучение мышечной ткани проводили по общепринятой методике гистологического исследования в соответствии с ГОСТ 19496–2013 «Мясо и мясные продукты. Метод гистологического исследования». Гистологические срезы изготавливали на криостат-микротоме MICROM HM-525, толщина срезов 16 мкм. Окрашивали срезы гематоксилином Эрлиха и докрашивали 1%-ым свежеприготовленным водно-спиртовым раствором эозина; заключали под покровные стекла в глицерин-желатин. Изучение гистологических препаратов и их фотографирование осуществляли на световом микроскопе «AxioImager A1» (Carl Zeiss, Германия), с помощью подключенной видеокамеры «AxioCam MRc 5». Обработку изображений производили с применением

компьютерной системы анализа изображений AxioVision 4.7.1.0, адаптированной для гистологических исследований. Для проведения мультисенсорных исследований на приборе «VOCmeter», из каждого анализируемого образца мясного сырья отбирали по три пробы. Для этого исследуемый образец измельчали, и необходимое его количество помещали в специальные стеклянные емкости (виалы). Виалы плотно закрывали и термостатировали. По окончании времени термостатирования в виалы вводилась игла для автоматического отбора анализируемого газа, который поступал в прибор «VOCmeter». Анализ полученных откликов металлооксидных сенсоров (MOS 1-4) прибора «электронный нос» проводили по специальной программе «Argus». Биометрическую обработку полученных данных проводили согласно методическим указаниям по оформлению результатов измерений с использованием операционной системы Ms Excel. Достоверность разности принималась при пороге надежности $B1 = 0,95$ (уровень значимости $P < 0,05$).

Результаты исследований и выводы.

После убоя животных туши симментальской породы скота были отнесены к первой категории упитанности, они имели хорошо выраженные формы и характеризовались явно выраженной полнотой (отношение массы к длине туши, выраженное в процентах).

При микроструктурном исследовании мышечной ткани длиннейшей мышцы спины бычков симментальской породы после убоя установлено (рис. 1), что мышечные волокна прямые, границы между ними отчетливо выражены, поперечная исчерченность четко выражена, длина саркомеров составляет 2,1-2,4 мкм, продольная, не выявляется в основной массе волокон. На поперечном срезе мышечные волокна полигональной формы, средний диаметр составляет 37,8 мкм. Аволитические изменения выявляются в виде отдельных поперечных трещин и микротрещин. Соединительнотканые прослойки волнистые, включают в свой состав жировые клетки. В соединительнотканых прослойках перимизия, на поверхности разреза образца обнаруживаются отдельные диффузно расположенные очажки кокковой микрофлоры. Под сарколеммой волокон присутствия микроорганизмов не выявлено.

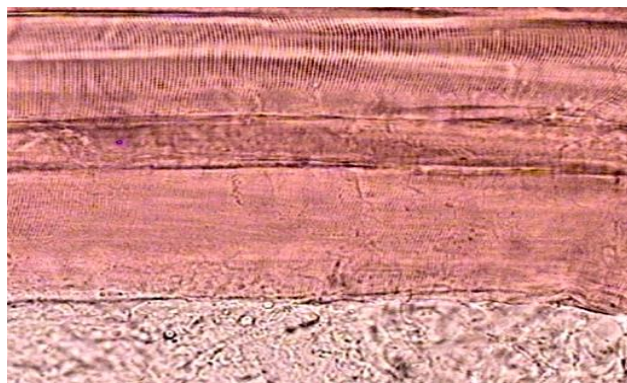


Рисунок 1 – Микроструктура мышечной ткани длиннейшей мышцы спины. Ув.х 340.

В процессе хранения длиннейшей мышцы спины в течение 10 сут. при температуре $2,0 \pm 0,5$ °C мышечная ткань характеризовалась прямыми или слегка волнистыми мышечными волокнами, лежащими свободно по отношению друг к другу. Поперечная исчерченность мелкая, сближена, отчетливо выражена, длина саркомера составила 1,5-1,7 мкм. Аволитические изменения обнаруживались в виде поперечных трещин, целостность сарколеммы местами нарушена. Соединительнотканые прослойки волнистые, разрыхлены. В участках деструкции мышечных волокон и соединительнотканых прослойках перимизия диффузно располагаются микроорганизмы преимущественно кокковой формы.

Микроструктура образцов длиннейшей мышцы спины после 21 сут. хранения при температуре $2,0\pm 0,5$ °С (рис. 2а) характеризовалась усилением аутолитических изменений мышечных волокон, которые выявлялись в виде множественных поперечных трещин и микротрещин с нарушением целостности сарколеммы и распадом миофибриллярной субстанции до мелкозернистой белковой массы в участках деструкции миофибриллярных структур. Ядра волокон гомогенны. В соединительной ткани перимизия, в участках деструкции мышечных волокон, под сарколеммой выявляются микроорганизмы кокковой и палочковидной формы расположенных диффузно или в виде отдельных групп. В участках локализации микроорганизмов ядра волокон и фиброциты соединительной ткани в состоянии лизиса. Поперечная исчерченность ослаблена, мышечные волокна базофильны, микроструктура мышечной ткани характерна для мяса сомнительной свежести.

При хранении образцов мясного сырья после 10 сут. при температуре минус $2,0\pm 0,5$ °С мышечная ткань характеризуется прямыми мышечными или слегка волнистой формы волокнами с отчетливо выраженными границами. Поперечная исчерченность сближена, длина саркомеров составила 1,4-1,5 мкм, деструктивные изменения выявляются в виде поперечных трещин в отдельных случаях с нарушением целостности сарколеммы. Соединительнотканые прослойки перимизия волнистые. Микроорганизмы диффузно располагаются в соединительнотканых прослойках и участках деструкции мышечных волокон.

Микроструктура мышечной ткани в процессе хранения в течение 21 сут. при температуре минус $2,0\pm 0,5$ °С (рис. 2б) характеризуется распространением деструктивных изменений в структуре мышечной ткани, которые выражались множественными разрывами миофибриллярной субстанции и сарколеммы с фрагментацией отдельных участков волокон.

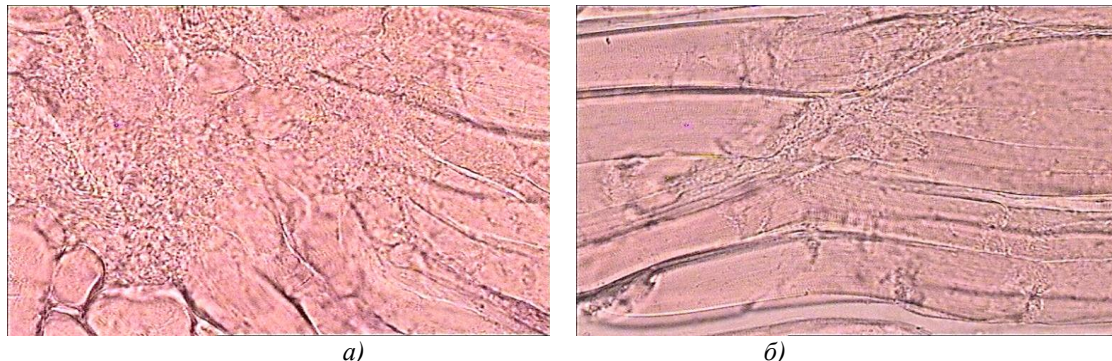


Рисунок 2 – Микроструктура мышечной ткани длиннейшей мышцы спины в процессе хранения в течение 21 сут. а) при температуре $2,0\pm 0,5$ °С. Ув.х 340. б) при температуре минус $2,0\pm 0,5$ °С. Ув.х 340.

В прослойках перимизия выявляются диффузно расположенные микроорганизмы преимущественно кокковой формы, распространяющиеся на глубину 1-2 мм от поверхности образца.

Результаты мультисенсорного анализа показали, что независимо от термических режимов хранения говядины содержание летучих ароматобразующих соединений в газовой фазе образцов увеличивается в зависимости от продолжительности хранения. Однако интенсивность запаха в образцах говядины, хранившихся температуре минус $2,0\pm 0,5$ °С, возрастает менее интенсивно, о чем свидетельствуют площади «визуальных отпечатков», по сравнению с образцами, хранившимися температуре $2,0\pm 0,5$ °С. Анализ табл. 1 показывает, что на 21 сут. хранения интенсивность запаха говядины, хранившейся при температуре $2,0\pm 0,5$ °С на 22,1 % выше по сравнению с говядиной, хранившейся при температуре минус $2,0\pm 0,5$ °С.

Таблица 1

Площади «визуальных отпечатков запаха» образцов говядины, хранившихся в течение 21 суток

Срок хранения	Площадь «визуального отпечатка», усл.ед. x 10 ⁷
1 сут.	11,27
21 сут. (минус 2,0±0,5°C)	42,31
21 сут. (2,0±0,5°C)	54,29

Выводы.

Результаты мультисенсорного анализа показали, что независимо от термических режимов хранения говядины содержание летучих ароматобразующих соединений в газовой фазе образцов увеличивается в зависимости от продолжительности хранения. Однако интенсивность запаха в образцах говядины, хранившихся температуре минус 2,0±0,5 °С, возрастает менее интенсивно, о чем свидетельствуют площади «визуальных отпечатков», по сравнению с образцами, хранившимися при температуре 2,0±0,5 °С.

Микроструктурный анализ образцов длиннейшей мышцы спины после 21 сут. хранения при температуре 2,0±0,5 °С и минус 2,0±0,5 °С показал, что процесс созревания мяса проходил равномерно.

Гистологические исследования и мультисенсорный анализ мяса бычков симментальской породы позволили изучить биологический материал на тканевом уровне и более полно оценить его качество. Следует отметить, что в целом архитектура мышечной ткани и особенности строения соединительнотканного каркаса всех образцов соответствовали классическим представлениям гистологии, в исследуемых образцах на продольном срезе мышечные волокна имели преимущественно спрямленную форму и лишь изредка и локально слабую волнистость.

1. Электронный ресурс. – Режим доступа [<https://agrovesti.net/lib/industries/beef-cattle/rynok-govyadiny-rossii-klyuchevye-tendentsii-v-2020-godu.html>].
2. Костомахин Н.М. Породы крупного рогатого скота. – Москва: Колос, 2011. – С. 60-65. – 119 с.
3. Донецких А. Г. Продуктивность и биологические особенности симментальской, абердин-ангусской и герефордской пород крупного рогатого скота // Достижения науки и техники АПК. 2019. Т. 33. № 4. С. 74–76. DOI: 10.24411/0235-2451-2019-10419.
4. Прохоров И. П., Лукьянов В. Н., Пикуль А. Н. Рост, развитие и мясная продуктивность бычков симментальской породы и ее помесей с герефордской и шаролеизской // Научно-теоретический журнал «Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии». 2014. № 4. С. 74–89.
5. Грикшас С.А., Донецких А. Г., Дибирасулаев М.А. Оценка качественных показателей мяса симментальской породы при хранении в охлажденном и переохлажденном состоянии // Все о мясе. 2020. № 5S. С. 92-95. DOI: <https://doi.org/10.21323/2071-2499-2020-5S-92-95>.
6. Донник И.М. Биологические особенности и мясная продуктивность бычков черно-пестрой, абердин-ангусской и герефордской породы / И. М. Донник, М. М. Шамидова, С. А. Грикшас и др. // Аграрный вестник Урала. 2015. № 6 (136). С. 47–50
7. Bureš, D., Bartoň, L., Zahrádková, R., Teslík, V., Krejčová, M. Chemical composition, sensory characteristics, and fatty acid profile of muscle from Aberdeen Angus, Charolais, Simmental, and Hereford bulls. Czech Journal of Animal Science. 2006. Vol. 51(7), Pp. 279–284.
8. Mazzucco J. P. Growth, carcass and meat quality traits in beef from Angus, Hereford and cross-breed grazing steers, and their association with SNPs in genes related to fat deposition metabolism / Mazzucco J. P., Goszczynski D. E., Ripoli M. V., etc. // Meat Science. 2016. Vol. 114. Pp. 121–129.
9. Донецких А. Г., Дибирасулаев М.А., Грикшас С.А., Куприй А.С. Качественные показатели говядины в вакуумной упаковке при разных условиях хранения // Мясная индустрия. 2020. № 2. С. 23-27.

Корниенко В.Н.^{1,3}, Николаев Н.С.², Пранцуз О.С.³, Донецких А.Г.¹

Контроль и профилактика COVID-19 при транспортировке пищевой продукции

¹ВНИИХИ – филиал ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН

²ФГБОУ ВО «Московский государственный университет пищевых производств»

³ФГБОУ ВО «Московский государственный университет технологий и управления им.

К. Г. Разумовского»

(Россия, Москва)

doi: 10.18411/lj-06-2021-41

Аннотация

В условиях сложившейся в мире сложной эпидемиологической ситуации, связанной с пандемией COVID-19, безопасное продвижение продуктов питания от производителя к потребителю на международном и национальном уровне приобретает особое значение. Одним из путей решения этой многогранной задачи является разработка, регулирование и нормирование мероприятий по контролю и профилактике COVID-19 в таком важном связующем звене непрерывной холодильной цепи как транспортирование пищевой продукции.

Ключевые слова: транспортирование пищевых продуктов, непрерывная холодильная цепь, пандемия COVID-19.

Abstract

In the context of the current complex epidemiological situation in the world associated with the COVID-19 pandemic, the safe promotion of food products from producer to consumer at the international and national level is of particular importance. One of the ways to solve this multi-faceted problem is to develop, regulate and normalize COVID-19 control and prevention measures in such an important link in the continuous cold chain as the transportation of food products.

Keywords: food transportation, continuous cold chain, COVID-19 pandemic.

Обеспечение безопасного продвижения пищевых продуктов растительного и животного происхождения от производителя к потребителю по непрерывной холодильной цепи (НХЦ) является важной функцией, выполнение которой должна быть возложена на всех ее участников. Своевременное принятие профилактических мер по охране здоровья персонала предприятий и организаций, участвующих в процессах производства, поставок и реализации продуктов питания, имеет решающее значение в условиях нынешней пандемии COVID-19, способствует повышению доверия потребителей и их уверенности в безопасности приобретаемой пищевой продукции [1].

Система управления безопасностью пищевых продуктов (FSMS), основанная на принципах анализа рисков и критических точках контроля (НАССР), создана для управления безопасностью, снижения рисков и предотвращения контаминации пищевых продуктов. FSMS поддерживается необходимыми программами, которые включают в себя надлежащую гигиеническую профилактику, выполнение санитарных норм и правил, дезинфекционные мероприятия при производстве, хранении, распределении и транспортировке продуктов [2, 3, 4].

Основные положения этих программ должны быть интегрированы в систему регулирования и нормирования мероприятий по контролю и профилактике COVID-19 при производстве и перевозке пищевой продукции, предотвращения загрязнения COVID-19 продуктов и упаковочных материалов.

В настоящий момент многие страны ищут рациональные способы обеспечить баланс между необходимостью поддержать собственное производство и одновременно сохранить международное сотрудничество и открытую торговлю с целью предотвратить нехватку продовольствия и защитить наиболее уязвимые группы населения [3].

Например, Китай принимает меры по реализации замкнутой системы отслеживания и управления импортными продуктами в НХЦ для минимизации рисков, связанных с COVID-19. Согласно заявлению Госсовета КНР, чтобы эффективно заблокировать передачу COVID-19 через импортируемые продукты, планируется ввести их полную дезинфекцию [5].

Сложившаяся обстановка диктует необходимость утвердить на государственном уровне комплекс нормативных документов по: нормализации, профилактике и контролю COVID-19 для организаций и частных лиц, осуществляющих производство, транспортировку и реализацию пищевой продукции; дезинфекции импортной пищевой продукции из регионов с высокими рисками COVID-19 в процессе ее погрузки и разгрузки, транспортировки, хранения и реализации.

В ряде стран из-за пандемии наблюдаются значительные нарушения логистики при перемещении товаров [3]. Например, в настоящее время российский рынок автомобильных рефрижераторов сократился на 23% по сравнению с предыдущими годами, в том числе и по причине снижения объемов автоперевозок вследствие ряда ограничений, связанных с COVID-19 [6].

Транспортирование пищевых продуктов является важным связующим звеном, обеспечивающее эффективную логистику НХЦ [7, 8, 9]. Однако именно на этом этапе при передаче продукции от одного звена НХЦ к другому, возникают наибольшие неконтролируемые риски, связанные с пандемией.

Санитарные меры по профилактике и контролю в процессе погрузки, разгрузки и транспортировки пищевой продукции должны включать такие основные положения как:

- требования к водителям и вспомогательному обслуживающему персоналу (экспедиторы, грузчики);
- требования к специализированным автотранспортным средствам-рефрижераторам и дополнительному оборудованию (погрузочно-разгрузочные, транспортные и складские средства (ПРТС)),
- требования к перевозимому грузу;
- перечень дезинфицирующих средств и способы их использования.

На рис. 1 представлен общий (рекомендуемый) комплекс мер по медицинскому контролю и профилактике COVID-19 для сотрудников транспортного предприятия (комплекс мер также распространяется на вспомогательный обслуживающий персонал, участвующий в погрузочно-разгрузочных операциях).

Кроме перечисленных административных мероприятий, водители (сотрудники) предприятий и организаций, осуществляющих перевозки пищевых продуктов, должны также помнить о физическом дистанцировании при погрузочно-разгрузочных операциях и оформлении груза, а также о необходимости поддерживать на высоком уровне личную гигиену и носить чистую защитную одежду. Водители должны осознавать личную ответственность за чистоту транспортных средств и своевременную дезинфекцию груза, защиту транспортных упаковок пищевых продуктов от возможного загрязнения в процессе перевозки.

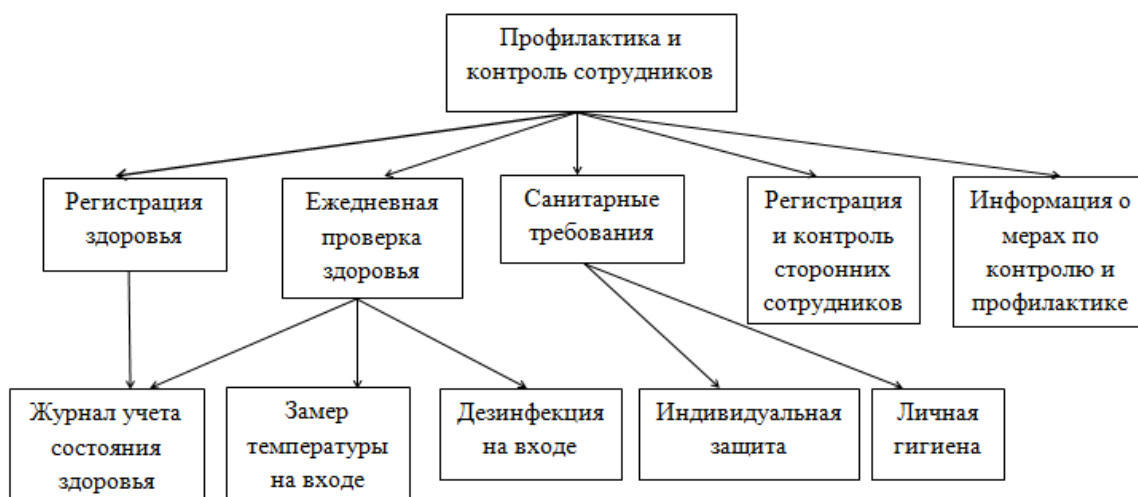


Рисунок 1 – Меры по медицинскому контролю и профилактике COVID-19 для сотрудников транспортного предприятия

На рис. 2 представлен общий (рекомендуемый) комплекс мер по профилактике и контролю COVID-19 в процессе погрузки, разгрузки и транспортировки пищевых продуктов.



Рисунок 2 – Меры по профилактике и контролю COVID-19 в процессе погрузки, разгрузки и транспортировки пищевых продуктов

В случае перевозки импортируемой или иногородней пищевой продукции владелец груза обязан предоставлять дистрибьютору информацию о безопасности и противоэпидемическом контроле соответствующей продукции, а также оказать содействие соответствующим органам при отборе проб с пищевой продукцией или ее упаковки для проведения исследований.

Наиболее распространенные дезинфицирующие средства, эффективные при COVID-19 и способы их использования [10]:

- на основе этилового спирта - для дезинфекции рук и кожи, редко для дезинфекции поверхности предметов;
- на хлорсодержащей основе - для дезинфекции поверхностей предметов, отдельных видов растительной продукции, упакованных продуктов и напитков (средства с хлорноватистой кислотой могут также применяться для дезинфекции воздуха, рук, кожи и слизистых);

- на основе перекиси - для дезинфекции поверхностей предметов, воздуха;
- на основе четвертичной аммониевой соли - для дезинфекции поверхностей предметов.

Строгое соблюдение требований нормативно-правовых актов и надлежащих государственных стандартов пищевой безопасности, выполнение положений по профилактике и контролю COVID-19, разработанных местными компетентными органами, соответствующими организациями и частными лицами, осуществляющими производство, транспортировку и реализацию пищевой продукции, является необходимым условием для обеспечения безопасного продвижения продуктов питания от производителя к потребителю.

1. COVID-19: Managing supply chain risk and disruption. Электронный ресурс. - Режим доступа: [<https://www2.deloitte.com/global/en/pages/risk/cyber-strategic-risk/articles/covid-19-managing-supply-chain-risk-and-disruption.html>].
2. Repurposed supply chains of the future must have resilience and responsibility at their heart. Электронный ресурс. - Режим доступа: [<https://www.accenture.com/us-en/insights/consulting/coronavirus-supply-chain-disruption>].
3. Cullen, M.T. COVID-19 and the risk to food supply chains: How to respond? / M.T. Cullen // Food and Agriculture Organization (FAO). – 2020. – 7 p.
4. COVID-19 и безопасность пищевых продуктов: руководство для предприятий пищевой промышленности. Временное руководство ВОЗ от 07.04.2020. Электронный ресурс. - Режим доступа: [<https://sudact.ru/law/vremennoe-rukovodstvo-voz-ot-07042020-covid-19-i/>].
5. Китай усилит надзор за импортными продуктами холодной цепи. Электронный ресурс. - Режим доступа: [<https://regnum.ru/news/society/3113172.html>].
6. Электронный ресурс. - Режим доступа: [<https://mir-klimata.info/rynok-rossijskih-avtorefrizheratorov-sokratilsya-na-23/>].
7. Корниенко, В.Н. Роль автоперевозок в непрерывной холодильной цепи оборота мяса и мясной продукции / В.Н. Корниенко, Н.А. Горбунова // Все о мясе. – 2020. – № 6. – С. 32 – 42 DOI: 10.21323/2071-2499-2020-6-32-42.
8. Kornienko, V.N. Heat and mass exchanging processes in a refrigerated truck body during multi-drop urban distribution of fresh herbs / V.N. Kornienko, A.A. Gryzunov, N.S. Nikolaev, V.V. Motin, N.V. Kazakova // Revista San Gregorio. – 2020. – № 37. – P. 61-74. (WoS-(Q)). (DOI: 10.36097/rsan.v1i37.1251).
9. Корниенко, В.Н. Требования к технологии и техническим средствам транспортировки молока и молочных продуктов / В.Н. Корниенко, Н.В. Помазкина // Молочная промышленность. – 2016. – № 8. – С. 23 – 25.
10. Техническое руководство по контролю и профилактике covid-19 в производственной холодильной цепи пищевой продукции. Электронный ресурс. - Режим доступа: [https://teh_ruk_covid19_1].

**Кульнева Н.Г., Семенченко Д.С., Исхакова Д.А., Машкина Н.Г., Пономарева Е.М.
Разработка рецептуры функциональных кондитерских изделий на основе
полупродуктов сахарного производства**

*ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий»
(Россия, Воронеж)*

doi: 10.18411/lj-06-2021-42

Аннотация

Предложена рецептура сахаристых кондитерских изделий на основе желтого сахара и пищевых волокон свеклосахарного производства. С использованием методов математического моделирования выбраны оптимальные соотношения компонентов. Обоснована целесообразность замены белого сахара желтым и введение пищевых волокон в состав изделий для придания функциональных свойств.

Ключевые слова: кондитерские изделия, желтый сахар, пищевые волокна, оптимальные параметры.

Abstract

A recipe for sugar confectionery products based on yellow sugar and dietary fiber from beet sugar production is proposed. Using the methods of mathematical modeling, the optimal ratios of the components were selected. The expediency of replacing white sugar with yellow and introducing dietary fiber into the composition of products to impart functional properties has been substantiated.

Keywords: confectionery, yellow sugar, dietary fiber, optimal parameters.

Внедрение нетрадиционного сырья для получения новых видов кондитерских изделий массового производства, обогащённых микро- и макроэлементами, минеральными веществами и пищевыми волокнами позволяет не только повысить пищевую ценность готовых изделий, но и снизить содержание сахарозы и жира. Применение этих видов сырья также позволяет разработать новые технологии, в которых могут быть использованы прогрессивные методы формирования конфетных масс, как выпрессовывание и ротационный метод. Поэтому работы по использованию различного нетрадиционного сырья, а также пищевых функциональных добавок, следует отнести к числу важнейших задач кондитерского производства [1].

Разработка рецептуры конфет на основе полупродуктов сахарного производства базируется на свойствах используемых желтого сахара и пищевых волокон, полученных из свекловичного жома. Это продиктовано большей пользой компонентов в отличие от традиционного для производства помадных конфет сырья. Поэтому применение данных продуктов является одним из перспективных направлений [2, с. 32-33].

Вполне возможно, что выпуск новой продукции может привлечь новых покупателей и, как следствие, доходы, а также создаст новые рабочие места на предприятии.

Исследования в этом направлении направлены на получение сбалансированных продуктов, обогащенных наряду с пищевыми волокнами, минеральными и азотистыми соединениями вкусовыми и ароматическими компонентами.

Рецептура изделий включает следующие компоненты: желтый сахар, карамельная патока, вода и свекловичные пищевые волокна.

В начале исследования необходимо определить оптимальное соотношение основных компонентов сахар : патока. Для этого были изготовлены 4 образца по рецептуре: 100 частей желтого сахара, x частей патоки, 25 частей воды и 3 части пищевых волокон, где x - 10, 15, 20 и 30 частей соответственно.

На основе органолептической оценки выбрано оптимальное соотношение сахар : патока для данных сахаристых изделий. Оценивались форма, консистенция, внешний вид, запах и вкус изделия. Наибольшее число баллов набрал образец с соотношением сахар патока 100:10, поэтому дальнейшие опыты проводились с образцами при таком соотношении.

Далее определяли оптимальное количество вносимых пищевых волокон. Для этого готовили сахаро-паточный сироп (соотношение 100:10 соответственно), уваривали до температуры 112°C, и вносили пищевые волокна, после чего взбивали массу и отливали в формы. Вносили 1, 3, 5 и 7 % волокон к массе жёлтого сахара, а так же проводили контрольный опыт без волокон. Физико-химические показатели готовых изделий представлены в таблице 1.

Таблица 1

Физико-химические показатели качества конфет из жёлтого сахара

Содержание пищевых волокон, % к массе сахара	Влажность, %	Содержание РВ, мг/см ³	pH
0	18,7	0,14	7,62
1	16	0,208	6,99
3	15,4	0,162	7,09
5	14,4	0,105	6,81

Все образцы имеют светло-коричневый цвет, гармоничные вкус и аромат с привкусом карамели, устойчивую форму и консистенцию, свойственную помадным конфетам.

Стоит отметить, что в изделия не вносили дополнительные вкусо-ароматические добавки. Наиболее сбалансированным является образец с содержанием пищевых волокон 3 % к массе желтого сахара.

Анализ влажности образцов показал, что свекловичные волокна в данных изделиях проявляют высокую влагопоглощающую способность. При этом влага в связанном со свекловичными волокнами состоянии предотвращает «черствение» помадных корпусов при хранении, что хорошо сказывается на органолептических показателях готовых изделий (рис. 1 и 2).

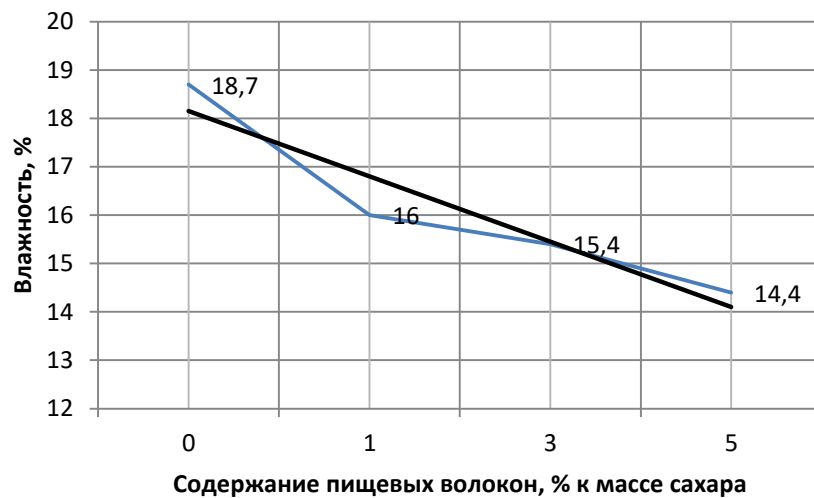


Рисунок 1 – Зависимость влажности помадных конфет, % от содержания свекловичных волокон, % к массе сахара, через 1 сутки после изготовления образцов



Рисунок 2 – Зависимость влажности помадных конфет, % от содержания свекловичных волокон, % к массе сахара, на 7 сутки после изготовления образцов

Для выбора оптимального соотношения ингредиентов при получении сахаристых изделий типа помадные конфеты использовали математические методы планирования эксперимента. Применили полный факторный эксперимент типа 2^2 .

По результатам проведённых опытов была составлена матрица планирования эксперимента, где X_1 – количество пищевых волокон, % к массе желтого сахара, X_2 – количество патоки, %.

В соответствии с матрицей планирования проведены 10 опытов по следующей схеме: 100 г жёлтого сахара растворяли в 25 мл воды при нагревании, добавляли X_2 г патоки. Массу уваривали до температуры 112-116°C и охлаждали. В процессе охлаждения вносили X_1 г пищевых волокон, равномерно распределяя в массе. При снижении температуры до 60 °C массу подвергали активному взбиванию, после чего отливали в формы. Определяли физико-химические характеристики полученных образцов (таблица 2).

Таблица 2

Результаты эксперимента по выбору соотношения компонентов

№ опыта	Кол-во патоки	Кол-во ПВ	Массовая доля сухих веществ, %	Массовая доля влаги, %	Титруемая кислотность, град	Содержание редуцирующих веществ, мг/см ³
1	6,5	0,9	86,4	13,6	0,125	1,19
2	6,5	5,1	82,4	12,6	0,125	1,7
3	13,5	0,9	87,6	16,4	0,125	2,104
4	13,5	5,1	87,2	12,8	0,125	2,08
5	10	0	78,4	21,6	0,125	1,0
6	10	6	93,6	6,4	0,125	1,7
7	5	3	92,0	8,0	0,125	0,89
8	15	3	89,6	10,4	0,125	2,67
9	10	3	88,8	11,2	0,125	1,7
10	10	3	88	12	0,125	1,7

Анализ проведённых опытов позволил сделать следующие выводы.

1. Титруемая кислотность не изменяется в зависимости от количества вносимых пищевых волокон и патоки.
2. Повышение содержания пищевых волокон влечёт снижение влажности готовых изделий.
3. В образцах с одинаковым содержанием пищевых волокон увеличение содержания патоки приводит к увеличению влажности помадной массы.
4. Увеличение процентного содержания пищевых волокон в готовом изделии с идентичным количеством патоки в большинстве случаев приводит к снижению содержания редуцирующих веществ.
5. Влажность образца без внесения свекловичных волокон превышает 19 %, что не соответствует требованиям ГОСТ и обосновывает введение пищевых волокон в рецептуру данных изделий.

В результате статистической обработки экспериментальных данных получены уравнения регрессии:

$$Y_1 = 11,60 - 3,26X_1 + 0,79X_2 - 0,65X_1X_2 + 1,76X_1^2 - 0,64X_2^2;$$

$$Y_2 = 1,70 + 0,11X_1 + 0,55X_2 + 0,03X_1X_2 - 0,16X_1^2 + 0,05X_2^2,$$

где X_1 – количество пищевых волокон, %;

X_2 – количество патоки, %;

Y_1 – массовая доля влаги, %;

Y_2 – содержание редуцирующих веществ, мг/см³.

Для оценки степени влияния входных параметров X_i на выходные Y_i на рисунке 3 приведена графическая интерпретация уравнений регрессии.

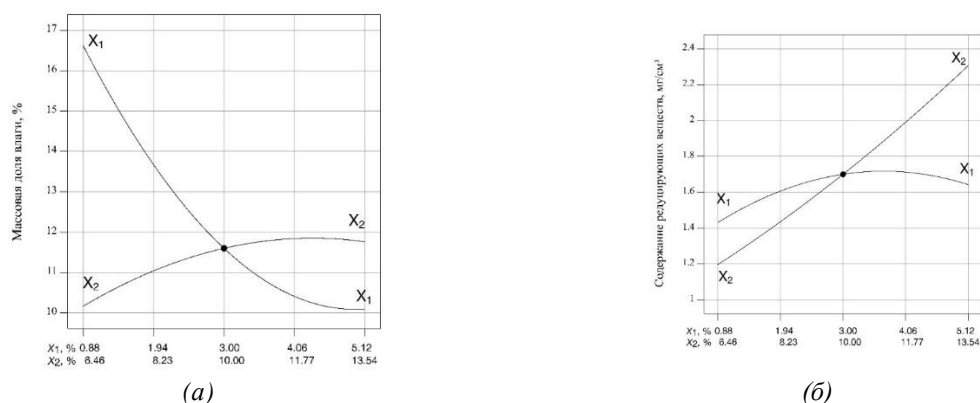


Рисунок 3 – Графическая интерпретация влияния входных параметров X_i на выходные Y_i : (а) – массовая доля влаги, %; (б) – содержание редуцирующих веществ, мг/см³.

Установлено, что на массовую долю влаги в помадной массе большее влияние оказывает содержание пищевых волокон (обратно-пропорциональная зависимость), а на изменение содержания редуцирующих веществ – содержание патоки (прямо-пропорциональная зависимость).

При решении задачи оптимизации определяли значение функции желательности ($D \rightarrow 1,0$) для нахождения интервалов оптимальных значений входных параметров. Установлены оптимальные интервалы входных параметров для достижения высоких качественных показателей изделий: массовая доля пищевых волокон 4,66–4,76 %; массовая доля патоки 12,95–13,74 %. Окончательно получим значения выходных параметров: массовая доля влаги $Y_1 = 9,76$ %, содержание редуцирующих веществ $Y_2 = 2,30$ мг/см³, при соответствующих значениях входных параметров: массовой доле пищевых волокон $X_1 = 4,69$ %; массовой доле патоки $X_2 = 13,53$ %.

1. Олейникова А.Я. Проектирование кондитерских предприятий: учебник / А.Я. Олейникова, Г.О. Магомедов – СПб.: ГИОРД, 2005. – 416 с.
2. Лазаренко А.В. Помадные конфеты на основе полупродуктов свеклосахарного производства / А.В. Лазаренко, Е.С. Вялкина, Н.Г. Кульнева // Материалы студенческой научной конференции за 2020 год. В 2 ч. Ч.1. / под общ. ред. проф. О.С. Корнеевой. – Воронеж: ВГУИТ, 2020. – С.32-33.

Моисеев С.А., Рябкин Е.А., Каргин В.И., Камалихин В.Е.

Влияние категории семян на качество зерна озимой пшеницы

ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарева»

(Россия, Саранск)

doi: 10.18411/lj-06-2021-43

Аннотация

Качественные показатели семян озимой пшеницы зависят от ряда факторов. Как правило, огромное влияние на них оказывают сортовые признаки. В результате селекции были специально выведены сорта, которые способны давать урожай с наилучшими качественными показателями. Интенсивность проявления признака может сильно варьироваться под действием ряда факторов: климатических, агротехнических и прочих. Сортовые признаки могут проявляться с разной интенсивностью в зависимости от качества семенного материала и репродукции семян. В конечном итоге семенной материал может потерять нужные качества, что сделает его дальнейшее производственное использование не целесообразным.

Ключевые слова: озимая пшеница, масса 1000 зерен, стекловидность, клейковина, индекс деформации клейковины, натура зерна.

Abstract

The quality indicators of winter wheat seeds depend on a number of factors. As a rule, they are greatly influenced by varietal characteristics. As a result of the selection, varieties that are able to produce a crop with the best quality indicators were specially bred. The intensity of the manifestation of the sign can vary greatly under the influence of a number of factors, climatic, agrotechnical, and others. Varietal characteristics can manifest with different intensity depending on the quality of the seed material and seed reproduction. In the end, the seed material may lose the desired quality, which will make its further production use impractical.

Keywords: winter wheat, weight of 1000 grains, vitreous, gluten, gluten strain index, grain nature.

Генетика сорта определяет получение высококачественных урожаев при соблюдении высокого уровня агротехники. Во время селекции сортов потребительского направления особое внимание уделялось именно показателям качества зерна, которые важны для дальнейшего его использования при производстве конечной продукции. При промышленном производстве зерна главной задачей, стоящей перед хозяйством, является реализация генетически заложенного потенциала сорта [1]

Оригинальные сорта, «суперэлита», имеют эталонное соответствие сортовым нормам и наилучшим образом проявляют все сортовые признаки. В процессе производственного использования и сборе урожая получают от семян суперэлиты семена элиты, которые, как правило, тоже в полной мере соответствуют стандартам сорта, хоть и заметно небольшое снижение интенсивности проявления признака. Последующие урожаи, собранные после использования элитных семян, называются репродукциями. Соответствие сортовым стандартам у семян репродукции с каждым её использованием уменьшается под действием засорения, мутаций и др. [2].

Целью нашего исследования является изучение категории семенного материала на качество зерна озимой пшеницы.

В задачу исследований входило изучение и сравнительный анализ урожая озимой пшеницы разных категорий семенного материала.

Исследования проводились в РМ в 2020 году на базе полей ООО «Луньга» Ардатовского района. Сорт озимой пшеницы – Московская-39.

Преобладающий тип почв на опытном участке – чернозём выщелоченный. Почва тяжелосуглинистая, среднемощная по гранулометрическому составу.

В качестве предшественника выступает чистый пар.

В соответствии с целями и задачами исследований была произведена закладка полевого опыта по выявлению влияния категории семенного материала на количество зерна озимой пшеницы. Опытные делянки площадью 12 м² расположены систематически. Опыт имеет трёхкратную повторность.

Закладка опытов, а также и проведение основных расчётов и анализов проводилась в соответствии с общепринятыми методиками.

Схема опыта:

1. Вариант-1 (Суперэлита-ОС).
2. Вариант-2 (РС-4).

Данные варианты исследовались качественные показатели, в частности: стекловидность, натура, масса 1000 зерен, клейковина и её качество, ИДК. Оценку качества зерна в растительных образцах, отобранных после уборки, проводили в соответствии со стандартами:

1. Натура – ГОСТ 10840-64.
2. Масса 1000 зерен – ГОСТ 12042-80.
3. Содержание белка – ГОСТ 10846-91.
4. Содержание клейковины – ГОСТ 13586.1-68.

Полученные данные обрабатывались на ПЭВМ по средствам специализированных статистических программ на основании дисперсионного метода, разработанного Б. А. Доспеховым [3].

Масса 1000 зерен – важный показатель, характеризующий качество зерна. Под массой 1000 зерен понимают крупность зерна и количество сухих веществ в нем.

Стекловидность – это важный показатель, характеризующий качество зерна озимой пшеницы. Под стекловидностью понимают определенную консистенцию эндосперма, которую определяют при изломе. Стекловидное зерно – имеет при изломе отчетливый блеск и роговидное строение, отличается прозрачностью, а поверхность мучнистого зерна напоминает кусок мела [4].

Клейковина – важный показатель зерна, который в дальнейшем играет огромную роль в хлебопекарной промышленности. Клейковина – это белковая часть муки из зерна пшеницы, остающаяся в виде сгустка после вымывания крахмала водой из теста. От клейковины зависит качество конечного продукта, именно этот показатель придает эластичность и тягучесть выпечке.

ИДК – индекс деформации клейковины.

Натура зерна – это масса 1 литра зерна, выраженная в граммах. Натура отражает выполненность зерна и имеет очень важное значение в хлебопекарной промышленности [5]. Влияние категории семян на качество зерна озимой пшеницы представлено в таблице 1.

Таблица 1

Влияние категории семян на качество зерна озимой пшеницы

Вариант опыта	Масса 1000 зерен, гр.	Стекловидность, %	Клейковина, %	ИДК, ед.	Натура, г/л
Оригинальные семена (суперэлита)	41,7	48	25	75	748
Репродукционные семена (РС-4)	40,3	44	23	82	740
НСР _(0,5-частных различий)	4,106	3,041	3,802	–	6,084

Данные таблицы 1 показывают, что наивысшее значение массы 1000 зерен было отмечено на варианте опыта с оригинальными семенами и составило 41,7 гр., а на варианте с репродукционными семенами – 40,3 гр.

Показатель стекловидности на варианте с оригинальными семенами составил 48 %, что на 4 % выше значения репродукционных семян (44 %).

Наименьшее значение клейковины было отмечено на варианте с репродукционными семенами и составило 23 %, на варианте с оригинальными семенами значение данного показателя выше на 2 % и составляет 25 %.

Индекс деформации клейковины на варианте опыта с оригинальными семенами составляет 75 ед., а на варианте с репродукционными семенами – 82 ед. Чем ниже данный показатель, тем клейковина прочнее и наоборот, чем больше значение данного показателя, тем клейковина слабее и податливее.

Показатель натуры на варианте с оригинальными семенами имеет наивысшее значение – 748 г/л, что на 1,07 % выше значения репродукционных семян (740 г/л).

Ожидаемо оригинальные семена озимой пшеницы имеют лучшие качественные показатели, чем семена репродукции (РС-4), но следует сказать, что разрыв в показателях небольшой и значительной потери сортовых признаков у семян четвертой репродукции не произошло, и их можно допускать к дальнейшему использованию.

1. Конарев И. М. Повышение качества зерна : книга / И. М. Конарев. – М. : Колос, 1976. – 304 с. – Текст : непосредственный.

2. Морару С. А. Озимая пшеница : учеб. пособие / С. А. Морару. – Кишинев: Карта Молдовеняске, 1988. – 399 с. – ISBN 5-362-00304-6. – Текст : непосредственный.
3. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта [Текст]: (с основами статистической обработки результатов исследований): учебник для студентов высших сельскохозяйственных учебных заведений по агрономическим специальностям / Б. А. Доспехов. – Изд. 6-е, стер., перепеч. с 5-го изд. 1985 г. – Москва : Альянс, 2011. – 350 с. – ISBN 978-5-903034-96-3. – Текст : непосредственный.
4. Гурьянов А. М. Озимая пшеница : учебное пособие / А. М. Гурьянов – Саранск, 2003. – 428 с. – Текст : непосредственный.
5. Керимов В. Р. Морфобиологическая характеристика источников высокого качества зерна озимой пшеницы : специальность 06.01.05 «Селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений» : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Керимов Вагиф Рахметович; Всероссийский научно-исследовательский институт масличных культур имени В. С. Пустовойта российской академии сельскохозяйственных наук. – Краснодар, 2004. – 26 с. – Текст : непосредственный.

Моисеев С.А., Рябкин Е.А., Каргин В.И., Камалихин В.Е.

Влияние категории семян на качество муки озимой пшеницы

*ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарева»
(Россия, Саранск)*

doi: 10.18411/lj-06-2021-44

Аннотация

Сырьём, для производства муки является, зерно, именно от его качества зависит эффективность использования муки при производстве хлеба. Получить муку, отвечающую всем стандартам качества можно только из тех сортов пшеницы селекция которых была направлена на признаки, используемые в хлебопечении. В процессе производственного использования семенной материал в результате репродукции может утратить интенсивность проявления ряда признаков, в следствие мутаций, засорения и др.

Ключевые слова: озимая пшеница, мука, число падения, качество клейковины, белизна, эндосперм.

Abstract

The raw material for the production of flour is grain, it is the quality of the grain that determines the effectiveness of the use of flour in the production of bread. You can get flour that meets all quality standards only from those wheat varieties whose selection was aimed at the characteristics used in baking. In the process of production use, the seed material as a result of reproduction may lose the intensity of the manifestation of a number of signs, as a result of mutations, clogging, etc.

Keywords: winter wheat, flour, drop number, gluten quality, whiteness, endosperm.

К качеству муки предъявляют высокие требования при производстве хлеба. Мука должна отвечать всем стандартам качества в полной мере. От муки зависит качество конечного продукта. Для производства муки используют специальные сорта потребительского направления, селекция которых была направлена на развитие и закрепления признаков наиболее ценных для хлебопечения. Предприятия, производящие зерно для продовольственного направления, имеют высокий уровень агротехники для полной реализации генетического потенциала сортов озимой пшеницы [1].

В условиях производственного использования семенной материал с каждой репродукцией подвергается воздействиям ряда факторов, таких как засорение, мутации и др. В следствие чего элитные семена несколько слабее проявляют сортовые признаки по сравнению с семенами суперэлиты, и каждая последующая репродукция теряет в интенсивности проявления сортовых признаков. Низкие репродукции могут иметь

отклонение от сортовых стандартов, в этом случае их дальнейшее производственное использование невозможно и семенной материал нуждается в сортообновлении [2]

Исследования проводились в РМ в 2020 году в качестве материала для исследований использовалось зерно полученное с полей ООО «Луньга» Ардатовского района: Суперэлита-ОС (Вариант-1), РС-4 (Вариант-2). Сорт озимой пшеницы – Московская-39. Преобладающий тип почв – чернозём выщелоченный. Почва тяжелосуглинистая, среднемощная по гранулометрическому составу. В качестве предшественника выступает чистый пар. Делянки, площадью 12 м², расположены систематически. Опыт имеет трёхкратную повторность.

Целью нашего исследования является изучение влияния категории семян на качество муки озимой пшеницы.

В задачу исследований входило изучение и сравнительный анализ муки озимой пшеницы, полученной от разных категорий семенного материала.

Исследования муки на белизну и число падения проводилось в испытательной лаборатории АО «Развитие села» завод «МЕЛЬКОМ».

Оценку физико-химических показателей муки и качества зерна проводили в соответствии со стандартами:

1. Число падения – ГОСТ 27676-88.
2. Определение белизны муки – ГОСТ 26361-2013.
3. Отбор и подготовку проб проводили согласно ГОСТ 27688-88.

Содержание сырой клейковины определяли с помощью БИК анализатора «Инфралюм ФТ-10» (рисунок 1) [3].



Рисунок 1 – БИК анализатор «Инфралюм ФТ-10»

Определение белизны муки проводили с помощью прибора БЛИК-Р3 (рисунок 2) [3].



Рисунок 2 – Прибор БЛИК-Р3

Данные, полученные в результате исследований, обрабатывались на ПЭВМ по средствам специализированных статистических программ на основании дисперсионного метода, разработанного Б. А. Доспеховым [4].

Главным признаком качества муки является ее цвет, т. е. белизна. Белизна характеризуется как соотношение эндосперма и отрубянистых частиц в муке. Белизна определяет сортность муки.

Число падения – это показатель активности альфа-амилазы, которая характеризует хлебопекарные свойства пшеничной муки.

Число падения отражает количество крахмала и активность фермента гликолиз-гидролаза [5].

Влияние категории семян на качество муки озимой пшеницы представлено в таблице 1.

Таблица 1

Влияние категории семян на качество муки озимой пшеницы

Варианты опыта	Качество клейковины		Белизна, ед.	Число падения, сек.
	Группа качества	Характеристика клейковины		
Оригинальные семена (суперэлита)	первая	хорошая	35,7	151
Репродукционные семена (РС-4)	вторая	удовлетворительная	35,7	151

Данные таблицы 1 показывают, что показатель качества клейковины лучше на варианте опыта с оригинальными семенами – группа качества оценивается, как первая, а характеристика клейковины – хорошая.

Несколько хуже по качеству клейковины показал вариант опыта с репродукционными семенами – группа качества оценивается, как вторая, а характеристика клейковины позиционируется, как удовлетворительная.

Показатель белизны по результатам исследований находится на одном значении в обоих вариантах опыта и составляет 35,7 ед.

Аналогичная ситуация прослеживается в результатах числа падения – значение данного показателя составляет 151 сек. у обоих вариантов опыта.

Относительно основного показателя муки, белизны, репродукция не уступает суперэлите. Также число падения у обоих типов семенного материала имеет одинаковое значение, что говорит о достаточно высоком качестве муки. Основным отличием между репродукцией является показатель качества клейковины, урожай семян репродукции несколько уступает оригинальным семенам по данному параметру, что может повлиять на качество хлеба

1. Ауэрман Л. Я. Технология хлебопекарного производства [текст] : учебник для вузов / Проф. Л. Я. Ауэрман, инж. С. И. Игнатъев. - Москва : Госторгиздат, 1938. – 156 с. – Текст : непосредственный.
2. Конарев И. М. Повышение качества зерна : книга / И. М. Конарев. – М. : Колос, 1976. – 304 с. – Текст : непосредственный.
3. Иванова Т. Н. Товароведение и экспертиза зерномучных товаров : учеб. для студентов вузов, обучающихся по специальности "Товароведение и экспертиза товаров" / Т.Н. Иванова. – М. : Academia, 2004. – 286. – ISBN 5-7695-1401-9. – Текст : непосредственный.
4. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта [Текст]: (с основами статистической обработки результатов исследований): учебник для студентов высших сельскохозяйственных учебных заведений по агрономическим специальностям / Б. А. Доспехов. – Изд. 6-е, стер., перепеч. с 5-го изд. 1985 г. – Москва : Альянс, 2011. – 350 с. – ISBN 978-5-903034-96-3. – Текст : непосредственный.
5. Керимов В. Р. Морфобиологическая характеристика источников высокого качества зерна озимой пшеницы : специальность 06.01.05 «Селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений» : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Керимов Вагиф Рахметович; Всероссийский научно-исследовательский институт масличных культур имени В. С. Пустовойта российской академии сельскохозяйственных наук. – Краснодар, 2004. – 26 с. – Текст : непосредственный.

Моисеев С.А., Рябкин Е.А., Каргин В.И., Камалихин В.Е.

Экономическая эффективность производства пшеничного хлеба в зависимости от категории семян

*ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарева»
(Россия, Саранск)*

doi: 10.18411/lj-06-2021-45

Аннотация

При оценке свойств товара необходимо дать оценку его экономической эффективности. В условиях современного производства продукция кроме соответствия стандартам качества должна иметь высокую рентабельность. Использование сырья, полученного из разных категорий семян, может сказаться на эффективности производства и его рентабельности, как в лучшую, так и в худшую сторону. Перед производством необходимо принять во внимание все экономические критерии.

Ключевые слова: озимая пшеница, экономическая эффективность, рентабельность, себестоимость полученной продукции, чистый доход, затраты на производство, хлебобулочные изделия.

Abstract

When evaluating the properties of a product, it is necessary to give it an assessment of its economic efficiency. In the conditions of modern production, in addition to meeting quality standards, products must have a high profitability. The use of raw materials obtained from different categories of seeds can affect the efficiency of production and its profitability, both for the better and for the worse. All economic criteria must be taken into account before production.

Keywords: winter wheat, economic efficiency, profitability, cost of production, net income, production costs, bakery products.

Повышение эффективности любого производства в условиях его последовательной интенсификации невозможно без объективной экономической оценки различных явлений. На основе же одного критерия экономической эффективности производства такую оценку дать невозможно. Необходимы конкретные показатели, отражающие влияние различных факторов на процесс производства [1].

В условиях рыночной экономики эффективность производства с экономической точки зрения является важным фактором. Продукция должна приносить прибыль предприятию, ну или, в крайнем случае, не быть убыточной и в тоже время отвечать всем стандартам качества и быть востребованной потребителем. В зависимости от категории семенного материала стоимость продукции может изменяться в силу изменения затрат на производства или стоимости конечной продукции [2].

Исследования проводились в РМ в 2020 году на базе Ардатовского хлебозавода РМ.

Целью нашего исследования является изучение экономической эффективности производства пшеничного хлеба в зависимости от категории семян.

В задачу исследований входило изучение и сравнительный анализ экономической эффективности производства хлеба из муки зерна разных категорий семян озимой пшеницы.

Расчет экономической эффективности проводили согласно методическим указаниям по расчету экономической эффективности использования в сельском хозяйстве научно – исследовательских работ, изобретений и рационализаторских предложений.

Обработка полученных данных проводилась на ПЭВМ с использованием статистических программ. Был использован дисперсионный метод анализа по Б. А. Доспехову [3].

Экономическая эффективность показывает конечный полезный эффект от применения средств производства и живого труда, отдачу совокупных вложений.

Основными показателями, характеризующими экономическую эффективность, являются: себестоимость полученной продукции; чистый доход; уровень рентабельности.

Чем ниже себестоимость, тем выше экономическая эффективность применяемых мероприятий. Уровень рентабельности – это относительный показатель экономической эффективности, который комплексно отражает степень эффективности использования материальных, трудовых и денежных ресурсов. Чистый доход – это разница между стоимостью полученной продукции и затратами на ее производство.

В области производства хлебобулочных изделий себестоимость продукции формируется из общих затрат на ее производство. К ним относятся затраты на: сырье для производства продукции (мука, дрожжи, соль и т. д.); оплату труда; содержание основных средств; прочие затраты [4].

Анализируя результаты исследований по производству пшеничного хлеба можно сделать вывод, что экономическая эффективность производства различается (таблица 1).

Таблица 1

Расчет стоимости сырья для производства пшеничного хлеба

Показатель	Цена, р.	Варианты			
		Вариант 1 (СЭ)		Вариант 2 (РС-4)	
		кол-во, кг.	сумма, р.	кол-во, кг.	сумма, р.
Мука пшеничная 1 сорт	45	100	4500	100	4500
Соль	12	1,3	15,6	1,3	15,6
Дрожжи	60	1,0	60	1,0	60
Итого			4575,6		4575,6

Из данных таблицы 1 видно, что стоимость сырья для приготовления пшеничного хлеба с вариантами категорий семян не отличается.

Затраты на покупку сырья по вариантам будут одинаковыми. В свою очередь затраты для производства хлеба не превышают затраты для производства пшеничного хлеба по традиционной рецептуре.

После проведения расчетов затрат на сырье при производстве пшеничного хлеба необходимо провести расчет всех затрат при данном производстве (таблица 2).

Таблица 2

Расчет затрат на производство пшеничного хлеба разной категории семян

Статьи затрат	Варианты	
	Вариант 1 (СЭ)	Вариант 2 (РС-4)
Сырье, р.	4575,6	4575,6
Оплата труда, р.	403,7	403,7
Содержание основных средств, р.	285,6	285,6
Прочие, р.	380,7	380,7
Итого затрат, р.	5645,6	5645,6
Выход готовой продукции, кг.	137,4	137,4
Себестоимость 1 кг, р.	41,1	41,1

Данные таблицы 2 показывают, что себестоимость по вариантам составила 41,1 рубль за 1 кг, что не превышает контроль.

Варианты показали одинаковые результаты по органолептическим и физико-химическим показателям.

Так же необходимо рассчитать экономическую эффективность технологии производства пшеничного хлеба (таблица 3).

Таблица 3

Экономическая эффективность технологии производства пшеничного хлеба

Показатель	Вариант 1 (СЭ)	Вариант 2 (РС-4)
Стоимость 1 кг хлеба, р.	49	49
Себестоимость 1 кг, р.	41,1	41,1
Чистый доход, р.	7,9	7,9
Рентабельность, %	19,2	19,2

Исходя из данных таблицы 3, рентабельность по вариантам составила 19,2 %, что является экономически выгодно для хлебозаводов. Данный показатель обладает новыми свойствами.

В результате проведенных исследований, мы можем предложить производство пшеничного хлеба из всех изученных категорий [5].

Экономическая эффективность вариантов оказалась одинаковой, что говорит о слабом уровне влияния категории семян на производство хлебобулочной продукции. И семена РС-4 можно применять для продовольственных посевов.

1. Кульнева Н. Г. Научные основы производства продуктов питания : лабо-раторный практикум / Н. Г. Кульнева, В. А. Голыбин, Ю. И. Зелепукин. – Воронеж : ВГТА, 2001. – 18 с. – Текст : непосредственный.
2. Поландорова Р. Д. Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий / Р. Д. Поландорова. – СПб. : ГОРД, 2005. – 557 с. – ISBN: 5-901065-83-2. – Текст – непосредственный.
3. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта [Текст]: (с основами статистической обработки результатов исследований): учебник для студентов высших сельскохозяйственных учебных заведений по агрономическим специальностям / Б. А. Доспехов. – Изд. 6-е, стер., перепеч. с 5-го изд. 1985 г. – Москва : Альянс, 2011. – 350 с. – ISBN 978-5-903034-96-3. – Текст : непосредственный.
4. Костюченко М. Н. Инновационные технологии производства хлебобулочных изделий / М. Н. Костюченко, Л. А. Шпеленко, Н. Т. Чубенко // Хлебопечение России. – 2012. – № 3. – С. 16–18.
5. Минаева Е. В. Оценка экономического развития предприятий хлебопродуктового комплекса - теория и методология / Минаева Е. В., Сидоров А. Н. – Текст : непосредственный // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2006. – №12. – С. 7-11.

Родионова А.С., Иванова Н.Н., Иванов Д.И.

Пути расширения ассортимента сахарного печенья

*ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарева»
(Россия, Саранск)*

doi: 10.18411/lj-06-2021-46

Аннотация

Применение новых видов дикорастущего растительного сырья в кондитерском производстве позволяет разнообразить выбор изделий, повысить их продуктивную ценность, улучшить физико-химические и органолептические показатели. Одними из таких видов являются ягоды земляники, клубники, малины, голубики, черники и ежевики, которые обладают тонким ароматом и сладким вкусом. В кондитерской промышленности применяются как в свежем, так и в переработанном виде – смесь ягодного пюре с сахаром, консервированную стерилизацией или другими способами.

Ключевые слова: лесные ягоды, кондитерские изделия, печенье, земляника, голубика, ежевика, черника, малина.

Abstract

The use of new types of wild plant raw materials in confectionery production allows you to diversify the choice of products, increase their product value, improve physical, chemical and organoleptic parameters. Some of these types are strawberries, raspberries, blueberries, blackberries, which have a subtle aroma and sweet taste. In the confectionery industry, they are used both in fresh and processed form – a mixture of berry puree with sugar, canned by sterilization or other methods.

Keywords: wild berries, confectionery, cookies, strawberries, blueberries, blackberries, raspberries.

Среди кондитерской отрасли печенье весомо занимает самое крупное место и относится к продукту повседневного спроса, за счёт разнообразных вкусов и доступной цены. Даже в периоды экономического спада популярность печенья не падает, потому что цена на него гораздо ниже, чем на торты и конфеты.

В связи с этим предлагается расширить еще больше ассортимент сахарного печенья за счет введения в рецептуру лесных ягод.

Земляника и клубника – наиболее широко употребляемые в кондитерском производстве ягоды. Они идут для приготовления таких изделий, как карамель с клубничной начинкой, мармелад клубничный, конфеты с клубничными корпусами, пирожные, торты, печенье, отделанные клубничными полуфабрикатами [5].

Земляника имеет очень ценный состав, который включает в себя витамины группы В, аскорбиновую, лимонную и яблочную кислоту, пигменты, каротин, природные сахара. Также содержит такие важные для человека элементы, как железо, медь, фосфор, кальций, калий, марганец и кобальт. Все эти вещества необходимы организму для поддержания его жизни и работоспособности на высоком уровне. При этом она имеет небольшую калорийность – всего 34 ккал на 100 г.

Клубника благодаря содержанию большого количества витаминов, минералов и антиоксидантов, обладает важными полезными свойствами. Её употребление снижает риск развития заболеваний со стороны сердечно-сосудистой, эндокринной и пищеварительной систем человека. Также эта ягода стимулирует иммунитет, нормализует массу тела, улучшает эстетические свойства кожи, волос и зубов.

При всей своей ценности, она имеет низкую калорийность – всего 32 ккал на 100 г [5].

Малина (Rubus idaeus L.) из рода малиновых (*Rudus*) семейства розоцветных. Это лекарственное растение применяется для профилактики и лечения различных заболеваний. Калорийность свежей малины составляет всего 42 ккал.

По содержанию микроэлемента железа малина превосходит многие плодовые культуры. Эта ягода используется при лечении железодефицитных состояний. Плоды малины богаты салициловой и фолиевой кислотой. Кумарины укрепляют капилляры и нормализуют свертываемость крови.

Голубика – семейство вересковых (*Vaccinium uliginosum L.*). Род насчитывает от 150 до 200 видов.

Голубика в своём составе содержит 0,04 мг бета каротина, 13 мг витамина С, 1 мг витамина Е, 10 мг ретинола в 100 г ягод. Ценный химический состав зрелых ягод голубики делает их весьма полезными. Их употребляют в свежем виде, высушенном и переработанном.

Ягода обладает полезными свойствами для здоровья организма, способствует повышению иммунитета и помогает организму бороться с простудой, благодаря высокому содержанию аскорбиновой кислоты. Ягоды улучшают аппетит и стимулируют пищеварение. Входит в состав голубики пектин, который способствует выведению из организма радиоактивных металлов. Ягоды голубики, обладают антиоксидантными свойствами. При лечении гипертонии и атеросклероза эффективно

использовать их, так же, регулярно употребляя голубику в пищу можно замедлить процесс старения и укрепить капилляры. Ягоды не вызывают аллергии, улучшают зрение и состояние памяти [2].

Ягоды голубики отличаются приятным кисло-сладким вкусом, но без особого аромата. Их используют в пищевой промышленности, в медицине как противоцинготное средство, общеукрепляющее и способствующее нормализации обменных процессов. Также благодаря содержанию в этой ягоде волокон, ее можно использовать в кондитерской промышленности для производства продуктов питания [1].

Черника представляет собой многолетний небольшой кустарник с пригодными для питания и целебными плодами. Черника подразделяется на два вида: дикая и садовая. Дикие кустарники произрастают в природных условиях без участия человеческой деятельности. Садовая разновидность ягод выведена человеком методом скрещивания.

Ягоды черники обладают низкой пищевой ценностью в 100 г содержит всего 55 ккал. Из них белки составляют 1,0 г, жиры – 0,5 г, углеводы – 7,5 г. Черника богата содержанием полезных компонентов, которые обуславливают ее целебные свойства. В состав ягод входят сахара (до 6 %), лимонная, яблочная, молочная, янтарная, щавелевую, хинная кислоты (1–1,2 %), глюкозид гликонин и краситель миртилин, дубильные и пектиновые вещества, минеральные соли, витамины А, С, В₁, В₂, РР.

Широкое применение находит черника в медицине: при заболеваниях желудочно-кишечного тракта; тонизирует и стимулирует обменные процессы; обладает кровоостанавливающим, противовоспалительным, противоспазматическим, болеутоляющим, мочегонным действием [4].

В кондитерской промышленности чернику применяют в качестве сырья для производства различных изделий и одновременно используют ее как пищевой краситель; с той же целью она применяется и в других отраслях производства. Пектины предоставляют кондитерским изделиям из черники высокое качество, а в свежем виде способствуют выведению из организма человека вредных радиоактивных соединений [1].

Виды *ежевика* очень изменчивы и отличаются большим разнообразием, многочисленными подвидами, разновидностями, формами. В России в настоящее время насчитывается 52 вида дикорастущей ежевики.

Ежевика является очень полезной ягодой. В своем составе она имеет ценный набор микроэлементов и витаминов. Большинство из них сохраняется в плодах даже после термической обработки.

Ежевика богата витаминами А и Е, аскорбиновой кислотой и витаминами группы В, куда входят и тиамин, и пиридоксин, и рибофлавин, фолиевая и пантотеновая кислота, присутствует в небольшом количестве и никотиновая кислота. Минеральный состав выделяется железом и цинком, марганцем, медью и селеном. Содержатся в ней необходимые для организма кальций и фосфор, а также цинк, натрий и магний.

Благодаря этому ценность ежевики для укрепления организма очень велика, ее полезные свойства позволяют укрепить иммунитет и поднять естественную защиту человека, нормализовать обменные процессы, а также восстанавливать ослабленные болезнью функции организма. В составе ежевики содержатся также полифенольные соединения, из-за которых она является неотъемлемым лекарством в борьбе с онкологическими заболеваниями. Благодаря этим веществам организм активно противостоит воздействию вредных факторов окружающей среды и действию свободных радикалов. Флавоноиды и катехины снижают уровень глюкозы в крови, защищают от вредных микроорганизмов и болезнетворных бактерий, а также очищают организм человека от тяжелых металлов и опасных токсинов [3].

Все минеральные соединения и витамины сосредоточены в мякоти и кожуре ягод. Её следует употреблять для устранения железодефицитной анемии, атеросклероза, сахарного диабета, сложностей в работе мочевыводящей системы. Плоды улучшают качество и циркуляцию крови, способствуют выработке эритроцитов. Ежевика стимулирует нейроны головного мозга, благодаря чему проводится профилактика соответствующих заболеваний.

Ежевика обладает кисловатым терпким вкусом, из-за содержания множества органических кислот. Ягоды используют в кондитерской промышленности для производства многих продуктов питания. В процессе термической обработки в ежевики остаётся только витамин С и фенолы, остальные полезные вещества она теряет. Сладкую массу можно кушать для лечения простудных заболеваний, снижения артериального давления, укрепления кровеносных каналов и улучшения работы сердца.

Учитывая пользу и вред ежевики, стоит вспомнить, что в 100 г урожая содержится 34 ккал. Это низкокалорийный продукт, но бесконтрольно употреблять его в пищу нельзя. При нарушении работы пищеварительной системы; гастрите и язвенной болезни; пониженном артериальном давлении, нежелательно принимать ни печенья из джема, ни варенье, ни просто свежую ежевику.

Норма приема для человека в сутки – не более 0,2–0,3 кг, но, если нет противопоказаний, съедают и больше, однако при продолжительном употреблении это чревато образованием язвы, так как в плодах содержится много органических кислот [2].

Таким образом, использование в кондитерской промышленности ягод земляники, клубники, малины, голубики, черники и ежевики, позволит повысить биологическую ценность продукции и расширить ассортимент сахарного печенья.

1. Курлович Т. В. Брусника, голубика, клюква, черника / Т. В. Курлович. – М. : Издательский дом МСП, 2005. – 128 с.
2. Петрова В. П. Дикорастущие плоды и ягоды / В. П. Петрова. – М. : Лесная промышленность, 1987 – 248 с.
3. Рыбицкий Н. А. Дикорастущие плоды и ягоды и их переработка / Н. А. Рыбицкий, И. С. Гаврилов. – М. : Пермь: Треугольник, 1994. – 252 с.
4. Савельева И. Б. Лесные целители: брусника, морошка, черника / И. Б. Савельева. – СПб. : ИК «Невский проспект», 2005. – 160 с.
5. Ягоды для пищевой промышленности (справочник кондитера) [Элек-тронный ресурс] // URL : <https://baker-group.net> (Дата обращения 3.06.2021).

Родионова А.С., Иванова Н.Н., Иванов Д.И.

Характеристика красителей, используемых в хлебопекарной промышленности

*ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарева»
(Россия, Саранск)*

doi: 10.18411/lj-06-2021-47

Аннотация

В статье рассмотрены красители, которые применяются в хлебопекарной промышленности. Их используют для расширения ассортимента и придания изделию более привлекательного вида. Для этой цели часто вводят в рецептуру как натуральные, так и синтетические красители. Ассортимент их в настоящее время значителен.

Ключевые слова: хлебопекарная промышленность, красители, натуральные красители, синтетические красители.

Abstract

The article discusses the dyes that are used in the baking industry. They are used to expand the range and give the product a more attractive appearance. For this purpose, both natural and synthetic dyes are often introduced into the recipe. The range of them is currently significant.

Keywords: baking industry, dyes, natural dyes, synthetic dyes.

Для расширения ассортимента выпускаемой продукции часто хлебопекарни прибегают к изменению рецептуры, что приводит к значительному изменению основных свойств готовых изделий.

Для этих целей хорошо подходит введение в производство того или иного продукта красителей, что приведет к значительному изменению органолептических свойств и приданию продукту оригинальности и узнаваемости.

По своему происхождению все красители, которые в настоящее время используются на пищевом производстве разделяются на виды:

- натуральные растительного происхождения;
- натуральные животного происхождения;
- синтетические органического происхождения;
- неорганические минеральные.

Исследования [4] показали, что при оценке пищевых продуктов по внешнему виду цвет изделия занимает по важности второе место (первое место у «свежести», а третье – у вкуса).

Цвет зачастую воспринимается как показатель качества (особенно у натуральных продуктов – таких как фрукты и овощи). Особенно неприемлемы неестественные цвета (яркий синий или зеленый цвет в некоторых продуктах свидетельствуют о том, что они синтетические).

Окрашивание пищевых продуктов стало вопросом международной важности. Все ведущие страны приняли законы, касающиеся применения красителей, и согласовали списки веществ, допущенных к применению в пищевых продуктах. Эти списки основаны на оценке биологических данных, полученных на основе токсикологических испытаний пищевых добавок, проводимых на определенных видах животных. Различия в списках возникли из-за разной доступности данных и их интерпретации.

Несмотря на общую приемлемость натуральных красителей, они зачастую слабые, непрочные и зависят от изменения pH; кроме того, у них ограниченный диапазон цветов.

Вопреки общепринятому мнению, натуральные красители не всегда являются нетоксичными и могут быть загрязнены во время их экстрагирования. После определения токсикологических рисков директивными органами были установлены технические условия на чистоту натуральных красителей. Как и синтетические, натуральные красители входят в списки разрешенных к применению веществ [1].

В каждом государстве существует свой список разрешенных к использованию красителей, который основывается на показателях безопасности и безвредности последних. Но очень часто получается так, что один и тот же краситель разрешен в одной стране, но запрещен в другой. Это затрудняет международную продажу товаров, произведенных с использованием этих красителей.

В данные списки включены как искусственно созданные, так и натуральные красители. Из показателей указывается основные требования и чистота каждого красителя, виды пищевых продуктов, в производстве которых он может применяться без вреда для здоровья человека.

Так как хлебопекарная отрасль производит продукты, которые в большой степени востребованы населением, то и требования к введенным в рецептуру красителям должны быть строгими и научно обоснованными [2].

Лучше всего для производства хлебобулочных изделий все-таки использовать *натуральные красители растительного происхождения*. К ним относятся несколько видов.

Аннатто экстракт – экстракт семян кустарника *Bixa orellana* L., который произрастает в Южной Америке, Восточной Африке. Экстракты аннатто придают продуктам цвет от желтого до золотисто-желтого. Их часто используют при приготовлении мучных изделий в сочетании с эфирными маслами для придания изделиям оттенков цветов от сливочного масла до яичного желтка.

Р-Каротин – биологически ценное пищевое вещество, являющееся провитамином А, представляет собой краситель, классифицируемый как каротиноид. Природный р-каротин выделяют из растительных источников, включая водоросли, может быть получен микробиологическим способом. Он является жирорастворимым веществом и придает изделиям цвет от сливочного масла до яичного желтка. В хлебобулочных изделиях использование (3-каротина целесообразно в качестве вещества, обладающего канцеро- и радиопротекторным действием. Его потребление в количестве не менее 5-6 мг в сутки существенно снижает риск сердечно-сосудистых заболеваний и способствует профилактике атеросклеротических изменений в кровеносных сосудах [5].

Кармин – производное антрахинона, красящим веществом которого служит карминовая кислота. Кармин получают из кошенили – насекомого, обитающего в Африке и Южной Америке. При его применении могут быть получены различные оттенки от желто-красного до фиолетово-красного.

Эфирное масло паприки является вкусовой и красящей добавкой, полученной методом экстракции из сладкого красного перца *Capsicumaimum*. Эфирное масло паприки является препаратом, растворимым в масле, придает красно-оранжевые оттенки мучным изделиям.

Шафран, представляющий собой сухие рыльца или экстракт растения, названного *Crokus Sativus*, является красителем и ароматизатором. Желтый цвет обеспечивает вещество кроцин. Разрешен к использованию без ограничений. Его яркий желтый цвет используют при приготовлении хлебобулочных изделий при разбавлении в 1 л 10 мл водного настоя шафрана, полученного настаиванием 0,1 г порошка в 1 л воды в течение 12 ч.

Энокраситель получают из выжимок темноокрашенных сортов винограда, бузины или черной смородины. Он представляет собой жидкость интенсивно красного цвета, в состав которой входит смесь антоцианов и катехинов. Окраска продуктов зависит от реакции среды. В подкисленной среде энокраситель придает продукту красный оттенок, в нейтральной и щелочной – синий.

Разработаны и другие пищевые красные красители, например, из столовой свеклы, калины, красной рябины и плодов опунции крупноцветной [5].

Из *синтетических красителей*, применяемых при производстве мучных изделий, наибольшее распространение получили индигокармин и тартразин. Индигокармин – синтетический синий краситель, тартразин – желтый краситель. Разрешены для подкрашивания изделий в количестве не более 30 мг/л или кг. Сочетание индигокармина и тартразина позволяет окрашивать изделия в зеленый цвет.

Двуокись титана является неорганическим красителем. Его выпускают в двух кристаллических формах, нерастворим в воде и масле. Двуокись титана является единственным белым пигментом, разрешенным к применению в качестве красящей

добавки в США. Двуокись титана часто используют в производстве хлебобулочных и мучных кондитерских изделий за рубежом. В России использование двуоксида титана в пищевой промышленности не разрешено, но находит применение при производстве упаковочных материалов.

Количество первичных красителей ограничено, поэтому необходимо изготавливать смеси для каждого конкретного продукта. Может показаться, что это просто смешивание цветов для получения желаемого оттенка, но это отнюдь не так – не только потому, что некоторые красители плохо смешиваются, но и из-за того, что они могут реагировать с другими ингредиентами кондитерских изделий по-разному.

Большинство водорастворимых красок содержит в среднем около 90 % чистого пигмента. Процесс производства основан на взаимодействии водорастворимых соединений, и для получения сухого красителя его необходимо высаливать с помощью добавления неорганических солей (сульфата или хлорида натрия). Этот метод хорошо известен в органической химии – добавление солей уменьшает растворимость пигмента и осаждает его, но некоторые неорганические соли, входящие в состав пигмента, остаются в нем после фильтрования и сушки.

Водорастворимые красители поступают в виде порошка или гранул. Когда-то были доступны только порошковые красители, и это создавало много проблем при их дозировании, так как пыль пачкала работников и все вокруг. Гранулированные красители гораздо удобнее в применении.

Пастообразные красители готовят, перетирая порошок в глицериновую смесь или в смесь глицерина и сахара.

Еще одним усовершенствованием является производство «желированных» красителей, состоящих из цилиндрических кусочков («колбасок») мягкого желатина, в котором диспергирован краситель нужной концентрации. Необходимо только взвесить или в некоторых случаях отмерить длину «колбаски» для партии продукта, добавить ее в конце технологического процесса, и она без труда растворится. Изготавливаются маленькие пакетики красителей (индивидуальная тара) с содержанием заданной массы, соответствующей требованиям партии продукта. Поставщики пищевых соединений для получения различных оттенков, необходимых производителю пищевых продуктов, смешивают первичные красители так, что не происходит нежелательного их взаимодействия. Рекомендации по растворению и применению дает поставщик красителей [3].

Крупные производители готовят из первичных красителей растворы путем растворения в горячей воде концентрацией 1–2 %, а затем фильтруют. Эти растворы могут храниться в прохладном месте несколько недель или дольше, но для того длительного хранения следует добавить 25 % глицерина.

1. Красители, применяемые в производстве кондитерских изделий [Электронный ресурс] // URL : <https://baker-group.net/raw-materials-and-semi-finished-products/raw-materials-and-ingredients> (Дата обращения 2.06.2021)
2. Мазепа Е. В. Практикум для кондитера : учеб. пособие / Е. В. Мазепа. – Ростов н/Д. : Фенникс, 2006. – 372 с.
3. Матвеева И. В. Пищевые добавки и хлебопекарные улучшители в производстве мучных изделий / И. В. Матвеева, И. Г. Белявская. – М. : МГУПП, 1998. – 116 с.
4. Пищевые добавки, красители и консерванты [Электронный ресурс] // URL : <http://www.fictionbook.ru> (Дата обращения 3.06.2021)
5. Улучшите качества хлеба: красители [Электронный ресурс] // URL : <https://www.russbread.ru/kachestvo-xleba/uluchshiteli-kachestva-xleba-krasiteli.html> (Дата обращения 2.06.2021)

Урубков С.А.

Содержание селена в безглютеновых культурах

*НИИПП и СПТ – филиал ФГБУН «ФИЦ питания, биотехнологии и безопасности
пищи»*

(Россия, Измайлово)

doi: 10.18411/lj-06-2021-48

Аннотация

Однообразие рациона питания вследствие ограниченного ассортимента рекомендуемых продуктов и блюд отрицательно влияет, как на эффективность лечения непереносимости глютена, так и на обеспечение организма заменимыми и незаменимыми пищевыми нутриентами. Целью данного исследования являлось определение содержания селена в муке таких безглютеновых культур как рис, кукуруза, гречиха и амарант. Результаты исследования показали, что амарант, гречиха и кукуруза являются богатыми источниками селена, его содержание находится в диапазоне от 404,5 до 515,4 мкг/кг. Из всех исследованных образцов безглютенового сырья наиболее ценным источником селена является амарантовая мука с содержанием селена 515,4 мкг/кг. Содержание селена в муке из нативной гречневой крупы и кукурузной муке равно 404,5 и 457,8 мкг/кг соответственно. Наименьшее содержание селена среди исследуемых культур было выявлено в рисовой муке – 135,2 мкг/кг.

Ключевые слова: амарант, безглютеновая продукция, непереносимость глютена, продукты детского питания на зерновой основе, селен.

Abstract

The monotony of the diet due to the limited range of recommended foods and dishes negatively affects both the effectiveness of the treatment of gluten intolerance, and the provision of the body with interchangeable and irreplaceable food nutrients. The aim of this study was to determine the selenium content in the flour of gluten-free crops such as rice, corn, buckwheat and amaranth. The results of the study showed that amaranth, buckwheat and corn are rich sources of selenium, its content is in the range of 404.5 to 515.4 micrograms/kg. Of all the samples of gluten-free raw materials studied, the most valuable source of selenium is amaranth flour with a selenium content of 515.4 mcg/kg. The selenium content in native buckwheat flour and corn flour is 404.5 and 457.8 mcg / kg, respectively. The lowest selenium content among the studied crops was found in rice flour – 135.2 mcg/kg.

Keywords: amaranth, celiac disease, gluten-free products, grain-based product, selenium.

Введение

Одним из главных принципов рационального питания является его сбалансированность, а главным условием сбалансированности является максимальное разнообразие рациона питания. Также при составлении рациона необходимо учитывать индивидуальные особенности организма, в т.ч. непереносимость отдельных продуктов и блюд входящих в рацион. В соответствии с данными принципами, рациональное сбалансированное питание должно обеспечивать организм необходимой энергией и всей суммой заменимых и незаменимых пищевых веществ, а также являться условием поддержания психического и физического развития организма особенно в детском возрасте. [1].

В настоящее время многие мировые исследования направлены на изучение и решение проблемы дефицита поступления эссенциальных элементов необходимых человеку, в том числе селена. Особенно важно устранить дефицит данного микроэлемента у пациентов с непереносимостью глютена, поскольку зерновые

продукты содержащие данный белок являются одним из главных источников содержания селена.

Селен (Se) - эссенциальный элемент антиоксидантной системы защиты организма человека, обладает иммуномодулирующим действием, участвует в регуляции действия тиреоидных гормонов. В составе селенопротеинов и селеноферментов селен также считается сильным антиоксидантом, который вместе с антиоксидантными витаминами играет защитную роль против вредного воздействия свободных радикалов, кроме того селен необходим для правильного синтеза, активации и метаболизма гормонов щитовидной железы [2].

Целью данной работы являлось определение содержания селена в муке таких безглютеновых культур как: рис, кукуруза, гречиха и амарант.

Материалы и методы исследования

Исследовано содержание селена в муке безглютеновых зерновых культур: рисе, гречихе, амаранте, кукурузе.

Содержание селена определяли на атомно-абсорбционном спектрофотометре Hitachi 180-80 методом атомно-абсорбционной спектроскопии с электротермической атомизацией с модификатором матрицы палладий азотнокислый, ГОСТ Р 56372-2015.

Результаты и их обсуждение

В результате исследования получены данные по содержанию селена в рисовой, кукурузной, амарантовой муке и муке гречневой непропаренной крупы (таблица 1).

Таблица 1

Содержание селена в безглютеновых зерновых культурах

№ п/п	Наименование	Содержание Se, мкг/кг с.в.
1	Мука амарантовая 1 сорт	515,4 ± 28
2	Мука из нативной гречневой крупы	404,5 ± 19
3	Мука рисовая цельнозерновая	135,2 ± 11
4	Мука кукурузная	457,8 ± 28

Из таблицы видно, что гречневая, кукурузная и амарантовая мука являются богатыми источниками селена, при этом амарантовая мука превосходит по содержанию селена другие исследованные образцы безглютенового сырья. Наименьшее содержание селена среди исследуемых культур было выявлено в рисовой муке.

Анализ литературных данных показал ограниченное количество работ, направленных на изучение содержания селена в безглютеновых зерновых культурах и продуктах из них, при этом результаты, полученные в данном исследовании сопоставимы с результатами других исследований данного направления. Rybicka с командой исследователей в своей работе указывает на схожее содержание селена в амарантовой муке (470 мкг/кг) [3]. Если обобщить имеющиеся данные по химическому составу пищевых продуктов, то содержание селена в муке рассматриваемых культур в России находятся в следующих пределах: рисовая мука - 65 – 230 мкг/кг, мука гречневая – 320 – 470 мкг/кг, мука кукурузная – 80 - 380 мкг/кг [14]. Экспериментальные данные по содержанию селена, полученные в проведенном исследовании, входят в известный диапазон его содержания в исследуемых культурах за исключением кукурузной муки (457 мкг/кг с.в.). Зарубежные исследования определили меньшую концентрацию селена в кукурузной муке - 250 мкг/кг [4]. Подобные колебания, вероятно, связаны с изменением уровня накопления селена в растении, которое напрямую зависит от его количества и химической формы в почве, что в свою очередь определяется климатическими условиями и количеством вносимых удобрений. Кроме того, сортовые особенности растений также влияют на их способность накапливать селен.

Заключение

По результатам исследования было установлено, что амарант характеризуется относительно высоким содержанием селена среди зерновых культур (до 515,4 мкг/кг) и включение продуктов на его основе в рацион питания детей с непереносимостью глютена может положительно повлиять на устранение дефицита этого эссенциального элемента.

Научно-исследовательская работа проведена за счёт субсидий на выполнение государственного задания на 2019-2021гг. по теме «Разработка специализированных безглютеновых зерновых смесей с амарантом для питания детей с непереносимостью глютена» (тема №0529-2019-0065).

1. Детское питание. Руководство для врачей. Под редакцией В.А. Тутельяна, И.Я. Коня. М.: Медицинское информационное агентство, 2017г.
2. Тутельян В.А., Княжев В.А., Хотимченко С.А., Голубкина Н.А., Кушлинский Н.Е., Соколов Я.А. Селен в организме человека: метаболизм, антиоксидантные свойства, роль в канцерогенезе. М.: Издательство РАМН. 2002; 224с
3. Rybicka, I., Krawczyk, M., Stanis, E., Gliszczyńska-Świąło, A. Selenium in Gluten-free Products // Plant Foods for Human Nutrition, 70(2), 128–134. doi:10.1007/s11130-015-0467
4. Семенова Л.И., Пономарева С.М. Оценка содержания селена в зерновом сырье и пищевых концентратах на его основе // Вопросы питания. 2018. Т. 87. № S5. С. 234.

Фазуллина О.Ф., Смирнов С.О.

Сохранность эссенциального элемента селена в разработанных макаронных изделиях

*НИИ ПП и СПТ – филиал ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии»
(Россия, Измайлово)*

doi: 10.18411/lj-06-2021-49

Аннотация

Селеновый дефицит признан мировой проблемой. Макароны являются продуктом массового потребления. Содержание многих биологически активных веществ в них в процессе варки значительно снижается. Целью исследования является изучение сохранности селена в разработанных макаронных изделиях.

Ключевые слова: макаронные изделия, обогащение, микроэлементы, селен, селеновый статус, сохранность.

Abstract

Selenium deficiency is recognized as a global problem. Pasta is a product of mass consumption. The content of many biologically active substances in them during cooking is significantly reduced. The aim of the study is to study the safety of selenium in the developed pasta products.

Keywords: pasta, enrichment, trace elements, selenium, selenium status, preservation.

Анализ пищевого статуса населения свидетельствует об избыточности потребления простых углеводов, жиров, недостаточности многих важных микроэлементов, в том числе селена [1, 2]. Несбалансированное питание провоцирует серьезные заболевания, приводящие к инвалидизации или ухудшению качества жизни: сосудистые заболевания, диабет, избыточная масса тела, ожирение. Частота диагностирования таких заболеваний, как указывают данные ВОЗ, постоянно растет во всех возрастных и социальных группах населения всех стран [3].

Для профилактики недостаточного содержания нутриентов в питании населения в рацион должны быть включены продукты, обеспечивающие поступление в организм

нужных пищевых веществ по рекомендуемым нормам потребления в соответствии с требованиями здорового питания [4, 5, 6].

Физиологическая роль селена обусловлена иммуномодулирующим действием, участием в работе антиоксидантной системы защиты организма. Селензависимые белки имеют важную роль в окислительно-восстановительных реакциях [3, 7]. Причиной многих заболеваний специалисты называют избыточное свободнорадикальное окисление, поэтому достаточное содержание антиоксидантов в продуктах массового потребления является важной задачей для производителей пищевых продуктов [4, 6]. Но, по данным многочисленных исследований, констатируется их недостаточность. Селен – один из базовых компонентов системы антиоксидантной защиты. Обеспеченность селеном, по результатам мониторинга «ФИЦ питания и биотехнологии», ниже оптимального уровня у порядка 80 % населения. Недостаток селена приводит к нарушениям в антиоксидантной системе и последующим повреждениям здоровых клеток свободными радикалами [7, 8].

Разработка и производство функциональных продуктов массового потребления, в том числе макаронных изделий, могут снизить уровень селенового дефицита в рационе населения. НИИ ПП и СПТ – филиал ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии» разработали рецептуры цельнозерновых макаронных изделий из полбы, гречихи с добавлением овощных порошков [9]. По плану НИР исследовали содержание селена в четырех экспериментальных образцах макаронных изделий: №1 - из муки цельнозерновой полбяной; №2 - из муки цельнозерновой полбяной с добавлением гречневой; №3 - из муки цельнозерновой полбяной с добавлением порошка брокколи; №4 - из муки цельнозерновой полбяной с добавлением порошка листьев сельдерея [10, 11]. Результаты исследований представлены в таблице [10, 11].

Таблица

Содержание селена в экспериментальных образцах [10, 11]

Показатели	Экспериментальные образцы			
	1	2	3	4
Содержание селена, мкг / кг	105,7	302,5	194,1	148,7
Обеспечение суточной потребности при употреблении порции 100 г, %	13,5	38,5	24,7	18,9

Потери селена в результате отваривания составили 30 % [10, 11].

Согласно МР 2.3.1.2432-08 «Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации», показатели потребности в селене для взрослого населения 55-70 мкг/сут.

С учетом потерь при варке 30 % сохранность селена и обеспечение суточной потребности при употреблении порции готовых макаронных изделий 100 г составили от 13,5 до 38,5 % (табл.).

Таким образом, в соответствии с Приложением 5 ТР ТС 022/2011 «Пищевая продукция в части ее маркировки» разработанные макаронные изделия являются функциональными продуктами источниками селена.

Исследование выполнено в рамках Программы Фундаментальных научных исследований государственных академий наук (тема № 0529-2019-0065 «Разработка и оценка эффективности новых инновационных пищевых концентратов и продуктов диетического профилактического питания для спецконтингентов»).

1. Ярыгина Л. В. Статистический анализ потребления продуктов питания населением России // Социальные и экономические системы. 2019. Т. 12, № 6. С. 123–136.

2. Литвинова О. С. Структура питания населения Российской Федерации. Гигиеническая оценка // Здоровье населения и среда обитания. 2016. Т. 278, № 5. С. 11–14.
3. Larvie D.Y., Doherty J.L., Donati G.L. [et al] Relationship between selenium and hematological markers in young adults with normal weight or overweight/obesity // Antioxidants. 2019. Vol. 8, № 10. DOI:10.3390/antiox8100463
4. Tien N.P., Siripongvutikorn S., Usawakesmanee W. Effects of Vietnamese tamarind fish sauce enriched with iron and zinc on green mussel quality // Foods and Raw Materials. 2019. Vol. 7, № 1. P. 51-59. DOI:10.21603/2308-4057-2019-1-51-59
5. Vorobyeva V.M., Vorobyeva I.S., Kochetkova A.A. [et al.] Specialised hypocholesteremic foods: Ingredients, technology, effects // Foods and Raw Materials. 2020. Vol. 8, № 1. P. 20-29. DOI:10.21603/2308-4057-2020-1-20-29
6. Куценкова В. С., Неповинных Н.В., Лямина Н.П. [и др.] Разработка рецептуры и медико-биологическая оценка хлебобулочных изделий с добавкой нетрадиционного растительного сырья // Техника и технология пищевых производств. 2019. Т. 49, № 1. С. 23-31. DOI:10.21603/2074-9414-2019-1-23-31
7. Hariharan S., Dharmaraj S. Selenium and selenoproteins: it's role in regulation of inflammation // Inflammopharmacology. 2020. DOI:10.1007/s10787-020-00690-x
8. Голубкина Н.А., Синдирева А.В., Зайцев В.Ф. Внутрорегиональная вариабельность селенового статуса населения // Юг России: экология, развитие. 2017. Т. 12, № 1. С. 107-127. DOI:10.18470/1992-1098-2017-1-107-127
9. Фазуллина О.Ф., Смирнов С.О., Королев А.А. Макароны из цельнозерновой муки полбы и порошков брокколи и сельдерея // Хранение и переработка сельхозсырья. 2020. № 1. С. 86-98. DOI:10.36107/spfr.2020.221
10. Фазуллина О.Ф., Пономарева С.М., Смирнов С.О. [и др.] Содержание селена в макаронных изделиях на основе полбяной и гречневой муки, а также овощных порошков // Техника и технология пищевых производств. 2020. Т. 50, № 2. С. 242-251. DOI:10.21603/2074-9414-2020-2-242-251
11. Фазуллина О.Ф., Смирнов С.О. Овощные порошки как источники селена в макаронных изделиях // Ползуновский вестник. 2020. № 4. С. 70-74. DOI: 10.25712/ASTU.2072-8921.2020.04.014

Фазуллина О.Ф., Смирнов С.О.

Нутриентный состав порошков брокколи и листьев сельдерея для применения в производстве функциональных продуктов питания

НИИ ПП и СПТ – филиал ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии»

(Россия, Измайлово)

doi: 10.18411/lj-06-2021-50

Аннотация

Целью исследования являлось установление нутриентного состава порошков брокколи и листьев сельдерея на основе анализа данных справочной литературы, научных статей о содержании в них пищевых и биологически активных веществ для включения порошков в рецептуры функциональных пищевых продуктов.

Ключевые слова: овощные порошки, брокколи, сельдерея, пищевые вещества, нутриенты, биологически активные вещества.

Abstract

The aim of the study was to establish the nutrient composition of broccoli and celery leaf powders based on the analysis of reference literature data, scientific articles on the content of food and biologically active substances in them for the inclusion of powders in the formulations of functional food products.

Keywords: vegetable powders, broccoli, celery, food substances, nutrients, biologically active substances.

Применение нетрадиционного растительного сырья в технологии производства традиционных продуктов питания является перспективным направлением пищевой отрасли. Все растения являются природными источниками пищевых волокон,

витаминов, минеральных веществ, антиоксидантов, флавоноидов, органических кислот, натуральных красителей и других необходимых человеку нутриентов [1, 2, 3]. Добавление овощных компонентов при производстве продуктов питания придает конечному продукту функциональную составляющую, решает задачи ликвидации дефицитности нутриентов. Рацион питания населения в целом характеризуется как несбалансированный по ряду питательных веществ, что повышает риски социально значимых заболеваний [4].

Исследования нутриентного состава пищевых продуктов важны с точки зрения физиологической значимости в обеспечении нормального функционирования организма человека [3, 4].

Брокколи и листья сельдерея характеризуются низкой калорийностью, высоким содержанием пищевых волокон, витаминов, минеральных веществ и рекомендуются диетологами при различных нарушениях обменных процессов в организме [5, 6]. Результаты исследований представлены в таблице [5, 7, 8].

Таблица

Нутриентный состав овощных порошков, г/100 г [5, 7, 8]

Показатель	Брокколи	Листья сельдерея
Белки	24,40	13,00
Жиры	2,78	2,62
Углеводы	57,60	34,00
Пищевые волокна	22,70	43,60
Зола	7,60	6,50
Минеральные вещества, мг/100 г		
Калий	2757,80	3752,70
Кальций	410,20	628,40
Магний	183,20	436,40
Железо	6,11	43,60
Фосфор	576,00	672,00
Витамины, мг/100 г		
В ⁵	5,24	2,15
В ⁶	1,53	1,68
В ⁹	0,55	0,70
С	778,40	331,60
К	0,89	0,25
β-каротин	3,15	39,30

Можно сделать вывод, что выбранные для исследования овощные компоненты являются потенциальными источниками растительного белка, пищевых волокон, витаминов, минеральных и других биологически активных веществ [1, 2, 3].

Исследование выполнено в рамках Программы Фундаментальных научных исследований государственных академий наук (тема № 0529-2019-0065 «Разработка и оценка эффективности новых инновационных пищевых концентратов и продуктов диетического профилактического питания для спецконтингентов»).

1. Иванова Н.Н., Иванов Д.И., Филимонова О.С. Влияние добавки из сушеного корнеплода сельдерея на биологическую ценность пшеничного хлеба // Тенденции развития науки и образования. 2020. № 63-3. С. 87-90. DOI:10.18411/lj-07-2020-78
2. Иванова Н.Н., Иванов Д.И., Родионова А.С. Разработка рецептуры пшеничного хлеба с использованием натуральных красителей // Тенденции развития науки и образования. 2021. № 71-2. С. 7-10. DOI: 10.18411/lj-03-2021-38
3. Смирнов С.О., Фазуллина О.Ф. Использование нетрадиционного сырья в производстве макаронных изделий повышенной пищевой ценности // Техника и технология пищевых производств. 2019. Т. 49. № 3. С. 454 - 469. DOI: 10.21603/2074-94142019-3-454-469

4. Литвинова О.С. Структура питания населения Российской Федерации. Гигиеническая оценка // Здоровье населения и среда обитания. 2016. № 5 (279). С. 11–14.
5. Крячко Т.И., Малкина В.Д., Мартиросян В.В., Смирнова С.А., Голубкина Н.А., Бондарева Л.Л. Исследование химического состава порошка из капусты брокколи как сырья для производства функциональных продуктов питания // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. 2019. № 1 (367). С. 22–26.
6. Пивоваров В.Ф., Пышная О.Н., Гуркина Л.К. Овощи – продукты и сырье для функционального питания // Вопросы питания. 2017. Т. 86, № 3. С. 121–127. DOI: 10.24411/0042-8833-2017-00054
7. Фазуллина О.Ф., Смирнов С.О. Исследование пищевой ценности макаронных изделий из полбы с растительными добавками // Индустрия питания|Food Industry. 2020. Т. 5, № 2. С. 61–70. DOI: 10.29141/2500-1922-2020-5-2-8
8. FoodData Central. U.S. Department of Agriculture Agricultural Research Service. URL: <https://fdc.nal.usda.gov/>

Фазуллина О.Ф., Смирнов С.О.

Влияние овощных порошков на пищевую ценность и варочные свойства макаронных изделий

*НИИ ПП и СПТ – филиал ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии»
(Россия, Измайлово)*

doi: 10.18411/lj-06-2021-51

Аннотация

Мелкодисперсные порошки листьев сельдерея, брокколи были включены в рецептуру макаронного теста. Цель исследования – изучение влияния овощных порошков на пищевую ценность и варочные свойства экспериментальных образцов, вырабатываемых из цельнозерновой полбяной муки.

Ключевые слова: макаронные изделия, овощные порошки, пищевая ценность, варочные свойства.

Abstract

Fine powders of celery leaves, broccoli are included in the recipe of pasta dough. The aim of the study was to study the effect of vegetable powders on the nutritional value and cooking properties of pasta made from whole-grain spelt flour.

Keywords: pasta, vegetable powders, nutritional value, cooking properties.

Макаронные изделия относятся к продуктам массового потребления, просты в приготовлении, имеют длительный срок хранения. Традиционным сырьем в России для их производства является пшеничная мука [1, 2]. Употребление в пищу цельнозерновых продуктов, а также продуктов из цельнозерновой муки, в том числе макаронных изделий, связывают со снижением рисков хронических заболеваний (сердечно-сосудистые, диабет, ожирение, онкология). Поэтому включение в рецептуру цельнозерновой муки будет способом улучшения пищевой ценности готовых изделий [2, 3, 4].

В нашем исследовании использовалась цельнозерновая мука полбы в качестве основного сырья, порошки листьев сельдерея и брокколи. Овощные компоненты широко используются в производстве функциональных продуктов питания как обогатители пищевыми волокнами, витаминами, минеральными веществами, антиоксидантами, натуральными красителями [5, 6]. Овощные порошки в рецептуре макаронного теста улучшают его технологические характеристики, а также качественные показатели готовых изделий [4, 7].

В целях исследования влияния овощных порошков на показатели пищевой ценности и варочные свойства макаронных изделий из цельнозерновой полбяной муки выработаны образцы по традиционной технологии на лабораторном макаронном прессе

Sandore (модель Sandorina) (Италия). В эксперименте применяли овощные порошки сублимационной вакуумной сушки («GreenFood Organic», г. Тула), вносимые в рецептуру в количестве 4, 6, 8 % от массы основного сырья (мука полбяная цельнозерновая, ООО «Гарнец», г. Владимир). В качестве образца сравнения принят образец макаронных изделий без добавления овощного порошка. Выработаны семь образцов.

Определение белка по ГОСТ 10846-91 «Зерно и продукты его переработки. Метод определения белка» с помощью титратора автоматического Easy Plus, модель Easy pH с электродом EG 11-BNC. Определение жира по ГОСТ 13496.15-97 «Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения сырого жира». Определение клетчатки по ГОСТ 31675-2012 «Корма. Методы определения содержания сырой клетчатки с применением промежуточной фильтрации». Выполнение в трехкратной повторности для каждого образца с выведением среднего значения. Результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1

Пищевая ценность образцов макаронных изделий, % с. в-в.

Наименование образца	Белки	Жиры	Углеводы	Зола	ПВ*
Контроль	13,92	2,91	58,74	1,99	11,92
2 % порошка брокколи	13,73	2,87	59,10	1,97	12,06
4 % порошка брокколи	13,51	2,71	59,45	1,95	12,20
6 % порошка брокколи	13,33	2,62	59,93	1,92	12,34
2 % порошка сельдерея	14,02	2,93	59,32	2,06	12,13
4 % порошка сельдерея	14,16	2,95	59,63	2,11	12,32
6 % порошка сельдерея	14,30	3,00	59,90	2,18	12,50

ПВ* - пищевые волокна

Как видно по таблице 1, увеличение содержания в образцах порошка брокколи снижает содержание белка на 1,4-4,3 %, жиров на 1,4-10,0 %, золы на 1,1 – 3,5 % и повышает содержание углеводов на 0,6 – 2,0 % и пищевых волокон на 1,2 – 3,5 %. Увеличение содержания порошка сельдерея увеличивает содержание белка на 0,7 – 2,7 %, жира на 0,6 – 3,1 %, углеводов на 0,9 – 1,9 %, золы на 3,5 – 9,5 %, пищевых волокон на 1,7 – 4,8 %.

Варочные свойства макаронных изделий - комплекс показателей, в существенной мере определяющие потребительскую приемлемость. Это следующие показатели: время варки до готовности; количество поглощенной во время варки воды; количество сухих веществ, перешедших в варочную воду; слипаемость приготовленных изделий. Результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2

Варочные свойства образцов

№ п/п	Время варки до готовности, мин	Коэффициент увеличения массы	Потери при варке, %
1	8	1,97	4,1
2	7	1,99	4,7
3	7	1,99	5,2
4	7	2,00	5,8
5	8	1,99	4,7
6	8	2,07	5,3
7	8	2,10	6,1

Как следует из данных таблицы 2, разное количество овощных порошков в рецептуре не вызвало изменений во времени варки. Все образцы не слипались, сохранность формы 100 % [7, 8]. С увеличением количества вносимого овощного порошка увеличились потери сухих веществ, не превысив допустимого значения 6 %. По физико-химическим, органолептическим показателям выработанные образцы

соответствуют ГОСТ Р 54656-2011 «Изделия макаронные с обогащающими добавками. Общие технические условия»).

Исследование выполнено в рамках Программы Фундаментальных научных исследований государственных академий наук (тема № 0529-2019-0065 «Разработка и оценка эффективности новых инновационных пищевых концентратов и продуктов диетического профилактического питания для спецконтингентов»).

1. Осипова Г.А., Корячкина С.Я., Волчков А.Н. Способы повышения биологической ценности макаронных изделий. Орел, 2010. 159 с.
2. Фазуллина О.Ф., Смирнов С.О. Исследование пищевой ценности макаронных изделий из полбы с растительными добавками // Индустрия питания|Food Industry. 2020. Т. 5, № 2. С. 61-70. DOI: 10.29141/2500-1922-2020-5-2-8
3. Cao Zh., Liu Y., Zhu H., ets. Effect of Soy Protein Isolate on Textural Properties, Cooking Properties and Flavor of Whole-Grain Flat Rice Noodles // Foods. 2021. Vol. 10(5). 1085. DOI: 10.3390/foods10051085
4. Фазуллина О.Ф., Смирнов С.О. Производство функциональных продуктов с использованием цельнозерновой полбяной муки // Кондитерское и хлебопекарное производство. 2020. № 5-6 (187). С. 47-50.
5. Иванова Н.Н., Иванов Д.И., Филимонова О.С. Влияние добавки из сушеного корнеплода сельдерея на биологическую ценность пшеничного хлеба // Тенденции развития науки и образования. 2020. № 63-3. С. 87-90. DOI:10.18411/lj-07-2020-78
6. Иванова Н.Н., Иванов Д.И., Родионова А.С. Разработка рецептуры пшеничного хлеба с использованием натуральных красителей // Тенденции развития науки и образования. 2021. № 71-2. С. 7-10. DOI: 10.18411/lj-03-2021-38
7. Смирнов С.О., Фазуллина О.Ф. Использование нетрадиционного сырья в производстве макаронных изделий повышенной пищевой ценности // Техника и технология пищевых производств. 2019. Т. 49. № 3. С. 454 - 469. DOI: 10.21603/2074-94142019-3-454-469
8. Фазуллина О.Ф., Смирнов С.О., Королев А.А. Исследование показателей качества макаронных изделий из полбы // Вестник КрасГАУ. 2020. № 1. С. 126-131. DOI:10.36718/1819-4036-2020-1-126-131

Фазуллина О.Ф., Смирнов С.О.

Анализ гликемического индекса и энергетической ценности сырья для производства функциональных макаронных изделий

*НИИ ПП и СПТ – филиал ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии»
(Россия, Измайлово)*

doi: 10.18411/lj-06-2021-52

Аннотация

Проведен сравнительный анализ гликемических индексов и энергетической ценности нетрадиционного растительного сырья для производства макаронных изделий с целью расширения ассортимента функциональных пищевых продуктов диетического лечебного и диетического профилактического питания при избыточной массе тела.

Ключевые слова: здоровое питание, макаронные изделия, гликемический индекс, нетрадиционное сырье, овощные порошки.

Abstract

A comparative analysis of glycemic indices and energy value of non-traditional vegetable raw materials for the production of pasta was carried out in order to expand the range of functional food products of dietary therapeutic and dietary preventive nutrition for overweight.

Keywords: healthy food, pasta, glycemic index, non-traditional raw materials, vegetable powders.

Современный рацион питания населения характеризуется избыточной калорийностью из-за большого процента содержания жиров, легкоусвояемых или быстрых углеводов, низким содержанием белков, пищевых волокон, витаминов, минеральных веществ и других биологически активных компонентов пищи. Такое сочетание нутриентов в рационе, низкая физическая активность неизбежно приводят к нарушениям обменных процессов в организме, избыточному весу и повышению рисков развития целого ряда серьезных заболеваний, таких как гипертония, атеросклероз, диабет, ожирение, что влечет за собой потерю трудоспособности, снижению качества жизни человека [1, 2].

Оптимизация макро- и микронутриентного состава продуктов питания, в том числе массового потребления, повышение их пищевой и физиологической ценности, снижение калорийности, гликемического индекса (ГИ) способствует общему оздоровлению населения, повышению качества жизни [2, 3, 4].

Актуальность исследований по созданию новых продуктов питания с пониженной калорийностью, низким или средним ГИ, соответствующих принципам здорового питания, с оптимальным по количеству и качеству нутриентным составом подтверждается государственной политикой в области здорового питания населения России [2, 4].

Из-за недостаточного количества специальной макаронной муки из твердых сортов пшеницы и ее более высокой стоимости отечественные макаронные предприятия в основном выпускают продукцию из пшеничной хлебопекарной муки, уступающей по ряду показателей, в том числе пищевой ценности, макаронным изделиям из твердой пшеницы. В связи с этим разработка новых рецептур макаронных изделий с повышенной пищевой ценностью, разумно сниженной калорийностью и ГИ из нетрадиционного сырья будет способствовать расширению ассортимента функциональных макаронных изделий [2, 3, 5].

Макаронные изделия - одни из самых потребляемых населением продуктов питания. Технология их производства позволяет использовать в рецептуре макаронного теста множество компонентов, улучшающих пищевую ценность, потребительские характеристики выпускаемой продукции. В этой связи макаронные изделия являются перспективным объектом для создания новых рецептур и использования нетрадиционного сырья с низким ГИ [2, 3, 5].

В процессе исследований использовали доступные базы данных по традиционному и нетрадиционному сырью, потенциально применимому для производства макаронных изделий. Принятые методы исследований: анализ, систематизация, обобщение.

По интервалам значений ГИ пищевые продукты делят на три группы: с низким ГИ (менее 40); средним ГИ (40 - 70); высоким ГИ (более 70) [2].

Макаронные изделия из твердых сортов пшеницы имеют ГИ 40-50, из муки мягких сортов ГИ 70-75, из цельнозерновой муки ГИ 38-40, из гречневой муки ГИ 45-50, из полбяной муки ГИ 40. ГИ макаронных изделий зависит от сортности пшеницы, вида и качества муки, содержания углеводов, формы изделий, способа и времени приготовления. Одним из способов снижения ГИ макаронных изделий является частичная или полная замена основного сырья (пшеничной муки) другими видами муки из нетрадиционного сырья (полбяная, льняная, гречневая, овсяная, ячменная и др.), овощными компонентами с более низкими по сравнению с пшеничной мукой значениями ГИ и энергетической ценности [2, 3, 5].

Сравнительный анализ ГИ и энергетической ценности выбранных сырьевых компонентов производства функциональных макаронных изделий для диетического лечебного и диетического профилактического питания лиц с избыточной массой тела является необходимым этапом при разработке рецептуры и технологии производства, позволяющим обеспечить ожидаемый эффект.

В результате проведенного комплекса исследований для производства партии образцов макаронных изделий выбраны следующие компоненты: мука цельнозерновая полбяная, мука цельнозерновая из зеленой гречихи, а также овощные компоненты (брокколи и сельдерей) в виде порошков [2, 6]. Показатели энергетической ценности и ГИ выбранных компонентов макаронного теста в сравнении с традиционным сырьем (мука пшеничная мягких и твердых сортов) представлены в таблице [2, 7].

Таблица

Значения гликемических индексов и энергетической ценности растительных компонентов, применяемых в рецептуре макаронных изделий [2, 7]

Наименование компонента	Гликемический индекс	Энергетическая ценность, ккал/100 г
Пшеница мягких сортов	70-75	360
Пшеница твердых сортов	40-50	350
Гречневая крупа	40	335
Зеленая гречиха	37	310
Полба	35	338
Брокколи	10	34
Сельдерей листовой	15	13
Сельдерей корневой	35	42
Сельдерей стеблевой	15	45

Сравнительный анализ данных таблицы показал, что энергетическая ценность выбранного основного сырья из нетрадиционных зерновых культур (гречиха, полба) ниже на 6-14 % по сравнению с мягкой пшеницей. Значения ГИ нетрадиционных видов муки ниже на 46-53 % по сравнению с мягкой пшеницей.

Применение в рецептуре цельнозерновой муки, овощных компонентов снижает долю углеводов в макаронных изделиях и ГИ, повышает содержание пищевых волокон, минеральных веществ, витаминов, увеличивая тем самым пищевую и биологическую ценность продукции.

Исследование выполнено в рамках Программы Фундаментальных научных исследований государственных академий наук (тема № 0529-2019-0065 «Разработка и оценка эффективности новых инновационных пищевых концентратов и продуктов диетического профилактического питания для спецконтингентов»).

1. Блохина Л.В., Кондакова Н.М., Погожева А.В., Батурич А.К. Роль изучения фактического питания в системе многоуровневой диагностики нарушений пищевого статуса пациентов с ожирением // Вопросы питания. 2009. № 5. С. 35–39
2. Смирнов С.О., Фазуллина О.Ф. Макароны изделия с низким гликемическим индексом // Научный журнал НИУ ИТМО. Сер.: Процессы и аппараты пищевых производств. 2019. № 3. С. 32-41. DOI: 10.17586/2310-1164-2019-12-3-32-41
3. Осипова Г.А., Корячкина С.Я., Волчков А.Н. Способы повышения биологической ценности макаронных изделий. Орел, 2010. 159 с.
4. Иванова Н.Н., Иванов Д.И., Филимонова О.С. Влияние добавки из сушеного корнеплода сельдерея на биологическую ценность пшеничного хлеба // Тенденции развития науки и образования. 2020. № 63-3. С. 87–90. DOI:10.18411/lj-07-2020-78
5. Осипова Г.А., Самофалова Л.А., Березина Н.А. и др. Безотходная переработка сои: Использование соевой окары в макаронном производстве // Зернобобовые и крупяные культуры. 2019. № 1 (29). С. 56-62. doi:10.24411/2309-348X-2019-11073
6. Фазуллина О.Ф., Смирнов С.О. Производство функциональных продуктов с использованием цельнозерновой полбяной муки // Кондитерское и хлебопекарное производство. 2020. № 5-6 (187). С. 47-50.
7. International tables of glycemic index and glycemic load values: 2008. Atkinson FS, Foster-Powell K, Brand-Miller JC. Diabetes Care. 2008 Dec;31(12):2281-3. doi: 10.2337/dc08-1239. Epub 2008 Oct 3.

Фазуллина О.Ф., Смирнов С.О.

SWOT – анализ предприятия, выпускающего функциональные макаронные изделия

*НИИПП и СПТ – филиал ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии»
(Россия, Измайлово)*

doi: 10.18411/lj-06-2021-53

Аннотация

С применением метода SWOT оценено текущее состояние макаронной фабрики, определены ее сильные и слабые стороны, а также имеющиеся возможности и внешние угрозы. Установление их взаимосвязей имеет практическую ценность и будет использовано для формирования стратегии предприятия с целью повышения конкурентоспособности и экономической эффективности.

Ключевые слова: SWOT – анализ, макаронная фабрика, конкурентоспособность, экономическая эффективность.

Abstract

Using the SWOT method, the current state of the pasta factory was evaluated, strengths and weaknesses were identified, as well as existing opportunities and external threats. The establishment of their interrelationships is of practical value and will be used to form the company's strategy in order to increase competitiveness and economic efficiency.

Keywords: SWOT analysis, pasta factory, competitiveness, economic efficiency.

Применяемый в данном исследовании метод SWOT (Strength - сила, Weakness - слабость, Opportunities – возможности, Threats - угрозы) позволяет анализировать совокупность внешней и внутренней среды с фиксированием взаимосвязей сильных и слабых сторон предприятия с учетом потенциальных угроз и возможностей [1, 2, 3]. Результаты исследования будут использованы на практике при формулировании стратегии развития макаронной фабрики, выпускающей функциональные продукты питания. Результаты анализа внешних и внутренних факторов сформированы в SWOT – матрицу. SWOT - анализ макаронной фабрики представлен в таблице.

Таблица

SWOT - анализ макаронной фабрики

	Возможности	Угрозы
Внешние и внутренние факторы	Ввод в производство новых перспективных видов пищевой продукции. Расширение текущего ассортимента. Снижение себестоимости продукции за счет использования местных ресурсов сырья	Невыдача банками кредитов. Рост закупочных цен на сырье и материалы, электроэнергию. Рост инфляции
Сильные стороны	Поле СИВ	Поле СИУ
Высокое качество и широкий ассортимент продукции. Популярность продукции и узнаваемость торговой марки. Высококвалифицированный персонал. Налаженная дистрибуция	Расширение ассортимента качественной продукции из натуральных компонентов. Применение новых технологий и оборудования. Увеличение объемов продаж	Проведение маркетинговых исследований, мониторинг рынка, цен на сырье. Высокое качество и разнообразный ассортимент повышает конкурентоспособность продукции
Слабые стороны	Поле СЛВ	Поле СЛУ
Использование устаревших технологий и оборудования.	Увеличение объемов продаж, расширение рынка сбыта укрепит позиции предприятия и увеличит прибыль для переоснащения и обновления производственного оборудования	Инфляция, которая может привести к росту затрат, превышающему рост цен на продукцию. Ликвидация долгов предприятия. Рост числа конкурентов

Проведенный SWOT - анализ поможет определить стратегическое направление развития предприятия. Конкретизация мероприятий будет разработана отдельно при внедрении новой продукции с известными количественными параметрами производства.

Исследование выполнено в рамках Программы Фундаментальных научных исследований государственных академий наук (тема № 0529-2019-0065 «Разработка и оценка эффективности новых инновационных пищевых концентратов и продуктов диетического профилактического питания для спецконтингентов»).

1. Аршинова В.А. Современный маркетинг. СПб.: Питер, 2009. 435 с.
2. Котлер Ф. Стратегический менеджмент по Котлеру: Лучшие приемы и методы. М.: Альпина Паблишер, 2016. 132 с.
3. Кузьмин А. М., Высоковская Е. А. SWOT-анализ // Методы менеджмента качества. 2011. № 5. С. 33.

Фазуллина О.Ф., Смирнов С.О.

План мероприятий по внедрению требований системы ХАССП в производство новых функциональных продуктов питания

*НИИ ПП и СПТ – филиал ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии»
(Россия, Измайлово)*

doi: 10.18411/lj-06-2021-54

Аннотация

Внедрение в процесс производства новых функциональных макаронных изделий требований системы ХАССП обеспечит выпуск и реализацию населению безопасной пищевой продукции надлежащего качества в соответствии с действующими нормативными и законодательными документами.

Ключевые слова: макаронные изделия, контроль, качество, безопасность, ХАССП, риски, анализ.

Abstract

The introduction of the HACCP requirements package into the production process of new functional pasta products will ensure the production and sale of safe food products of proper quality to the population in accordance with the current regulatory and legislative documents.

Keywords: pasta, control, quality, safety, HACCP, risks, analysis.

Качество и безопасность пищевых продуктов являются одними из определяющих показателей качества жизни населения во всем мире [1, 2, 3]. Для обеспечения населения качественной и безопасной пищевой продукцией, отвечающей требованиям ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции», предприятиям-изготовителям предписано разрабатывать, обеспечивать внедрение и сопровождение комплекса мероприятий, базирующихся на принципах ХАССП – системе менеджмента безопасности пищевой продукции, обязывающей производителя обеспечивать контроль на всех этапах процесса производства для своевременного выявления, анализа, предотвращения или снижения возможных рисков [2-6].

Для выявления потенциальных рисков при производстве разработанных макаронных изделий проведен анализ имеющейся информации о характерных для макаронного производства опасностях с использованием доступных источников [2, 4, 7, 8].

Анализ технологического процесса производства макаронных изделий по новой рецептуре проводился с целью выявления рисков и связанных с рисками контролируемых параметров для мониторинга процесса. Выявлены контрольные точки

(КТ) и критические контрольные точки (ККТ) [8]. Разработан план мероприятий, обеспечивающих:

- в соответствии с требованиями ГОСТ Р 51705.1-2001 «Системы качества. Управление качеством пищевых продуктов» информацию для потребителей, возможность идентификации и прослеживаемости продукции;
- в соответствии с требованиями ГОСТ Р 54293-2010 «Анализ состояния производства при подтверждении соответствия» анализ рисков и надлежащее состояние производства;
- обеспечение необходимыми ресурсами, включая информационную поддержку производственного процесса от входного контроля сырья и компонентов до отправки продукции потребителю;
- контроль параметров КТ в режиме реального времени.

Информация о производстве состоит из:

- блок-схемы производственных процессов и этапов, планировку производственных помещений с расстановкой технологического оборудования, схему системы вентиляции, пункты санитарной обработки;
- схемы движения, возврата продукции;
- графики обслуживания инвентаря и оборудования;
- места возможных загрязнений от сырья, оборудования, инвентаря, персонала, др.

В информации о продукции указываются: наименование основного сырья, пищевых добавок, упаковки, их происхождение с обозначением НД и ТУ, по которым они произведены, требования безопасности, условия и сроки хранения.

Периодический контроль осуществляется внутренними и внешними аудиторами, полученные результаты документируются и анализируются для дальнейшей работы.

Для внедрения в производство требований ХАССП выполнены следующие действия:

- для обеспечения безопасности выпускаемой продукции администрация предприятия издала соответствующий приказ;
- для решения поставленных задач назначена рабочая группа ХАССП;
- формируется база данных по используемым сырью, материалам;
- определены и оценены химические, физические, биологические опасности.

Для предприятий очевидными результатами внедрения принципов ХАССП являются: повышение качества и безопасности продукции, снижение процента рекламаций из-за брака, как следствие, повышение доверия к продукции со стороны как потребителей, так и деловых партнеров. Увеличение объемов продаж повышает стабильность самого предприятия, его конкурентоспособность и возможности выхода на новые рынки сбыта продукции [7].

Исследование выполнено в рамках Программы Фундаментальных научных исследований государственных академий наук (тема № 0529-2019-0065 «Разработка и оценка эффективности новых инновационных пищевых концентратов и продуктов диетического профилактического питания для спецконтингентов»).

1. Тригуб В.В., Николенко В.М. Изучение качества и безопасности молочных продуктов // Ползуновский вестник. 2020. №3. С. 44-47. DOI: 10.25712/ASTU.2072-8921.2020.03.008
2. Konik N., Bogatyrev S., Ahmerov R. [et al] The System of Pasta Production Safety Management Based on the HACCP // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2018. Vol. 9 (6). P. 1297-1302.

3. Surkov I.V., Kantere V.M., Motovilov K.Ya. [et al] The Development of an Integrated Management System to Ensure the Quality Stability and Food Safety // Foods and Raw Materials. 2015. Vol. 3 No. 1. P. 111–119. DOI: 10.12737/11245
4. Аптрахимов Д.Р., Мардар М.Р., Смольникова Ф.Х. [и др.] Разработка мероприятий по обеспечению безопасности производства макаронных изделий // АПК России. 2016. Т. 23. № 2. С. 453-458
5. Барышникова Н.И., Резниченко И.Ю., Вайскрובה Е.С. Разработка системы управления безопасностью на основе принципов ХАССП при производстве хлеба из пшеничной муки // Техника и технология пищевых производств. 2017. Т. 47, № 4. С. 115-122. <https://doi.org/10.21603/2074-9414-2017-4-115-122>. 21
6. Щеколдина Т.В., Кудинов П.И., Вершинина О.Л. [и др.] Разработка системы ХАССП при производстве мучных смесей на основе квиноа для создания безглютеновых продуктов питания // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. 2018. Т. 365-366, № 5-6. С. 100-106.
7. Фазуллина О.Ф., Смирнов С.О. Разработка системы управлению безопасностью процесса производства макаронных изделий // Техника и технология пищевых производств. 2020. Т. 50. № 4. С. 736-748. DOI: 10.21603/2074-9414-2020-4-736-748
8. Королев А.А., Смирнов С.О., Фазуллина О.Ф. Определение критических контрольных точек при производстве макаронных изделий // Ползуновский вестник. 2021. № 1. С. 106–112. DOI: 10.25712/ASTU.2072-8921.2021.01.014

Urubkov S.A.

The use of amaranth and non-steamed buckwheat in gluten-free products

*«Scientific Research Institute of Food-concentrate Industry and Special Food Technology» -
branch «Federal Research Center of Nutrition and Biotechnology and Food safety»
(Russia, Izmailovo)*

doi: 10.18411/lj-06-2021-55

Abstract

The diet of children with gluten intolerance should include a sufficient amount of gluten-free grain-based products that provide children with carbohydrates, including dietary fiber, vegetable proteins, fats, B vitamins, and mineral matters. This study is aimed at studying the content of the main food substances (proteins, fats, carbohydrates, as well as the total content of mineral matters, expressed by the parameter – ash content) in amaranth flour and flour from native buckwheat. Studies have shown that amaranth flour has a high protein content-13.4%, lipids-5.1%, and ash content - 2.8%. Flour from native buckwheat contains protein-7.5%, lipids-3.6%, the ash content of buckwheat flour was 1.4%. The carbohydrate content of both samples is approximately at the same level of 56-58%. Specialized products made from amaranth and buckwheat can become a source of deficient macro-and microelements, high-grade protein and other biologically valuable compounds.

Keywords: amaranth, gluten-free products, gluten intolerance, grain-based baby food, non-steamed buckwheat.

Аннотация

В питание детей с непереносимостью глютена должны быть включены в достаточном количестве продукты на зерновой основе не содержащие глютен, обеспечивающие детей углеводами, в том числе пищевыми волокнами, растительными белками, жирами, витаминами группы В, минеральными веществами. Данное исследование направлено на изучение содержания основных пищевых веществ (белков, жиров, углеводов, а также общее содержание минеральных веществ, выраженное параметром – зольность) в амарантовой муке и муке из нативной гречневой крупы. Исследования показали, что амарантовая мука имеет высокое содержание белка - 13,4%, липидов - 5,1%, а также зольности - 2,8%. Мука из нативной гречневой крупы содержит белка – 7,5%, липидов - 3,6%, зольность гречневой муки составила 1,4%. Содержание углеводов у обоих образцов находится примерно на одном уровне 56 –

58%. Специализированная продукция из амаранта и гречихи, может стать источником дефицитных макро- и микроэлементов, полноценного белка и других биологически ценных.

Ключевые слова: амарант, безглютеновая продукция, непропаренная гречиха, непереносимость глютена, продукты детского питания на зерновой основе.

Introduction

Nutrition plays a leading role in ensuring human health and is of particular importance in childhood, when the body intensively processes growth and development, forming organs and systems, improving their functions.

Diet therapy is an integral part of the treatment of diseases of the digestive organs of childhood. A strict lifelong diet is the main treatment for food intolerance to gluten, including celiac disease. The effectiveness of the treatment of gluten intolerance directly depends on the adherence to a gluten-free diet, which is often violated due to the limited range of recommended foods and dishes, especially for children [1].

The diet of children with gluten intolerance should include a sufficient amount of gluten-free grain-based products that provide children with carbohydrates, including dietary fiber, vegetable proteins, fats, B vitamins, mineral matters (potassium, magnesium, selenium, etc.). It is fundamentally important to avoid eating bread, bakery and confectionery products, pasta, wheat, semolina, oatmeal, pearl barley, and products that contain "hidden" gluten used as a food additive in the production process [1].

Amaranth is one of the oldest agricultural crops. The main countries producing and consuming amaranth are the United States, Mexico, China, Canada, Argentina and Peru. Amaranth is a rich source of protein, lipids, beta-carotene, vitamins, minerals, and dietary fiber. Amaranth starch is unique in its high solubility and digestibility compared to wheat, rice and oat starch. Amaranth does not contain gluten, and the amount of protein with a full set of amino acids is about 30% higher than that of traditional cereals. In addition to its nutritional value, worldwide research has identified amaranth as a source of biologically active compounds with antioxidant and antimicrobial properties, as well as antidiabetic, antihyperlipidemic, and antihypercholesterolemic effects [2].

Amaranth starch is mainly composed of amylopectin (93.6–95.2%). Starch granules are small in size relative to the starch of other cereals. These properties give starch a higher resistance to the action of amylase, as well as high solubility and digestibility [3].

Amaranth starch also has a high glycemic index, which contributes to a faster recovery after physical activity inherent in the child's body [4].

In Russia, buckwheat is the second most consumed cereal crop after rice – this is due to long-established culinary traditions. According to Rosstat, over the past 3 years, the average gross harvest of buckwheat was about 1 million tons / year, which is more than 35% of the total production in the world, while it is important to note that in many EU countries buckwheat is not grown.

In the production of steamed buckwheat, a grain processing process is used, including steaming, followed by drying and cooling, which leads to a deterioration in the nutrient composition of the cereal, unlike the native one, where the main nutrients and vitamins are not affected by heat treatment. Flour made from non-steamed buckwheat contains more vitamins (C, B1, B2, PP, P and vitamin E), mineral matters and natural antioxidants that are necessary for the human body. Buckwheat flour contains microelements necessary for the body: iron, phosphorus, copper, magnesium, potassium, zinc and others. It is characterized by high nutritional and biological value, rich in fiber and mineral matters. Buckwheat products are particularly valuable in dietary terms, as they contain essential amino acids and hard-to-

digest carbohydrates. The use of flour from non-steamed buckwheat in the production of food products improves the work of internal organs [5].

Compared to other cereals, buckwheat proteins have a higher biological value due to the high content of lysine with an amino acid coefficient of protein digestibility of 99.45

The purpose of this study was to determine the main food substances: proteins, fats and carbohydrates, as well as the total content of mineral matters, expressed by the parameter – ash content in 100 g of finished products from buckwheat and amaranth flour.

Materials and methods of research

The content of the main nutrients and ash content in amaranth flour grade 1 according to TU 9293-004-77872064-2011; buckwheat groats kernel (non-steamed) grade 1 according to TU 10.61.32-004-06861298-2018.

Humidity was determined according to GOST 9404-88. Ash content according to GOST 32933-2014 (ISO 5984: 2002). The study of the content of proteins, fats and carbohydrates was carried out by the method of infrared spectroscopy on the SpectraStar analyzer.

Results

As a result of the conducted studies, data were obtained on the content of the main food substances (proteins, fats, carbohydrates, and ash content) in amaranth flour, as well as flour from native buckwheat (Table 1).

Table 1

Chemical composition of amaranth flour and non-steamed buckwheat

№	Product Name	Humidity, %	Protein, %	Lipids, %	Carbohydrates, %	Ash content, %
1	Amaranth flour	7,8	13,4	5,1	58,3	2,8
2	Flour from non-steamed buckwheat	14,4	7,5	3,6	56,1	1,4

As can be seen from the table, amaranth flour has a high protein content of 13.4%, which corresponds to other studies [6] confirming that the amount of protein in amaranth grains is greater than in traditional cereals, including gluten-free ones. Amaranth and buckwheat flour are characterized by a high content of lipids: 5.1% and 3.6%, respectively. There is also a high content of the total amount of minerals-2.8% in amaranth flour and 1.4% in non-steamed buckwheat. The carbohydrate content of both samples is approximately at the same level of 56-58%.

Conclusion

The results of this study confirmed the prospect of using buckwheat and amaranth flour as the main components, which has a high nutritional and biological value. The absence of gluten, as well as high levels of protein, amino acids, saturated and unsaturated fatty acids, mineral matters, and biologically active elements make amaranth and non-steamed buckwheat an important source of nutrition for gluten intolerance.

Expanding the range of domestic specialized gluten-free products, including through the use of new types of gluten-free raw materials, is an actual scientific and practical task, the solution of which will optimize the approach to the organization of nutrition of patients with gluten intolerance, increase the compliance of treatment, improve the quality of life of the patient and his family. The consumption of specialized products allows to reduce the frequency and severity of deficient states of the nutrients necessary for the body.

The research work was carried out at the expense of subsidies for the implementation of the state task within the framework of the Basic research program of the state Academy of

Sciences for 2019-2021, topic № 0529-2019-0065 "Development of specialized gluten -free grain mixes with amaranth for the nutrition of children with gluten intolerance".

1. Бельмер, С.В. Эпидемиология целиакии: факты и выводы / С.В.Бельмер // Лечащий врач. 2013.– №1.–С.16–19.
 2. Martinez-Lopez A., Millan-Linares M.C., Rodriguez-Martin N.M., Millan, F., Montserrat-de la Paz, S. Nutraceutical value of kiwicha (*Amaranthus caudatus* L.) *Journal of Functional Foods* 65:103735 • December 2019 DOI: 10.1016/j.jff.2019.103735
 3. Venskutonis P.R. , Kraujalis P. Nutritional Components of Amaranth Seeds and Vegetables: A Review on Composition, Properties, and Uses *Comprehensive Review in food science and food safety.*, 12 (2013), pp. 381-412 DOI:10.1111/1541-4337.12021
 4. Урубков С.А. Сравнительный анализ гликемического индекса амаранта и других продуктов без глютена / С.А. Урубков, С.С. Хованская, С.О.Смирнов // *Техника и технология пищевых производств.* 2019. Т. 49. № 4. С. 629-634. DOI:10.21603/2074-9414-2019-4-629-634
 5. Марьин В.А. Оценка потребительских свойств и морфология поверхности гречневой крупы ядрица различных цветовых оттенков / В.А. Марьин А.Л., Верещагин И.Г. Фомина // *Техника и технология пищевых производств.* 2013. -№4. – С.59-63
 6. Высочина, Г.И. Амарант (*amaranthus l.*): химический состав и перспективы использования (обзор) // *Химия растительного сырья.* – 2013. – № 2. – С. 5–14. DOI: 10.14258/jcrpm. 1302005
-

РАЗДЕЛ IV. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Барвинский Д.А., Минеева Т.А.

Применение метода градиентного спуска в решении задач оптимизации

*Северный (Арктический) федеральный университет имени М. В. Ломоносова
(Россия, Архангельск)*

doi: 10.18411/lj-06-2021-56

Аннотация

В статье рассмотрено исследование градиентного спуска в задачах оптимизации с обозначением основных методов, показано нахождение минимального значения функции для повышения точности модели.

Ключевые слова: градиентный спуск, методы оптимизации, минимальное значение функции, точность модели.

Abstract

The article examines the study of gradient descent in optimization problems with the designation of the main methods, shows the finding of the minimum value of the function to improve the accuracy of the model.

Keywords: gradient descent, optimization methods, minimum function value, model accuracy.

Градиентный спуск — самый используемый алгоритм обучения, который применяется в математической модели для минимизации функции потерь. Актуальность выбранной темы объясняется тем, что метод градиентного спуска является непосредственной основой множества современных алгоритмов обучения, разрабатываемых в анализе данных. Градиентный спуск был выбран по нескольким причинам: во-первых, пожалуй, он самый простой, во-вторых, он лежит в основе большинства других методов, и если хорошо разобраться с тем или иным приемом на примере градиентного спуска, то это можно использовать при перенесении на более сложный метод, лучше подходящий для решения конкретной задачи [1].

Цель данной работы заключается в исследовании метода градиентного спуска в задачах оптимизации.

Существует три варианта градиентного спуска:

1. Мини-пакетный градиентный спуск – это разновидность алгоритма градиентного спуска, который разбивает обучающий набор данных на небольшие партии, которые используются для расчета ошибки модели и обновления коэффициентов модели.
2. Стохастический градиентный спуск – оптимизационный алгоритм, отличающийся от обычного градиентного спуска тем, что градиент оптимизируемой функции считается на каждом шаге не как сумма градиентов от каждого элемента выборки, а как градиент от одного, случайно выбранного элемента.
3. Пакетный градиентный спуск – это разновидность алгоритма градиентного спуска, который вычисляет ошибку для каждого примера в наборе обучающих данных, но обновляет модель только после того, как все обучающие примеры были оценены.

Основными методами оптимизации в градиентном спуске являются:

1. Исключение возможного попадания в локальный минимум.
2. Обеспечение наибольшей скорости и точности шага сходимости

- Подбор шага сходимости
- Изменение шага сходимости по формуле
- Нормализация градиента
- 3. Метод дробления шага — метод, основанный на пошаговой корректировке коэффициента.
- 4. Метод наискорейшего спуска. Осуществляется поиск из заданной точки, параллельной одной из осей, до точки минимума. Затем поиск производится в направлении, параллельном другой оси, и т.д.
- 5. Метод золотого сечения — поиск экстремума функции на заданном отрезке. В основе метода лежит принцип деления отрезка. [2]

Рассмотрим решение задачи методом золотого сечения. На рисунке 1 показан алгоритм данного метода:

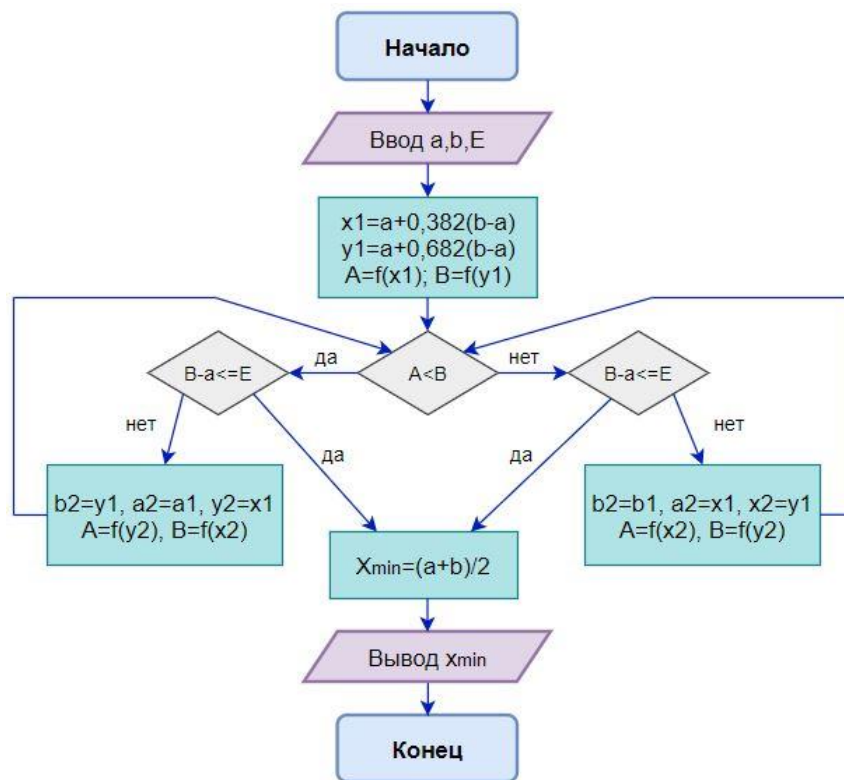


Рисунок 1 – Алгоритм решения методом золотого сечения

Найдем точку минимума функции $f(x) = x^4 + 2x^2 + 4x + 1$ на отрезке $[-1,0]$ с точностью $E = 0,1$ по алгоритму золотого сечения. Согласно алгоритму, полученные данные представим в таблицу 1.

Таблица 1

Расчеты точки минимума методом золотого сечения

n	a_n	b_n	$b_n - a_n$	x	y	F(x)	F(y)
1	-1	0	1	-0.618	-0.382	-0.6623	-0.2149
2	-1	-0.382	0.618	-0.7639	-0.618	-0.548	-0.5623
3	-0.7639	-0.382	0.3819	-0.618	-0.5279	-0.5623	-0.4766
4	-0.7639	-0.5279	0.236	-0.6738	-0.618	-0.5811	-0.5623
5	-0.7639	-0.618	0.1459	-0.7082	-0.6738	-0.5782	-0.5811
6	-0.7082	-0.618	0.09018	-0.6738	-0.6524	-0.5811	-0.5772

Из данных таблицы найдем x_{min} как середину интервала $[-1,0]$:

$$x_{min} = (-0.618 - 0.7082)/2 = -0.6631$$

Ответ: $x_{min} = -0.6631$

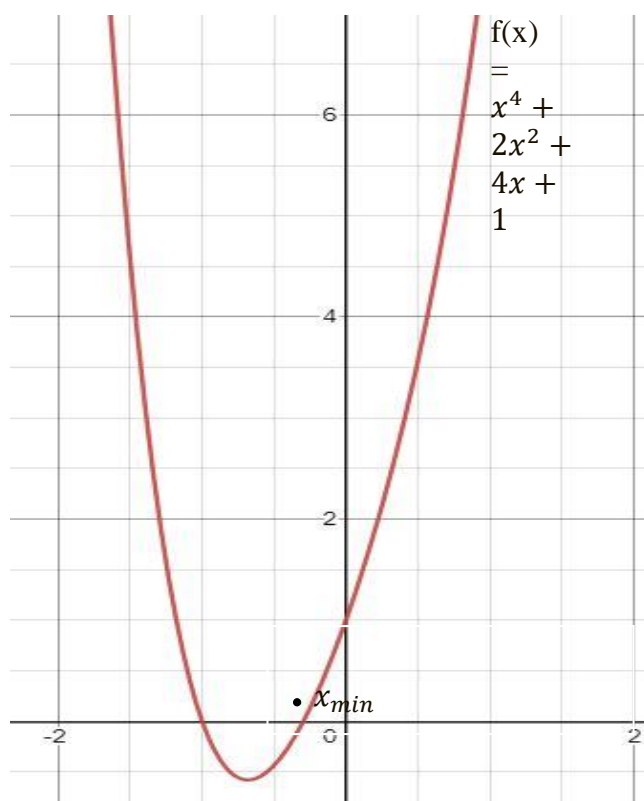


Рисунок 2 – График исследуемой функции

Неточности в поиске минимального значения данной функции объясняются выбором шага сходимости и небольшим числом итераций.

Рассмотрим реализацию алгоритма на функции с одной переменной. Код на языке Python показан на рисунке 3.

```
import time
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
def f(x):
    return x*x*x*x-3*x+5

def df(x):
    return 4*x*x*x-3

Ni = 20 # число итераций
xx = 4 # начальное значение
lmd = 0.155 # шаг сходимости

x_plt = np.arange(-3, 5, 0.1)
f_plt = [f(x) for x in x_plt]

plt.ion() # включение интерактивного режима отображения графиков
fig, ax = plt.subplots() # создание окна и осей для графика
ax.grid(True) # отображение сетки на графе

ax.plot(x_plt, f_plt) # отображение графика функций
point = ax.scatter(xx, f(xx), c='black') # отображение точки черным цветом

for i in range (Ni):
    xx = xx - lmd*np.sign(df(xx))
    point.set_offsets([xx, f(xx)])

    plt.draw()
    plt.gcf().canvas.flush_events()
    # перерисовываем график
    time.sleep(0.02) # задержка 20мс

plt.ioff()
print(xx)
ax.scatter(xx, f(xx), c='black')
plt.show()
```

Рисунок 3 – Код работы алгоритма функции с одной переменной

Проблемой реализации данного алгоритма было обеспечение наибольшей скорости сходимости. В коде была использована нормализация градиента функции, при которой длина градиента свелась к единице и алгоритм перестал зависеть от величины градиента, используя только его направление, тем самым повысив точность окончательного минимального значения.

На рисунке 4 представлено начальное положение точки и результат работы кода.

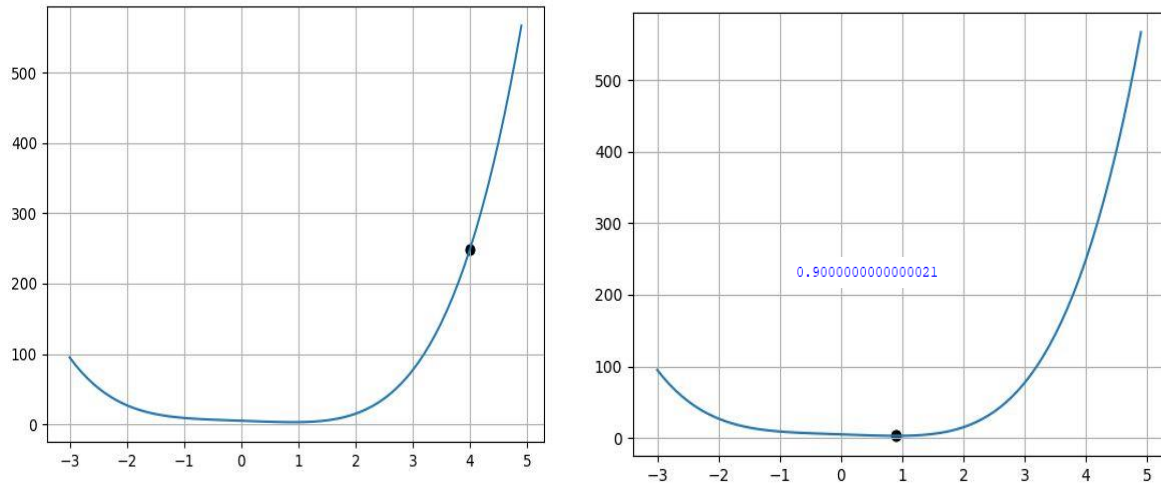


Рисунок 4 – Работа алгоритма функции с одной переменной

Рассмотрим реализацию алгоритма градиентного спуска для функции двумя переменными. Код на языке Python показан на рисунке 5.

```
import time
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
from mpl_toolkits.mplot3d import Axes3D, axes3d

def E(y, a, b):
    ff = np.array([a * z + b for z in range(N)])
    return np.dot((y-ff).T, (y-ff))
def dEda(y, a, b):
    ff = np.array([a * z + b for z in range(N)])
    return -2*np.dot((y-ff).T, range(N))
def dEdb(y, a, b):
    ff = np.array([a * z + b for z in range(N)])
    return -2*(y-ff).sum()

N = 100 # число экспериментов
Niter = 50 # число итераций
sigma = 3 # стандартное отклонение наблюдаемых значений
at = 1 # теоретическое значение параметра k
bt = 1.5 # теоретическое значение параметра b
aa = 0
bb = 0
lmd1 = 0.000001
lmd2 = 0.0005

f = np.array([at*z+bt for z in range(N)])
y = np.array(f + np.random.normal(0, sigma, N))

a_plt = np.arange(-1, 2, 0.1)
b_plt = np.arange(0, 3, 0.1)
E_plt = np.array([[E(y, a, b) for a in a_plt] for b in b_plt])

plt.ion() # включение интерактивного режима отображения графиков
fig = plt.figure()
ax = Axes3D(fig)

a, b = np.meshgrid(a_plt, b_plt)
ax.plot_surface(a, b, E_plt, color='y', alpha=0.5)
ax.set_xlabel('a')
ax.set_ylabel('b')
ax.set_zlabel('E')
point = ax.scatter(aa,bb, E(y, aa, bb), c='black')

for n in range(Niter):
    aa = aa - lmd1 * dEda(y, aa, bb)
    bb = bb - lmd2 * dEdb(y, aa, bb)
    ax.scatter(aa, bb, E(y, aa, bb), c='black')
    plt.draw()
    plt.gcf().canvas.flush_events() # перерисовываем график
    time.sleep(0.01) # задержка 10мс
    print(aa, bb)

plt.ioff()
plt.show()

ff = np.array([aa*z+bb for z in range(N)])

plt.scatter(range(N), y, s=2, c='black')
plt.plot(f)
plt.plot(ff, c='black')
plt.grid(True)
plt.show()
```

Рисунок 5 – Код работы алгоритма функции с двумя переменными

Функция $f(x) = ax + b$ представлена на рисунке 5. Целью работы данного алгоритма является нахождение оптимальных значений a и b .

На рисунке 6 показано начальное положение точки и результат работы кода.

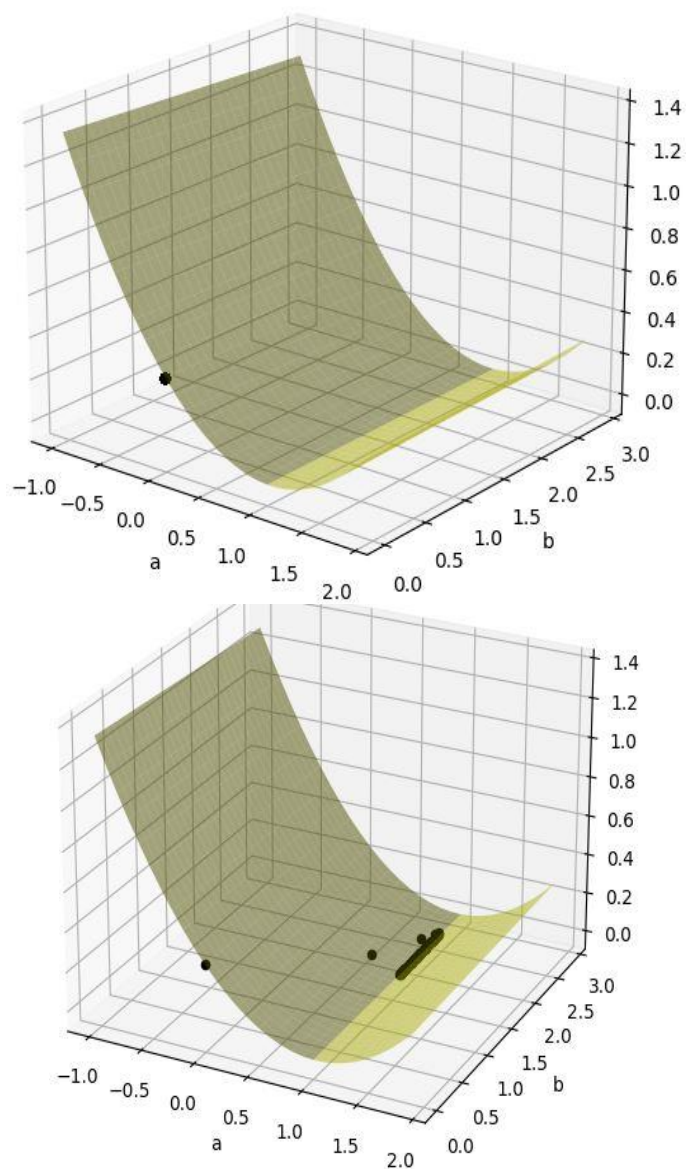


Рисунок 6 – Работа алгоритма функции с двумя переменными

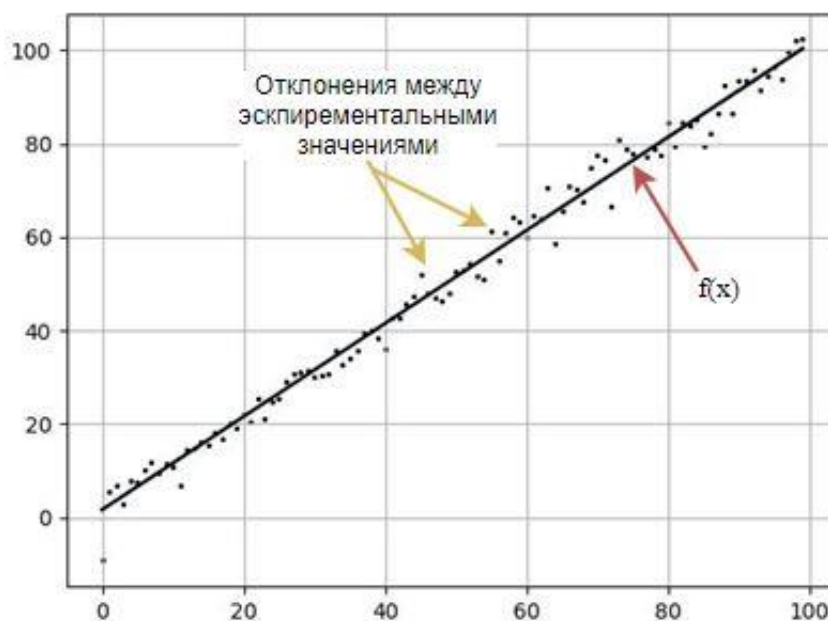


Рисунок 7 – График аппроксимации

График аппроксимации экспериментальных данных, представленный на рисунке 7 позволяет разобрать числовые характеристики и качественные свойства объекта. Исследование функции переходит к использованию более упрощенных методов.

В исследовании рассмотрены основные теоретические основы и методы оптимизации, которые используются для повышения точности работы математической модели. Функция используется, чтобы контролировать ошибку в модели обучения. Поиск минимума означает получение наименьшей возможной ошибки – повышение точности модели. Определение размера шага является главной проблемой в использовании градиентного спуска. Лучшим решением является предоставление нескольких различных размеров шага на выбор с последующим увеличением шага.

1. Гасников, А.В. Современные численные методы оптимизации. Метод универсального градиентного спуска: [Текст]/учебное пособие / А.В. Гасников– М. : МФТИ, 2018. – 291 с.
2. Аббасов, М. Э. Методы оптимизации: [Текст]/ учебное пособие / М.Э. Аббасов — СПб.: Издательство “ВВМ”, 2014. — 64 с.
3. Глебов Н.И., Кочетов Ю. А., Плясунов А.В. Методы оптимизации. 2000.
4. Neurohive. [Электронный ресурс]/ Базовый курс. Градиентный спуск: всё, что нужно знать / Станислав Исаков – Режим доступа: <https://neurohive.io/ru/osnovy-data-science/gradient-descent>, свободный (Дата обращения: 01.06.2021)

Гамова Н.А., Абдуллин М.Ш.

История развития компьютерных технологий

*Оренбургский государственный университет
(Россия, Оренбург)*

doi: 10.18411/lj-06-2021-57

Аннотация

В данной статье рассматривается путь развития компьютерных технологий и их роль в нашей истории. Целью работы является установление роли человека в развитии компьютерных технологий и его вклад в практическое применение и создание технологий будущего. В статье показана взаимосвязь между развитием компьютерных технологий и увеличением их роли в жизни человека и государства, рассмотрены и изучены особенности строения, технического оснащения и спецификации компьютеров. На основе изучения и анализа данной темы, составлены прогнозы развития технологий будущего. В статье показан пример написания кода простейшей программы, на применение файлов.

Ключевые слова: компьютер, компьютерные технологии, ЭВМ.

Abstract

This article will discuss the development of computer technologies and their role in our history. The aim of the work is also to determine the role of man in the development of computer technologies and his contribution to the practical application and creation of future technologies. The article shows the relationship between the development of computer technologies and the increase in their role in the life of a person and the state, examines and studies the features of the structure, technical equipment and specifications of computers. Based on the study and analysis of the material, forecasts of the development of future technologies are made. The example code of the simplest program is shown.

Keywords: computer, computer technology, computer.

Огромную роль в жизни человека играет компьютер. Таблицы, формы, сложнейшие вычисления, на которые у человека ушли бы недели, он проделывает за

считанные секунды. Полеты в космос, работа в офисе, создание кино и мультфильмов - везде компьютер значительно облегчает работу человека. Стране нужны те, кто будет двигать прогресс вперед, автоматизируя все больше и больше различных отраслей развития. Появляются новые профессии, где кто-то должен создавать машины, писать для них программное обеспечение и обслуживать их. Как бы не была развита технология, без человека она просто ничто.

В 1938 году была построена первая программируемая вычислительная машина. Конрад Цузе, немецкий инженер, разработал машину Z1, которая была нестабильной, громоздкой (примерно 4 кв.м. и весила полтонны), а ее работу и вовсе обеспечивал мотор от пылесоса. Этот аппарат трудно назвать настоящим компьютером, он все же имел некие преимущества перед своими конкурентами: ENIACом и EDVACом, т.к. Z1 имел отдельную консоль для ввода данных и поддерживал нормальную клавиатуру, работал в двоичной системе. Z1 и его потомки Z2 и Z3, а также вся документация к ним, были уничтожены авиацией союзников в ходе бомбардировок Берлина, примерно в 1943-1944 годах.

Collosus mark I и его модернизация mark II являются одними из первых компьютеров первого поколения. Они состояли на службе его королевского величества, короля Великобритании, Георга VI. Эти машины использовались, чтобы расшифровывать перехваченные немецкие радиосообщения, которые были зашифрованы при помощи системы Lorenz SZ. Mark II считается первым программируемым компьютером в истории ЭВМ.

Марк II был восстановлен в 2008 году группой инженеров, во главе которых стоял Тони Сейл. Они работали с 1994 года, и благодаря им удалось выяснить, что свою задачу по дешифровке Марк II выполняет примерно с такой же скоростью, как ноутбук с процессором Pentium 2, с соответствующим ПО. И это при том, что между ними более полувека разницы. Это узконаправленная машина и годится только для своего прямого назначения.

Четвертого октября 1957 года, в 22 часа 28 минут 34 секунды был запущен первый искусственный спутник Земли. Аппарат под кодовым названием «ПС-1» был запущен на ракете-носителе «Спутник» с советского военного полигона, который сейчас известен всему миру, как космодром «Байконур». Этому предшествовали годы исследований, разработок и кропотливого труда сотен людей. Любой запуск космического аппарата связан с точными расчетами, обработкой огромных объемов информации. И, разумеется, делать это все вручную является крайне тяжелым делом. Тем более, в таком важном деле ошибаться было нельзя. Именно поэтому эту задачу взяли на себя компьютеры.

«Стрела» - первая серийная ЭВМ Советского союза. Она была разработана в 1953 году. Главным конструктором был Ю.Я.Базилевский. Всего за три года выпустили 7 экземпляров данного аппарата, которые были призваны работать на оборонную сферу СССР. Эта ЭВМ была установлена в семи ключевых организациях Советского Союза, главной из которых был Вычислительный центр №1 Министерства обороны СССР.

«Стрела» являлась ЭВМ первого поколения и имела достаточно скромные технические характеристики.

«Стрела» помогла отправить к звездам не только наши спутники, но и первого человека в космос - Юрия Гагарина. Именно этот компьютер рассчитывал траекторию запуска, движения космического корабля по орбите вокруг Земли и его возвращение домой. Все эти операции проходили автоматически. [1]

16 июля 1969 года с мыса Канаверал был запущен Космический корабль «Аполлон-11». 20 июля 1969 года в 5 часов 56 минут 15 секунд по Москве Нил Армстронг стал первым человеком на Луне.

Но до этого, разумеется, астронавтам пришлось посадить на поверхность спутника управляемый лунный модуль. И в этом огромную роль сыграл бортовой

компьютер «AGC» (Apollo Guidance Computer) Компьютер был компактным, чтобы уместиться в космическом корабле и координировать все его действия. С такой задачей в тот период могли справиться разве что самые мощные ЭВМ, которые занимали по несколько залов.

«AGC» имел ряд особенностей. Самая главная-это был первый компьютер, в котором были применены микросхемы. Внешне он напоминал калькулятор с двумя экранами. Управление производилось при помощи клавиатуры, с которой астронавты вводили числовые команды, по две цифры: действие, которое нужно было выполнить и часть корабля, которое это действие выполняло.

Мало кто знает, но непосредственно перед прилунением, данный «AGC» начал выводить сообщения об ошибке. 1201 и 1202. Оказалось, что память бортового компьютера оказалась переполнена данными. Но тут в игру вступило ПО, которое было разработано командой Маргарет Гамильтон. Дело в том, что во время разработки она разработала вычислительную систему, по которой, при переполнении памяти, та сбрасывала менее важные задачи и переходила к более приоритетным. Это сделало возможным высадку человека на Луну. В дальнейшем работы Маргарет были использованы для создания более продвинутых систем, которые обеспечили более сотни успешных миссий. Эта женщина-действительно выдающаяся ученая своего времени. Именно с ее именем связывают появление такого термина, как «разработка программного обеспечения». Ее работу в лунной программе НАСА называли «фундаментом сверхнадёжного проектирования программного обеспечения». Каждая программа, в которой мы работаем-это ПО. И тем, что оно существует, мы во многом обязаны Маргарет Гамильтон[2].

Таблица 1

Технические характеристики ранних ЭВМ

ЭВМ	Частота	Оперативная память	Постоянная память	Тип устройства
«Z1»	1 Гц	21.76 байт	-	Механическая
«Colossus MI»	5.8 МГц (учитывать спецификацию ЭВМ)	На замкнутой перфоленте, которая двигалась со скоростью 80 км/час.	-	Электронные лампы
«Стрела»	2000 трехадресных оп/сек;	На электронно-лучевых трубках с циклом обращения 20 мкс	на полупроводниковых диодах емкостью 15 стандартных подпрограмм по 16 команд и 256 операндов;	Электронные лампы
«AGC»	2.048 МГц	4096 байт	72000 байт	Микросхемы

Эра персональных компьютеров началась с изобретения микропроцессора компании Intel. Первым таким микропроцессором является i4004. Это был набор из 4 чипов, один из которых управлялся командами, хранившимися в полупроводниковой внутренней памяти.

После выходило множество новых микропроцессоров, которые задавали векторы развития. Так модель Intel-8080 к концу 1970-х стала стандартом для всей микропроцессорной индустрии.

Первым персональным компьютером для масс можно назвать компьютер 4-го поколения (некоторые специалисты объединяют 4 и 5 поколение в одно, т.к. невозможно провести четкую грань между ними), Apple 2. Это был первый серийный ПК компании Apple. Он был представлен в 1977 году и стал наиболее успешным ПК

того времени. Производились несколько моделей, слабо отличающихся друг от друга, они продавались вплоть до 1990-х годов.

Первое, чем цеплял Apple II, это внешний вид. Он создавался, чтобы органично смотреться у вас на рабочем столе в домашнем кабинете, в отличие от конкурентов, которые в основном выглядели как оснащение для исследовательского института. Второе - понятностью, простотой в освоении. Все возможности были хорошо задокументированы и могли быть изучены каждым, кто того хотел. Третье - уникальные возможности. Он имел графический режим, сначала на 4, а позже на 6 цветов, мог воспроизводить звук, в него был встроен интерпретатор языка Бейсик и интерфейс для подключения кассетного магнитофона. Четвертое - открытая архитектура. Каждый пользователь мог сам доработать компьютер, как ему нужно, купив и поставив детали, которые расширяли возможности аппарата, например, дополнительные интерфейсные платы или платы памяти. Все это дало начало революции в сфере ПК. Apple II был машиной для людей, а не только ученых.

Его технических характеристик вполне хватало для запросов пользователя того времени. К тому же можно было выбрать, какой комплект тебе нужен и не переплачивать за лишние возможности. Так как различных модификаций Apple II было выпущено довольно много, мы рассмотрим основные характеристики самой первой модели:

- Процессор MOS Technology 6502, имеющий тактовую частоту 1 МГц
- Оперативную память от 4 до 48 КБ
- 4 КБ постоянной памяти

Кроме стандартных, на то время офисных и вычислительных программ, вроде текстовых процессоров, файловых менеджеров, и даже текстовых веб-браузеров на Apple II можно было играть в игры, что делало его еще более привлекательным для покупки.

IBM PC. Это был серьезный и основательный ПК для бизнеса. Он не был ярким как Apple II, и ни он, ни даже его потомки никогда не могли тягаться в стиле и удобстве с Mac. Но у него были свои преимущества и интересные находки, которые в купе с архитектурой от Intel x86 и предустановленной операционной системой PC-DOS 1.0 от Microsoft позволили стать IBM PC одной из лидирующих серий на несколько десятилетий вперед.

Эта машина была куда мощнее Apple II, пусть и не такой красивый и удобный.

- 4,77MHz процессор Intel 8088
- 16 — 256 КБ оперативной памяти
- 40 КБ постоянной памяти

Первым, по-настоящему массовым ПК с Графическим Пользовательским Интерфейсом(GUI) был Macintosh, все от той же компании Apple. Уже отсюда прослеживается их влияние на развитие мира технологий, ведь сейчас невозможно даже представить, какого это работать с устройством без GUI, или работать с ПК без использования мыши. Хотя этот компьютер и был в каком-то роде инновационным, его встретили довольно прохладно. Решение отказаться от открытой архитектуры, несовместимость с прежними программами, например, такими как «WordPerfect» и «Lotus 1-2-3», которые уже успели войти в быт многих корпораций, помешало стать данному ПК культовым, хотя он и имел ряд преимуществ, ведь все тот же графический интерфейс не оставил никого равнодушным, а управление при помощи мыши было куда удобнее и быстрее, чем работа только с клавиатурой. Но низкие продажи на старте и критика, которая пошла на Apple со всех сторон, привела к увольнению Стива Джобса из созданной им же компании. [3]

Таблица 2

Сравнение технических характеристик Apple II(1977) и IBM PC(1981)

ПК	Apple II(1977)	IBM PC(1981)
Частота	1 МГц	4.77 МГц
ОЗУ (КБ)	4-48	16-256
ПЗУ (КБ)	4	40
Тип устройства ПК	микропроцессор	микропроцессор

Изучив таблицу, мы можем сделать вывод, что с изобретения микропроцессора, персональные компьютеры увеличивали лишь свою количественную составляющую - объем ОЗУ, ПЗУ, частоту процессора, не изменяя принципа своего устройства. Рассмотрев свои персональные компьютеры, мы делаем вывод, что этот этап длится до сих пор.

В 90-х годах начала набирать популярность операционная система от Microsoft - Windows. По началу она была лишь надстройкой над операционной системой MS-DOS, но затем стала независимой системой. Windows, потому что использовала в своем GUI окна. В окнах были файлы, папки и приложения. Каждая отдельная программа или файл открывались в маленьком окошке. Это было крайне удобно, что доказывает проверка временем, которую «Окна» отлично прошла. По данным на 2014 год на этой операционной системе работает около 88% всех ПК на Земле. [4]

Следующим большим шагом в развитии компьютерных технологий, станет создание функционирующего квантового компьютера. Такие компьютеры используют явление квантовой суперпозиции и квантовой запутанности для передачи данных. Такие устройства, в отличие от обычных, работают не с битами, которые могут принимать либо значение нуля, либо значение единицы, а кубитами, которые одновременно имеют значение и нуля, и единицы. Такие устройства, в теории, смогут обрабатывать все возможные состояния одновременно. Это значит, что квантовый компьютер гораздо мощнее и быстрее обычного. Благодаря огромной скорости разложения на простые множители такие устройства позволят расшифровывать сообщения, зашифрованные широко применяемым криптографическим алгоритмом RSA. Квантовые компьютеры в теории хорошо подходят для машинного обучения. Они манипулируют большими объемами данных за один проход и способны моделировать нейронную сеть экспоненциального размера.

В 2013 году Google объявила об открытии лаборатории по квантовым исследованиям в области искусственного интеллекта. Молекулярное моделирование. Ученые предполагают, что с помощью квантовых компьютеров станет возможно точное моделирование молекулярных взаимодействий и химических реакций. Химические реакции - квантовые по своей природе. Для классических компьютеров доступен обсчёт поведения только относительно простых молекул. Эксперты предполагают, что моделирование на квантовых компьютерах открывает новые перспективы для развития химической отрасли, в частности, при создании лекарственных препаратов.

Пусть квантовые компьютеры пока, по большей части, теория, высокоуровневые языки программирования для таких компьютеров уже существуют.

Мы на нашем направлении обучения «Системы автоматизированного проектирования» тоже изучаем языки программирования, конечно, они не такие сложные, и задачи, которые мы решаем пока совсем простые, но ведь каждый начинает с чего-то простого. Представим небольшой код программы для работы с файлами.

Суть этой программы состоит в том, чтобы пользователь мог записать текст в файл, который затем, при надобности, можно дополнить.

```
#include<iostream>
#include<fstream>
#include <windows.h>
using namespace std;
int main() {SetConsoleCP(1251);
SetConsoleOutputCP(1251);
setlocale(LC_ALL, "ru");
string past = "File.1.txt";
ofstream file;
file.open(past, ofstream::app);
if (!file.is_open())
{cout << "Ошибка" << endl;}
else {cout << "Введите слово" << endl;
string K;
cin >> K;
file << K<<endl;
}return 0;}
```

Заключение

Рассмотрев и изучив особенности строения, технического оснащения и спецификации компьютеров, мы можем сделать вывод, что развитие компьютерных технологий шло быстрыми темпами. Размеры компьютеров уменьшались, направленность расширялась, и даже сами принципы работы менялись, от механических устройств к электронным лампам, а от них к транзисторам и микросхемам. Каждый новый виток развития относительно предыдущего наступал раньше, чем его предшественник. С каждым новым открытием область задач ЭВМ расширялась. Но в промежутках между сменой принципов работы, наращивалась вычислительная мощность, объемы памяти и быстродействие машин. То есть, развитие компьютеров имеет некие точки интенсивного развития (качественные улучшения) и продолжительные этапы экстенсивного (количественные улучшения) между ними.

С изобретения микропроцессора персональные компьютеры увеличивали лишь свою количественную составляющую-объем ОЗУ, ПЗУ, частоту процессора, не изменяя принципа своего устройства. Рассмотрев персональные компьютеры, мы делаем вывод, что этот этап длится до сих пор.

Следующим большим шагом в развитии компьютерных технологий станет создание функционирующего квантового компьютера. Такие компьютеры используют явление квантовой суперпозиции и квантовой запутанности для передачи данных.

1. Базилевский, Ю.Я. Универсальная электронная вычислительная машина «Стрела»/ Ю.А. Базилевский.-Приборостроение, 1957, № 3.
2. Уэйн,Т.К. American Women of Science Since 1900/Т.К.Уэйн- ABC-CLIO, 2011
3. Энди Хертцфельд. Revolution in The Valley: The Insanely Great Story of How the Mac Was Made./ Хертцфельд Энди — O'Reilly Books, 2005
4. Эндрюс П. How the Web was Won: Microsoft from Windows to the Web — The inside story of how Bill Gates and his band of Internet idealists transformed a Software Empire/ П.Эндрюс - Broadway Books, 1999
5. Валиев К. А., А. А. Кокин. Квантовые компьютеры: надежды и реальность. / К.А. Валиев , Кокин А.А. — Ижевск: РХД, 2004.

Дремов И.С., Гамова Н.А.

Сравнение механизмов мышления искусственных и биологических нейронных сетей

*Оренбургский государственный университет
(Россия, Оренбург)*

doi: 10.18411/lj-06-2021-58

*Научный руководитель
Гамова Н.А.*

Аннотация

Человечество всегда хотело примерить на себя роль создателя и по этой причине началось создание искусственного интеллекта. Разработка искусственного интеллекта – нейронных сетей, в последнее время проходит особенно интенсивно. Сети применяются в обширном спектре областей жизни, помогая решать задачи прогнозирования, принятия решений, оптимизации, управления и анализа данных.

Целью статьи является изучение и сравнение всех основных механизмов человеческого мышления и мышления нейронных сетей. Процесс изучения будет включать в себя ознакомление не только со структурой искусственного нейрона и его алгоритмами, но и со структурой биологического нейрона, с выявлением принципа его работы.

В статье использовались общенаучные методы наблюдения, анализа и моделирования.

Актуальность исследования состоит в активном развитии искусственного интеллекта, с внедрением его в повседневную жизнь.

В результате исследования необходимо установить, смог ли человек приблизиться к созданию полноценного интеллекта.

Ключевые слова: мышление, искусственный нейрон, биологический нейрон.

Abstract

Humanity has always wanted to try on the role of a creator and for this reason the creation of artificial intelligence began. Recently, artificial intelligence - neural networks - has been developing especially intensively. Networks are used in a wide variety of walks of life for forecasting, decision making, optimization, data management, and analysis.

The purpose of the article is to study and compare all the basic mechanisms of human thinking and thinking of neural networks. The learning process will include acquaintance not only with the structure of an artificial neuron and its algorithms, but also with the structure of a biological neuron, with the identification of the principle of its action.

The article uses general scientific methods of observation, analysis and modeling.

The relevance of the research lies in the active development of artificial intelligence with its implementation in everyday life.

As a result of the study, it is necessary to establish whether a person was able to come close to creating a full-fledged intelligence.

Keywords: thinking, artificial neuron, biological neuron.

Человеческий разум всегда вызывал интерес в научной среде. Появление, развитие и активное применение нейронных сетей, заставило научные умы задуматься об их разумности.

Человеческий мозг состоит из миллиардов нервных клеток, так называемых нейронов, включающих в себя: сому, дендриты, аксон, синапсы. Это основные части любого биологического нейрона (рис.1). Сомма представляет из себя тело нейрона, определяющее его свойства и регулирующее обмен веществ. От каждой сомы отходят дендриты, древовидные отростки, собирающие импульсы от других нейронов и передающие их соме, и ровно один аксон, длинный цилиндрический отросток, передающий импульсы от сомы к другим нейронам, а вся эта передача происходит за

счет специальных образований, располагающихся на окончании аксона – синапсов [1]. Нейрон получает импульс от другого нейрона, через дендриты передает его соме, а та, в свою очередь, обработав этот импульс, отправляет его через аксон на «вход» последующего нейрона. Именно по такому принципу и строится биологическая нейронная сеть.

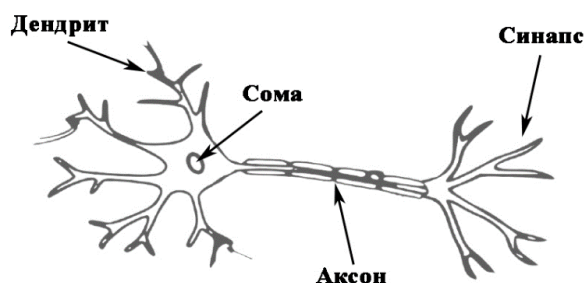


Рис. 1 – Строение биологического нейрона

Искусственная нейронная сеть – это программное воплощение математической модели, построенное по принципу организации и функционирования нервных клеток живого организма.

Принцип работы искусственного нейрона схож с биологическим. Он также обладает синапсами – входами, сомой – ячейкой нейрона, и аксоном – выходом из нейрона [2]. Каждый вход имеет некоторый вес и этот самый вес умножается на значение, поступившее по данному входу. В ячейке нейрона, за счет работы специального устройства – сумматора, происходит суммирование взвешенных сигналов, а полученная сумма, при помощи передаточной функции, которая определяет зависимость выходного сигнала от взвешенной суммы, преобразуется и подается на выход нейрона [3]. С точки зрения математики, нейрон является взвешенным сумматором и описывается следующей формулой (рис.2):

$$u = \sum_{i=1}^n w_i x_i \quad y = f(u)$$

Рис. 2 – Математическое представление искусственного нейрона

где n – количество входов; x_i – сигнал входа; w_i – вес входа; $f(u)$ – передаточная функция; y – выходное значение нейрона;

Модель искусственного нейрона создавалась на основе биологического (рис.3). Они обладают схожим строением, но различны по возможностям.

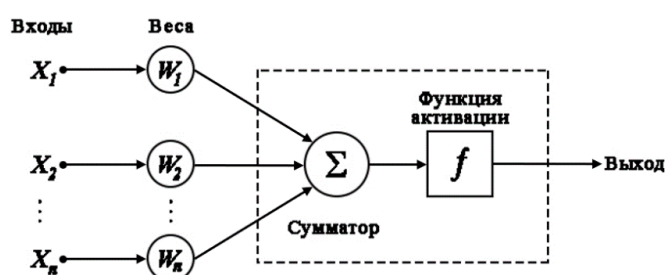


Рис. 3 – Строение искусственного нейрона

Обучение биологических и искусственных сетей происходит по принципу «проб и ошибок». Если нейроны обрабатывают определенную информацию неправильно, выдавая неверный результат, то происходит корректировка входных параметров, а после обучение начинается сначала и проходит до тех пор, пока не будет получен необходимый результат – сеть обучится [4]. Искусственная нейронная сеть, как и

человеческий мозг, способна работать с огромным спектром различных источников информации. Разница будет лишь в количестве – у человеческого мозга возможных источников информации значительно больше.

В природе существует парадоксальное явление: «чем больше и сложнее нервная система – тем менее эффективен будет каждый нейрон по отдельности» [5]. По подсчетам ученых, человеческий мозг состоит из почти ста миллиардов нейронов, которые соединены между собой триллионами синапсов. Такого объема в искусственных сетях встретить невозможно, потому что количество нейронов в них измеряется десятками.

Количество нейронов влияет на энергопотребление. Потребляемая человеком энергия сравнима с количеством потребляемой энергии маленькой лампочки, около 20-и ватт. Потребляемая энергия компьютером постоянно растет, в зависимости от сложности машины, которая влияет на производительность.

Производительность компьютера обходит человеческий мозг за счет того, что скорость обработки информации всегда можно увеличить путем внедрения дополнительных графических процессоров. В отличие от человеческого мозга, скорость вычислений не будет зависеть от биологических факторов – возраста и состояния здоровья. Человеческий мозг постоянно нужно развивать, иначе отсутствие прогресса приведет к регрессу.

Важная особенность, которой искусственные сети не всегда обладают на том уровне, который есть у биологических, состоит в параллельности и асинхронности обработки информации [6]. Машина способна только приблизиться к такому уровню параллельности, все же обрабатывая информацию гораздо более линейно.

Человек способен контролировать каждый шаг процесса обучения искусственной нейронной сети, и это позволяет строить новые алгоритмы обучения, но контролировать биологическую сеть – невозможно. Человеческий мозг слишком сложен в понимании, даже с учетом того, что его изучение началось задолго до изучения искусственных нейронных сетей.

Таблица 1

Сравнение биологической и искусственной нейронной сети

Признаки сравнения	Биологическая сеть	Искусственная сеть
<i>Принцип обучения</i>	Принцип «проб и ошибок»	Принцип «проб и ошибок»
<i>Количество нейронов в сети</i>	Неизмеримо	Измеримо
<i>Производительность сети</i>	Ограниченная (возраст; здоровье)	Безграничная

Активное развитие искусственного интеллекта и внедрение его в повседневную жизнь является неотъемлемой частью прогресса. Нейронные сети способны продвинуть человечество далеко вперед, и за ними стоит большое будущее. Сейчас они несравнимы с человеческим мозгом в полном объеме, однако сети, обученные под конкретные задачи, могут превзойти человека в эффективности. Но насколько эффективнее и умнее станет сам человек, если объединить его мозг с нейронной сетью?

1. Александрова М. А. НЕЙРОН // Большая российская энциклопедия. – Том 22. – Москва, 2013 – С. 299-300.
2. Гафаров Ф. М., Галимянов А. Ф. Искусственные нейронные сети и их приложения: учеб. пособие – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 2018. – С. 121.
3. Дорофеев, Е. А., Игнатъев, Д. И., Храбров А. Н. Применение искусственных нейронных сетей для моделирования нестационарных аэродинамических характеристик // Аэрокосмические исследования, прикладная механика ТРУДЫ МФТИ. – Том 3, №3 – 2011. – С. 64-72.
4. Спицын В. Г., Цой Ю. Р. Применение искусственных нейронных сетей для обработки информации: методические указания к лабораторным работам. – Томск: Изд-во ТПУ, 2007. – С. 31.
5. PCNews [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://pcnews.ru/blogs/sravnenie_mozga_s_nejronnoj_setu-993238 (дата обращения: 9.05.2021).
6. Gurney K. An introduction to neural networks // Taylor & Francis e-Library, 2004. – 317 p.

Зимаков М.А.

Выбираем язык программирования для обучения

*Белгородский государственный технологический университет им.В.Г.Шухова
(Россия, Белгород)*

doi: 10.18411/lj-06-2021-59

Аннотация

Очень важный вопрос для каждого начинающего программиста- выбор языка. Наиболее простыми и распространенными сегодня являются языки: Си и Паскаль. В данной статье представлен результат сравнения данных языков по следующим характеристикам: понятность, скорость, переносимость, цель, структура, меязыковая коммуникация. В результате было определено, что каждый из языков «Си» и «Паскаль» имеет свои преимущества и недостатки, но «Паскаль» более простой и понятный и именно с него начинается процесс обучения в учебных заведениях, «Си» выигрывает в скорости и функциональности, поэтому он является следующим изучаемым языком.

Ключевые слова: информационные технологии, языки программирования, Си, Паскаль.

Abstract

A very important question for every novice programmer is the choice of language. The most simple and common languages today are: C and Pascal. This article presents the result of comparing these languages according to the following characteristics: comprehensibility, speed, portability, purpose, structure, interlanguage communication. As a result, it was determined that each of the "C" and "Pascal" languages has its own advantages and disadvantages, but "Pascal" is simpler and more understandable and it is from it that the learning process in educational institutions begins, "C" wins in speed and functionality, therefore, it is the next language to be studied.

Keywords: information technology, programming languages, C, Pascal.

В условиях современного рынка компьютер играет важнейшую роль. Он позволяет автоматизировать и упростить многие процессы. Это в свою очередь сокращает время решения различных задач и высвобождает определённое количество часов работы людей [5]. Эффективность работы компьютеров зависит от многих составляющих: правильности постановки задач, рациональности составленных алгоритмов, используемых комплектующих, программного обеспечения. Проектирование операционных систем или программ очень трудоёмкий процесс, для которого требуется много знаний. И одним из важнейших знаний современного программиста является знание определённого языка программирования. И очень важный вопрос для каждого начинающего или даже опытного программиста, какой язык программирования ему нужен больше или как ему комбинировать несколько языков программирования. Выбор языка программирования, по сути, это тоже самое, что и выбор иностранного языка для изучения. А человек потратит много времени и сил на изучение основ и тонкостей языка программирования [9]. Но важно не просто знать языки программирования, но и понимать их недостатки и преимущества, уметь выбрать оптимальный язык для решения каждой отдельной задачи [4].

В реалиях современного мира существует огромное множество языков программирования различного уровня, возможностей и предназначения. Поэтому многим начинающим программистам сложно определиться с выбором первого языка программирования. Многие вспоминают язык программирования «Pascal» (Паскаль),

потому что его изучают в большинстве учебных заведений. Несмотря на это многие знают и уделяют особое внимание языку программирования «Си»-. Оба языка являются структурированными алгоритмическими языками. И многие начинающие программисты не знают какой из этих языков им выбрать для первичного изучения. Поэтому целью данного исследования является сравнение указанных языков программирования. Для достижения поставленной цели необходимо кратко охарактеризовать сравниваемые языки программирования, выделить их особенности, определить положительные и отрицательные черты, описать мнения ведущих специалистов в части рекомендаций по применению данных языков. При решении поставленных задач были использованы общенаучные методы познания, такие как анализ, сравнение, конкретизация, дедукция. На рисунке 1 схематично представлены основные характеристики языков программирования Си и Паскаль.



Рис. 1. Характеристики языков программирования Си и Паскаль

«Паскаль» – один из самых известных языков программирования, отличающийся высоким уровнем общего назначения. «Язык Паскаль – один из самых понятных и простых в изучении. Он содержит средства для создания программ любой сложности, что и обусловило выбор этого языка в качестве одного из основных для обучения программированию в образовательных учреждениях» [1]. По мнению Wirth N. «Pascal» должен был реализовать две задачи: 1) создать простой язык, основанный на определенных фундаментальных концепциях, подходящий для обучения программированию, 2) создать язык, который будет надежным и эффективным, меняющим общепринятое представление о том, что полезные языки должны либо медленно компилироваться, либо медленно работать, и то, что любая нетривиальная система обязательно должна содержать ошибки [9]. Также при помощи различных функций языка можно улучшить безопасность программы, чего язык может быть полезен и в практической деятельности [6].

В свою очередь языки «Си» считаются одними из самых популярных и старых языков программирования в ИТ индустрии. Они стали основой для многих современных языков программирования, так как позволяют совмещать в программе элементы как низкоуровневого (машинного), так и высокоуровневого программирования, что дает возможность отнести его к классу языков программирования среднего уровня. В языке «Си» уделено особое внимание применению структурного типа данных, как средства логической организации решения задачи [3]. Важно отметить, что типичная программа на «Си» начинается функцией `main()` и позволяет переходить к соответствующим функциям в порядке убывания. Таким образом, «Си» — это процедурный язык.

Одна из классических характеристик программирования является понятность используемого языка. Языки программирования «Паскаль» и «Си» сильно отличаются в синтаксисе и конструкциях. Но в свою очередь алфавиты этих языков схожи. Оба языка программирования будут понятны людям, знающим стандартные конструкции программирования, простейшие математические действия и слова английского языка. Для языка «Паскаль» это будет выполняться всегда, а для «Си» - неясность появится при работе с различными указателями или унарными операторами.

Учитывая развитие технических характеристик современных компьютеров, выбирая язык программирования, следует обращать внимание на его скорость. Она в основном зависит от его уровня, т.е. программы, написанные на языке низкого уровня, будут работать быстрее, за счёт прямого взаимодействия с памятью и регистрами [2]. В свою очередь языки программирования высокого уровня требуют интерпретации или компиляции. Таким образом, можно сделать вывод, что язык программирования «Си» быстрее «Паскаля».

Одним из важнейших аспектов, характеризующих язык программирования, является его адаптивность к работе на различных компьютерах, архитектурах. Она зависит от уровня языка, но в сравнении со скоростью не улучшается при работе на низкоуровневых языках, а только ухудшается, из-за привязки к памяти и регистрам определённого компьютера и его архитектуре. Языки программирования высокого уровня более портативны, так как каждый код на таком языке без трудностей будет запущен на любом компьютере с использованием различной архитектуры.

Языки программирования создаются для решения отдельной проблемы, но затем адаптируются и используются по различным направлениям. Язык «Паскаль» в своё время был создан с целью обучения студентов программированию, а «Си» ориентирован на создание и работу с операционными системами.

Программа на языке «Си» может состоять из нескольких подпрограмм, называемых функциями, хранящихся в различных файлах. Файл, содержащий

исходный текст программы на «Си», допускает содержание внешних объектов, данных, функции, которые могут быть локальными по отношению к данному файлу, либо глобальными по отношению к некоторому набору файлов. В языке «Паскаль» используются обычные правила видимости для языка программирования с блочной структурой. Переменная является локальной по отношению к процедуре, в которой она описана, и глобальной по отношению к процедурам, вложенным в процедуры, внутри которой она описана [7]. «Паскаль» в отличие от «Си» позволяет создавать функцию локально внутри функции.

Межъязыковое общение языков программирования во многом зависит от системы и архитектуры компьютера. Язык «Си» за счёт своей универсальности не требует определённой конструкции для реализации чего-либо с другим языком. Преобразование типов во многих случаях может выполняться на уровне приложений. В языке «Паскаль» в свою очередь межъязыковая коммуникация для учитываться при разработке компилятора [8].

Среда разработки является одним из важнейших аспектов языка программирования, так как от неё зависят многие из уже перечисленных характеристик языков. Некоторые среда программирования на языке «Паскаль» очень развиты и включают в себя синтаксические редакторы, средства компиляции и отладки. Но многие компиляторы языка «Паскаль» представляют проверки, которые затрудняют компиляцию. Компиляторы языка «Си» всегда включают в себя макропроцессор, обеспечивающий использование макросов, заголовочных файлов и условную компиляцию. Так же все компиляторы «Си» идут вместе с служебной программой под названием *lint*, которая помогает проверять правильность программы. Компиляторы языка «Си» всегда быстрые компактные [9].

Подводя итог, можно отметить важность рассматриваемых языков программирования и нельзя однозначно сказать какой язык программирования лучше. Каждый из языков «Си» и «Паскаль» имеет определённые положительные и отрицательные характеристики, и если «Паскаль» более простой и понятный и именно с него начинается процесс обучения в учебных заведениях, то «Си» выигрывает в скорости и функциональности, поэтому он является следующим изучаемым языком.

1. Анищик Т. А. Основы алгоритмического программирования на языке паскаль: Учебное пособие. Краснодар, Анищик Т. А. – Краснодар: КубГАУ, 2017. – 90 с.
2. Коровин И.В., Пулькин И.А., Веранян А.С. Исследование скоростей выполнения базовых математических задач популярных языков программирования. // Экономика и качество систем связи. Москва, 2019.С. 63-68.
3. Макаров П.А. Методические особенности применения структурного типа данных в программах, написанных на языках си и си+//Вестник Сыктывкарского университета. Серия 1: Математика. Механика. Информатика. 2017. № 4 (25). С. 52-60.
4. Усатова Л.В., Зимаков М.А. Многоэтапная система ит образования//В сборнике: Наука и образование: отечественный и зарубежный опыт. Сборник статей Тридцать первой международной научно-практической конференции. 2020. С. 124-128.
5. Чоланюк А.М. Автоматизация в постиндустриальном производстве (на примере автоматизации разработки программного обеспечения)// Экономический обзор. 2020. № 8 (8). С. 23-36.
6. Шульга О.В. Методические аспекты обучения программирования на языке паскаль в контексте внеурочной работы//В сборнике: Сфера знаний: вопросы взаимодействия наук в современном образовательном процессе. сборник научных трудов. Казань, 2018. С. 101-103.
7. Feuer A. R., Gehani N. H. Comparison of the programming languages C and pascal //ACM Computing Surveys (CSUR). 1982, Т. 14, №. 1, Р. 73-92.
8. Hayward V. Compared anatomy of the programming languages Pascal and C //ACM Sigplan Notices. 1986, Т. 21, №. 5, Р. 50-60.
9. Wirth N. The programming language Pascal. Acta Informatica 1, 1971, 35-63

Каппушев М.Р., Кочкарова П.А.
Проектирование цифровой электронной библиотеки

*Северо-Кавказская государственная академия
(Россия, Черкесск)*

doi: 10.18411/lj-06-2021-60

Аннотация

Тема статьи актуальна, т.к. создание электронной библиотеки будет способствовать сохранению языка, национальной самобытности, и культуры граждан, проживающих на территории Карачаево -Черкесской республики. Созданное мобильное приложение для платформы IOS упростит доступ пользователей к национальной художественной и учебной литературе на карачаево-балкарском языке.

Ключевые слова: цифровая электронная библиотека, мобильное приложение, облачная база данных, интерфейс, IOS. проект.

Abstract

The topic of the article is relevant, since the creation of an electronic library will contribute to the preservation of the language, national identity, and culture of citizens living in the territory of the Karachay-Cherkess Republic. The created mobile application for the iOS platform will simplify users ' access to the national fiction and educational literature in the Karachay-Balkar language.

Keywords: digital electronic library, mobile application, cloud database, interface, iOS. project.

На территории Карачаево- Черкесской Республики проживает пять коренных национальностей из них четыре являются малочисленными. На сегодняшний день обозначилась тенденция утраты родного национального языка в семьях народов Карачаево-Черкесской республики, поскольку вся жизнь проходит в другой языковой среде. Воспитание в детском саду, обучение в школе, общение с одноклассниками происходит на русском языке. В семье родители разговаривают между собой на родном языке, но этого недостаточно.

В условиях снижения уровня владения родным языком среди представителей разных народов, очень важной становится работа по сохранению национальных языков как неотъемлемой части многонациональной культуры.

Целью работы является проектирование модели электронной национальной библиотеки, создание которой будет способствовать сохранению языка, национальной самобытности, и культуры граждан, проживающих на территории Карачаево - Черкесской республики. Благодаря этому, национальная литература будет легкодоступной для изучения.

Также Указ Президента РФ от 26 октября 2018 г. № 611 «О создании Фонда сохранения и изучения родных языков народов Российской Федерации» является еще одним доказательством того, что данная инициатива актуальна и имеет место быть. К тому же закон от 28 июля 2018 года подписанный президентом, Российской Федерации, «О родных языках» в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом дошкольного, начального и основного общего образования обеспечивают возможность получения образования на родных языках из числа языков народов РФ, изучения государственных языков республик РФ, в том числе русского языка как родного языка.

Закон к тому же определяет, что свободный выбор языка образования происходит путем заявления родителей обучающегося при поступлении (переводе) на

образование по обучающим планам дошкольного образования, обладающими госаккредитацию обучающим планам начального и основного общего образования.

Разработка приложения «Библиотека национальной художественной и учебной литературы Карачаево-Балкарского языка»

Сами являясь представителями вышеупомянутой языковой группы, мы обеспокоены решением данной проблемы. Первым шагом на пути решения данной проблемы стало, разработка мобильного приложения (Библиотека национальной художественной и учебной литературы Карачаево-Балкарского языка) для операционной системы IOS, которая упростит доступ пользователям к литературе. Для юзеров, приложение должно быть интуитивно понятным, простым и позволяющим осуществлять легкий поиск всей необходимой информации.

Платформой для разработки и внедрения проекта была выбрана среда разработки Xcode, языком программирования – Swift, глобальной серверной частью – Firebase, локальной базой данных – Realm, системой резервного сохранения и контроля версий – GitHub. Для создания этого продукта, были определены нижеизложенные задачи:

- произвести анализ проблемной области;
- идентифицировать конструкции приложения;
- произвести анализ и определить инструментальные средства разработки;
- сформировать модель приложения, разработать макет интерфейса;
- разработать строение и связь баз данных (серверной и локальной);
- разработать главные функции и структуру распределения MVC (Model View Controller);
- наполнить контентом серверную часть приложения;
- произвести тестирование (Unit, пользовательское);
- отредактировать выявленные сбои и произвести финальные исправления;
- загрузить проект в AppStore.

Основной этап разработки мобильного приложения

Калибровка и внедрение Firebase | Realm

Firebase Realtime являют собой облачную базу данных. Информация хранятся как JSON, так и в виде файлов и обновляется в реальном времени с каждым подключенным пользователем. Для конфигурации Firebase, переходим на сайт firebase.google.com и создаем новый проект. Для настройки проекта необходимо получить идентификационный код IOS проекта.

Выполнив все необходимые пункты приступаем к заполнению базы данных с помощью инструмента Data base

После окончания настройки Firebase, переходим к интеграции локальной базы данных. Realm — межплатформенная мобильная база данных для IOS (доступная в Swift).

Перед интегрированием Realm необходимо инициализировать CocoaPods, дающая возможность использовать внешние фреймворки. Внедрение Realm происходит с помощью команд в консоли проекта.

Чтобы инициализировать локальную базы данных, необходимо создать модели данных Realm. Данном проект будет содержать три модели название, обложка, синопсис.

Завершив наполнение базы данных, приступаем к созданию процессов связей проекта, Realm Base и Firebase Database.

Генерируем базовый файл взаимодействия с базой данных `AddFirebaseToRealm.swift` (рисунок 1). Этот файл будет отправлять принятые данные в локальную базу данных Realm.

```
9 import UIKit
10 import RealmSwift
11 import FirebaseDatabase
12
13 struct DictionaryStruct {
14     let AudioURL : String!
15     let Details : String!
16     let KbrWord : String!
17     let RusWord : String!
18     let UID : String!
19 }
20
21 struct PhrasebookStruct {
22     let AudioURL : String!
23     let OrderID : String!
24     let KbrPhrase : String!
25     let RusPhrase : String!
26     let Sample : String!
27     let UID : String!
28 }
29
30 class AddFirebaseToRealm: NSObject {
31
32     var ref: DatabaseReference!
33
34     // MARK: - Dictionary stack
35
36     class func AddDictionaryToRealm() {
37         let UIRealm = try! Realm()
38
39         let ref = Database.database().reference()
40         ref.child("Dictionary").queryOrderedByKey().observe(.childAdded, with: { snapshot in
41             let value = snapshot.value as? NSDictionary
42             let AudioURL = value?["AudioURL"] as! String
43             let Details = value?["Details"] as! String
44             let KbrWord = value?["KbrWord"] as! String
45             let RusWord = value?["RusWord"] as! String
46             let UID = value?["UID"] as! String
47
48             let WordAdd = DictionaryModel()
49             WordAdd.UID = UID
50             WordAdd.RusWord = RusWord
51             WordAdd.KbrWord = KbrWord
52             WordAdd.Details = Details
53             WordAdd.AudioURL = AudioURL
54             try! UIRealm.write {
55                 UIRealm.add(WordAdd)
56                 print(" ----- Upload Dictionary ----- \ \(WordAdd.UID) to Realm")
57             }
58         })
59     }
60 }
```

Рисунок 1 –Фрагмент файла AddFirebaseToRealm.swift

Вышеуказанным способом, создаем файл GetFromRealm.swift, дающий возможность взаимодействовать с данными из локальной базы данных Realm. Этот протокол контактирует с API CocoaPods Realm, а после полученные данные передается в промежуточный массив (GetBookFromRealm, CoverFromRealm).

Применять этот протокол GetFromRealm можно путем вызова отдельные подфункции (GetDictionaryFromRealm, GetPhrasebookFromRealm).

Для наглядной части проекта требуется подготовить цифровые ресурсы (логотипы, иконка, изображения кнопок). В среде разработки Xcode ресурсы содержатся в каталоге Assets.xcassets.

При загрузке приложения стартовым экраном иницируется LaunchScreen.storyboard. Этот файл содержит визуальный облик дисплея загрузки.

В этом проекте будет встроен Tab Bar Controller, позволяющий осуществлять навигацию по разделам меню (словарь, разговорник, избранное). Также для передвижения по внедренным представлениям, есть необходимость внедрить Navigation Controller.

Окончив подготовку главных этапов, переходим к разработке ViewController. Сначала передвигаем новый ViewController на Main.storyboard из Object Library.

После этого, генерируем файл, ответственный за программную часть ViewController. В этом файле будут производиться все процессы и процедуры, которые необходимы для корректной работы данного View.

По предыдущему же паттерну, разрабатываются оставшиеся файлы программного кода и требующиеся представления, обеспечивающие функционал приложения.

1. Структура и интерпретация компьютерных программ / Харольд Абельсон, Джеральд Сассман - Добросвет, КДУ, 2018. - 608 с.
2. Cocoa Design Patterns / Eric Buck, Donald Yactman, 2009. - 456 с.
3. Core Data Programming Guide: Persistent Store Types and Behaviors [Электронный ресурс] / Apple Inc. – Режим доступа: <https://developer.apple.com/library/mac/documentation/Cocoa/Conceptual/CoreData/>. – Загл. с экрана. – яз. англ.
4. Foundation Functions Reference – Apple Developer [Электронный ресурс] / Apple Inc. – Режим доступа: https://developer.apple.com/library/mac/documentation/Cocoa/Reference/Foundation/Miscellaneous/Foundation_Functions/. – Загл. с экрана. – яз. англ.
5. GitHub – GitHub [Электронный ресурс] / GitHub Inc. – Режим доступа: <https://github.com/>. – Загл. с экрана. – яз. англ.
6. iOS 11 App Development Essentials / Neil Smyth , 2018. - 812 с.
7. iOS Apprentice / Matthijs Hollemans, 2013. - 816 с.
8. iOS Programming: The Big Nerd Ranch Guide / Christian Keur, Aaron Hillegass, 2010. - 416 с.
9. iPhone App Development: The Missing Manual / Craig Hockenberry, 2010. - 352 с.
10. Model-View-Controller - Википедия [Электронный ресурс] / Wikimedia Foundation, Inc. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Model-View-ControllerMVC>. – Загл. с экрана. – яз. рус., англ.
11. Pro Swift / Paul Hudson, 2016. - 147 с.
12. Push-уведомления - Википедия [Электронный ресурс] / Wikimedia Foundation, Inc. – Режим доступа: http://ru.wikipedia.org/wiki/Push_уведомления. – Загл. с экрана. – яз. рус., англ.
13. Госдума приняла закон об изучении родных языков <http://www.segodnia.ru/print/204564>

Каргин М.С., Сагаева И.Д.

Реализация программной множественной тахометрии на микроконтроллерах

*Саратовский государственный университет
(Россия, Саратов)*

doi: 10.18411/lj-06-2021-61

Аннотация

Статья посвящена практической реализации программной тахометрии для нескольких каналов. В статье сравнивается аппаратный и программный подход к измерению частоты сигнала, а также описан блок кода на языке C/C++, реализующий программный подход. В заключение приведен способ определения рациональности использования программного подхода перед аппаратным.

Ключевые слова: тахометрия, частотомер, микроконтроллеры, алгоритмы.

Abstract

The article is devoted to the practical implementation of software tachometry for several channels. The article compares the hardware and software approaches to measuring the signal frequency, and also describes a block of C / C ++ code that implements the software approach. In conclusion, a method for determining the rationality of using the software approach over the hardware one is presented.

Keywords: tachometry, frequency meter, microcontrollers, algorithms.

Для различных производственных и бытовых задач часто возникает потребность произвести измерение частоты некоторого физического процесса. Существует

множество классификаций таких задач: измерение синусоидальных колебаний, гармонических составляющих, дискретных событий. В рамках статьи будет рассмотрена задача по измерению частот многих дискретных сигналов при помощи одной аппаратной платформы (контроллера).

Практически задача возникла во время разработки устройства, одной из функций которого являлся замер скорости вращения нескольких разных двигателей, у каждого из которых был отдельный дискретный канал обратной связи.

Классическая реализация тахометрии является аппаратной: измеряемый канал соединяется с генератором внешних прерываний контроллера, и во время прохождения фронта вызывается аппаратное прерывание. Частота дискретного сигнала измеряемого канала обратно связана с разностью значений внутреннего таймера контроллера между двумя вызовами прерываний и вычисляется по формуле:

$$f_m = f_s / (2 * ps * (t_2 - t_1)), \text{ где}$$

f_m (measured frequency) – частота измеряемого сигнала

f_s (sync frequency) – тактовая частота контроллера

t_1 – значение регистра состояния таймера в момент прохождения первого фронта

t_2 – значение регистра состояния таймера в момент прохождения второго (противоположного) фронта

ps (prescaler) – множитель таймера, отображающий количество тактов, совершаемых контроллером между инкрементами таймера.

Так, например, если таймер с предделителем 16 поймал два фронта на значениях регистра таймера 1000 и 9000, а тактовая частота составляла 8 МГц, то частота измеряемого сигнала равна 62,5 Гц.

Проблема измерения частоты нескольких дискретных каналов заключается в том, что контроллер имеет ограниченное число генераторов внешних прерываний, как правило один или два. Если количество каналов превышает количество доступных для использования внешних прерываний, то существует два способа реализовать множественную тахометрию: аппаратный (использование мультиплексоров) и программный. Первый способ не является предметом данной статьи, поэтому рассмотрим второй способ.

Для конечного вычисления частоты будем также использовать формулу, приведенную выше. Необходимо завести прерывание по таймеру, частота вызова которого будет достаточной для периодических измерений: так, например, если сигнал от десяти источников необходимо актуализировать раз в секунду, то частоту прерываний по таймеру следует выставить равной 100 Гц. Слишком высокая частота вызова прерываний будет ограничивать возможности программного фильтра ошибок и минимально возможную измеряемую частоту сигнала, а слишком низкая частота вызова прерываний будет увеличивать период измерений частоты одного канала.

Один раз за прерывание будет измеряться частота сигнала одного канала (входа контроллера). Для максимальной точности необходимо провести синхронизацию: запомнить состояние канала и запустить цикл отслеживания его изменения на противоположное состояние. Для того, чтобы ограничить этот цикл и предотвратить зависание, необходимо добавить условие по допустимому времени замера на канал: если регистр значения внутреннего таймера превысил некоторое заданное нами число, то считаем, что частота равна нулю и выходим из цикла.

Если смена состояния сигнала всё таки произошла за отведенное время, то этот момент и будет точкой синхронизации: необходимо занести значение внутреннего таймера в переменную t_1 . Далее в таком же цикле ожидаем следующего фронта и заносим его значение в переменную t_2 . Подставив полученные значения t_1 и t_2 в формулу получим частоту дискретного сигнала на измеряемом канале.

Для того, чтобы избежать грубых ошибок измерений, следует ввести хотя бы простейший программный фильтр, который будет вычислять среднее значение частоты. Вычисление среднего значения на основе единичных замеров может занимать слишком много времени, поэтому рациональнее посчитать время нескольких фронтов и уже после поделить разность значений таймера на количество фронтов. Количество фронтов программного фильтра выбирается исходя из максимально допустимого времени замера на канал. Результат программного фильтра помещается в массив значений частот каналов на соответствующую каналу позицию и уже может использоваться в основном коде.

Пример реализации для десяти каналов (измерение оборотов двигателей), $f_m = 100..250$ Гц, $f_s = 8 \cdot 10^6$ Гц, $p_s = 2$:

```
//данный фрагмент кода выполняется в прерывании по таймеру
//int counter – количество дискретных смен уровня
//measure – текущий дискретный уровень
//readFB(pin) – глобальная функция, возвращающая текущий дискретный
уровень канала «pin»
//chNum – глобальная переменная, номер исследуемого канала
//TCNT3 – регистр текущего значение аппаратного таймера
//point – переменная для хранения промежуточного значения TCNT3
//TCNT_limit – define, 1500, количество тиков таймера, после которого считаем,
что текущая частота равна нулю
//fbMas[10] – массив результатов замеров частоты десяти каналов
//по первому замеру происходит синхронизация
counter = 1;
//делаем замер
measure = readFB(chNum);
//ждем фронта
while (readFB(chNum) == measure) if (TCNT3 > 1500) break;
//запоминаем состояние таймера на момент первого фронта
point = TCNT3;
//т.к. был фронт, то состояние замера поменялось
measure = !measure;
//отсчитываем еще 9 фронтов
while (counter < 10)
{
    if (readFB(chNum) != measure)
    {
        counter++;
        measure = !measure;
    }
    //защита от зависания если частота менее 100Гц
    if (TCNT3 > TCNT_limit) break;
}
//если частота выше минимума, то вычисляем частоту и записываем в массив
if (TCNT3 < TCNT_limit) fbMas[chNum] = int(156200/(TCNT3-point)/4);
//иначе записываем в массив, что частота равна нулю
else fbMas[chNum] = 0;
//в следующем прерывании будем смотреть частоту следующего канала
chNum++;
//если каналы кончились, начинаем с первого
if (chNum > 10) chNum = 1;
//конец сегмента кода
```

«Чистые» вычисления исполняемого кода внутри прерывания по таймеру (без программного фильтра) занимают до 100 тактов однопоточного АЛУ. Отсюда вычисляется максимальная измеряемая частота сигнала $\max(fm) = fs/(100*n)$, где n – порядок фильтра.

Минимальное значение частоты измеряемого сигнала ограничена периодом вызова прерываний по таймеру (100Гц в приведенном примере) и настраивается исходя из условий решаемой задачи. Для определения необходимо установить количество каналов N , а также ft (transmit frequency) – то, с какой минимальной частотой нам необходимо получать информацию о сигналах. В таком случае определим $\min(fm) = ft*N$. В случае, если код не фиксирует дважды смены дискретного значения за время $1/\min(fm)$, то считается, что $fm = 0$.

Для наглядности представим примеры зависимости $\max(fm)$ и $\min(fm)$ в виде таблицы 1 и таблицы 2 соответственно:

Таблица 1

Зависимость $\max(fm)$ от fs и n

Model	fs, kHz	n	max(fm), kHz
Atmega 328 (int osc)	4000	1	40
Atmega 328 (int osc)	4000	10	4
Atmega 328 (ext osc)	16000	1	160
Atmega 328 (ext osc)	16000	10	16
STM32 Cortex-M7F	480000	1	4800
STM32 Cortex-M7F	480000	10	480

Таблица 2

Зависимость $\min(fm)$ от N и ft

N	1	1	1	10	10	10	100	100	100
ft, Hz	1	10	100	1	10	100	1	10	100
min(fm), Hz	1	10	100	10	100	1000	100	1000	10000

Вышеуказанные данные можно применить для оценочного определения возможности использовать предлагаемый метод для реализации конкретной задачи.

1. Частотомер [Электронный ресурс]: Материал из Википедии — свободной энциклопедии. –URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A7%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%BE%D1%82%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D1%80> (дата обращения 27.05.2021). -Загл. с экрана. -Яз. рус.
2. Atmel ATmega328 [Электронный ресурс] / Microchip [Электронный ресурс] : Datasheet. -URL: https://ww1.microchip.com/downloads/en/DeviceDoc/Atmel-7810-Automotive-Microcontrollers-ATmega328P_Datasheet.pdf (дата обращения 27.05.2021). - Загл. с экрана. -Яз. англ.
3. STM32F7 Series and STM32H7 Series Cortex®-M7 processor [Электронный ресурс] : PM0253 Programming manual. -URL: https://www.st.com/resource/en/programming_manual/dm00237416-stm32f7-series-and-stm32h7-series-cortexm7-processor-programming-manual-stmicroelectronics.pdf (дата обращения 27.05.2021). - Загл. с экрана. -Яз. англ.

Кочкарова П.А., Катчиева А.К.

Факторы, оказывающие влияние на цифровизацию банковской деятельности

*Северо-Кавказская государственная академия
(Россия, Черкесск)*

doi: 10.18411/lj-06-2021-62

Аннотация

Цифровизация банковской деятельности является современным трендом в развитии кредитных организаций. Российские банки активно участвуют в этом

процессе, что подтверждается высокими позициями банковского сектора страны в национальных и международных рейтингах. В статье проведен анализ особенностей влияния внешних и внутренних факторов на процесс цифровизации банковской деятельности.

Ключевые слова: цифровизация, банковский сектор, банк, банковские услуги, банковские операции, внешние факторы, внутренние факторы, эффективность.

Abstract

Digitalization of banking activity is a modern trend in the development of credit institutions. Russian banks are actively involved in this process, which is confirmed by the high positions of the country's banking sector in national and international ratings. The article analyzes the features of the influence of external and internal factors on the process of digitalization of banking activities.

Keywords: digitalization, banking sector, bank, banking operations, external factors, internal factors, efficiency.

Банковский сектор является ключевым в национальных денежно-кредитных системах. Такая его роль обусловлена тем, что в результате социально-экономического развития количественно и качественно возрастает степень охвата повседневной жизни юридических и физических лиц банковскими услугами и банковскими операциями. Одной из важнейших современных тенденций является цифровизация всей банковской деятельности.

Цифровую трансформацию деятельности банка следует рассматривать как непрерывный процесс, содержание и особенности которого определяются совокупностью факторов, которые являются контекстными для банка (филиала) или отдельной операции (услуги), которая должна быть цифровизована, что необходимо для обеспечения эффективности деятельности банка. Цифровизация банковской деятельности в последние годы находится в центре внимания ученых и практиков, консалтинговых и аналитических агентств и компаний. Это связано с тем, что в сфере цифровизации коммерческих предприятий банки занимают лидирующие позиции и тем самым являются ориентирами для предприятий и организаций других отраслей и сфер.

Кроме того, необходимо учитывать, что любая операция по купле-продаже товара или услуги с использованием интернет-технологий также опосредуется банковской операцией. Несмотря на то, что круг представленных исследований достаточно широк, цифровизация банковской деятельности рассматривается преимущественно с позиций достижений банков в этой сфере, а вопросы, связанные с оценкой влияния факторов цифровизации на деятельность коммерческих банков, не получили достаточного освещения в научной литературе.

Параметры, влияющие на цифровизацию банковской деятельности: внешняя среда

Цифровая трансформация банковской деятельности является сложным процессом, обеспечение эффективности которого предполагает необходимость учета многих контекстных факторов, под которыми понимаются внешние и внутренние факторы влияния, определяющие особенности и эффективность цифровизации в банке с учетом специфики, масштабов его деятельности и перспектив развития. Традиционно внешние факторы делят на факторы среды прямого воздействия и среды косвенного воздействия. К факторам внешней среды прямого воздействия относят факторы, которые непосредственно влияют на организацию и испытывают на себе ее прямое влияние. Комплекс внешних факторов прямого воздействия включает в себя, как известно, следующие: поставщики, который распадается на три подфактора: поставщики ресурсов, поставщики капитала и поставщики трудовых ресурсов;

потребители; государственные органы и законодательство; конкуренты; собственники, которые могут быть конкретизированы через дополнительные параметры, раскрывающие особенности их проявления и влияния в зависимости от рассматриваемого объекта, аспекта рассмотрения (анализа, исследования) либо аспекта управления.

Необходимо отметить, что при исследовании процессов цифровизации банковской деятельности для каждого фактора существует специфика, которая определяется особенностями банка и его деятельности, а также стратегическими и тактическими задачами, которые определены в сфере цифровизации. В процессе рассмотрения каждого из факторов с позиций их влияния на результативность протекания процессов цифровизации банковских услуг и операций, нами были выявлены параметры, которые качественно характеризуют каждый из факторов, и экспертно оценена степень их важности для банка в целом.

При этом, следует отметить, что определение значимости отдельных параметров, которые конкретизируют фактор, позволяет при цифровизации деятельности банка определить приоритеты совершенствования его деятельности в краткосрочном, среднесрочном и долгосрочном периоде.

Факторы косвенного воздействия (состояние экономики, политическая стабильность, научно-технический прогресс, международные события, социокультурные характеристики, форс-мажорные обстоятельства) оказывают опосредованное влияние на цифровизацию деятельности банка. На современном этапе основные из этих факторов характеризуются высокой степенью неопределенности, что формирует необходимость с одной стороны их мониторинга, а с другой стороны – целесообразность наличия разработанных процедур минимизации последствий на случай наступления непредсказуемых (форс-мажорных) обстоятельств.

Таким образом, на цифровую трансформацию банка оказывают влияние внешние факторы, наиболее значимыми из которых являются: инновационные ожидания клиентов, характер конкуренции на рынке банковских услуг, достижения НТП в области банковского дела и операций на финансовых рынках, регуляторные требования Банка России, ориентированные на развитие финтеха, государственная политика цифровизации, изменения в социально-культурном типе поведения населения и бизнеса.

Параметры, влияющие на цифровизацию банковской деятельности: внутренняя среда

Внешние факторы определяют характер внутренних факторов и их трансформацию в соответствии с общими трендами. Существуют различные подходы к анализу внутренней среды организации. Наиболее обоснованная классификация включает в себя деление внутренних факторов на организационные; технологические; финансово-экономические.

При этом, технологические факторы являются наиболее значимыми как в рамках новой парадигмы экономики, так и определяют необходимость совершенствования подходов к выбору объектов цифровизации. По мнению ЦБ РФ, наиболее перспективными финансовыми технологиями являются: Big Data и анализ данных; мобильные технологии; искусственный интеллект; роботизация; биометрия; распределенные реестры; облачные технологии. В то же время, необходимо отметить, что цифровизации банковской деятельности препятствуют ряд факторов, которые связаны с поведенческими предпочтениями клиентов.

На основе исследования, проведенного Аналитическим центром НАФИ, были выявлены услуги, о которых большинство россиян знает, но пользуются неактивно; к ним относятся: подача заявки на оформление банковских продуктов на сайте или через

приложение (39% опрошенных), просмотр финансовых советов и новостей в приложениях (30% респондентов), получение кешбэка (35% опрошенных). Помимо данных факторов, к проблемам цифровизации банковского сектора относятся риски информационной безопасности, поскольку онлайн-банкинг уязвим с точки зрения безопасности транзакций и сохранения персональных данных.

Развитие интернета вещей способствует массовым DDoS-атакам, а использование злоумышленниками искусственного интеллекта может привести к сильнейшим сбоям и потерям не только в банковском секторе, но и во всех сферах жизнедеятельности общества. Так, по информации Банка России, за первое полугодие 2020 года мошенники совершили 360 тысяч несанкционированных операций со средствами граждан. С их счетов обманным путем было выведено четыре миллиарда рублей. При этом банки смогли вернуть только 485 миллионов, а объем украденных средств превысил три с половиной миллиарда рублей.

В целом необходимо отметить, что в 2020 году российские банки позиционируются в числе лидеров мирового цифрового банкинга. Так, в 2020 году, по оценке консалтинговой компанией «Делойт» уровня цифровизации практик лучших банков, которое провело крупнейшее исследование, охватившее 339 банков в 39 странах, три российских банка были отнесены к категории «Чемпионов», девять банков – к категории «Продвинутых последователей» и три банка – к категории «Последователей». При анализе шести стадий жизненного цикла клиента российские банки показали значительный уровень цифровизации на всех этапах взаимодействия с клиентом.

Выше среднего был оценен уровень таких процессов, как: поиск доступной информации о банках, предлагаемых продуктах и условиях сотрудничества (на 6 п.п. выше среднемирового показателя); открытие счета (+7 п.п.); ежедневное взаимодействие банка с клиентом (+7 п.п.); предоставление дополнительных банковских услуг (+8 п.п.). Ниже средней мировой оценки был зафиксирован индекс оценки первых шагов клиента при работе с банком (–3 п.п.). Одним из лидеров среди необанков является российский банк «Тинькофф», что было отмечено в World's Best Digital Bank Awards.

Для того, чтобы повысить эффективность процесса цифровизации банковских услуг и операций, банкам на современном этапе необходимо особое внимание уделить вопросам оценки экономической эффективности использования цифровых технологий с учетом внешних и внутренних факторов, а также разработке адекватных финансовых моделей, которые позволяют учитывать не только сам процесс цифровой трансформации банковской деятельности, но и их финансовые последствия для банков, для клиентов, для экономики в целом.

1. Авдеева И.Л. Возможности цифровой экономики для развития банковского бизнеса в России // Среднерусский вестник общественных наук. 2017. № 5. Т. 12. С. 69-81.
2. Ковалева Н.А. Актуальные аспекты модернизации банковского сектора в условиях современной экономики // Финансовые рынки и банки. 2020. № 2. С. 58-62.
3. Кошечев В.А., Цветков Ю.А. Цифровая трансформация банковского сектора // Теория и практика сервиса: экономика, социальная сфера, технологии. 2018. № 4 (38). С. 40-45.
4. Кудиш А.С. Проблемы банковского сектора при переходе к цифровому банкингу // Стратегии бизнеса. 2018. № 12 (56). С. 26-28.
5. Лутфуллина В.В. Цифровизация розничного кредитования: проблемы и перспективы // Вестник науки и образования. 2020. № 11 (89). Часть 2. С. 45-48.
6. Миронова Д.Д., Шершова Е.В. Развитие современных банковских технологий в условиях цифровой трансформации экономики Российской Федерации // Вестник Алтайской академии экономики и права. 2020. № 4 (Ч. 3). С. 378-384.

Лопухов А.А., Смирнов В.М.

Роль информационных технологий и их вклад в образовательную сферу в условиях пандемии

*Московский университет МВД России имени В. Я. Кикотя
(Россия, Москва)*

doi: 10.18411/lj-06-2021-63

Аннотация

В данной статье рассматривается вопрос о роли информационных технологий в сложившейся эпидемиологической обстановке в современном мире. Их вклад в образовательный процесс велик, однако практика применения требует усовершенствования. Автором статьи происходит оценка информационных технологий, которые стали неотъемлемой частью учебной деятельности, позволив продолжить образовательный процесс и минимизировать риск заболеваний коронавирусной инфекцией COVID-19 среди курсантов и слушателей Московского Университета МВД России имени В. Я. Кикотя, а также профессорско-преподавательского состава.

Ключевые слова: информационные технологии, образовательная сфера, пандемия, учебный процесс, дистанционное обучение, онлайн-платформы, колоссальный вклад, дисциплина, методика, практика применения.

Abstract

This article examines the role of information technology in the current epidemiological situation in the modern world. Their contribution to the educational process is great, but the practice of application requires improvement. The author of the article is evaluating information technologies, which have become an integral part of educational activities, making it possible to continue the educational process and minimize the risk of COVID-19 coronavirus infection among cadets and students of the Moscow University of the Ministry of Internal Affairs of Russia named after V. Y. Kikot, as well as the teaching staff.

Keywords: information technology, educational sphere, pandemic, educational process, distance learning, online platforms, colossal contribution, discipline, methodology, application practice.

В 2020 году мир столкнулся с глобальной проблемой – пандемией, которая заставила людей, оказавшихся в изоляции, поменять свой прежний уклад жизни, внесла свои коррективы во все сферы деятельности, а также в рабочий и образовательный процессы, в развитие экономических, политических и общественных отношений. Безусловно, пандемия повлияла на жизнь человечества в целом и до сих пор, несмотря на снижение ряда ограничений, продолжает оказывать колоссальное влияние на ее течение.

Новая неизвестная эпидемия коснулась такой сферы как образования. К примеру, в Московском Университете МВД России имени В. Я. Кикотя для того, чтобы сохранить здоровье обучающихся и всего преподавательского состава, не прерывая при этом учебный процесс, курсантов и слушателей перевели на дистанционное обучение, которое повлияло на весь образовательный процесс. С переходом на заочную (дистанционную) форму обучения возникли проблемы, решение которых остается актуальным и сегодня:

- Какие платформы использовать для проведения занятий?
- Как объективно оценить усвоение материала обучающимися?
- Как быстро и эффективно перевести преподавателей на дистанционное обучение?

- Как правильно адаптировать специфическую систему обучения университета к новым условиям?
- Как проводить вступительные и выпускные экзамены?

Безусловно, данные вопросы не являются исчерпывающими, однако руководство Университета и весь профессорско-преподавательский состав приложили все усилия не только для незамедлительного решения возникших проблем, но и для комфортного процесса обучения курсантов и слушателей.

Благодаря руководству Университета, обучающиеся быстро смогли адаптироваться к новой форме обучения. Оно провело колоссальную работу, в рамках которой в сжатые сроки смогло проинструктировать профессорско-преподавательский состав о применении онлайн-платформ для дистанционного обучения, осуществить проверку знаний в использовании электронной информационно-образовательной среды Московского Университета МВД России имени В. Я. Кикотя личного состава.

Обращаясь к вопросу об онлайн-платформах, способствующих организации учебного процесса, стоит перечислить самые распространенные из них: Moodle, BigBlueButton, Zoom, Discord, Skype, Teams и другие.

Но как осуществлялось обучение с помощью обозначенных онлайн-платформ? Какие появились положительные и отрицательные стороны в организации учебного процесса? Как информационные технологии внесли вклад в образовательной сфере? Чтобы ответить на поставленные вопросы, стоит рассмотреть организацию учебного процесса дисциплины «Информатика и информационные технологии в профессиональной деятельности», преподаватели которой проводили постоянные тестирования курсантов и слушателей не только для проверки полученных знаний, но и для наибольшего вовлечения обучающихся в работу. Для реализации этой задачи была использована такая система, как MasterTest, в которой составлялись задания для применения их на практических занятиях и для закрепления лекционного материала. Практическое занятие включало в себя дистанционное прохождение теста, в процессе которого преподаватель контролировал каждого курсанта. С целью эффективности закрепления полученных знаний, был разработан план проведения тестирования. Для этого были предприняты следующие меры:

- Преподаватель сделал невозможным переход из окна теста на другую страницу, к примеру, браузера;
- Время теста было достаточно ограниченным;
- Экран каждого курсанта был в режиме «демонстрация экрана»;
- Преподаватель оставлял за собой право вызвать любого курсанта и опросить его по лекционному материалу;

В конце пары разбирались часто встречающиеся ошибки и происходило оценивание каждого обучающегося. Также существовал иной план занятий, в рамках которого курсанты и слушатели использовали методические рекомендации для работы с базовым комплексом компьютерных программ, помогающие курсантам самостоятельно разбирать задания, которые в будущем станут основой экзаменационных билетов по дисциплине «Информатика и информационные технологии в профессиональной деятельности». Стоит отметить, что преподаватель в течение пары в онлайн-режиме находился на связи, и, в случае возникновения вопросов или трудностей, оперативно помогал курсантам.

Безусловно, в процессе проведения занятий возникали некоторые проблемы, связанные с неисправной работой технического оснащения, перегруженностью программ, неустойчивой видеосвязью. Таким образом, несмотря на преимущества дистанционного обучения, появлялись и недостатки информационных технологий, которые влияли на организацию учебного процесса. Стоит отметить: преподаватель и обучающиеся быстро находили выход из сложившейся ситуации и устраняли

неполадки. К примеру, в случае проблем со связью: отсутствием видеокамеры, микрофона или устойчивого Интернет-соединения, преподаватель всегда находил выход. Курсанты, у которых не было возможности исправить неполадки, отправляли сделанные работы лично преподавателю, который в процессе занятия консультировал их и помогал исправить ошибки. Для контроля выполнения всех заданий обучающиеся отправляли свои работы преподавателю, которые оценивались и проверялись на самостоятельность.

Вклад информационных технологий в образовательную сферу в условиях пандемии велик. Благодаря цифровой методике удалось не только продолжить образовательный процесс, но и минимизировать риск заболеваний коронавирусной инфекцией COVID-19 среди курсантов и слушателей Московского Университета МВД России имени В. Я. Кикотя, а также профессорско-преподавательского состава. Сегодня, несмотря на снятие ряда ограничений пандемии, информационные технологии уже стали неотъемлемой частью учебной деятельности. К примеру, профессорско-преподавательский состав стал активно разрабатывать материал занятий, перенося его на красочные мультимедиа, которые начали широко использоваться на лекционных парах. Теперь курсанты могут воспринимать информацию не только на слух, но и визуально. Безусловно, информационные технологии внесли колоссальный вклад в организацию образовательного процесса в условиях пандемии, однако, практика их применения требует усовершенствования.

1. Сушкова К. А. Образовательные технологии в профессиональном образовании: задачи, структура, аспекты. 2017, стр. 1-2;
2. А. А. Артюхов, Т. Л. Молоткова. Информационные и коммуникационные технологии в образовании – «Вестник Челябинского государственного университета». 2015. № 26(381). Философия. Социология. Культурология. Вып. 38. С. 58-61.
3. Домрачев, В. Г. Дистанционное обучение: возможности и перспективы // Высшее образование в России. – 1994, № 3. – С. 10-12.
4. Сайт ИНТЕРФАКС: <https://academia.interfax.ru/ru/analytics/research/4491/>.

Лучкин Р.С., Немыкин О.И., Прохоров М.Е., Рындин Ю.Г.

Устойчивый байесов алгоритм выделения типовых конструктивных элементов ИСЗ на изображениях невысокого качества

*ПАО Межгосударственная акционерная корпорация «Вымпел»
(Россия, Москва)*

doi: 10.18411/lj-06-2021-64

Аннотация

При обработке последетекторных однобайтовых оптических изображений (ОИ) неизвестного удалённого космического объекта (КО), формируемых в телескопах наземного базирования, наибольший практический интерес представляет задача выделения на них изображений основных конструктивных элементов. В качестве таких элементов можно рассматривать корпус объекта, габаритные антенны, солнечные панели и т. д. Решение задачи проводится при наличии сложного неоднородного фона, вероятностное описание которого неизвестно.

С математической точки зрения задача заключается в представлении ОИ, заданном в виде функции интенсивности двух переменных, в форме однородных объектов с последующей их идентификацией и является нелинейной. В работе на базе адаптивного байесового подхода при выбранной аддитивной функции потерь синтезируется устойчивый алгоритм выделения конструктивных элементов с использованием представления исходного цифрового изображения в виде совокупности булевых матриц и алгоритмов его обработки, в основу которых

положены аппарат теории множеств и робастные методы обработки данных. Приводится пример обработки ОИ, полученного в натуральных условиях.

Ключевые слова: байесов подход, булева матрица, оптическое изображение, робастные методы обработки данных, факторизация, фильтрация.

Abstract

When processing post-detector one-byte optical images (OI) of an unknown remote space object (SO), formed in ground-based telescopes, the problem of extracting images of the main structural elements on them is of greatest practical interest. As such elements can be considered the body of the object, overall antennas, solar panels, etc. The problem is solved in the presence of a complex inhomogeneous background, the probabilistic description of which is unknown. From a mathematical point of view, the problem is to represent the OI, given as a function of the intensity of two variables, in the form of standardized objects with their subsequent identification and is nonlinear. In this work, based on the adaptive Bayesian approach, with the chosen additive loss function, a stable algorithm for identifying structural elements is synthesized using the representation of the original digital image in the form of a set of Boolean matrices and algorithms for its processing, which are based on the apparatus of set theory and robust data processing methods. An example of OI processing obtained in natural conditions is given.

Keywords: Bayesian approach, Boolean matrix, optical image, robust data processing methods, factorization, filtering.

Введение

При обработке оптических изображений удалённых объектов, получаемых в телескопах наземного базирования, сталкиваются с существенными амплитудными и фазовыми искажениями, обусловленными как случайным влиянием изотропной среды распространения и дополнительным фоновым излучением, так и абберациями телескопа и смазами ОИ в процессе регистрации движущегося объекта. На рис. 1 приведено ОИ внешнего вида ИСЗ глобальной системы космической связи Iridium 31 (международный номер 1997051007; https://space.skyrocket.de/doc_sdat/iridium.htm) и типичного его ОИ, формируемого телескопом.

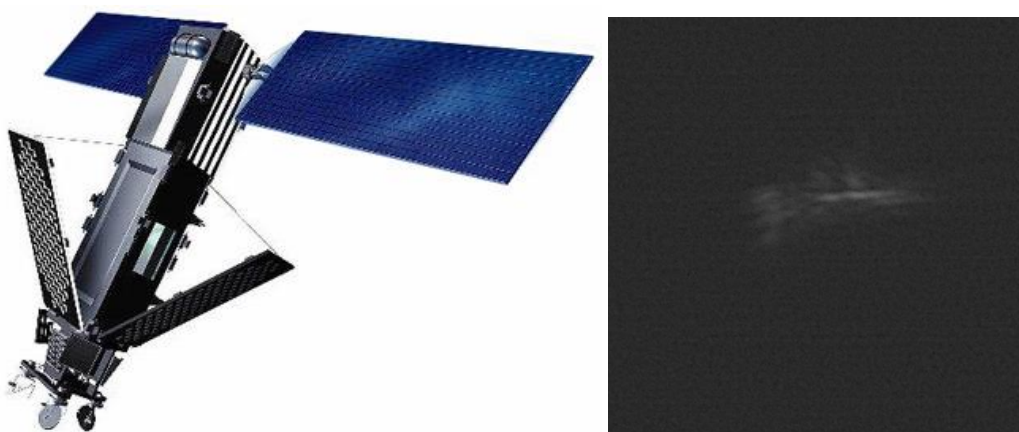


Рис.1. Внешний вид ИСЗ Iridium 31 (слева) и сформированное телескопом ОИ.

Их сравнительный анализ говорит о возникновении существенных проблем при выделении на снимке основных конструктивных элементов ИСЗ и их идентификации, представляющей наибольший практический интерес при обработке ОИ. Исчерпывающий обзор алгоритмов обработки, в состав которых входят алгоритмы выделения области локализации ОИ на снимке наблюдаемого объекта, его фильтрации и сегментации, а также идентификации с ОИ типовых элементов, приведён в [1].

В данной работе предлагается единый алгоритм решения поставленной задачи с использованием робастных методов обработки ОИ при наличии сложной фоновой обстановки, вероятностное описание которой неизвестно.

Модель исходного оптического изображения

Будем считать, что поступающее на обработку последетекторное оцифрованное однобайтовое ОИ представляет собой квадратную матрицу Y порядка N , неотрицательные элементы которой $Y(i, j) \leq (M = 255)$ – соответствующие уровни интенсивности, а $i, j \in [0, N)$ – текущие индексы элементов матрицы. Y представима в виде суммы матриц

$$Y = S(\theta) + Z,$$

где матрица $S(\theta)$ содержит информацию как о искажённом изображении наблюдаемого объекта, так и о фоновом излучении, а матрица Z – информацию о фоновом излучении, статистические характеристики которого неизвестны. Обобщённый параметр θ включает в себя совокупность подлежащих оценке дополнительных характеристик и параметров.

При выборе модели оцифрованного ОИ информационного объекта в структуре матрицы $S(\theta)$, в обычном представлении изоплановости системы наблюдения, предполагаем, что соответствующее ей непрерывное ОИ в области его регистрации задаётся выражением [1, 2]

$$\hat{s}(r/r_0) = \int_{\Omega_\rho} s(\rho/r_0) H(r - \rho/\varphi(\rho)) d\rho,$$

где $\hat{s}(r/r_0)$ – неизвестное распределение интенсивности наблюдаемого КО $s(r/r_0)$ в отсутствие фазовых искажений в картинной плоскости, r_0 – координаты условного центра КО в картинной плоскости, Ω_ρ – поле зрения оптической системы, $H(r - \rho/\varphi(\rho))$ – некогерентная функция рассеяния точки в системе наблюдения, $\varphi(\rho)$ – дополнение к фазе волны, связанное с остаточными искажениями после коррекции принимаемого волнового фронта. В ситуации, когда $\varphi(\rho)$ отлична от нуля на раскрытие апертуры в структуре $\hat{s}(r/r_0)$ содержатся как мультипликативные, так и аддитивные искажения, вероятностное описание которых априори неизвестно.

Изображение неизвестного объекта $s(r/r_0)$ будем рассматривать как совокупность априори разрешенных изображений его конструктивных элементов

$$s(r/r_0) = \sum_{i=1}^G s_i(r/r_i, k_i), \quad k_i \in (K = \bigcup_{j=1}^O k_j),$$

где $s_i(r/r_i, k_i) \in \Omega_{s_i}$ – случайная непрерывная функция яркости (интенсивности) изображения i конструктивного элемента k_i класса, заданная в области его определения Ω_{s_i} : $\Omega_{s_i} \cap \Omega_{s_j} = \emptyset$ при $i \neq j$, формируемая в неизвестных условиях наблюдения; O – количество эталонных объектов в алфавите. В качестве априори заданных конструктивных элементов множества K , общее количество которых G в ОИ неизвестно, будем рассматривать корпус КО, солнечные панели, крупногабаритные антенны и т. д. Положение центра видимого ОИ i элемента относительно точки r_0 в картинной плоскости задаётся вектором r_i ; $r \in \Omega_s$, $\Omega_s = \bigcup_{i=1}^G \Omega_{s_i}$ – область определения ОИ КО. Оценке подлежат количество конструктивных элементов \hat{G} , класс k_i ОИ видимой области Ω_{s_i} каждого из них, оцифрованное ОИ элемента $\hat{S}_i(\theta_i)$ в видимой части области Ω_{s_i} , набор дополнительных параметров $\theta_i, i = \overline{1, \hat{G}}$.

Предварительный выбор структуры алгоритма выделения конструктивных элементов на изображении невысокого качества

В основу алгоритма выделения на ОИ отдельных конструктивных элементов (объектов) положим адаптивный байесов алгоритм, решающий задачу многоальтернативного распознавания совокупности G объектов с одновременной оценкой их информативных параметров [3, 4]. Алгоритм синтезирован исходя из критерия минимума среднего риска с использованием аддитивной функции потерь в

условиях параметрической неопределенности относительно введенного вероятностного описания исходной информации

$$R(d(*), \hat{\theta}, K) = \arg \min_{d(*), \theta, G} \sum_{u=1}^G R_u(d(*), \hat{\theta}, K),$$

$$\text{где } R_u(d(*), \hat{\theta}, K) = \sum_{k=1}^O \int_{\Omega_s \cup \Omega_\theta} g(k, u, r, d(i, r), \theta, \hat{\theta}, G) p(r, u, k, \theta) dr d\theta$$

и $p(r, u, k, \theta)$ – совместная плотность распределения вероятности интенсивности ОИ в точке r и обобщенных параметров θ для k класса (конструктивного элемента из алфавита ОИ эталонных объектов) для u классифицируемого объекта; $d(r) = \{d(u, r), u = \overline{1, G}\}$ – совокупность G O -мерных векторов принимаемых решений по обнаруженным на ОИ элементам конструкции, компоненты которых представляют собой индикаторные функции; O – количество проверяемых гипотез (в нашем случае, конструктивных элементов алфавита); $g_u = g(k, u, r, d(r), \theta, \hat{\theta}, G)$ – функция потерь (ФП) – количественная мера, задающая потери от принятия решения $d(u, r)$ по k гипотезе по u элементу конструкции.

Модифицируем её, введя в структуру ФП дополнительный множитель $c(j, u, r)$. В результате ФП преобразуется к виду

$$g_u = a_k(\theta) + \sum_{j=1}^O d_j(u, r) [g_j(\hat{\theta}) - a_j(\theta) K_j(|\theta - \hat{\theta}|) \delta_{kj}] * c(j, u, r),$$

где $a_k(\theta)$ – коэффициент, учитывающий потенциальный ущерб от КО при наличии у него элемента k класса (элемент относится к классу k); $d_j(u, r)$ – решение (индикаторная функция) по j классу для u объекта $u = \overline{1, G}$; $g_j(\hat{\theta})$ – затраты на принятие положительного решения по j классу, которые слабо зависят от значений формируемых оценок параметров ($g_j(\hat{\theta}) \approx const$); $K_j(|\theta - \hat{\theta}|)$ – нормированная на единицу в максимуме монотонно убывающая чётная функция вектора невязки $\theta - \hat{\theta}$, учитывающая влияние точности оценки значений параметров θ на качество принятия решения; δ_{kj} – символ Кронекера.

Значение множителя $c(j, u, r)$ вычисляется с помощью выражения $c(j, u, r) = \min(d_j(u, r), G_j - \sum_{k=1}^G d_j(k, r))$, в котором учитывается эффективность принимаемых решений по j классу для u объекта с учетом принятых решений по другим элементам, и априорной информации о количестве объектов j класса G_j в исходном ОИ. При её отсутствии полагаем $G_j = G$.

В [3, 4] показано, что, при использовании квадратичной функции $K_j(|\theta - \hat{\theta}|)$ в большинстве представляющих практический интерес случаев справедлив алгоритм принятия решения, в котором решающее правило для u объекта формируется путём сравнения с порогом значения апостериорной вероятности $p_a(j|r, \theta^*) = p(j, r, \theta^*) / p(r, \theta^*)$

$$d_j(u, r) = \begin{cases} 1, & \text{если } p_a(j|r, \theta^*) \geq c_j; \\ 0, & \text{если } p_a(j|r, \theta^*) < c_j; j = \overline{1, O}; u = \overline{1, G}. \end{cases}$$

где в качестве оценки θ^* в практически важных случаях можно использовать оценку максимума правдоподобия $\theta^* = \arg \max_{\theta} p(r, j/\theta)$ при $r \in \Omega_{s_u}$. При этом порог для принятия решения по каждому классу вычисляется независимо от других классов с использованием выражения $c_j = g_j(\theta^*) / (a_j(\theta) K_j(|\theta - \theta^*|))$.

Отметим, что решающее правило для каждого априори разрешённого элемента сводится к независимому принятию решения по каждой гипотезе, что позволяет формировать неоднозначные решения с последующим отбором наиболее правдоподобных с учетом априорной информации о максимально возможном количестве объектов данного класса.

С другой стороны, такая структура решающего правила и вид ФП позволяют проводить группировку количества проверяемых гипотез и организовать иерархический процесс принятия решения. В частности, на первом этапе обработки

выделить всю область локализации ОИ информационного объекта с последующей детализацией её структуры.

Адаптируя структуру рассмотренного алгоритма для выделения на ОИ отдельных конструктивных элементов, строго говоря, необходимо синтезировать алгоритм оценки структуры видимых локальных областей Ω_{s_i} с использованием аппарата функционального дифференцирования. Поскольку Y априори оцифровано и неотрицательна, то его можно с одной стороны рассматривать в качестве (ненормированной) эмпирической функции плотности, а с другой реализовать вычислительный алгоритм непосредственной обработки Y , решающей частные задачи выбора плотности распределения фонового излучения и оценки её параметров, выделение области локализации на снимке ОИ наблюдаемого объекта Ω_s (детектирование), ее фильтрации и сегментации Y с последующим распознаванием выделенных сегментов (идентификацией их с ОИ эталонами). При этом этапе сегментации требуется задать критерий $f(y_i, y_j) \quad i, j = \overline{1, N^2}$, определяющий условие принадлежности отдельных пикселей ОИ к области локализации ОИ определённого элемента конструкции Ω_{s_i} .

Практика показала, что выбор плотностей распределения $p(x, u, k, \theta)$, позволяющих решать рассматриваемую задачу с требуемым качеством, приходится осуществлять в некотором непараметрическом пространстве вероятностных распределений [5], и, как следствие, использовать робастные методы и алгоритмы обработки информации.

Устойчивое представлении изображения

Представим ОИ Y в виде совокупности булевых матриц U_l , i, j элементы которых вычисляются по правилу

$U_l(i, j) = true$ (1) при $Y(i, j) = l$; иначе $U_l(i, j) = false$ (0), где l – выбранный уровень интенсивности. Имеем $Y = \bigcup_{l=1}^M lU_l$ при справедливости соотношения $U_l \cap U_m = \emptyset$ при $l \neq m$. Будем рассматривать их как элементы некоторого множества, мощность которых $card(U_l)$ равна количеству значимых элементов U_l .

Дополнительно введём множество пороговых булевых матриц $B = \{B_l\}_{l=1}^M$, структура которых задаётся соотношением $B_{l-1} = B_l \cup U_l, l \in [1, M]$; при $B_M = U_M$. Заметим, что справедливо отношение включения $B_l \in B_{l-1}$, при этом $card(B_l) = \sum_{l=1}^M card(U_l)$. Множество B будем рассматривать как граф дерева исходного ОИ Y , которое является избыточным по отношению Y . Поэлементное восстановление Y реализуется с использованием соотношения $Y(i, j) = l^*$, где $l^* = \max_l (B_l(i, j) = true)$. Введём обозначения \hat{Y}_l для восстановленного ОИ по B_l с использованием для порога $l_i \geq l$ и $\hat{B}(l) = \{B_k\}_{k=l}^M$.

Известно, что поведение функции двух переменных, отражающее некоторую физическую характеристику наблюдаемого явления (события), можно охарактеризовать тремя интегральными показателями [6]. Они связаны с информационной, топологической и метрической характеристиками. В качестве таких показателей применительно к B представлению ОИ в [7] предложены информация по Шеннону $I(\hat{Y}_l)$, усреднённые значения по уровням пороговой интенсивности l количества сегментов $N_l = \bar{N}(\hat{Y}_l)$, их интегральных периметров $T_l = \bar{T}(\hat{Y}_l)$ и показатели компактности $\gamma_l = \bar{\gamma}(\hat{Y}_l)$, а также поведение их отдельных значений при выбранных уровнях пороговой интенсивности в виде векторов-столбцов $|G \rangle, |N \rangle, |T \rangle, |\gamma \rangle$ (информационная компонента $|G \rangle$ задается в форме традиционной гистограммы). Значение параметра γ_l вычисляется как нормированное отношение мощности ОИ к квадрату суммарного периметра [7], и рассматривается в качестве альтернативы значению T_l в силу безразмерности первого (см. далее). Заметим, что при выбранном уровне пороговой интенсивности l значение суммарного периметра $T(l)$ вычисляется по

формуле $T(l) = \text{card}(B(l)) + n(B(l)) + iC(B(l))$, где $n(B(l))$ – общее количество односвязных интервалов на строках матрицы $B(l)$, а $iC(B(l))$ – количество связных значимых пикселей на её последовательных строках.

Структура частных алгоритмов и архитектура их программной реализации

В силу закона больших чисел расчёт среднего значения μ_Φ и дисперсии σ_Φ интенсивности нормального распределения фона $N(\mu_\Phi, \sigma_\Phi)$ в гистограмме распределения $|G >$ реализован с использованием робастных алгоритмов оценки [5]:

$$\mu_\Phi = \text{med}_{i,j} Y(i,j); S_\Phi = \sqrt{\sigma_\Phi} = 1.483 \text{med}_{i,j} |Y(i,j) - \mu_\Phi|;$$

в предположении справедливости модели распределения интенсивности ОИ $F(Y) = (1 - p_s)N(\mu_\Phi, \sigma_\Phi) + p_s F(\hat{s}(r/r_0))$. Здесь $p_s \leq O(0.1)$ – априорная вероятность появления изображения наблюдаемого объекта на снимке, $F(\hat{s}(r/r_0))$ – неизвестная функция распределения его интенсивности.

Выделение области локализации ОИ наблюдаемого объекта в B с учётом пространственной корреляции фонового излучения реализовано в трёхканальном параллельном алгоритме обработки путём поиска в каждом канале после медианной обработки ОИ $M(B_l|n)$ порогового уровня интенсивности l_n , связанного со вторым максимальным значением показателя компактности $\gamma_n(l) = \max 2_l(\gamma(M(B_l|n)))$. Поиск максимума реализован путём последовательного увеличения уровня пороговой интенсивности, а индекс $n \in \{3,5,7\}$ указывает на порядок медианного фильтра в текущем канале. Окончательное значение порогового уровня интенсивности определяется выражением $l_0 = \arg(\max_{n \in \{3,5,7\}} \gamma_n(l_n))$, с использованием которого формируется ОИ $\hat{B}(l_0)$ и оценка вероятности $p_s = \text{card}(B(l_0))/\text{card}(B(1))$.

Перейдем к описанию алгоритмов фильтрации и сегментации найденного ОИ $\hat{B}(l_0)$.

В условиях отсутствия априорной информации о интенсивности ОИ и пространственной структуре наблюдаемого объекта на этапе выделения в ОИ матрицы $\hat{B}(l_0)$ представляется разумным использовать алгоритмы бинарной ранговой фильтрации (процентильные фильтры) $R(\hat{B}(l_0)|k, n)$. Структура фильтра $r(i|k, n)$ при выбранном уровне интенсивности $l \in [l_0, M)$ задаётся в виде булевых матриц, содержащих линейно-связную область n значимых элементов. Вновь формируемое значение интенсивности y_i в i анализируемом элементе $B(l)$ вычисляется с использованием выражения.

$$y_i = \{true \text{ при } k_i > k \text{ иначе } false\}$$

где k_i – мощность выделенной локальной матрицы относительно анализируемого i элемента $B(l)$, k – пороговое значение фильтра для принятия положительного значения.

Известно, что процентильные фильтры обладают рядом свойств бинарных морфологических фильтров, реализующих в зависимости от отношения k/n сжимающие (при $k > N_0$) и расширяющие (при $k < N_0$) преобразования ОИ [8], где N_0 – положение медианы в отсортированных по убыванию значениях элементов в выбранной локальной области. Поскольку распределения значимых элементов (отметок) матриц $B(l)$ неизвестны, введем оценки вероятности появления истинных отметок при выбранных пороговых значениях интенсивности $p_n(l) = \text{card}(B_l)/\text{card}(B(l_0)), l \in [l_0, M)$. Соответственно, число фоновых отметок при выбранной аппроксимации распределения их интенсивности можно оценить с использованием выражения $p_\Phi(l) = \text{card}(B_1) * (1 - \Phi((l - \mu_\Phi)/\sigma_\Phi))$. Предлагается алгоритм одношаговой ранговой фильтрации ОИ в представлении $\hat{B}(l_0)$, в котором порог принятия решения k определяется адаптивным образом с использованием

априори заданной функциональной зависимости $k = f(p_{\text{и}}(l), p_{\text{ф}}(l))$. В частности, в работе выбрана следующая функция

$$f(x, y) = \begin{cases} N_0(2 - \alpha), & \text{где } \alpha = p_{\text{и}}(l)/p_{\text{и}}(N_0) \text{ при } l \geq N_0; \\ n^2 - n_{\text{ф}}, & \text{где } n_{\text{ф}} = p_{\text{ф}}(l) * \text{card}(B_1); \\ & \text{иначе } N_0. \end{cases}$$

Здесь $x = p_{\text{и}}(l), y = p_{\text{ф}}(l)$.

В выбранном представлении ОИ $\hat{B}(l_0)$ алгоритм сегментации отдельных матриц B_l на совокупность линейно связанных подматриц $B_l = \bigcup_{k=0}^{K(l)} B_l(k)$ реализован с использованием процедуры факторизации, основанной на транзитивном замыкании бинарного отношения связности по квадрату двух односвязных интервалов b_1 и b_2 значимых элементов на соседних строках B_l , т. е. справедливо соотношение $b_1 \cap b_2 \neq \emptyset$ [9].

В соответствии с отношением включения в процессе факторизации должно выполняться условие

$$\forall B_l(k) \ l \in [l_0 + 1, M): \exists B_{l-1}(t) \rightarrow B_{l-1}(t) \cap B_l(k) = B_l(k),$$

проверка которого в вычислительном процессе в рамках объектно-ориентированного программирования может быть реализована с использованием объектов класса булевых матриц. Анализируя структуру частных алгоритмов фильтрации и сегментации, приходим к следующему выводу. Корректная реализация требуемого условия в процессе обработки возможна только путем сравнения результатов, полученных частными алгоритмами фильтрации и сегментации. Нами реализована архитектура программной реализации алгоритмов совместной фильтрации и сегментации ОИ $\hat{B}(l_0)$, базирующаяся как на последовательном увеличении, так и уменьшении порогового уровня интенсивности l при представлении $\hat{B}(l_0)$. Эти алгоритмы условимся называть устойчивыми адаптивными байсовыми алгоритмами выделения сегментов на ОИ в представлении $\hat{B}(l_0)$. В результате обработки отдельных элементов $\hat{B}(l_0)$ и объединения выделенных сегментов $B_l(k)$ с учётом их отношения включения формируется ориентированный по уровням возрастания значения пороговой интенсивности граф леса $\hat{B}(l_0)$ в $FG(\hat{B}(l_0)) = \bigcup_{i=1}^D TG_i(l_0)$, корнями деревьев которого являются линейно связанные сегменты матрицы $\hat{B}(l_0)$. Структура любого узла $TG_i(l)$ i дерева $B_l(i)$ (в том числе условного корня и листьев графа [10]) задаётся соотношением $TG_i(l) = B_l(i) \cap FG(\hat{B}(l+1))$. Нетрудно заметить узел $TG_i(l)$ включает в себя либо один, либо несколько сегментов матрицы $\hat{B}(l+1)$.

В основу программной реализации алгоритма идентификации (распознавания) характерных структур графа дерева с ОИ эталонных элементов конструкции с использованием совокупности информативных признаков распознавания (ПР) положен предложенный в [4] алгоритм принятия решения, основные положения которого приведены ранее в статье. Остановимся на двух моментах его реализации.

Процедура анализа структуры ветви графа $TG(l_1, l_2)$ (здесь индексами l_1, l_2 обозначены нижнее и верхнее значения пороговой интенсивности), каждый узел которой включает только один элемент. Находим $(j^*, l^*) = \max_{j=\overline{1, T}, l \in (l_1, l_2)} p_a(j|\theta^*, l)$. В окончательной структуре дерева сохраняем ОИ B_l с индексами l_1, l^*, l_2 .

Процедура анализа структуры ветви графа $TG(l)$, включающего несколько элементов $B_{l+1} = \bigcup_{k=0}^{K(l+1)} B_{l+1}(k=1)$. По каждому элементу формируем значение решающей статистики $p_a(j|\theta^*, k)$, а также $p_a(j|\theta^*, l)$. В окончательную структуру графа включаем элементы, удовлетворяющие условию $p_a(j|\theta^*, k) \geq p_a(j|\theta^*, l)$. В заключении заметим, что ввиду разных условий формирования ОИ в качестве информативных ПР для принятия окончательного решения в их состав следует включать ПР, значения

которых инвариантны к выбранным уровням интенсивности и аффинным преобразованиям ОИ на плоскости. В частности в их состав можно включить показатель компактности, информативность сегмента в обрамляющем прямоугольнике, значение главных моментов инерции, суммарное значение которых нормировано к двум, порядок внешнего контура и его норму.

Пример обработки изображения, полученного в реальных условиях

Приведём полученные на отдельных этапах обработки результаты приведённого на рис. 2 ОИ предлагаемым алгоритмом, уделим основное внимание интерпретации их визуального представления.

В таблице 1 приведены интегральные показатели обработанных ОИ V_l с использованием медианных фильтров различного порядка, формируемых на этапе детектирования ОИ наблюдаемого объекта, в точках определения 1 и 2 максимумов γ_l в отдельных канала фильтра и расположенного между ними минимума. В таблице под количеством сегментов понимается количество односвязных интервалов, выделенных на отдельных строках матрицы V_l .

Таблица 1

Параметры, характеризующие алгоритм детектирования ОИ

Этап обработки	Порядок фильтра	Пороговая интенсивность	Мощность	Периметр	Количество сегментов	Компактность
Первый максимум μ	n=3	l=44	68929	59988	14680	3.064E-4
	n=5	l=44	51217	32914	7963	7.564E-4
	n=7	l=44	36937	16364	3980	0.0022
Минимум μ	n=3	l=61	2503	886	161	0.0514
	n=5	l=51	6931	1538	295	0.0575
	n=7	l=48	10736	1372	278	0.0956
Второй максимум μ	n=3	l=70	507	308	120	0.0875
	n=5	l=56	4787	1120	217	0.0612
	n=7	l=51	8780	1212	245	0.1025

На рис. 2 приведены формируемые в точках локальных максимумов $\gamma(l)$ при использовании медианных фильтров порядков $n=\{3,5,7\}$ (слева направо).

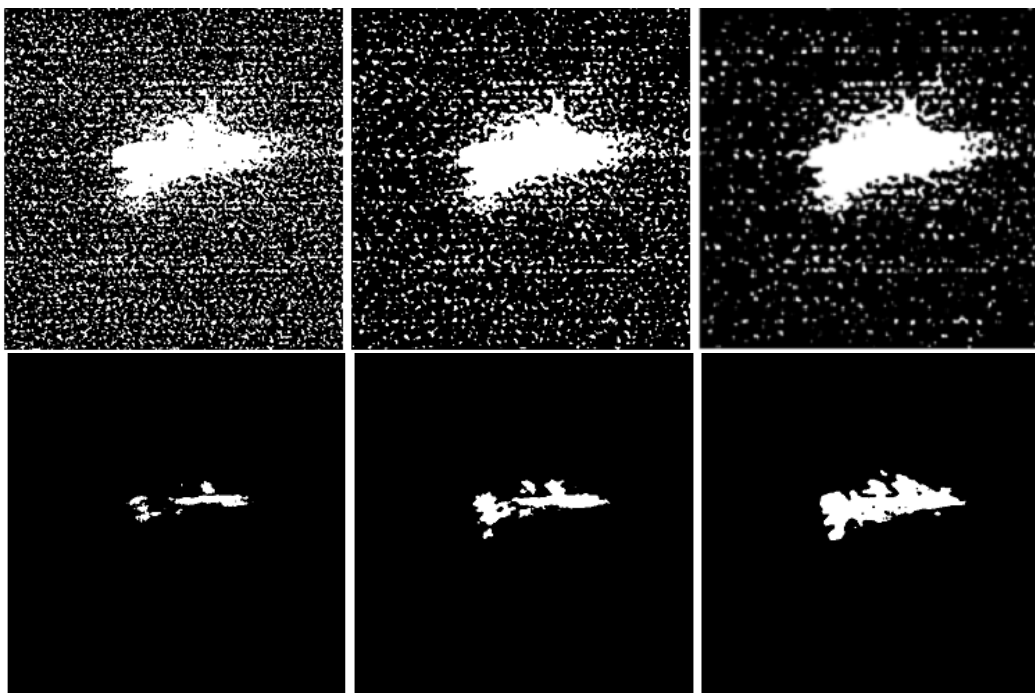


Рис.2. Формируемые в процессе выделения области локализации ОИ V_l наблюдаемого ИСЗ (вверху – в точке первого максимума γ_1 ; внизу – в точке второго максимума).

Наблюдаемая картина обусловлена пороговым свойством медианного фильтра порядка n , в соответствии с которым он убирает отдельные области Ω значимых элементов, удовлетворяющих условию $card(\Omega) < (n^2) \ll 1$, и полностью заполняет значимыми элементами относительно разрежённую область в обратном случае. На рис. 3 приведено ОИ, которое выделено в результате детектирования и используется на этапе фильтрации и сегментации. В левой части приведены зависимости показателей ОИ как функций уровней интенсивности. Здесь синим цветом приведено количество линейно связных сегментов, красным – нормированная диаграмма, зелёным – значение суммарного периметра выделенных областей, а фиолетовым – показатель компактности. Заметим, что при оценке количества сегментов используется алгоритм сегментации, который отсекает видимые на ОИ сегменты по критерию $card(\Omega) \leq 25$ в силу их неинформативности в задаче идентификации. Соответствующие интегральные показатели ОИ равны $I(\hat{Y}_l) = 4,47$; $N = 2,77$; $T = 497,55$; $\gamma = 0,1648$

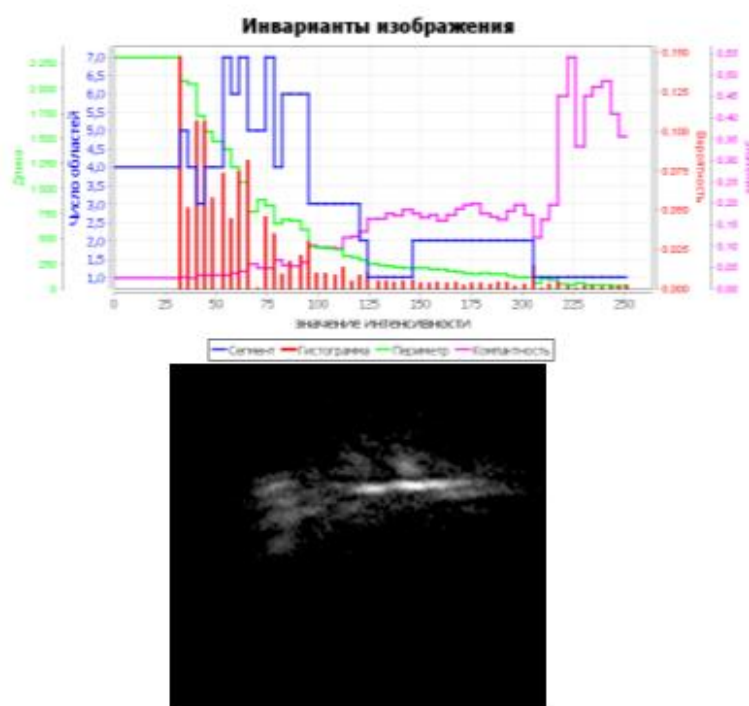


Рис.3. Выделенное ОИ наблюдаемого объекта (справа) и характеристики поведения его показателей как функций уровней интенсивности.

На рис. 4 приведены структуры формируемых графов дерева ОИ (в левой части рисунка), получаемые на этапах завершения совместной фильтрации и сегментации выделенного ОИ (в верхней части рисунка), а также автоматического сжатия структуры графа при распознавании конструктивных элементов. С правой стороны рисунка приведены формируемые ОИ в черно/белом представлении и псевдоцвете. В результате обработки удаётся выделить ОИ в составе 4 разрешённых конструктивных элементов, формируемых при втором пороговом уровне интенсивности. Трудности возникают на этапе их идентификации в автоматическом режиме, решение частично достигается в процессе адаптивного повышения порога l на $\hat{B}(l)$ представлении ОИ. Соответствующие примеры формируемых ОИ приведены на рис. 5, с использованием которых в автоматическом режиме удаётся идентифицировать ОИ корпуса (правое ОИ одиночного объекта). Гипотезы о наличии у объекта других конструктивных элементов в составе солнечных панелей и антенн передачи и приема радиоизлучения удаётся выдвинуть в автоматизированном режиме с приведением априорного изображения КО (см. рис.1).

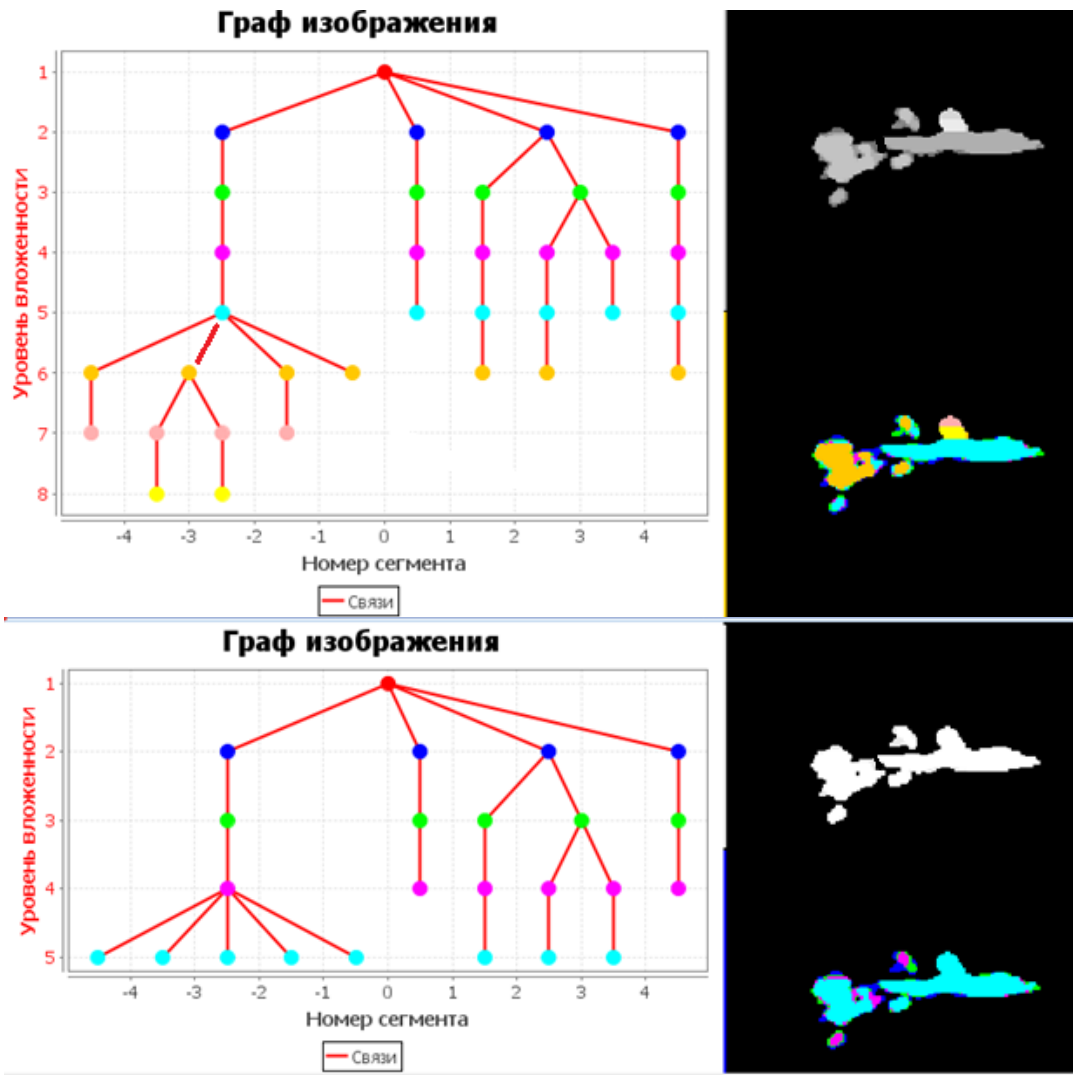


Рис. 4. Сформированные графы леса (слева) и ОИ (чернобелые и в псевдоцвете), полученные на этапах совместной сегментации и фильтрации ОИ (вверху) и его распознавания.

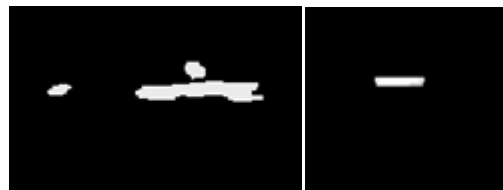


Рис. 5. ОИ отдельных разрешённых элементов, формируемых при разных пороговых уровнях интенсивности

Заключение

На базе адаптивного байесового подхода синтезирован робастный алгоритм обработки последетекторных однобайтовых оптических изображений неизвестного удалённого космического объекта, решающий задачу выделения на ОИ его типовых конструктивных элементов. ОИ формируется при наличии сложной фоновой остановки, вероятностное описание которой неизвестно. При этом пространство вероятностных распределений является полной окрестностью выбранной параметрической модели.

Предложено устойчивое представление исходного ОИ с использованием аппарата булевых матриц и проведена разработка следующих частных алгоритмов обработки ОИ невысокого качества.

Трёхканального алгоритма выделения на исходном ОИ области локализации ОИ наблюдаемого объекта при наличии сложного пространственного фона.

Устойчивого адаптивного алгоритма совместной фильтрации и сегментации выделенного ОИ с использованием ранговых алгоритмов обработки с адаптивным выбором порога и использованием вероятностей получения ложных и истинных отметок значимых элементов булевых пороговых матриц.

Алгоритма идентификации выделенных сегментов с ОИ эталонных конструктивных элементов с использованием процедуры проверки дуальтернативных гипотез с возможностью принятия неоднозначных решений.

Приведён пример обработки полученного в натуральных условиях ОИ.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (РФФИ) (проект № 19-07-00197А).

1. Новые методы обработки изображений Под ред. А. А. Потапова, М.; Физматлит, 2008, 496с., ISBN 978-5-9221-0844-6.
2. Свиридов К. Н. Технологии достижения высокого углового разрешения оптических систем атмосферного видения. – М.: Изд. “Знание”, 2005, 452 с., ISBN 5-07-002998-3.
3. Тартаковский, Г. П. Теория информационных систем. – М.: Физматкнига, 2005 – 304 с.
4. Рындин Ю. Г., Тартаковский Г. П., Тюрин В. С. Распознавание объектов, одновременно принадлежащих нескольким классам «Радиотехника и электроника» – 2004., т.49, №9, стр. 1066-1072.
5. Хампель Ф., Рончетти Э., Рауссеу П., Штаэль В. Робастность в статистике. Подход на основе функций влияния; пер. с англ. М.: Мир, 1989, 512с., ISBN 5-03-001003-3.
6. О. П. Милокова, П. А. Чочиа. Об оценке сложности изображений с помощью двумерных вариаций. Информационные процессы, 2012, том 12, № 4, с. 362 – 371.
7. Лавров В. В., Лучкин Р. С., Немыкин О. И., Прохоров М. Е., Рындин Ю. Г., Тюрин В. С. Методы и алгоритмы полного цикла обработки последетекторного мало контрастного оптического изображения, Вопросы радиоэлектроники 2018 №3 с. 99 – 107 DOI 10.21778/2218-5453-2018-3-99-107.
8. Пытьев Ю. П., Чуличков А.И. Методы морфологического анализа изображений М.: ФИЗМАТЛИТ, 2010. – 336 с.
9. Lavrov V. V., Luchkin R. S., Prokhorov M. E., Ryndin Yu. G., Testov A. V. Architecture of an object-oriented software implementation of algorithms for a full cycle of optical images of an unknown object processing. Radio industry (Russia), 2020, vol. 30, no. 4, pp. 23 – 34. (In Russian). DOI: 10.21778/2413-9599-2020-30-4-23-34.
10. Герб В. Я., Лавров В. В., Прохоров М. Е., Рындин Ю. Г. Алгоритм выделения конструктивных элементов на представленном в форме графа леса сегментированном изображении, Национальная Ассоциация Ученых. Проблемы Технические наук. 2019.12.27; 50(3):33 – 37. 10.31618/nas.2413-5291.2019.3.50.126.

Мамсуров Б., Сидорук Д., Гулякин Д.В.
Информационные системы в строительной сфере

*Кубанский государственный технологический университет
(Россия, Краснодар)*

doi: 10.18411/lj-06-2021-65

Аннотация

В статье рассмотрены информационные системы, а именно их роль и применение в строительной сфере. Факторы, определяющие важность и целесообразность применения новых информационных систем в строительной сфере.

Ключевые слова: информационные системы, информация, строительство.

Abstract

The article discusses information systems, namely their role and application in the construction industry. Factors determining the importance and feasibility of using new information systems in the construction sector.

Keywords: information systems, information, construction.

Сегодня информационные системы нашли своё применение в строительной сфере. Благодаря активному развитию строительной индустрии собственники пристальнее смотрят на процессы проектного управления. В связи с этим под особое внимание попадают информационные системы управления проектами и управленческого учета.

Информационная система - это прежде всего инструмент для создания систем управления бизнесом и их применения в строительном секторе. Это взаимосвязанная система методов, инструментов и персонала, предназначенных для хранения, поиска и обработки информации, а также соответствующих организационных ресурсов (человеческих, технических, финансовых и т.д.). Стадия ведения проекта является основной составляющей строительной области (примерно 90% вложений). Это касается в первую очередь строительных компаний и компаний-разработчиков, а также компаний, специализирующихся на развитии территорий и создании инфраструктуры строительства.

Для достижения высокой производительности труда и положительных показателей реализуемости проекта компаниям пришлось пройти процесс отбора, заказа и внедрения информационных систем.

Внедрение системы планирования и управления проектами может существенно повысить эффективность реализации строительных проектов.

Основными преимуществами использования информационной системы управления проектам являются:

- возможность регламентирования процедур управления проектами;
- определение и анализ эффективности инвестиций;
- использование математических методов расчёта временных, ресурсных, стоимостных параметров проекта;
- централизованное хранение информации по графику работ, ресурсам и стоимостям;
- возможность быстрого анализа влияния и изменений в графике, ресурсном обеспечении и финансировании на план проекта;
- обеспечение контроля выполнения работ проектов;
- возможность автоматизированной генерации отчётов и графических;
- диаграмм, разработки документации по проекту;
- использования архива проектов и накопления знаний.

В настоящее время вопрос организационного обеспечения информационной системы управления строительным проектом (ИСУСП) проработан недостаточно хорошо.

Во-первых, отсутствует соответствующая система критериев, позволяющая выбрать оптимальную систему управления строительными проектами (ИСУСП) для данной строительной организации.

Во-вторых, методологическое программное обеспечение и информационные инструменты необходимы для поддержки процесса оценки эффективности информационной системы управления проектами из существующего набора.

Оценка эффективности основывается на определении, выборе критериев для рассмотрения и оценки системы по этим качествам. Информационные системы и технологии позволяют упростить и ускорить процесс принятия производственных и управленческих решений, происходящих на предприятии, особенно в области строительства зданий [1].

Для внедрения информационной системы в строительной компании необходимо учитывать тип реализуемого бизнес-процесса.

Сегодня на рынке информационных систем существует огромное количество различных систем, которые предлагают информационные гиганты:

Sap ERP

Система управления корпоративными ресурсами SAP ERP охватывает все области финансового и управленческого учета, управления персоналом, операционной деятельности и сервисных услуг компании. Предоставляет полный функционал,

необходимый для реализации информационных сервисов самообслуживания, аналитики. Кроме того, SAP ERP предоставляет инструменты для системного администрирования и решения таких задач, как управление пользователями, централизованное управление данными и управление веб-службами.

Autodesk, Inc.

Autodesk является мировым лидером в области 3D-дизайна, дизайна и решений виртуальной реальности. Все компании из списка Fortune 100 используют инструменты Autodesk для разработки, моделирования и визуализации своих идей, чтобы сэкономить время и деньги, улучшить качество продукции и быстрее внедрять инновации[2].

Например, Autodesk Revit предназначен для автоматизации проектирования, строительства и управления эксплуатацией высококачественных энергоэффективных зданий на основе технологии информационного моделирования зданий (BIM).

Oracle

База данных Oracle - это объектно-реляционная СУБД (система управления базами данных), созданная Oracle. В настоящее время он имеет множество различных версий и типов. База данных Oracle включает в себя как физические, так и логические компоненты. База данных в терминологии Oracle-это физическое хранилище информации, а экземпляр-это программное обеспечение, которое работает на сервере и обеспечивает доступ к информации, содержащейся в базе данных Oracle.

САПР

Для внедрения информационных технологий в строительстве используются системы автоматизированного проектирования САПР[3]. С их помощью можно выполнять: архитектурное планирование; решения задач планирования проекта; проектные решения; рассчитывать механические характеристики конструкций (прочность, жесткость, устойчивость и т.д.); создавать документацию, проектно-сметную документацию; управлять самим процессом строительства.

Рассмотрим более углубленно, а именно одного из сказанных выше информационных гигантов – Autodesk Inventor. Это технология позволяет осуществлять членами рабочей группы конструкторские соображения и корректировки готового проекта с помощью модуля Autodesk Vault. Хранилище данного модуля представляет собой систему управления файлами и контролем версий для всех технических и связанных с ними данных, которая обеспечивает членам группы проектирования централизованную и безопасную среду для совместной работы.

Инструмент Inventor обеспечивает полный цикл проектирования, а также создание конструкторской документации:

- 2D-/3D – моделирование;
- создание изделий из листового материала и получение их разверток;
- разработка электрических и трубопроводных систем;
- визуализация изделий;
- динамическое моделирование;
- автоматическое получение и обновление конструкторской документации.

Эти области действия инструмента Inventor позволяют улучшить промышленную модернизацию и строительство, от которой явно зависит конкурентоспособность технической деятельности в мировом рынке. Главными качествами, которого является жизненный цикл, качество, производительность труда и срок завершения проекта.

Autodesk Vault состоит из двух компонентов: серверного – Autodesk Data Management Server и клиентского – Vault Client. На сервере хранятся файлы основных данных проекта. Клиенты обеспечивают доступ к файлам, хранящимся на сервере. Проектные группы используют Autodesk Vault для контроля версий, хранения и совместного применения всех типов технических файлов и связанных с ними информацией. Могут быть такие файлы, как Autodesk Inventor, AutoCAD, Autodesk DWF (Design Web Format), Microsoft World, Microsoft Excel и другие файлы, часто используемые при проектировании проекта.

Autodesk Vault позволяет хранить и управлять следующими файлами Autodesk Inventor: «Изделия», «Чертежи», «Схемы», «Детали», «Файлы проекта» и «Связывания документов».

В разработанной информационной системе с модулем Vault из Autodesk Inventor выделяют три отличительных качества, которые делают эту технологию уникальной:

- совместная работа конструкторской группы в условиях конструкторского бюро;
- широкая функциональность;
- оригинальный дизайн.

Текстовая и графическая информация в ИС размещена в шести основных разделах («Теория», «Интеграция», «Глоссарий», «Интернет-ресурсы», «Практика», «Обмен данными»), которые, в свою очередь, разделены на подразделы. ИС включает многоуровневое оглавление. Благодаря этому пользователь может перемещаться по системе и находить необходимую информацию.

Первым и основным окном является загрузочная страница. Далее идут разделы, каждый из которых обладает следующей информацией:

- «Теория» — о возможностях Autodesk Vault, который является инструментом для совместной работы конструкторов над одним проектом;
- «Интеграция» — о возможностях интеграции Autodesk Vault с другими приложениями, такими как AutoCAD, Productstream, Microsoft Office);
- «Глоссарий» — термины, используемые в данной ИС, с определениями и пояснениями;
- «Интернет-ресурсы» — ссылки на сайты, посвященные моделированию в среде Autodesk Inventor;
- «Практика» — практическая информация о работе с Autodesk Vault;
- «Обмен данными» — форматы данных для экспорта и импорта файлов, созданных в среде Autodesk Inventor, в другие системы параметрического и трехмерного моделирования.

В данной информационной системе удобная навигационная панель. Графика, текст и анимация позволяют пользователю наиболее эффективно продемонстрировать конструктивные решения и усваивать информацию.

1. Гулякин Д.В. Информационная деятельность в процессе формирования социально-информационной компетентности будущего специалиста. В мире научных открытий. 2010. № 2-2 (8). С. 19-21.
2. Вандезанд Д., Рид Ф., Кригел Э. Autodesk: Revit Architecture 2013-2014. Официальный учебный курс. - М.: ДМК Пресс, 2013. - 328 с.
3. Городецкий Д.А., Барабаш М.С., Водопьянов Р.Ю., Титок В.П., Артамонова А.Е. Программный комплекс ЛИРА-САПР® 2013. Учебное пособие. Под редакцией академика РААСН Городецкого А.С. – К.–М.: Электронное издание, 2013г., – 376 с.

Миннегалиев Р.М.

Внедрение 3D тренажера в обучение персонала

*УГАТУ "Уфимский государственный авиационный технический университет"
(Россия, Уфа)*

doi: 10.18411/lj-06-2021-66

Аннотация

Объектом исследовательской деятельности является процесс обучения персонала.

Целью является повышение эффективности обучения персонала на базе создания виртуального тренажера работы на станке.

В ходе написания статьи были построены EPC модели «как есть?» и «как будет?», также был проведен сравнительный анализ графических движателей.

Ключевые слова: 3D-тренажер, обучение, автоматизация, моделирование, unity, unreal engine, cry engine.

Abstract

The object of research activity is the process of personnel training.

The goal is to increase the efficiency of personnel training based on the creation of a virtual simulator for working on a machine tool.

During the writing of the article, the EPC models were built "as is?" and "how will it be?", a comparative analysis of graphics engines was also carried out.

Keywords: 3D simulator, training, automation, modeling, unity, unreal engine, cry engine.

3D моделирование играет важную роль в жизни современного общества. Сегодня оно широко используется в сфере маркетинга, архитектурного дизайна и кинематографии, не говоря уже о промышленности. 3D-моделирование позволяет создать прототип будущего сооружения, коммерческого продукта в объемном формате. Важную роль 3D моделирование играет при проведении презентации и демонстрации какого-либо продукта или услуги.

Развитие технологий 3D моделирования и межплатформенный сред разработки привело к появлению разнообразного программного обеспечения для работы с ресурсами глобальной сети, позволяющие решать бизнес-задачи, задачи обучения, обмена сообщениями и медиа данными, работу с расписаниями, документами, игровыми приложениями и многим другим.

Трёхмерная графика активно применяется для создания изображений на плоскости экрана в науке и промышленности, например в системах автоматизации проектных работ, архитектурной визуализации, а также в современных системах медицинской визуализации. Но наиболее широкое распространение компьютерная графика получила в компьютерных играх, кинематографе, телевидении и печатной продукции, т.е. в сфере развлечений[1].

Виртуальный тренажер – идеальная обучающая среда. Восприятие виртуальной модели с высокой степенью достоверности позволяет качественно и быстро готовить специалистов в различных областях. В целом, возможности технологий виртуальной реальности для обучения и исследований имеют чрезвычайно высокий потенциал применения[5].

Для создания достоверного объекта исследования или виртуального тренажера используются мощные трехмерные графические движки, которые позволяют создавать модели объектов по заданным характеристикам.

Сравнительная характеристика графических средств представлена в таблице 1.

Таблица 1

Характеристики	Unity3D	Unreal Engine	CryEngine
Платформа	Windows, Mac OS, Xbox, P, Nintendo Wii, Iphone, браузерная платформа, google Android	Windows, Mac OS	Windows, Linux, PS
Язык программирования	C#, JavaScript, BOO (Python)	C/C++	C/C++
Графический API	OpenGL, DirectX	OpenGL, DirectX	OpenGL, DirectX
Архитектура многопользовательского режима	Client-server	Client-server, peer-to-peer, master server	Client-server
Звуковая поддержка	stereo, 3D, потоковый звук. используется технология FMOD	звуковая поддержка - stereo, 3D, потоковый	звуковая поддержка - stereo, 3D, потоковый

Физика	базовая физика, обнаружение столкновений, физика твердотельных объектов, физика автомобилей	базовая физика, обнаружение столкновений, физика твёрдого тела	базовая, физика твердотельных объектов, физика автомобилей
Система искусственного интеллекта	Скриптовый	поиск пути, принятие решений, скрипты	Скриптовый
Общие	с подробной документацией, движок постоянно поддерживается. обновление с сервера Unity 3D	Объектно-ориентированное программирование, поддержка плагинов, встроенные редакторы, поддержка скриптов, загрузка/сохранение	WYSIWYG редактор физики, редактор ландшафта

Объектом исследования данной статьи является процесс «Обучение и тестирование персонала». На рисунке 1 отображён процесс обучения персонала. Обучение с первого рабочего дня происходит под присмотром старшего специалиста.

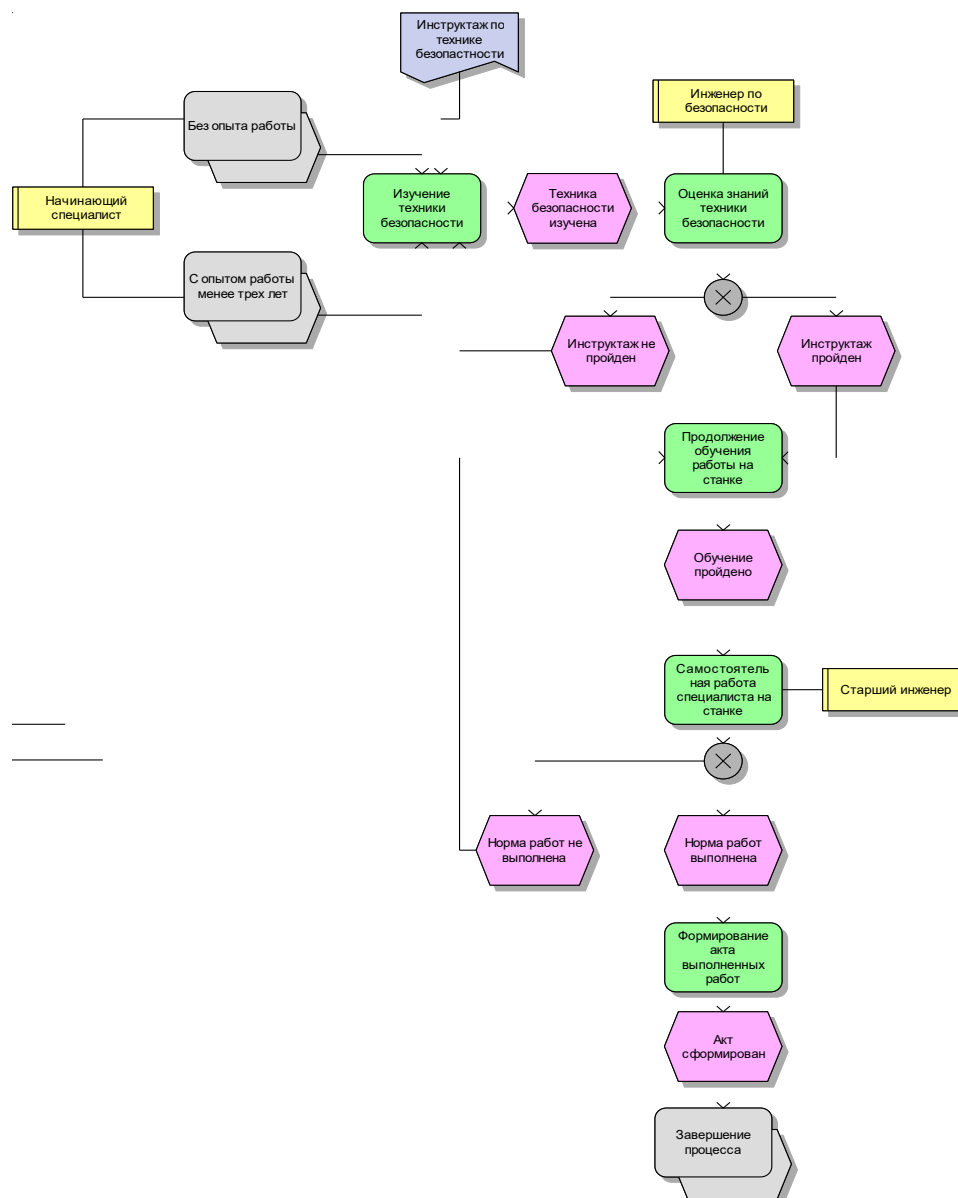


Рисунок 1 – Функциональная модель «Как есть» - обучение персонала

На рисунке 2 представлена UML-диаграмма взаимодействия старшего специалиста предприятия с неопытным сотрудником.

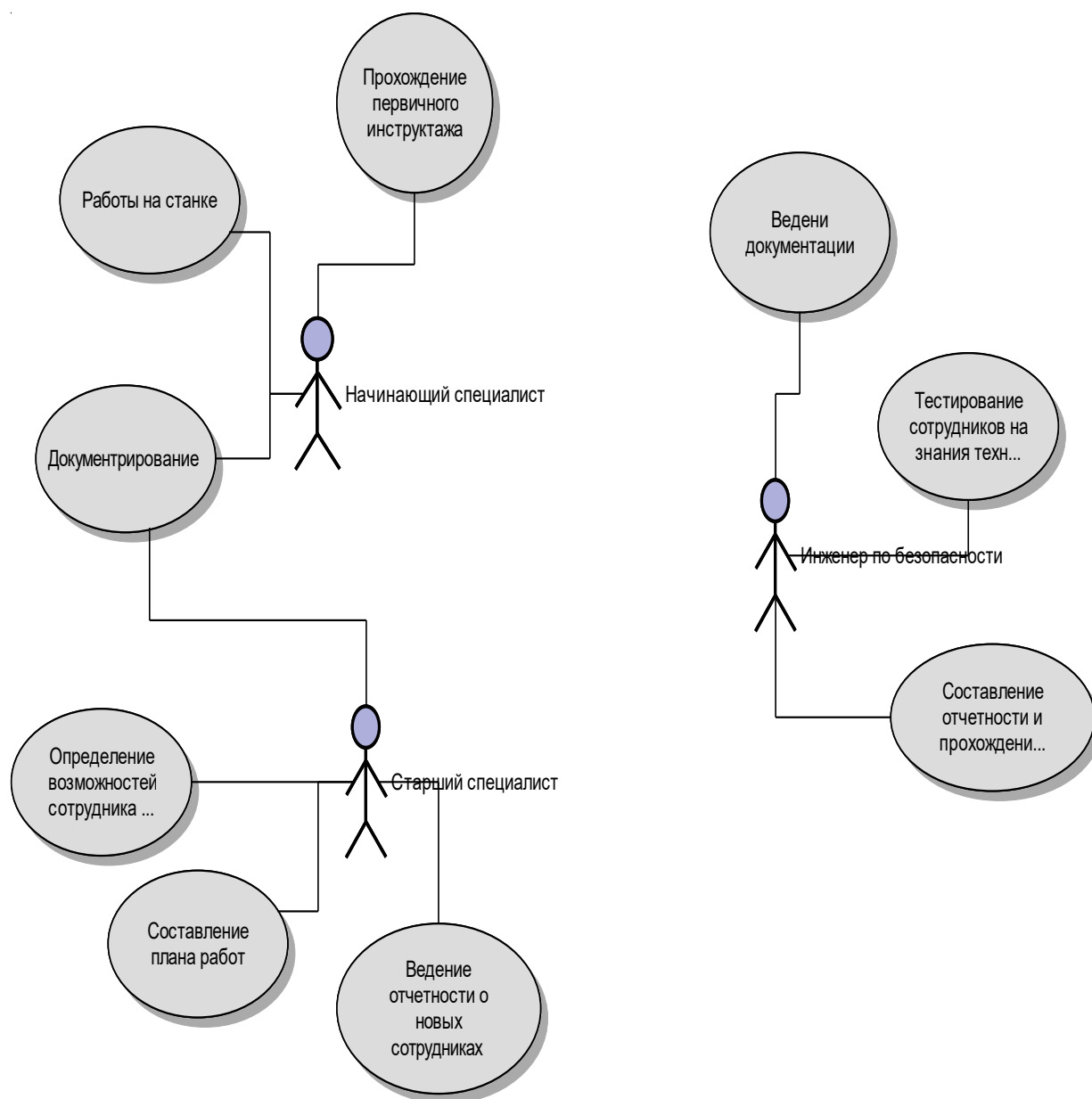


Рисунок 2 - UML-диаграмма

По вышеописанному процессу возникали проблемы, связанные с ограниченной пропускной способностью, поиску альтернативных путей регистрации и усовершенствовании стандартной инфраструктуры.

Для решения сложившейся ситуации необходимы изменения в существующих бизнес-процессах, в нашем случае в процессе обучения персонала.

Предложено разработать и внедрить виртуальный тренажер обучения персонала, позволяющее повысить качество обучения персонала и автоматизировать данный процесс.

На рисунке 3 представлена модель «Как будет», где виртуальный симулятор позволит расширить функциональность отдела обучения персонала и освободит рабочее время у сторонних сотрудников например таких как старший инженер.

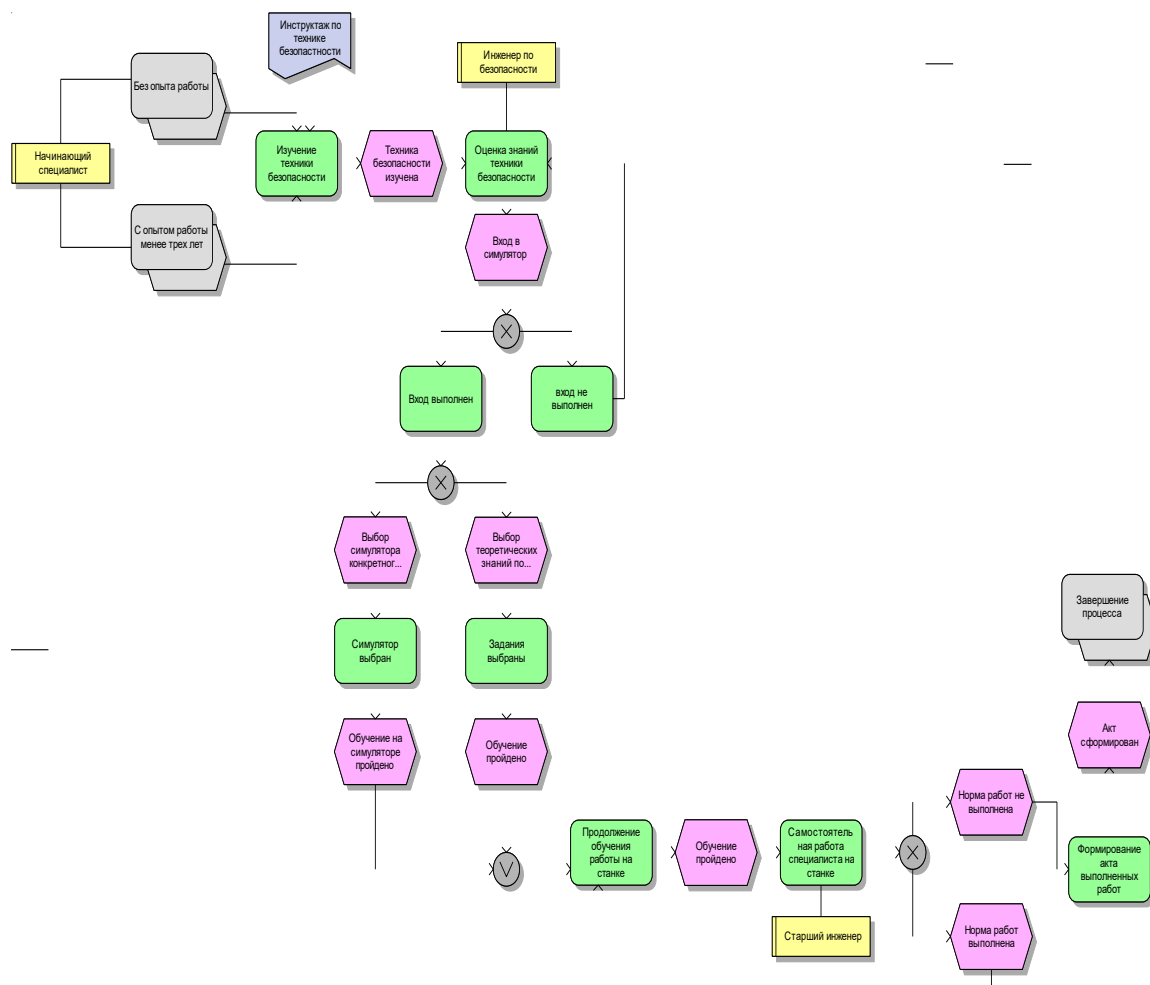


Рисунок 3 – Функциональная модель «Как будет» - обучение персонала

Таким образом в результате внедрения виртуального тренажера будет расширен функционал отдела кадров и отдела обучения, повысит пропускную способность и уменьшит рабочие часы некоторых специалистов.

Окатов Д.А., Минеева Т.А.

Технологии искусственного интеллекта в информационной безопасности

*Северный (Арктический) федеральный университет имени М. В. Ломоносова
(Россия, Архангельск)*

doi: 10.18411/lj-06-2021-67

Аннотация

Данная статья посвящена изучению технологии искусственный интеллект и его применение в информационных системах с целью обеспечения безопасности данных и защиты информации.

Ключевые слова: информационная безопасность, искусственный интеллект, информация, платформы обнаружения атак.

Abstract

This article is devoted to the study of artificial intelligence technology and its application in information systems in order to ensure data security and information protection.

Keywords: information security, artificial intelligence, information, attack detection platforms.

С развитием компьютерных систем информационная безопасность занимает важное место в современном мире. Технологии искусственного интеллекта широко применяются в информационных системах с целью защиты информационных систем от несанкционированного доступа.

Информация - любые сведения, принимаемые и передаваемые, сохраняемые различными источниками [4].

С развитием компьютерных технологий и программного обеспечения появляется необходимость в защите информации от перехвата злоумышленниками, её утечки по информационным каналам. Решением данной проблемы является применение технологий искусственного интеллекта в сфере информационной безопасности.

Искусственный интеллект – свойство интеллектуальных систем выполнять творческие функции, которые традиционно считаются прерогативой человека [3].

В настоящее время все больше устройств нуждаются в защите информации от перехвата злоумышленниками. Мошеннические организации стали применять искусственный интеллект для незаконного присваивания информации, поэтому организации по защите информации внедряют платформы и системы для предотвращения атак, в основе которых лежат технологии искусственного интеллекта.



Рисунок 1 – Системы и платформы обнаружения атак

- EDR - Endpoint Detection and Response - платформы обнаружения атак на рабочих станциях, серверах, любых компьютерных устройствах (конечных точках) и оперативного реагирования на них. На основе базы знаний, накопленной со множества устройств, данные платформы обнаруживают, определяют вид и тип угрозы и самостоятельно реагируют на неё.
- NDR - Network Detection and Response - устройства и аналитические платформы, которые обнаруживают атаки на сетевом уровне и позволяют оперативно на них реагировать. На основе базы знаний и статистики, данные платформы выявляют угрозы в сетевом трафике и автоматически реагируют на них.
- UEBA - User and Entity Behavior Analytics - системы поведенческого анализа пользователей и информационных сущностей. Данные системы детектируют необычное поведение и используют его для обнаружения внутренних и внешних угроз.
- TIP - Threat Intelligence Platform - платформы раннего детектирования угроз и реагирования на них, действующие на основе большого количества различных данных и индикаторов компрометации.

Применение искусственного интеллекта позволяет повысить результативность выявления неизвестных угроз на ранних этапах.

- SOAR - Security Orchestration and Automated Response - системы, позволяющие выявлять угрозы информационной безопасности и автоматизировать реагирование на инциденты. В решениях данного типа, в отличие от SIEM-систем, искусственный интеллект помогает не только проводить анализ, но и автоматически реагировать надлежащим образом на выявленные угрозы.
- Средства защиты приложений - Application Security - системы, позволяющие определять угрозы безопасности прикладных приложений. Данные системы осуществляют автоматический сбор информации об уязвимостях, атаках и заражениях, доступной в открытых источниках и запускает сценарий защитных действий, таких как сканирование на уязвимости, изменение правил защиты для веб-приложений, выявление угроз и изменения рисков модели [1].

Технологии искусственного интеллекта активно применяются в антивирусных программах, файерволах. К ним относятся продукты Лаборатории Касперского, компании ESET, а также во встроенном защитнике операционной системы Windows «Windows Defender».

Благодаря внедрению данных систем и платформ с искусственным интеллектом, уровень обнаружения угроз значительно повышается, сокращается время реакции и совершенствуются способы определения реальных попыток нарушения периметра безопасности.

Технологии искусственного интеллекта помогают не только предотвращать атаки мошенников на информационные системы, но и защищать данные благодаря системам аутентификации и разделения деятельности пользователей по ролям.

В большинстве случаев вход в систему осуществляется через логин и пароль, что является самым популярным методом защиты информации, но не самым надежным. С развитием технологий искусственного интеллекта данный метод защиты информации не является преградой для злоумышленников. Поэтому прибегают к биометрической аутентификации. Данный метод значительно безопаснее, поскольку используются уникальные данные человека: отпечаток пальца, радужная оболочка глаза, геометрия руки, лица, голос.



Рисунок 2 – Биометрическая аутентификация по отпечатку пальца

Перехват информации может происходить без ведома пользователей, так как её передача происходит через множество информационных каналов. Данная ситуация происходит при удаленном подключении к различным системам. Для предотвращения перехвата используется динамическая среда аутентификации.

Системы искусственного интеллекта создают глобальную среду аутентификации в режиме реального времени, которая изменяет привилегии доступа в соответствии с местоположением или сетью, используя многофакторную аутентификацию, включающую в себя сбор данных и анализ поведения пользователя в приложении, устройстве или сети при удаленном доступе к данным.

На основе проведенных исследований рассмотрены технологии искусственного интеллекта в информационной безопасности с целью предотвращения атак злоумышленниками и защиты от перехвата данных. Искусственный интеллект вносит заметный вклад в борьбу с современными информационными угрозами, а также внедрение технологий искусственного интеллекта в информационной безопасности сокращает время выявления проблем и реагирования на инциденты.

1. AntiMalware [Электронный ресурс] / Искусственный интеллект в информационной безопасности – Режим доступа: https://www.anti-malware.ru/analytics/Technology_Analysis/using-artificial-intelligence-technologies-in-information-security, свободный (Дата обращения: 11.03.2021)
2. Информатика // Большая российская энциклопедия / Кравец С. Л. — М.: ОАО «Научное издательство «Большая Российская Энциклопедия», 2008. — Т. 11. Изучение плазмы - Исламский фронт спасения. — С. 481—484. — 767 с.
3. Habr [Электронный ресурс] / Искусственный интеллект трансформирует информационную безопасность, но не стоит ждать мгновенных перемен – Режим доступа: https://habr.com/ru/company/vps_house/blog/344664/, свободный (Дата обращения: 02.04.2021)
4. Investments Academic [Электронный ресурс] / Информация – Режим доступа: <https://investments.academic.ru/1012/Информация>, свободный (Дата обращения: 04.04.2021)
5. Афанасьева, Д.В. Применение искусственного интеллекта в обеспечении безопасности данных [Текст] / Д.В. Афанасьева // Известия ТулГУ. Технические науки. – 2020. – Выпуск 2. – С. 151 – 154.

Панченко (Морозова) Н.В., Шаханова Р.Д.
Исследование уровня инфляции с помощью множественного регрессионного анализа

*Северо-Кавказская государственная академия
(Россия, Черкесск)*

doi: 10.18411/lj-06-2021-68

Аннотация

В статье определена тема исследования, её актуальность, объект, предмет и цель исследования. А также проведен множественный регрессионный анализ.

Ключевые слова: уровень инфляции, прогнозирование, множественный регрессионный анализ.

Abstract

The article defines the research topic, its relevance, object, subject and purpose of the research. A multiple regression analysis was also performed.

Keyword: inflation rate, forecasting, multiple regression analysis.

Инфляция – сложное социально-экономическое явление. На данный момент она является одной из наиболее острых проблем экономики. Это процесс повышения общего уровня цен в стране в результате долгосрочного дисбаланса на большинстве рынков в пользу спроса. Во время инфляции общий уровень цен всегда повышается. Это приводит к снижению реальных доходов населения и увеличению стоимости жизни. Таким образом, возникает вопрос об исследовании уровня инфляции. В данной работе был проведен множественный регрессионный анализ показателей инфляции по России за 2000-2020гг.

Актуальность темы заключается в необходимости эффективного управления инфляционным процессом.

Объектом исследования являются информационно-визуальные программные средства программирования для прогнозирования инфляции.

Предмет исследования - временной ряд.

Цель исследования - проанализировать и сравнить существующие математические методы, а также разработать на их основе программное обеспечение для прогнозирования инфляции на выбранном временном интервале. Для достижения поставленной цели был выделен основной круг задач:

- построить прогнозные математические модели, такие как скользящее среднее по нескольким точкам, тренды, метод наименьших квадратов;
- реализовать рассматриваемые прогнозные модели в среде объектно-ориентированного программирования Lazarus в виде прикладного программного приложения «Обработка временных рядов»;
- продемонстрировать работу программного средства «Обработка временных рядов» на примере таблицы показателей уровня инфляции в России за 2000-2020гг.;
- протестировать ожидаемые значения с помощью надстройки «Анализ данных» в Excel;
- сравнить результаты работы приложения с результатами, которые получены с помощью Microsoft Excel;
- дать обоснованный прогноз на ближайшие пять лет показателей уровня инфляции в РФ.

Методы, которые анализируют статистические данные называют статистическими методами. Такие методы используются для анализа входных данных практически во всех сферах человеческой деятельности. Чаще всего их применяют для получения и подтверждения каких-либо суждений о группе с определенной внутренней неоднородностью.

Процесс прогнозирования с использованием статистических методов принято делить на два этапа. Первый включает в себя обобщение данных, собранных за период времени и представление соответствующих статистических тенденций в форме модели. Статистическую модель можно получить в виде тенденции развития, выраженной аналитически, либо в форме уравнения зависимости с одним или несколькими факторами-аргументами. Процесс построения и применения статистических моделей для прогнозирования обязательно включает в себя выбор формы уравнения, описывающего динамику или взаимозависимость явлений, и оценку его параметров определенным методом. Второй этап - это сам прогноз. На этом этапе на основе установленных статистических закономерностей определяется ожидаемое значение прогнозируемого признака.

Основные статистические методы прогнозирования: авторегрессия, ряд Фурье, скользящее среднее, наименьшие квадраты и др.

Для исследования уровня инфляции был проведен множественный регрессионный анализ. Были рассмотрены такие факторы как курс доллара к рублю и прирост безработицы.

Множественный регрессионный анализ основан на использовании более чем одной независимой переменной в уравнении регрессии. Это усложняет анализ и делает его многомерным. Однако регрессионная модель лучше отражает реальность, поскольку исследуемый параметр в реальности обычно зависит от многих факторов.

Многофакторное уравнение множественной регрессии имеет следующий вид: $y = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_nx_n$, где y – зависимая или прогнозируемая переменная, x_i – независимая переменная, b_1, b_2, \dots, b_n – коэффициенты регрессии; b_0 – свободный член регрессии.

При множественной регрессии анализируется зависимость результирующего от набора независимых факторов.

Целью регрессионного анализа является определение общего вида уравнения регрессии, оценка неизвестных параметров, которые входят в уравнение регрессии, и проверка статистических гипотез о регрессии.

Для правильного применения регрессионного анализа должны быть соблюдены определенные условия.

Факторы должны быть некоррелированными (без мультиколлинеарности); предполагается, что они точно измерены и что в их измерениях нет автокорреляции, т.е. значения одного факторного признака не зависят от значения другого факторного значения. Для этого необходимо определить коэффициент корреляции, он не должен превышать 0,6.

При создании регрессионных моделей необходимо выбрать тип функциональной зависимости, характеризующий взаимосвязь между признаками.

В данной работе применяется линейная регрессия, т.е. уравнение вида:

$$Y(t) = a_0 + a_1x_1(t) + a_2x_2(t)$$

где $Y(t)$ - результирующий признак;

$x_1(t)$, $x_2(t)$ - факторные признаки;

a_1 , a_2 - коэффициенты регрессии, показывающие степень влияния соответствующего фактора на прогнозируемый показатель при фиксированном значении остальных факторов;

a_0 - свободный член уравнения.

Полученная модель есть производственная функция, то есть экономико-математическая модель, учитывающая влияние факторных показателей на результирующий признак.

Модель является аддитивной, поскольку рассматриваемые факторы не влияют друг на друга, поэтому при построении модели используется не произведение, а сумма факторов.

Обычно для оценки факторов используются такие показатели, как коэффициент корреляции - R и коэффициент детерминации - R-квадрат. Коэффициент корреляции R показывает степень близости результирующего признака Y ко всему набору факторных атрибутов. Данный коэффициент может варьироваться от -1 до +1, и если значение ближе к 1, то существует сильная связь между показателями, и если он ближе к 0, то взаимосвязь слабая. Коэффициент детерминации R-квадрат является показателем того, насколько изменения зависимого признака объясняются изменениями независимого признака. Чем ближе значение коэффициента R-квадрат к единице, тем точнее уравнение регрессии описывает эмпирические данные.

Полученные коэффициенты представлены на рисунке 1:

1	Вывод итогов								
2									
3	Регрессионная статистика								
4	Множественный R	0,230953144							
5	R-квадрат	0,053339355							
6	Нормированный R-квадрат	-0,058032486							
7	Стандартная ошибка	4,935553302							
8	Наблюдения	20							
9									
10	Дисперсионный анализ								
11		df	SS	MS	F	Значимость F			
12	Регрессия	2	23,33318623	11,66659311	0,478930349	0,62755493			
13	Остаток	17	414,1146688	24,3596864					
14	Итого	19	437,447855						
15									
16		Коэффициенты	Стандартная ошибка	t-статистика	P-Значение	Нижние 95%	Верхние 95%	Нижние 95,0%	Верхние 95,0%
17	Y-пересечение	9,30399599	1,309866983	7,103008254	1,7713E-06	6,540418225	12,06757375	6,540418225	12,06757375
18	Переменная X 1	-1,420435228	1,494261259	-0,950593626	0,355130778	-4,57305091	1,732180454	-4,57305091	1,732180454
19	Переменная X 2	0,051563008	0,081330261	0,633995362	0,534522414	-0,120028843	0,223154859	-0,120028843	0,223154859
20									
21									

Рисунок 1 – Регрессионный анализ

Коэффициент детерминации и коэффициент корреляции соответственно равны $R^2 = 0,0533$, $R = 0,2309$. Следовательно, корреляционная связь между переменными практически отсутствует, т.к. показатель меньше 0,3. Коэффициент детерминации близок к 0, поэтому данная модель имеет низкую значимость. Другими словами, входная переменная плохо «объясняет» поведение выходной, т.е. линейная зависимость между ними отсутствует.

После этого окончательная функция примет вид:

$$Y(t) = 9,3039 - 1,4204x_1 + 0,0515x_2.$$

Следует понимать, что полученные результаты нельзя считать окончательными. Их оценка и применение должны учитывать факторы, условия или ограничения, которые не были приняты во внимание при разработке статистической модели, и должны корректировать статистические характеристики в соответствии с ожидаемым изменением обстоятельств их формирования.

1. Горелова Г. В. Теория вероятностей и математическая статистика в примерах и задачах с применением Excel: учеб. пособие / Г. В. Горелова, И.А.Кацко. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2005. – 480 с.
2. Гулай Т. А. Элементы теории вероятностей и математической статистики : учеб. пособие/ Т. А. Гулай, А. Ф. Долгополова, В. А. Жукова, С.В.Мелешко, И. А. Невидомская. – Ставрополь: Сервисшкола, 2017. – 116 с.
3. Лукашин Ю. П. Адаптивные методы краткосрочного прогнозирования временных рядов / Ю. П. Лукашин. – М. : Финансы и статистика, 2003. – 414 с.
4. Чашкин Ю. Р. Математическая статистика. Анализ и обработка данных: учеб. пособие / Ю. Р. Чашкин, С. Н. Смоленский. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2010. – 236 с.

Смирнов В.М., Гулабян А.О.

Угрозы, исходящие из открытых сетей Wi-Fi, их последствия и меры безопасности

*Московский университет МВД имени В. Я. Кикотя
(Россия, Москва)*

doi: 10.18411/lj-06-2021-69

Аннотация

В статье рассмотрены угрозы, которые исходят из открытых сетей Wi-Fi, для пользователей всего мира. Указаны негативные последствия в случае несанкционированного доступа к сети Wi-Fi и проанализированы меры безопасности, которые должны быть реализованы.

Ключевые слова: угрозы, беспроводные сети, безопасность, Wi-Fi, информационная безопасность.

Abstract

The article examines the threats posed by open Wi-Fi networks for users around the world. The negative consequences in case of unauthorized access to the Wi-Fi network are indicated and the security measures to be implemented are analyzed.

Keywords: threats, wireless networks, security, Wi-Fi, information security.

Каждый день миллионы людей в мире пользуются беспроводной сетью Wi-Fi, которая предоставляет им бесплатный доступ к интернету. Открытая сеть Wi-Fi отличается доступностью и простотой использования, так любой пассажир, клиент, покупатель различного торгового центра, кафе, метро и тому подобное, может подключиться без логина и пароля. Технология Wi-Fi, которая используется в открытых сетях, обеспечивает аутентификацию и хранение данных пользователя, что как раз и представляет собой угрозу. Однако, обеспечение информационной безопасности, используемые представителями информационной безопасности в различных странах, не всегда могут защитить информацию о пользователе, а его данные могут попасть к злоумышленникам. Поэтому важно исследовать угрозы, возникающие при использовании открытыми сетями Wi-Fi, установить негативные последствия и возможные меры безопасности по их предотвращению.

Угрозами информационной безопасности открытой сети Wi-Fi являются:

1. Использование устаревших технологий шифрования конфиденциальности, которые дискредитировали себя, ввиду высокой степени уязвимости алгоритмов распределения ключей. Несмотря на то, что информационная служба безопасности защиты конфиденциальных данных утверждает, что используется только высокотехнологические точки и оборудование для доступа в Интернет [2], специалисты в сфере информационной безопасности, такие как Касперский, указывают на устаревшее оборудование и программное обеспечение, используемое допустим в метро [4, С. 89]. Существует множество программ, посредством которых злоумышленники могут подобрать WEP-ключи для взлома открытой сети Wi-Fi.

В результате несанкционированного подключения к сети Интернет через взлом сети Wi-Fi, злоумышленники получают доступ к данным информации пользователей, которые пользуются Wi-Fi. В результате другие лица могут получить доступ не только к личной информации пользователей Интернета в метро, но и к данным банковских карт, логинам и паролям, маршрутах их передвижения. Личные данные могут быть проданы мошенникам, а деньги с банковских счетов могут списать мошенники.

2. Дублирование точки доступа, которая осуществляется посредством того, что злоумышленник заменяет основной источник доступа к сети, получивший название «злой двойник» [5, С. 92]. Однако, данный метод применяется достаточно редко, так как для его реализации требуется не только высокотехнологичное оборудование, но и новейшее программное обеспечение, а также значение SSID.

3. Вместе с тем, злоумышленники могут создать вторую сеть Wi-Fi, со схожим названием, к которой могут подключиться пользователи. Например, пользователь сети Интернет не заметит, что помимо доступа к сети «MT_FREE» существуют также и другие сети – «MT-FRE» или «MT-FREE». По невнимательности человек может подключиться не к безопасной и официальной сети Wi-Fi, которую предоставляет Интернет, а к дополнительной сети, которая была создана злоумышленниками. Данная сеть создается, для того чтобы выдать ее за известную общественную Wi-Fi сеть, для отслеживания интернет-трафика, получения и кражи информации о пользователях.

Можно выделить следующие негативные последствия возможных угроз информационной безопасности при использовании незащищенной сети Wi-Fi:

- получение информации о пользователях, допустим в открытых сетях аэропорта. Данная информация может быть продана другим лицам,

которые могут использовать ее в преступных целях. Например, узнать график и маршрут передвижения конкретного человека, его увлечения, хобби и т.п.;

- получить доступ к смартфону или ноутбуку пользователя, подключившегося к сети, распространяющей угрозы. Например, в качестве исходной точки доступа для совершения другого преступления;
- установление вредоносных программ. К такому типу программ относятся: программы и утилиты, направленные на контроль мобильного устройства, использование в качестве исходной точки для совершения противоправных действий. Опасность установки подобных программ заключается в том, что они работают в фоновом режиме, а поэтому многие пользователи не смогут их обнаружить и удалить со своего телефона, смартфона или ноутбука;
- кража личной информации, такой как паспортные данные, информация о банковских картах, логины и пароли, которые использует клиент, например, развлекательных центров. Данная информация может быть использована для совершения покупок от имени и за счет пользователя, получение кредита и т.п. [6, С. 96- 97]

Поэтому необходимо применять внешние и внутренние меры безопасности для предупреждения угроз уязвимости Wi-Fi.

Внутренние меры безопасности, осуществляют сотрудники безопасности по обеспечению защиты конфиденциальных данных и направлены на:

- использование новейших и актуальных технологий Wi-Fi Protect Acces (WPA), которая поддерживает протокол TKIP (Temporal Key Integrity Protocol), который использует метод шифрования RC4 и обеспечивает защиту посредством обновления программного обеспечения. Оборудование, которое подключается к точке доступа, осуществляет декодировку интернет-трафика посредством РМК [4, С. 90].
- осуществления аутентификации пользователей в сети Wi-Fi посредством аутентификации MAC-адресов. Данная мера безопасности осуществляется сетевым администратором, которые осуществляют настройку доступа в точке посредством налаживания специальной таблицы фильтрации. Любой несанкционированный доступ к данной точке будет отклонён [1, С. 940].
- совершенствования архитектуры сети Wi-Fi, которая не позволит злоумышленникам получить доступ к личным данным пользователей.
- совершенствование методов и способов аутентификации, посредством применения модифицированных протоколов и изменение конкретных свойств протоколов. Посредством использования данного метода используется программный пакет защиты Wi-Fi и VPN, которые направлены на обеспечение высокого уровня защиты данных пользователей открытой сети Wi-Fi. Программное обеспечение и установка VPN сервера позволяет реализовать окончательную идентификацию и аутентификацию пользователей и тем самым защищает сеть Wi-Fi [4, С. 93].

Внешние меры безопасности, применяется самими пользователями открытой сети Wi-Fi и заключается в следующем:

- повышение уровня информационной грамотности пассажиров в местах с открытыми сетями, которые направлены на информирование о способах и меры защиты своих данных.
- использование средств защиты своих данных.

- использование специальных настроек Интернет-браузеров, которые направлены на обеспечение безопасного входа и использования Интернетом.
- подключение к виртуальной частной сети (VPN), которое защитит данные пользователей открытых сетей Wi-Fi [3, С. 53-54];
- пользователи открытых сетей не должны передавать персональные либо конфиденциальные данные при использовании открытой сети Wi-Fi. Необходимо помнить, что данная сеть в первую очередь направлена на получение информации, а не на ее передачу. Поэтому также нельзя использовать интернет-банкинг.
- включать настройки фаервола и антивирусы на блокировку входящего трафика, постоянно обновлять базы вирусов, включать режим расширенного эвристического анализа.

Таким образом, комплексный подход к обеспечению безопасности открытых сетей Wi-Fi, позволит предотвратить угрозы со стороны злоумышленников и защитит данные и информацию о пользователях открытых сетей Wi-Fi в различных местах их возможной угрозы.

1. Баранова Е.А., Зарешин С.В. Анализ защищенности беспроводных клиентов//Современные информационные технологии и ИТ-образование. 2018. Т. 14. № 4. С. 938-946.
2. Бесплатный Wi-Fi в метро [Электронный ресурс] URL: <https://www.mosmetro.ru/info/wifi-v-metro/> (Дата доступа: 27.03.2021)
3. Джумагалиева А.М. О возможностях предотвращения угроз информационной безопасности сетей на основе Wi-Fi технологий//Электронный журнал. 2018. № 1. С. 51 – 59.
4. Мокану Г.С. Проблема безопасности пользователей в сетях Wi-Fi// Информационно-технологический вестник. 2020. № 4 (26). С. 89-95.
5. Куринный Ф.А., Паслён В.В. Угрозы безопасности управления информацией в беспроводных системах Wi-Fi//Современные проблемы радиоэлектроники и телекоммуникаций. 2020. № 3. С. 92.
6. Кожушко В.В. Угрозы и риски безопасности общественных Wi-Fi сетей// Конкурентоспособность территорий. 2019. С. 95 – 97.

Смирнов В.М., Сушенцев А.С.
Влияние криптовалют на мир

*Московский университет МВД имени В. Я. Кикотя
(Россия, Москва)*

doi: 10.18411/lj-06-2021-70

Аннотация

В данной статье хотелось бы рассмотреть, как криптовалюта влияет на экономический статус всех страны мира. В последнее время криптовалюта идет на равне с другим платежными способом, таким как оплата наличными. Многие известные компании и многие известные личности уже давно используют криптовалюту в качестве основного вида платежа. Также в данной статье будет рассмотрено:

- 1) Влияние криптовалюты на весь мир.
- 2) Виды криптовалют.
- 3) Методы добычи криптовалюты и законность данных методов.
- 4) Киберпреступления, как следствие появления криптовалюты.

Ключевые слова: криптовалюта, биткоин, киберпреступления, криптовалюты, виды криптовалют.

Abstract

In this article, I would like to consider how cryptocurrency affects the economic status of all countries in the world. Recently, the cryptocurrency is on a par with other payment

methods. Many well-known companies and many well-known personalities have long used cryptocurrency as the main type of payment. Also in this article will be considered:

- 1) The impact of cryptocurrency on states and the whole world.
- 2) Different types of cryptocurrencies.
- 3) Methods of cryptocurrency mining and the legality of these methods.
- 4) The impact of cryptocurrency on ATS.

Keywords: cryptocurrency, bitcoin, cybercrime, cryptocurrencies, types of cryptocurrencies.

Криптовалюта. Данная валюта сейчас является очень популярной и от части это плохо, ведь рынок наполняется теми людьми которые всячески пытаются незаконно получить как можно больше средств благодаря криптовалюте.

Хотелось бы начать с одной из самых популярных валют – это Bitcoin.

“В связи с майнинговыми пулами возникают и осложнения. К примеру, самый большой майнинговый пул в Bitcoin зачастую имеет в своем распоряжении до трети или более вычислительных мощностей сети. Если какой-либо пул когда-нибудь будет иметь более 50% вычислительных мощностей всей сети, он сможет обеспечить несанкционированную эмиссию или копирование денег в системе.” [1]

Майнинговые пулы – это сообщество анонимных людей, которые собираются вместе чтобы объединить вычислительные ресурсы. Bitcoin по своей сути является бесконтрольной валютой, которая не регулируется ни одной из государств. Данная криптовалюта зачастую регистрируется методом, спрос и предложение, то есть где спроси там и предложение. На данную валюту также имеют огромное влияние мировые личности, люди которые буквально одним словом, могут либо поднять курс, либо опустить его до состояния 2012 года, который тогда составлял примерно 2300р. Сейчас курс Bitcoin'a составляет 4380320р.

Наряду с Bitcoin, также существуют и другие валюты, такие как:

- Litecoin
- Peercoin
- Namecoin
- Feathercoin
- Freicoin
- Ripple
- Nem
- Ethereum
- Zcash
- Dash

Все эти криптовалюты имеют иностранное происхождение, поэтому хотелось бы сказать о Российских криптовалютах, а они следующие:

- Waves
- Humaniq (НМQ)
- Emercoin

Теперь хотелось бы обсудить, киберпреступления, как следствие появления криптовалюты. Появление криптовалюты является и положительным и отрицательным фактором. Плюсы данной валюты уже были упомянуты выше. Теперь хочется сказать о недостатках. С появлением данных технологий появляется новый вид преступности – преступности в сфере высоких технологий, когда компьютерные сети или сами-же компьютеры выступают как объект преступных посягательств, а также средства или способа совершения преступлений. В данной временной эпохе, жертвами киберпреступлений могут стать не только люди или общество, но и целые государства. Всего пара человек может управлять не только одним человеком, но и целыми

государствами. Сами киберпреступления делятся на виды в зависимости от объекта или предмета посягательства. “По объекту посягательства выделяются следующие группы киберпреступлений: экономические компьютерные преступления, компьютерные преступления против личных прав и неприкосновенности частной сферы, компьютерные преступления против общественных и государственных интересов”. [2]

В заключении хотелось бы сказать, что криптовалюта напрямую влияет на экономику различных стран. И не стоит отрицать этого факта. Криптовалюта сама почти независима по себе, но при этом она не бесконечная и её лимит тоже есть. Ведь из-за протокола, который прописан в Bitcoin, каждые 4 года количество этой валюты уменьшается в два раза. Четыре года, это один из циклов, а всего их 7.

1. Финансы, денежно обращение и кредит, Магомедтагиров Мурад Мусаевич, УДК 336
2. Киберпреступность как новая криминальная угроза, Немов Максим Владимирович, УДК 343.9, ББК 67.51, эпоха науки №9 – Март 2017 г. Социально экономические и общественные науки

Смирнова В.Д., Стрюкова А.А., Гулякин Д.
Значение информационных технологий в строительстве

*Кубанский государственный технологический университет
(Россия, Краснодар)*

doi: 10.18411/lj-06-2021-71

Аннотация

Объектом исследования данной статьи являются применение информационных технологий в сфере строительства.

Ключевые слова: информация, информационные технологии, компьютеризация, строительство, САПР, BIM, моделирование.

Abstract

The object of research of this article is the application of information technologies in the field of construction.

Keywords: information, information technology, computerization, construction, CAD, BIM, modeling.

Научно-технический прогресс, который произошел во второй половине XX века, определил этап перехода от индустриального общества к информационному. Этот этап характеризуется созданием новой материально-технической базы и соответствующей инфраструктуры.

Информатизация – это процесс создания, развития и массового применения информационных средств и технологий, обеспечивающих достижение и поддержание уровня информированности современного общества, крайне необходимого для улучшения уровня жизни и условий труда членов общества.

Информационные технологии представляют собой технологические процессы сбора, обработки и передачи данных для получения новой информации, используемой в материальном производстве [1,2].

Превращение информации в основной ресурс развития общества обуславливает привлечение в этот сектор преобладающей доли людских резервов.

Производство и переработка информации ставится практически на промышленную основу, при этом резко повышается производительность интеллектуального труда.

Для создания информационных продуктов ведется интенсивная разработка современных информационных технологий. В различных сферах деятельности человека информационные продукты могут выступать в качестве:

- результатов решения разнообразных проблем, решаемых средствами вычислительной техники;
- программных средств, предназначенных для управления ЭВМ в процессе решения задач;
- баз и банков данных, содержащих информацию, имеющую познавательное значение и необходимую для решения задач[3,4].

Сегодня нет такой сферы производства, в которых бы не применялись информационные технологии. С помощью информационных технологий осуществляется успешная деятельность множества компаний, которые занимаются производством той или иной продукции.

Информационные технологии и компьютеризация позволяют усовершенствовать и облегчить производственный процесс, а полная или частичная его автоматизация позволяет облегчить труд, связанный с выполнением опасных для жизни действий.

В современной строительной сфере активно используются информационные технологии и специализированное программное обеспечение. Это связано с очень высокой трудоемкостью проектных строительных работ. До изобретения компьютеров и графических компьютерных программ все проектирование велось по «бумажной» технологии. Практически каждый чертеж изготавливался лишь с помощью карандаша или туши на бумаге. Небольшие изменения вносились с помощью ластика, а необходимость значительного исправления означала воспроизведение рисунка с самого начала. Кроме того, если один чертеж влиял на другие, приходилось внимательно изучать весь материал и вносить изменения в другие чертежи. Далее эти чертежи копировали на кальку и затем размножали их. Все инженерные расчеты производились с помощью арифмометров и логарифмических линеек. Вся документация хранилась на бумаге. Такой способ проектирования зданий и сооружений очень трудоемок, требует от профессионалов больших сил и огромных временных затрат.

Преимущество информационных технологий заключается в том, что при проектировании зданий с помощью программных комплексов, риск совершения программой ошибки сведен к минимуму. Графическая модель объекта помогает проектировщику видеть, как весь объект целиком, так и отдельные узлы конструкции, манипулировать ими, вносить изменения. Таким образом компьютерные технологии позволяют осуществлять многовариантную проработку проектных решений, что в конечном итоге позволяет выбрать наиболее приемлемый вариант с точки зрения технического совершенства и экономической выгоды.

Строительную отрасль часто критикуют за излишнюю старомодность, стандартизацию и бюрократизм в документообороте. Однако новейшие технологии в строительстве внедрять непросто, ведь основные требования к объектам — это соблюдение безопасности, то есть каждая технология должна иметь нормативную базу, стандартизацию и самокупаемость: конечная стоимость на ее разработку должна быть приемлемой, а эффективность в сокращении затрат в будущем — существенная, плюс, пролонгированная во времени. Любая технология требует соответствующего проектирования и целого комплекса работ команды проекта, качественного контроля, а также обучения персонала.

Однако рост городов и количества населения, а также новый формат уровня человеческих коммуникаций, рост экономик и благосостояния людей активизировало строительную отрасль на более динамичную интеграцию инноваций и технологичных решений. Поэтому новые технологии в строительстве в мире активно продвигаются и используются.

Одной из таких является САПР (системы автоматизации проектных работ). Программное обеспечение вместе с аппаратными средствами позволяли автоматизировать наиболее трудоемкие работы чертежного характера. Возможности графических программ постепенно расширялись, что позволяло облегчить процесс черчения[5,6].

Сегодня очевиден качественный прогресс информационных технологий в строительстве. В основе современных САПР лежит создание компьютерной (цифровой) модели объекта. Процессы проектирования и возведения объекта при современной концепции строительства, как правило, выполняются параллельно, что определяет необходимость интенсивного обмена результатами работы между проектными и строительными организациями. Информационное моделирование зданий заключается в создании и использовании комплекса согласованных и взаимосвязанных проектных данных. Эти данные используются для принятия необходимых решений, формирования строительно-технической документации, прогнозирования эксплуатационных характеристик, оценки затрат и планирования строительных работ, а затем – и для управления зданием.

Также применяются BIM-технологии. Технология подразумевает не просто виртуальное моделирование здания, а комплексное представление в цифровом виде физических и функциональных характеристик объекта. BIM учитывает не только возведение, но и оснащение, управление, эксплуатацию объекта, перспективу ремонта или сноса, то есть охватывая весь жизненный цикл объекта в комплексе. Все составляющие и нюансы в проектировании, которые имеют отношение к объекту, обязательно учитываются и рассматриваются в едином проекте. При удалении или замене какого-то элемента или дополнения, вся модель пересчитывается с этой корректировкой.

Благодаря BIM созданная виртуальная модель объекта позволяет специалистам:

- увидеть все проблемы и нестыковки;
- утвердить предполагаемые преимущества объекта;
- возможность пользоваться моделью всем участникам проекта;
- вносить корректировки;
- рассчитывать смету;
- контролировать процесс работ;
- предвосхищать риски будущей конструкции;
- рассчитать ресурсы.

BIM-технологии сокращают:

- материальные затраты;
- ошибки в проектах;
- сроки выполнения.

Таким образом, применение информационных технологий обеспечивает специалисту архитектурно-строительного профиля возможность быстрой и эффективной работы. Очевидно, что масштабная цифровизация и внедрение технологий в строительной отрасли будет прогрессировать, ведь эффективность и сокращение времени и затрат становится приоритетом. Поэтому строительство становится умным не только в компьютерном проектировании, но и в непосредственном процессе создания объекта, используя роботов, 3d-печать, датчики, умные материалы и технологии. И наконец, новые технологии однозначно повлияют на прибыль строительного бизнеса, поскольку нацелены на оптимизацию и эффективность всех этапов проекта, начиная от инженерных изысканий, заканчивая эксплуатацией.

2. Гулякин Д.В. Информационная деятельность в процессе формирования социально-информационной компетентности будущего специалиста. В мире научных открытий. 2010. № 2-2 (8). С. 19-21.
3. Тускаева З.Р., Басиева З.Б. Моделирование – инструмент стратегического управления техническим потенциалом строительного производства // Сборник научных трудов СООАНВШРФ. – Владикавказ, 2011. – № 9.
4. Тускаева З.Р., Аликова З.Р. Экономико-математическая модель оценки воспроизводства основных фондов в строительстве // Экономика строительства. – 2014. – № 6.
5. Гинзбург А.В. Системы автоматизации проектирования в строительстве. – М., 2014. – С. 3-12.
6. Гинзбург В.М. Проектирование информационных систем в строительстве. – М., 2008. – С. 13-16.

Сухарев И.С., Платёнкин А.В.

Разработка и внедрение приложения юридического консультирования для системы Android

*ФГБОУ ВО "Тамбовский государственный технический университет"
(Россия, Тамбов)*

doi: 10.18411/lj-06-2021-72

Аннотация

В настоящее время правосознание людей увеличивается, поэтому спрос на юридические услуги также растет, а объем бизнеса юридических консультаций увеличивается. Традиционные методы обработки информации при юридических консультациях трудно адаптировать к реальным потребностям. В связи с тем, что в настоящее время приложения для смартфонов стали мейнстримом, эту платформу возможно использовать для разработки программного обеспечения для юридического консультирования. Исходя из этого, данная статья сочетает в себе исследование деятельности адвоката, анализирует текущую ситуацию в сфере юридических консультаций, исследует и анализирует различные виды юридических консультаций, а также предлагает разработку мобильной системы для юридических консультаций с использованием платформы для мобильных телефонов Android.

Ключевые слова: юридические консультации, Android, мобильный интернет.

Abstract

Currently, people's legal awareness is increasing, so the demand for legal services is also growing, and the volume of legal advice business is increasing. Traditional methods of information processing in legal consultations are difficult to adapt to real needs. Due to the fact that smartphone applications have now become mainstream, this platform can be used to develop software for legal advice. Based on this, this article combines the study of the activities of a lawyer, analyzes the current situation in the field of legal advice, explores and analyzes various types of legal advice, and also offers the development of a mobile system for legal advice using the Android mobile phone platform.

Keywords: legal consultation, Android, mobile internet.

Традиционный бизнес юридических консультаций в основном осуществляется в юридических фирмах, где юристы и клиенты общаются лицом к лицу. Это ограничивает возможности юристов по увеличению количества клиентов [1]. Кроме того, из-за ограничений времени работы и необходимости отдыха юриста невозможно обеспечить получение юридических услуг в любое время дня и ночи. С развитием компьютерных сетевых технологий возможности юридических консультаций, основанных на веб-технологиях, серьезно увеличились. Сетевая система юридических консультаций в настоящее время стала основным направлением развития и способом применения юридических консультаций. Она предоставляет пользователям услуги онлайн-юридической консультации, значительно облегчает работу клиентов, а также

использует онлайн-резервирование и другие функции. Сетевая система может эффективно использовать время простоя, принимать разумные меры и эффективно распределять людские ресурсы. Сетевые юридические консультации добился большого прогресса, что позволило расширить круг клиентов различных юридических фирм и увеличить экономический доход. В то же время для общества увеличение доступности юридических консультаций может значительно повысить правосознание людей, что имеет большое значение для улучшения общего качества жизни людей. По этой причине государство также активно продвигает и популяризирует отрасли, связанные с юридическими консультациями. Различные компании, занимающиеся программным обеспечением, также создают веб-сайты, связанные с юридическими консультациями в сети Интернет, добились хороших результатов. Как одно из наиболее часто используемых устройств связи, мобильный телефон имеет все более мощные функции, особенно использование смартфона на базе Android, который обеспечивает огромный рынок для применения и развития мобильного Интернета [2]. Поэтому исследование и разработка системы юридических консультаций на базе платформы Android имеет большое значение. Она будет обладать более гибкими и удобными функциями и иметь широкие перспективы для развития.

2 Техничко-экономический анализ системы для юридических консультаций

2.1 Анализ технической осуществимости

Эта система будет использовать платформу разработки Android и связанные с ней технологии для разработки приложений. С технической точки зрения это вполне осуществимо. Во-первых, Android – это зрелая технология, широко используемая платформа разработки, которая используется крупными производителями мобильных телефонов. Благодаря открытому исходному коду, бесплатной технологии, быстрому обновлению, богатым кейсам и сильной технической базе языка Java, платформа имеет широкие перспективы для разработки приложений. Таким образом, платформа Android и связанные с ней технологии являются хорошо развитыми и могут быть легко запущены в разработку. Во-вторых, разработка проста и удобна. Разработка приложений для Android использует язык Java для проектирования, и Android предоставляет собственную среду разработки Android Studio и несколько новых библиотек классов [3]. Общая идея разработки на Android понятна и проста в использовании. Платформа позволяет разрабатывать программные продукты, которые удовлетворяют пользователей в короткие сроки. Таким образом, использование этой технологии и связанных с ней платформ может сократить цикл разработки и повысить вероятность успеха разработки.

2.2 Анализ экономической целесообразности

После завершения исследований и разработок системы она эффективно расширит возможности юристов, привлечет больше групп клиентов и принесет огромные экономические выгоды. В то же время, поскольку система обладает характеристиками удобства и скорости, она повысит эффективность обработки юридических консультаций и улучшит обслуживание массы клиентов. Это имеет большое значение для повышения имиджа службы юридических консультаций. С социальной точки зрения, юридические споры станут более частыми [4]. Люди все больше будут склоняться использовать закон для защиты своих законных прав и интересов. Поэтому исследования и разработки системы имеют очень широкую рыночную и социальную перспективы. Разработанная система может быть легко применена к соответствующим юридическим консультативным органам и департаментам.

3 Разработка системы приложений для юридического консультирования

3.1 Проектирование структуры Системы

Проектирование структуры системы заключается в проектировании аппаратной и программной структуры системы. Эта система в основном включает в себя

следующие основные элементы: Клиентское оборудование и программное обеспечение, Серверное оборудование и программное обеспечение, базы данных. Терминалы смартфонов Android подключаются к коммерческим серверам через беспроводные сети для завершения взаимодействия с данными и связанных с ними операций. На рисунке 1 приведена принципиальная схема структуры системы.

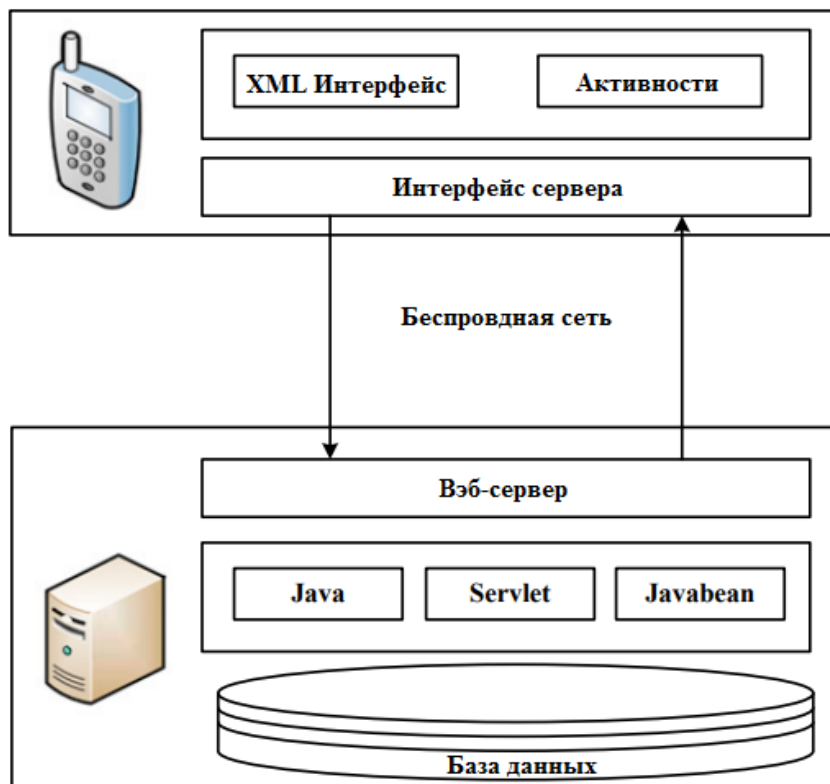


Рисунок 1. Принципиальная схема структуры системы

3.2 Проектирование системных функций

Как показано на рисунке 2, при проектировании система должна быть разделена на функциональные модули. Вообще говоря, она должна включать в себя модуль регистрации, модуль входа в систему, модуль основного интерфейса системы, модуль запроса правовой информации, модуль анализа дел, модуль юридической консультации, модуль управления системой и так далее. Операция должна быть выбрана в соответствии с различными правами пользователя. Дизайн системы разделен и спроектирован в соответствии со следующими функциональными модулями.

1. Дизайн модуля входа и регистрации, включая интерфейс входа в систему и связанные с ним кнопки, успех входа в систему покажет различный основной интерфейс в соответствии с различными типами пользователей.
2. Основной интерфейс разработан с макетом таблицы, отображающей различное содержимое для разных типов пользователей. Для клиентов юридической консультации есть четыре страницы: информационный запрос, анализ дела, онлайн-консультация, управление личной информацией; для пользователей-юристов есть кнопки, такие как информация о сообщениях и онлайн-резервирование; для пользователей-менеджеров есть информационные элементы, которые позволяют редактировать информацию.

3. Конструкция функционального модуля информационного запроса в основном включает запрос в соответствии с типом и содержанием, включая быстрый и простой поиск и расширенный поиск.
4. Разработка функционального модуля анализа дел, включая публикацию дел, запрос дел, онлайн-ответ и другие операции. Модуль обеспечивает различные операции в соответствии с типом пользователя: юрист или консультирующийся пользователь.
5. Разработка функционального модуля онлайн-консультирования, включая консультации и ответы, онлайн-сообщения, резервирование работ и другие связанные с этим операции, а также управление личной информацией в соответствии с типом пользователя.
6. Разработка функционального модуля управления пользователями, включая редактирование, изменение и удаление информации о случае, информации о регулировании и информации о пользователе.

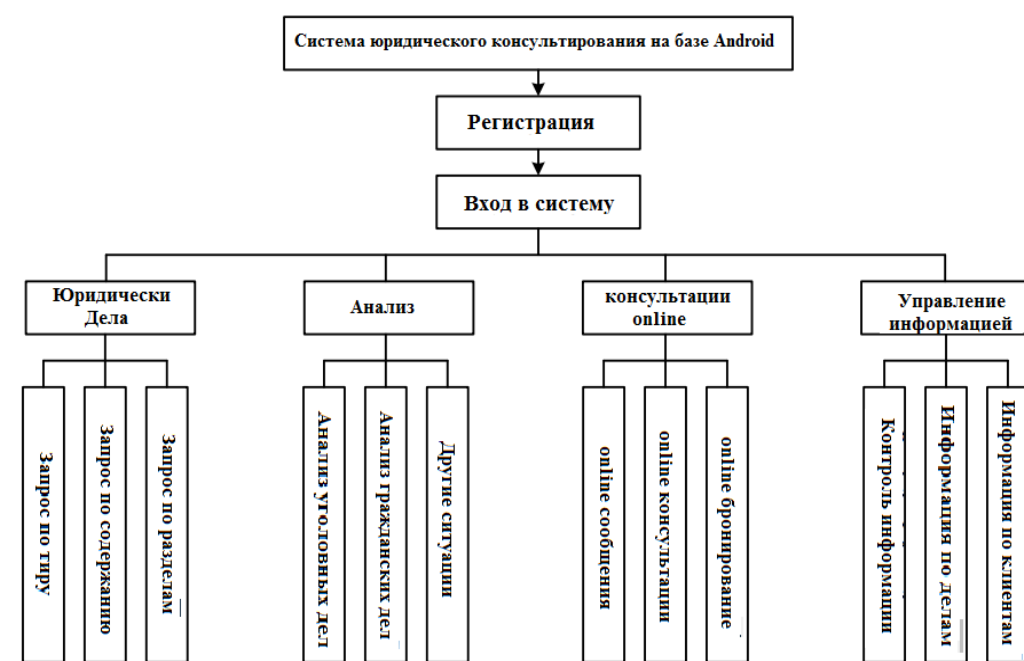


Рисунок 2. Схема функциональных требований к системам

4 Функциональная реализация системы приложений для юридического консультирования

4.1 Разработка и реализация функции входа в систему

Дизайн функции входа в систему юридической консультативной системы в основном включает в себя дизайн макета интерфейса входа в систему и дизайн серверной программы проверки входа в систему. При проектировании страницы входа в систему макет должен основываться на конкретном процессе входа в систему, включая настройку имени пользователя, пароля, кнопки и других элементов управления.

4.2 Разработка и реализация Функции юридического запроса

Функция запроса правовой информации заключается главным образом в предоставлении функции онлайн-запроса и поиска информации о законах и нормативных актах, которая может помочь пользователям легко проверить соответствующие законы и нормативные акты, которые им необходимо знать, и предоставить помощь в регулярных юридических консультациях пользователей и изучении соответствующей информации. На рисунке 3 представлена блок-схема функции юридического расследования.

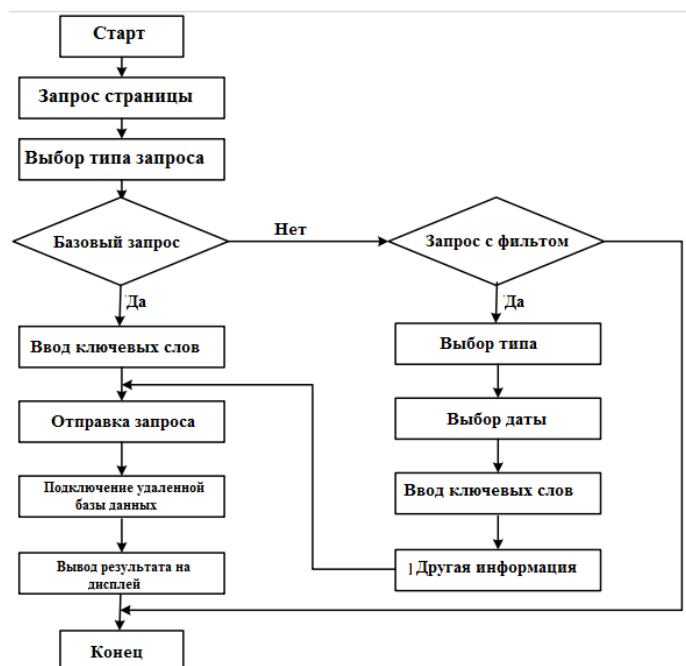


Рисунок 3. Блок-схема проектирования функции анализа юридических случаев

4.4 Разработка и внедрение Функции Онлайн-консультирования

Функция онлайн-консультирования является основной функцией системы. В основном он предоставляет пользователям онлайн-контакт с соответствующими юристами и процесс консультирования. Это онлайн-консультирование включает в себя четыре основные функции: онлайн-опрос, автономное сообщение, голосовой контакт и резервирование дела. Пользователи и юристы выполняют соответствующие операции в соответствии с различными правами, как показано на рисунке 4.

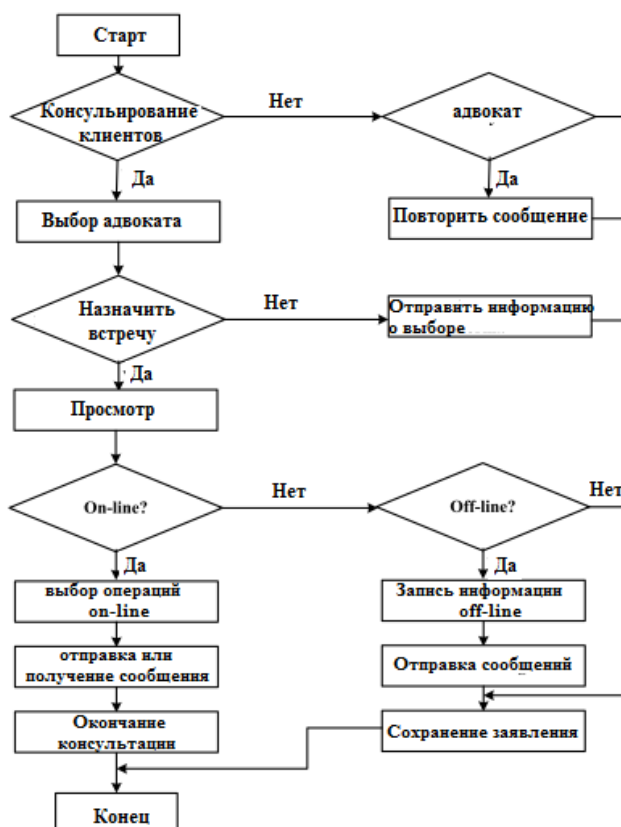


Рисунок 4. Блок-схема проектирования функции онлайн-консультирования

Заключение

При разработке этой системы используется стандартный процесс разработки программного обеспечения. На основе системного проектирования строится среда разработки Android, а основные функции системы кодируются на основе платформы смартфонов Android и связанных с ней технологий. Окончательные результаты тестирования показывают, что разработка системы отвечает потребностям пользователей и может удовлетворить потребности практического применения.

1. Pan Lianguang, Zeng Tai. Naive Bayes-based Text Classification Method for Legal Consulting [J]. Computer Programming Skills and Maintenance, 2018(08):59-61.
2. Шакин, В.Н. Базовые средства программирования на Visual Basic в среде Visual Studio .NET.: учеб. пособие / В.Н. Шакин. – М.: Инфа-М, Форум, 2017. – 400 с.
3. Вендров, А.М. Проектирование программного обеспечения: учеб. / А.М. Вендров. – М.: Финансы и Статистика, 2016. – 356 с.
4. Sun Liping, Lu Yunfeng. Design and Research of Legal Consulting System Based on Android Platform [J]. Electronic testing, 2017(18): 51-54.

Текеев К.Х., Кочкарова П.А.

Разработка информационной системы учета научной активности сотрудников кафедры

*Северо-Кавказская государственная академия
(Россия, Черкесск)*

doi: 10.18411/lj-06-2021-73

Аннотация

В статье рассматривается вопрос о проектировании базы данных для учета научной активности сотрудников кафедры высшего учебного заведения. Сформулированы цели и задачи проектируемой базы данных. Разработана структура базы данных и разработано программное приложение.

Ключевые слова: база данных, технология клиент-сервер, FIREBIRD, IB EXPERT, интерфейс.

Abstract

The article deals with the issue of designing a database to account for the scientific activity of employees of the department of higher education. The goals and objectives of the projected database are formulated. The database structure is developed and the software application is developed.

Keywords: database, client-server technology, FIREBIRD, IB EXPERT, interface.

Деятельность кафедры высшего образования, наряду с качественной реализацией программы обучения студентов, подготовки учебно-методических пособий по дисциплинам (модулям) кафедры, также предусматривает проведение научных исследований (в том числе научно-методических) и опытно-конструкторских работ с привлечением студентов. В то же время осуществляется сотрудничество со смежными подразделениями других высших учебных заведений и с научными организациями, в том числе зарубежными.

Такая деятельность предусматривает большой поток информации, необходимость ее анализа и требует большого количества времени для ее обработки и систематизации. Поэтому крайне важной проблемой является организация на кафедре собственной системы централизованного хранения этой информации с учетом ее специфики и обеспечения автоматического доступа к ней. Одной из основных форм

научно-исследовательской работы преподавателя является публикация научных работ. Количество научных публикаций в определенной степени является индикатором уровня научно-исследовательской деятельности преподавателей вуза.

Научная публикация (в переводе с латинского-publicato - объявляю всенародно, выявляю) - это доведение информации до общественности за помощью печати, радиовещания, телевидения; размещение в различных изданиях (газетах, книгах, учебниках).

Научным считается издание результатов теоретических или эмпирических исследований, а также подготовленных учеными к публикации памятников культуры, исторических документов, литературных текстов. Оно предназначено для специалистов соответствующей отрасли и научной работы. В настоящее время в научном мире появилась отчетливая тенденция к разделению научных публикаций на следующие группы:

- 1) публикации в журналах, входящих в международные системы цитирования:
 - Web of Science (WoS, предыдущее название ISI Web of Knowledge);
 - European Reference Index for the Humanities;
 - Scopus.

Целью исследования является разработка базы данных для учета научных публикаций в структурном подразделении вуза.

Автоматизация сбора сведений об опубликованных работах сотрудников вуза обеспечит его руководство справочными и аналитическими данными о результативности научно-исследовательской работы. Аналитическая информация и плановые показатели соответствующего характера постоянно требуются в текущей деятельности академии: для формирования отчетов структурных подразделений по результатам научной деятельности, написания заявок на участие в проектах и контроля выполнения научной работы. В частности, накапливаемая информация о публикациях, методической работе, выполнении научно-исследовательской работы силами преподавателей и сотрудников, используется для построения рейтингов профессорско-преподавательского состава высшего учебного заведения.

Развитие глобальных телекоммуникаций и подключение к информационным службам Интернета структурных подразделений обеспечивает основу для автоматизации процесса сбора и организации библиографической информации о публикациях сотрудников.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- провести системный анализ предметной области;
- спроектировать таблицы базы данных;
- разработать логическую модель базы данных;
- выбрать и изучить среду для программной реализации;
- осуществить физическое проектирование базы данных «Учет публикаций».
- создать клиентское приложение для Windows.

База данных должна выполнять следующие функции.

- ввод и хранение сведений об опубликованных статьях, о преподавателях, о научных изданиях;
- формирование сводных отчетных документов.

Первым этапом разработки информационной системы является физическое проектирование базы данных – определение способов хранения данных и методов доступа к ним. Для проектирования базы данных «Учет публикаций» применили СУБД FIREBIRD и программу администрирования баз данных IB EXPERT.

Программное приложение разработано с использованием клиент-серверной технологии в инструментальной среде разработки Lazarus.

Для удобного доступа к каждой таблице, создана главная форма, которая будет обеспечивать доступ к нужным объектам базы данных.

Главная форма представлена на рисунке 1.

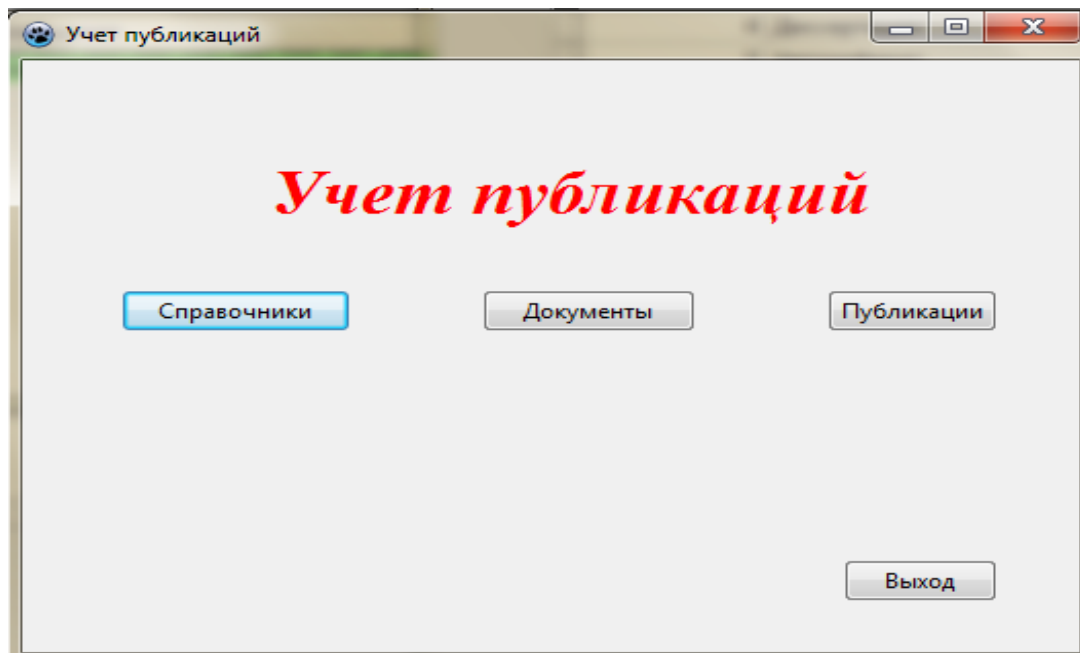


Рисунок 1 – Главное окно программы

Доступ к таблицам базы данных осуществляется через меню. Основными элементами меню являются «Справочники», «Документы», «Запросы».

Сначала необходимо заполнить справочники программы первичной информацией. В справочниках обычно находится постоянная информация.

На рисунке 2 представлен справочник «Виды публикаций».

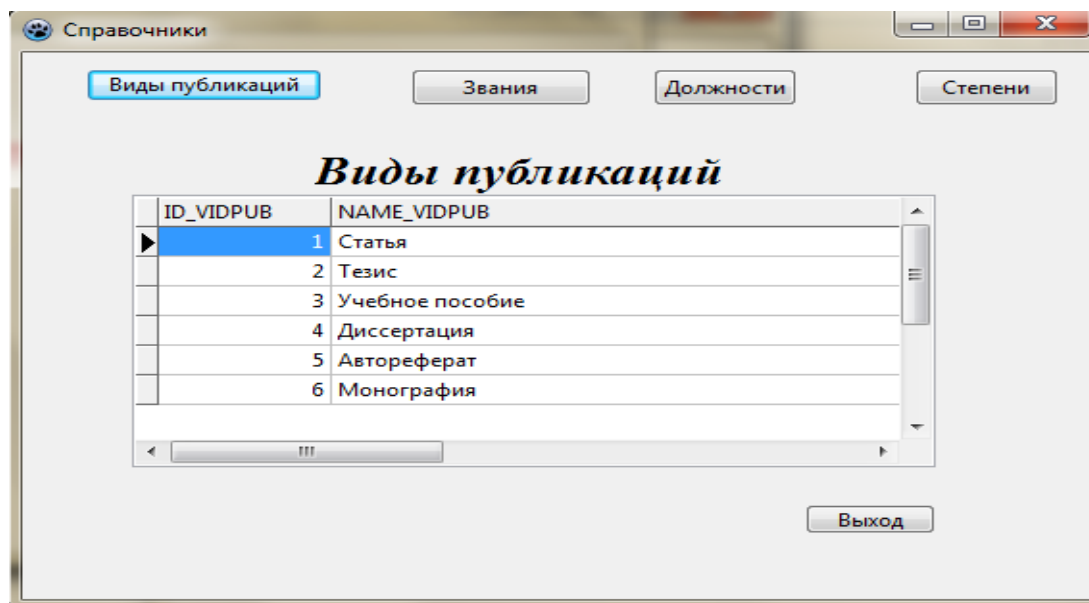


Рисунок 2 – Таблица «Виды публикаций»

При помощи документов организуется ввод в систему информации о публикациях, изданиях, авторах. На рисунке 3 представлен документ «Публикации».

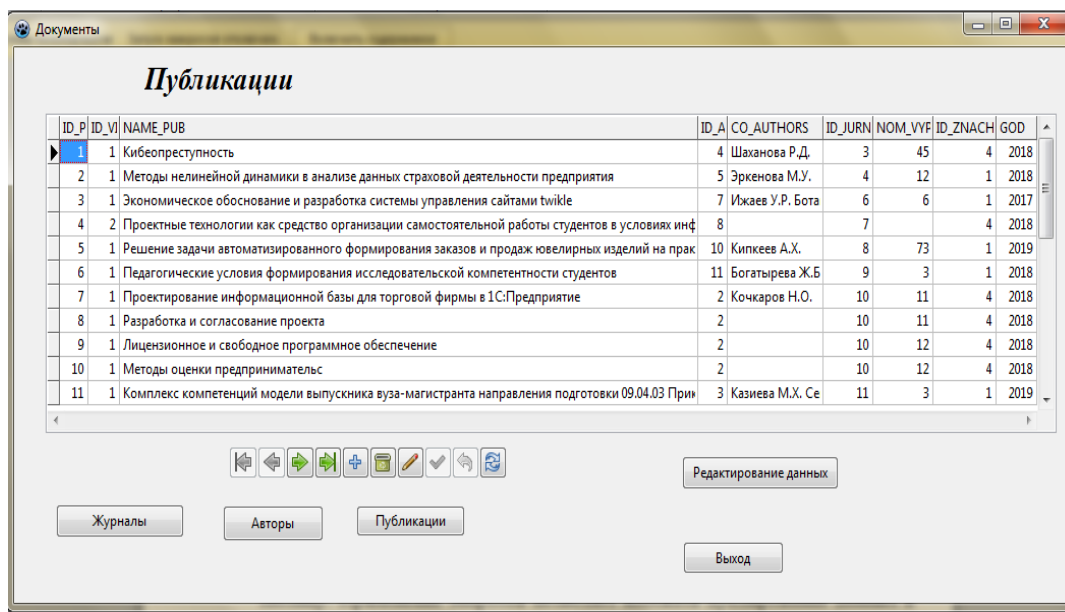


Рисунок 3 – Документ «Публикации»

Для отбора данных из таблиц и предоставления их пользователю в удобном виде используются запросы.

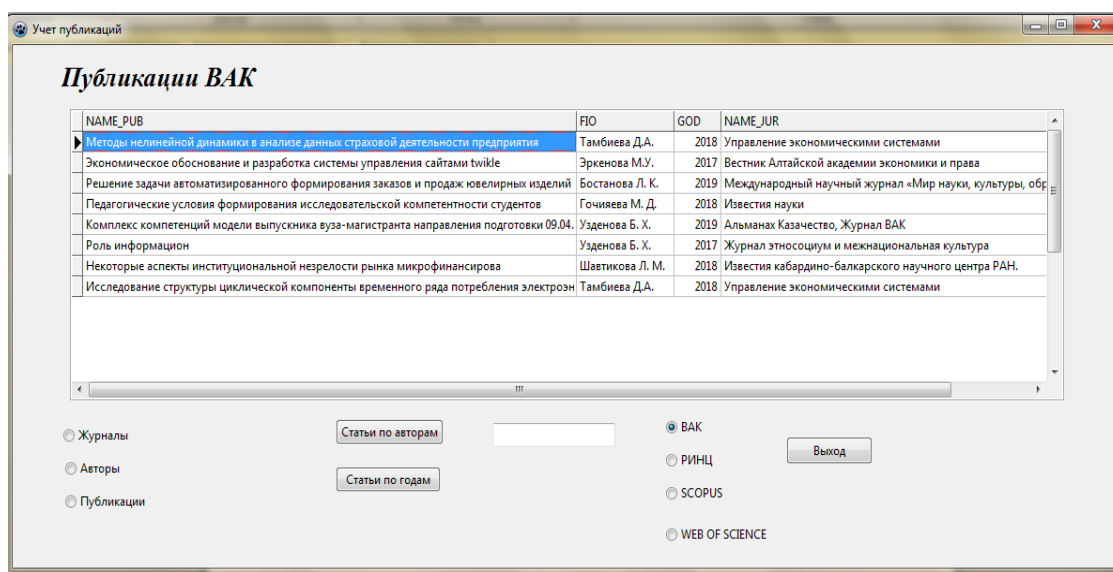


Рисунок 4 – Результат запроса «Публикации ВАК»

Создание этой системы повысит эффективность работы кафедры, сократит время на получение информации и объем бумажного документооборота, а также автоматизирует трудоемкие операции отчетности и повысит уровень исследований.

1. Алексеев, Е. Р. Free Pascal и Lazarus : учебник по программированию / Е. Р. Алексеев, О. В. Чеснокова, Т. В. Кучер. — 2-е изд. — Саратов: Профобразование, 2019. — 438 с. — ISBN 978-5-4488-0105-1. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/87979.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей
2. Ачкасов, В. Ю. Программирование на Lazarus / В. Ю. Ачкасов. — 2-е изд. — Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 520 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/73711.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей
3. Сайт Высшей Аттестационной Комиссии при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации – <http://vak.ed.gov.ru/>

Халезова Е.А., Смирнов В.М.
Развитие киберпреступности в России

*Московский Университет МВД России имени В.Я.Кикотя
(Россия, Москва)*

doi: 10.18411/lj-06-2021-74

Аннотация

Государство ведет активную борьбу против киберпреступлений и преступлений с использованием информационно-телекоммуникационных технологий. Хотя сейчас эта политика направлена больше на противодействие уже совершенным атакам, силовые структуры Российской Федерации будут развивать методы борьбы, чтобы обнаруживать и предупреждать кибератаки еще до их совершения.

Ключевые слова: киберпреступность, кибермошенники, компьютер, Министерство внутренних дел, социальные сети.

Abstract

The state is actively fighting against cybercrimes and crimes using information and telecommunications technologies. Although this policy is now aimed more at countering attacks that have already been committed, the security forces of the Russian Federation will develop methods of combating them in order to detect and prevent cyber attacks even before they occur.

Keywords: cybercrime, cybercriminals, computer, Ministry of Internal Affairs, social networks.

Киберпреступность – это самая масштабная проблема современности, проблема исключительно новейшего времени. Ключевым фактором ее появления является развитие Интернета, хотя первые кибератаки совершались и до его появления. Изначально компьютер и Интернет были созданы для передачи правительственной и корпоративной информации, влияющей на безопасность государства и общества. Соответственно целью киберпреступников является получение информации.

В 1956 году был создан первый, построенный на транзисторах компьютер. Его создали ученые Массачусетского технологического института и назвали компьютер ТХ-О.

Интернет еще не появился, а компьютерная преступность уже начала развиваться. Она не была похожа на современную, ведь ЭВМ не были объединены в сеть и пользоваться ей могли только ученые и исследователи. Шансов совершить преступления в сети не было, поэтому все компьютерные преступления сводились к незаконным финансовым оборотам с ЭВМ, которые могли совершить только люди, обслуживающие компьютер. И пока не появился Интернет, преступления в сфере информационных технологий были только такими.

Точная дата первого киберпреступления неизвестна, можно лишь говорить о первых зафиксированных крупных кибератаках. Именно от них считается процесс становления киберпреступности.

В России киберпреступность начинает развиваться немного позже. Первым раскрытым киберпреступлением в СССР принято считать арест мошенника в Вильнюсе. Используя ЭВМ и подложные документы, оператор почтовой связи вывел из государственного бюджета 80 тысяч рублей. На тот момент на эти деньги можно было приобрести 8 машин «Волга». Наказание в виде лишения свободы он не получил, ведь в то время не было даже термина «киберпреступление». Он появился только в 1996 году в новом Уголовном кодексе в статьях 272-274 [3, с.47].

Одно из крупнейших преступлений в СССР с использованием компьютерных технологий произошло в 1991 году, когда весь мир облетела новость об обвинении Левина и других хакеров, совершивших крупное хищение денежных средств на большом расстоянии. Они украли 125,5 тысяч долларов США, которые находились во Внешнеэкономическом банке СССР.

Россиянин Евгений Богачёв считается одним из самых неуловимых хакеров. Создав группировку киберпреступников, он начал совершать атаки на системы США. В общей сложности им удалось украсть более 100 миллионов долларов. Преступления были совершены с помощью вируса Zeus, который заразил тысячи компьютеров. Америка также обвиняет Богачёва во вмешательстве в выборы американского Президента в 2016 году. ФБР объявила награду в 3 миллиона долларов тому, кто предоставит любую информацию о местонахождении этого человека. Несмотря на это, Богачёв до сих пор продолжает скрываться от правосудия.

И так, развиваются информационные технологии, параллельно развивается киберпреступность. Сейчас она является большой проблемой. Хакеры взламывают российские системы все чаще и чаще, нанося ущерб государству. В 2019 году была совершена атака на сервисы РЖД и авиакомпании S7. Взломавшие системы хакеры получили от 10 до 13 лет заключения. В том же году от деятельности киберпреступников российская экономика потеряла 2,5 трлн рублей. В 2020 году, по сравнению с 2019, число киберпреступлений выросло на 94,6%.

С началом пандемии кибермошенники стали пользоваться ограниченным положением россиян и начали атаковать их от имени госструктур. Также известно, что сайты большинства государственных учреждений в России недостаточно защищены от кибератак, и их может взломать начинающий хакер.

Если анализировать статистику, то можно понять, что число преступлений в сфере компьютерной информации неуклонно растет большими темпами. Динамика роста составляет порядка 400% ежегодно. То есть с ростом усовершенствования и внедрения новых информационных технологий растет и число киберпреступлений. И если XX век называли веком энергетики, то XXI – век информатики.

В связи с этим правительство активно начинает бороться с преступлениями в IT-сфере. В 2001 году было создано Управление «К» МВД России. Этот отдел является структурным подразделением службы криминальной полиции МВД каждого субъекта страны и расследует преступления в сфере информационных технологий. Также, в январе 2013 года Президент Российской Федерации Владимир Владимирович Путин подписал указ о создании в стране системы обнаружения, предупреждения и ликвидации последствий кибератак на российские системы внутри страны и за рубежом. В ее задачи входит прогнозирование преступлений, их пресечение, также оценка степени защищенности информационной структуры России. Организацию создания такой системы Путин поручил Федеральной Службе Безопасности Российской Федерации. И в декабре 2014 года такая система была утверждена Президентом.

3 марта 2021 года было проведено расширенное заседание коллегии Министерства внутренних дел Российской Федерации, на которой выступили Президент Российской Федерации Владимир Владимирович Путин и Министр внутренних дел Владимир Александрович Колокольцев. Президент отметил, что число преступлений в сфере информационных технологий выросло более чем в 10 раз за последние 6 лет. Он говорит, что технологии очень быстро развиваются, за ними будущее, но увеличивается и поле для преступлений, и мы, к сожалению, не успеваем за этим развитием. Путин поставил задачу – эффективно ответить на этот криминальный вызов. Для этого необходимо вовремя информировать людей о различных новых схемах киберпреступников, о способах защиты от них, также

необходимо повышать техническое оснащение органов внутренних дел и профессиональную подготовку сотрудников [4, с.150].

Для противодействия киберпреступности с 1 февраля 2021 года вступил в силу закон, где провайдеры соцсетей и других площадок должны сами выявлять и блокировать запрещенный контент. За невыполнение данных требований установлены серьезные санкции.

Также стоит отметить, что МВД создает новые подразделения по борьбе с киберпреступлениями. Для качественной подготовки кадров в Московском университете Министерства внутренних дел Российской Федерации имени Владимира Яковлевича Кикотя в 2021 году объявлен набор по узкой специализации: деятельность сотрудников оперативных подразделений органов внутренних дел по противодействию преступлениям, совершаемым с использованием информационно-телекоммуникационных технологий [5, с.25]. Данная специализация позволит хорошо подготовить сотрудников для борьбы с киберпреступлениями.

И так, государство ведет активную борьбу против киберпреступлений и преступлений с использованием информационно-телекоммуникационных технологий. Хотя сейчас эта политика направлена больше на противодействие уже совершенным атакам, силовые структуры Российской Федерации будут развивать методы борьбы, чтобы обнаруживать и предупреждать кибератаки еще до их совершения.

1. Уголовный кодекс РФ от 13 июня 1996 г. № 63-ФЗ // Собрание законодательства Российской Федерации – 17 июня 1996 г. №25. Ст. 272-274.
2. 10 громких преступлений, за которыми стояли русские хакеры Электронный ресурс. URL: <https://vc.ru/flood/92374-10-gromkih-prestupleniy-za-kotorymi-stoyali-russkie-hakery> (дата обращения: 15 марта 2021 г.).
3. О преступлениях, совершаемых с использованием современных информационно-коммуникационных технологий [Электронный ресурс]. URL: <https://genproc.gov.ru/smi/news/news-1431104> (дата обращения: 12 марта 2021 г.).
4. Официальный сайт Министерства внутренних дел РФ [Электронный ресурс]. URL: <http://mvd.ru/presscenter/statistics/reports/item/804701> (дата обращения: 12 марта 2019 г.).

РАЗДЕЛ V. ХИМИЯ

Вилкова Н.Г.¹, Мишина С.И.², Гришина С.С.², Агафонова Е.С.²

Исследование растяжения пен, стабилизированных органомодифицированными частицами людокса

¹Пензенский государственный университет архитектуры и строительства²Пензенский государственный университет

(Россия, Пенза)

doi: 10.18411/lj-06-2021-75

Аннотация

Исследована устойчивость пен, стабилизированных частицами кремнезема марки Ludox HS-40, модифицированного катионным (цетилтриметиламмоний бромид) и анионным (додецилсульфат натрия) ПАВ, к механическим разовым и циклическим деформациям.

Ключевые слова: система Пикеринга, пена, Ludox, катионный ПАВ, анионный ПАВ, устойчивость.

Abstract

The stability of foams stabilized by Ludox HS-40 silica particles modified with cationic (cetyltrimethylammonium bromide) and anionic (sodium dodecyl sulfate) surfactants to mechanical one-time and cyclic deformations was studied.

Keywords: Pickering system, foam, Ludox, cationic surfactant, anionic surfactant, stability.

Пены играют важную роль в повседневной жизни и во многих технологических процессах. Твердые пены (пены с твердой дисперсионной средой) применяются в качестве звукоизоляционных и строительных материалов (пеностекло, пенобетон и др.).

Как типичные лиофобные системы пены термодинамически неустойчивы. Причина этого кроется в избытке свободной поверхностной энергии на межфазной поверхности. Поэтому для получения устойчивых в течение длительного промежутка времени пен их необходимо стабилизировать. Такими стабилизаторами могут быть ПАВ, ВМС, твердые частицы или их смеси.

Способность тонкоизмельченных порошков первых веществ стабилизировать эмульсии известна ещё с начала 20-го века. Первые исследования твердых эмульгаторов описаны Пикерингом. Отсюда и название эмульсий, стабилизированных твердыми частицами – «эмульсии Пикеринга». А вот стабилизация пен твердыми частицами начала исследоваться значительно позже, только с начала 21 века. И оказалось, что одним из наиболее удачных способов стабилизации таких систем – это использование твердых частиц в смеси с подходящим ПАВ, способным адсорбироваться на поверхности твердых частиц [1, 2]. В этом случае ПАВ выполняет две роли: во – первых, модифицирует поверхность частиц (это очень важно, если частицы гидрофильные), и во – вторых, выступает пенообразователем. В результате удается получить объемную и долго живущую (в течение нескольких месяцев) пену. Такие пены могут использоваться при производстве керамики, во флотационных процессах, в косметических и фармацевтических препаратах, в пожарном деле. С другой стороны, пены, стабилизированные твердыми частицами способны образовываться в сточных водах. Поэтому в одних случаях повышение устойчивости, в

том числе к механическим воздействиям, а в других, напротив, разрушение таких пен или, другими словами, изучение влияния разрушающих аспектов на устойчивость таких пен, имеет большое практическое значение. С точки зрения уменьшения загрязнения биосферы ПАВ, пены, стабилизированные твердыми частицами, также представляет интерес, позволяя снизить количество органических ПАВ в применяемых пенах. И несмотря на множество работ, посвященных этой теме, пены, стабилизированные твердыми частицами, гораздо менее изучены, чем эмульсии Пикеринга или чем пены, стабилизированные ПАВ.

Важным свойством, которое может найти практическое применение, является сжатие или расширение пен. Сжатие определенного объема пены происходит под действием избыточного (по сравнению с атмосферным) перепада давления, а расширение – под действием разрежения. Сжимаемость пены определяется сжимаемостью газа. При сжатии объем газа может уменьшаться сильно и стать сопоставимым с объемом жидкости. А при растяжении объем пены может увеличиваться в зависимости от исходной кратности до тех пор, пока давление в каналах Плато не достигнет критического значения [3, 4]. В работе Шароварникова было исследовано растяжение столба пены [5]. Модуль упругости определяли по амплитуде колебаний, которые вызывались этим растяжением. Его расчеты дали значение модуля, равного 50–100 Па, которые на три десятичных порядка ниже, чем сжимаемость газа. Это говорит о том, что колебания по длине столба пены происходили без изменения объема пены. Силой, которая регулировала колебания, являлась динамическая упругость пленок.

Целью данной работы является исследование устойчивости к растяжению пен, стабилизированных органомодифицированными частицами людокса.

В ходе нашего исследования были получены устойчивые в гравитационном поле пены, стабилизированные частицами кремнезема марки Ludox HS-40, модифицированного катионным (цетилтриметиламмоний бромид, СТМАВ) или анионным (додецилсульфат натрия, LSS) ПАВ. Полученные пены подвергали разовым и циклическим деформациям. На первом этапе деформациям были подвержены пены, стабилизированные LSS и 20% людоксом. При самой малой концентрации ПАВ ($0,5 \cdot 10^{-3}$ моль/л) процесс сопровождался диффузионным укрупнением пузырьков. Увеличение давления до 83 кПа хотя и приводило к увеличению пенного слоя, однако пена теряла устойчивость и через несколько секунд высота слоя уменьшилась (рисунок 1: на рисунке ΔV – изменение объема пены в результате растяжения, P – приложенный перепад давлений). Создание атмосферного давления приводило к полному разрушению дисперсной системы. Подобные результаты были получены при той же концентрации кремнезема (20%) и увеличении содержания LSS до $0,5 \cdot 10^{-2}$ моль/л.

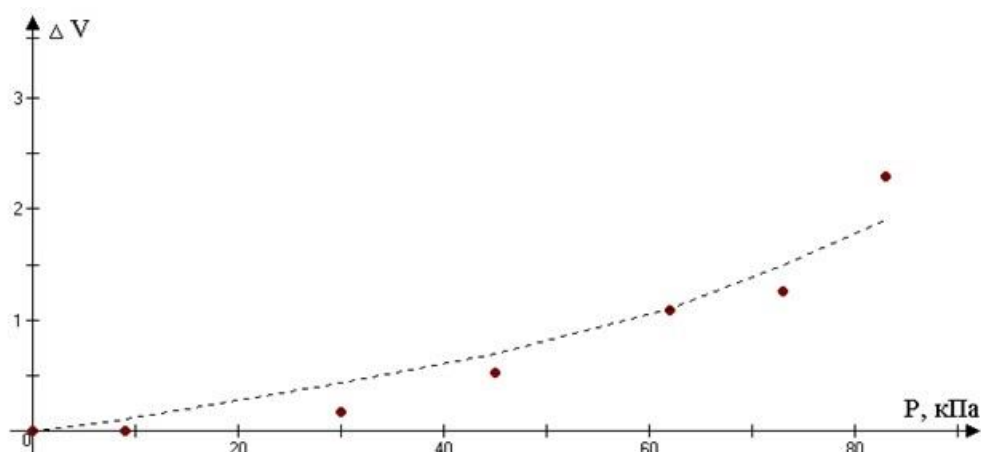


Рис. 1. График зависимости изменения объема пены, стабилизированной LSS с концентрацией $0,5 \cdot 10^{-3}$ моль/л и 20% Ludox, от приложенного давления.

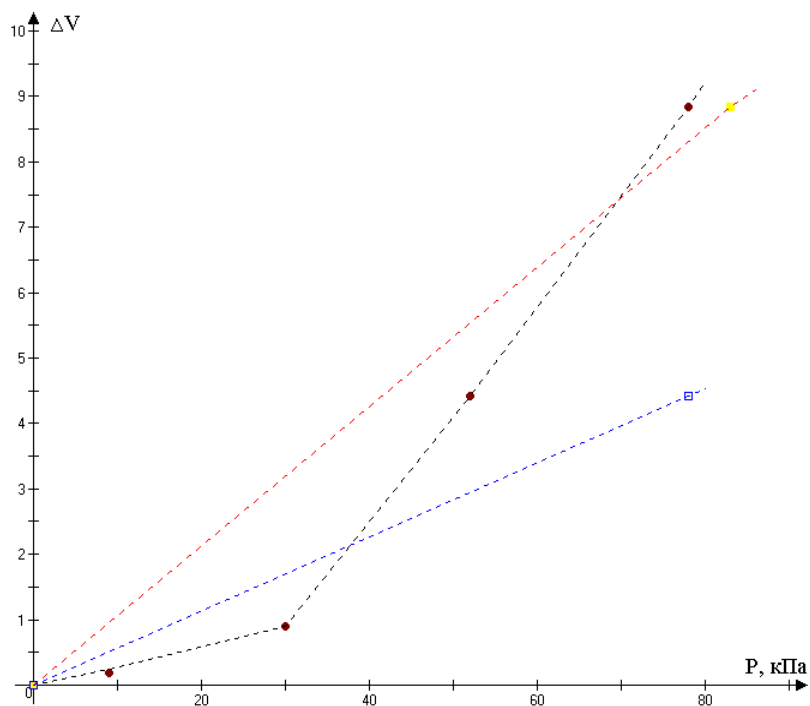


Рис. 2. График зависимости изменения объема пены, стабилизированной LSS с концентрацией $0,5 \cdot 10^{-1}$ моль/л и 20% Ludox, от приложенного давления

Значительное увеличение высоты пены при ее растяжении наблюдали при увеличении концентрации LSS в 10 раз (рисунок 2). Установлено, что устойчивость пен, полученных из суспензии LSS + 20% Ludox, к циклическим деформациям и сохранению упругих свойств тонких слоев значительно возрастает при повышении концентрации ПАВ.

Также были исследованы пены, стабилизированные катионным ПАВ СТМАВ и 20% людоксом (рисунок 3). После второго повышения давления до атмосферного произошло разрушение пены.

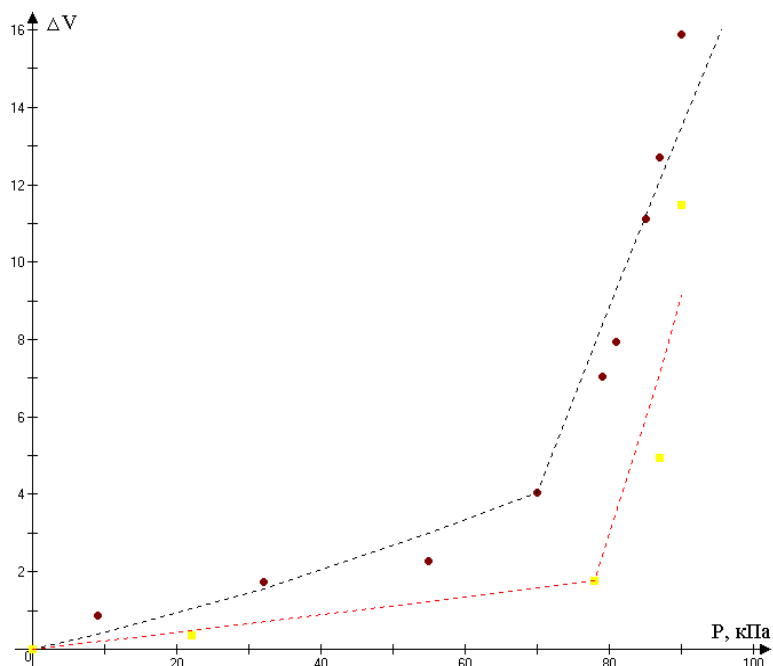


Рис. 3. График зависимости изменения объема пены, стабилизированной СТМАВ с концентрацией $0,5 \cdot 10^{-3}$ моль/л и 20% Ludox, от приложенного давления

В результате исследования суспензии, состоящей из 20% Ludox и при меньшей концентрации СТМАВ ($0,5 \cdot 10^{-4}$ моль/л), пенообразования не произошло.

При увеличении концентрации ПАВ в 10 и 100 раз (20% Ludox + $0,5 \cdot 10^{-2}$ моль/л СТМАВ) и (20% Ludox + $0,5 \cdot 10^{-1}$ моль/л СТМАВ) наблюдали образование пены-геля.

Отметим, что постепенное повышение концентрации катионного ПАВ до 0,05 моль/л при неизменной концентрации кремнезема приводило к образованию геля в дисперсионной среде пены. Такие пены хорошо растягиваются в первом цикле при действии разрежения. Повышение давления до атмосферного не приводило к разрушению такой пены. Однако дальнейшие циклические деформации способствовали уменьшению высоты пенного слоя и полному его разрушению. Гелеобразование в дисперсионной среде может приводить к сохранению высоты слоя при кратковременных деформациях.

Таким образом, устойчивость пен, полученных из суспензии состава 20% Ludox + LSS, к циклическим деформациям и сохранению упругих свойств тонких слоев значительно возрастает при повышении концентрации ПАВ.

1. Gonzenbach U.T., Studart A.R., Tervoort E., Gauchkler L.J. Ultrastable particle-stabilized foams // *Angew. Chem. Int. Ed. Engl.* – 2006. – V.45. – P. 3526-3530.
2. Kruglyakov P.M., Elaneva S.I., Vilkova N.G., Karakashev S.I. About mechanism of foam stabilization by solid particles// *Advances in Colloid and Interface Science.* – 2011 – № 165. – P. 108–116.
3. Петрянов-Соколов, И.В. Коллоидная химия и научно – технический прогресс. – М., 1988. – 120 с.
4. Ekerowa, D. Foam and foam films. Theory, experiment, application Elsevier / D Ekerowa, P.M. Kruglyakov – Amsterdam: Elsevir, 1998. – 773 p.
5. Шароварников А.Ф. Противопожарные пены: Состав, свойства, применение. – М.: Знак, 2000. – 464 с.

Зарапина И.В., Осетров А.Ю., Носова К.Ю., Зайцева О.И.

Исследование эффективности защиты от коррозии стальных изделий пленками на основе минерального и синтетического отработанных моторных масел

*Тамбовский государственный технический университет
(Россия, Тамбов)*

doi: 10.18411/lj-06-2021-76

Аннотация

Исследована эффективность покрытий на базе отработавших нефтяных моторных масел для защиты от коррозии на стали в нейтральном растворе электролита. Показано, что синтетическое отработанное моторное масло обладает большим защитным эффектом.

Ключевые слова: сталь, пленка, отработанное масло, коррозия.

Abstract

The effectiveness of coatings based on spent petroleum engine oils for corrosion protection on steel in a neutral electrolyte solution is investigated. It is shown that synthetic used engine oil has a great protective effect.

Keywords: steel, film, oilwaste, corrosion.

По оценкам специалистов в литосферу и гидросферу сбрасывается до 84% всех отработанных масел [1]. Такой большой объем загрязнений представляет большую опасность для окружающей среды. В отличие от нефти и других нефтепродуктов, отработанные масла при попадании в окружающую среду еще в меньшей степени обезвреживаются естественным путем (окисление, фотохимические реакции,

биоразложение и другие процессы). Представляет интерес использовать отработавшие моторные масла для защиты металлоизделий от атмосферной коррозии [2].

Актуальность выбранного исследования несомненна, поскольку рассматривается альтернативное применение отработавших моторных масел в качестве противокоррозионного средства, что в свою очередь позволяет рационально использовать и сохранять металлофонд страны.

Атмосферная коррозия – это разрушение металлов при обычной температуре во влажной воде и протекает в тонких слоях влаги. Это наиболее распространенный вид коррозии, которому подвергаются в процессе эксплуатации машины, оборудование и сооружения при контакте с влажной и загрязненной атмосферой. Влага поглощает промышленные газы (сернистый газ, хлор, хлористый водород, окислы азота, окислы серы и другие газы).

Основным фактором, определяющим механизм и скорость атмосферной коррозии, является влажность поверхности металлоконструкций. Особенностью протекания атмосферной коррозии является то, что поверхность металла покрыта тонкой пленкой электролита. В качестве электролита может выступать как сама влага, так и продукты коррозии, впитавшие влагу.

Целью работы является исследование защитной эффективности консервационных составов на базе минерального и синтетического отработавших моторных масел (ММО).

Оба вида масла отработали не менее 500 мото-часов в сельскохозяйственной технике и представляли собой смесь, состав которой носит усредненный характер. Их физико-химические показатели соответствуют требованиям и нормам (ГОСТ 21046-82), указанным в таблице 1.

Для проведения экспериментальных исследований были изготовлены образцы из стали Ст20 со средней площадью поверхности 14,7 см². Полный химический состав Ст20 следующий: железо (Fe) – до 98%; углерод (C) – от 0,17 до 0,24%; марганец (Mn) – от 0,35 до 0,65%; мышьяк (As) – 0,08%; медь (Cu) – до 0,25%; сера (S) – до 0,04%; фосфор (P) – до 0,04%; хром (Cr) – до 0,25%; никель (Ni) – до 0,25%.

Таблица 1

Физико-химические характеристики ММО

Наименование показателя	Норма ММО
1. Условная вязкость при 20 °С, с, или кинематическая вязкость при 50 °С, мм ² /с	Св. 40 Св. 35
2. Температура вспышки, определяемая в открытом тигле, °С, не ниже	100
3. Массовая доля механических примесей, %, не более	1
4. Массовая доля воды, %, не более	2
5. Содержание загрязнений	–
6. Массовая доля фракций, выкипающих до 340 °С, %, не более	10
7. Температура застывания фракций, выкипающих выше 340 °С, °С, не выше	-10
8. Плотность при 20 °С, кг/м ³ , не более	905

Поверхность стали предварительно подготавливали путем химического травления 2 М соляной кислотой, механической шлифовки, обезжиривания, после чего образцы сушили в сушильном шкафу и взвешивали на аналитических весах.

Для нанесения покрытия изучаемой композиции образцы погружали в бюксы с защитным составом. После этого они выдерживались в подвешенном состоянии на воздухе при комнатной температуре в течение суток для стекания избытка масляной

композиции и формирования защитной пленки. Далее избыток масла снимали механическим путем.

Коррозионную стойкость оценивали проведением следующих гравиметрических лабораторных испытаний. Образцы выдерживали в нейтральном растворе хлорида натрия с массовой долей 3 %. Время испытаний составило 2, 4, 6 и 8 суток. После образцы промывали, механически очищались от продуктов коррозии, обезжиривались и взвешивались на аналитических весах.

Потери массы образцов определяли по формуле:

$$\Delta m = m_1 - m_2,$$

где m_1 – масса образца до коррозионных испытаний; m_2 – масса образца после коррозионных испытаний.

В дальнейшем оценивались коррозионные потери (скорость коррозии) стали по формуле:

$$K = \Delta m / (S\tau),$$

где S – площадь поверхности, τ – время испытаний.

Для каждого защитного состава, а также на образцах без покрытия, проводили три параллельных измерения.

$$K_{\text{ср.}} = \Sigma K_i / n,$$

где n – число параллельных испытаний.

Величина защитного действия масляных композиций определялась по формуле:

$$Z = (K_0 - K) \cdot 100\% / K_0,$$

где K_0 и K – величины скорости коррозии образцов стали без покрытия и с нанесенным консервационным материалом соответственно.

Проводился визуальный осмотр образцов с целью выявления характера и определения площади коррозионного разрушения. На образцах стали с нанесенным покрытием как минерального, так и синтетического ММО явных очагов коррозии не наблюдается.

Результаты представлены в таблице 2.

Согласно полученным данным во всех случаях с течением времени наблюдается рост скорости коррозии стали. Однако нанесение защитных масляных композиций приводит к снижению коррозионных потерь. Причем максимально этот эффект наблюдается для оксидных покрытий, защищенных синтетическим отработанным маслом.

Таблица 2

Результаты гравиметрических измерений на стали без покрытия и покрытой пленками исследуемых композиций в 3 %-ном растворе хлорида натрия

τ , сут	$K \cdot 10^6$ (без покрытия)	$K \cdot 10^6$ (минеральное ММО)	$K \cdot 10^6$ (синтетическое ММО)
2	24,15	6,08	4,13
4	31,89	6,54	4,37
6	39,59	6,81	5,10
8	48,84	8,07	6,03

Рост скорости коррозии можно объяснить следующим образом. Пленка масла, покрывающая стальной образец, безусловно, не является надежным барьером и является вполне проницаемой. Следует полагать, что в масляной композиции, образующей барьерный слой, имеются несплошности, представляющие, возможно, каналы переменного сечения, направленные нормально, тангенциально, либо под произвольным углом к поверхности защищаемой стали. Таким образом, через имеющиеся несплошности возможно осуществляется подвод электролита.

По данным коррозионных испытаний была оценена защитная эффективность оксидных и масляных покрытий на поверхности стали (таблица 3).

Максимальный защитный эффект наблюдается для стали Ст20, покрытой синтетическим ММО и составляет 70...75 %. В случае масляной пленки минерального масла защитный эффект составляет около 60...65 %.

Меньшая защитная эффективность минерального моторного отработанного масла очевидно связана с тем, что пленка консервационных материалов, покрывающая металл, не является надежным барьером и вполне проницаема для водяных паров.

Таблица 3

Защитная эффективность пленок минерального и синтетического ММО

τ, ч	Z, % (минеральное ММО)	Z, % (синтетическое ММО)
2	57,95	71,44
4	61,93	75,57
6	64,81	72,57
8	60,99	73,60

Следует полагать, что в масляной композиции, образующей барьерный слой, имеются несплошности, через которые Повышенный защитный эффект синтетического ММО по сравнению с минеральным можно объяснить тем, что в природном нефтяном масле повышено содержание неорганических соединений (неорганических кислот, солей и др.), которые повышают агрессивность коррозионной среды.

Таким образом, в результате проведенных экспериментальных исследований было установлено, что отработавшие моторные масла можно использовать в качестве противокоррозионного средства при эксплуатации и хранении металлоизделий.

1. Зачиняев Я.В., Иванюк С.В., Титова Т.С. Критерии оценки воздействия отработанных масел на окружающую природную среду. Обзор технологий регенерации отработанных масел // NOVAINFO.RU. – 2011. – №3-1.
2. Защитная эффективность оксидных покрытий на стали и консервационных составов на базе отработавших нефтяных масел / А.Ю. Осетров, И.В. Зарапина, М.В. Щедрина и др.// Тенденции развития науки и образования. – 2019. – №55. – Часть 4. – С. 34 – 37.

Уранова В.В., Близняк О.В., Кравченко В.А.

Определение содержания экстрактивных веществ в растительном сырье очанки лекарственной (*Euphrasia officinalis*) и полыни обыкновенной (*Artemisia vulgaris*), произрастающих на территории Астраханской области

*ФГБОУ ВО Астраханский ГМУ Минздрава России
(Россия, Астрахань)*

doi: 10.18411/lj-06-2021-77

Аннотация

В работе представлены результаты определения содержания экстрактивных веществ в растительном сырье очанки лекарственной (*Euphrasia officinalis*) и полыни обыкновенной (*Artemisia vulgaris*), произрастающих на территории Астраханской области. Определены процентные содержания влаги и экстрактивных веществ согласно Государственной фармакопее XIII гравиметрическим методом.

Ключевые слова: растительное сырье, очанка лекарственная (*Euphrasia officinalis*), полынь обыкновенная (*Artemisia vulgaris*), экстрактивные вещества, экстракция, влажность и эффект.

Abstract

The paper presents the results of determining the content of extractives in plant raw materials of *Euphrasia officinalis* and *Artemisia vulgaris*, growing in the Astrakhan region. The percentages of moisture and extractives were determined according to the State Pharmacopoeia XIII by the gravimetric method.

Keywords: herbal raw materials, *Euphrasia officinalis*, wormwood *Artemisia vulgaris*, extractives, extraction, moisture and effect.

В настоящее время на фармацевтическом рынке присутствует большое количество синтетических лекарственных средств, которые вызывают множество побочных действий на организм человека. Именно поэтому применение растительного сырья в комплексном лечении заболеваний является актуальным вопросом развития фармацевтической промышленности. Однако использование сырья может быть затруднено в связи с широким полиморфизмом растительного мира. Полиморфизм обусловлен наличием разнообразного видового состава и изменчивостью морфологических и биохимических параметров сырья, связанных с различиями в географических и климатических условиях их произрастания. Одной из таких перспективных областей является Астраханская область. В данном исследовании изучено сырьё очанки лекарственной (*Euphrasia officinalis*) и полыни обыкновенной (*Artemisia vulgaris*).

По химическому составу очанка обыкновенная состоит из аукубина и других иридоид-гликозидов. Более того в составе очанки обнаружены лигнаны, флавоноиды, дубильные вещества пирокатехиновой группы, горечи, эфирное масло, жирное масло, смолы, галлотанины, танины и ароматические кислоты. Очанка обыкновенная обладает высокой биологической активностью, за счет наличия в ней кумаринов, гликозидов, благотворно влияющих на работу сердца, антоцианов, а также витаминов А, С и витаминов группы В.

Растения рода Очанка, благодаря совокупности активных соединений, входящих в её состав, обладают различным терапевтическим действием, а в частности: используются при лечении заболеваний глаз, желудочно–кишечного тракта и верхних дыхательных путей. Кроме того, глазные примочки на основе лекарственного сырья используют при блефарите (воспалении век), кератите (воспалении роговицы), ячменях, простом, остром инфекционном и хроническом конъюнктивите, усталости глаз, слезотечении.

Полынь обыкновенная используется при лечении паразитарных заболеваний различной этиологии, это связано с наличием в её составе эфирного масла и сесквитерпеновых лактонов. Полыни обыкновенной приписывается немало лечебных свойств, но далеко не все из них получили научное подтверждение, именно поэтому для исследования было выбрано данное растительное сырьё.

Главным активным веществом полыни являются сесквитерпеновые лактоны (анабсинтин, абсинтин, артабсин, матрицин). Кроме того, она содержит флавоноиды, обладающие антиоксидантными свойствами, кумарины, проявляющие активность, сходную с активностью витамина Р, а также фитостеролы, влияющие на рецепторы эстрогенов. Эфирное масло полыни обыкновенной богато эвкалиптом и терпеновыми спиртами.

Несмотря на изученный состав данных лекарственных средств и их терапевтических эффектов, до настоящего времени недостаточно изучено изменение химического состава ЛРС в зависимости от ареала произрастания. Все вышеупомянутые аспекты позволяют определить необходимость и востребованность данного исследования.

Материалом для исследования служили надземные части растения, собранные в Астраханской области (сбор лето – осень 2020 г.). Числовые показатели качества

растительного сырья определяли в аналитических пробах, изготовленных в лабораторных условиях, в пяти повторениях. Образцы хранили в сухом, чистом, хорошо вентилируемом помещении, без прямого попадания солнечных лучей. Для всех образцов определяли показатель влажности сырья, который учитывали в расчете содержания экстрактивных веществ. Показатель влажности сырья определили согласно ОФС.1.5.3.0007.15 гравиметрическим методом и рассчитывали по формуле (1):

$$W = \frac{(m - m_1) \cdot 100}{m} \quad (1)$$

где m – масса до высушивания, г; m_1 – масса после высушивания, г.

Результаты определения влажности растительного сырья представлены в таблице 1.

Таблица 1

Определение влажности растительного сырья

Лекарственное сырьё	$\sum m_{\text{бюкса}}$	$\sum m_{\text{навеск}}$	$\sum m$	Результаты высушивания сырья					$\sum W, \%$
				1	2	3	4	5	
Очанка лекарственная	18,9669	1,0025	19,9694	19,8792	19,8789	19,8742	19,8736	19,8735	9,6±0,1
Полынь обыкновенная	14,7317	1,0035	15,7352	15,6528	15,6490	15,6439	15,6436	15,6432	10,41±0,1

В таблице 1 представлены средние значения пяти параллельных опытов.

Для определения содержания экстрактивных веществ был выбран метод однократной экстракции, реализованный согласно ОФС.1.5.3.0006.15 гравиметрическим методом.

Содержание экстрактивных веществ в абсолютно сухом лекарственном растительном сырье в процентах вычисляли по формуле (2):

$$X = \frac{m \cdot 100 \cdot 100 \cdot V}{a \cdot (100 - W) \cdot 15} \quad (2)$$

где m – масса сухого остатка, г; a – навеска растительного сырья, г; V – объем экстрагента, используемый при однократной обработке растительного сырья, мл; W – влажность растительного сырья, %.

Результаты определения содержания экстрактивных веществ в сухом лекарственном сырье представлены в таблице 2.

Таблица 2

Результаты определения экстрактивных веществ в исследуемом сырье

Лекарственное сырьё	$\sum m_{\text{ч}}$	$\sum a$	$\sum m_{\text{ч. после навески}}$	$\sum m_{\text{сух. остатка}}$	X, %
Очанка лекарственная	56,8570	1,0014	56,9754	0,1184	43,6±0,1
Полынь обыкновенная	65,8911	1,0030	66,0103	0,1192	44,2±0,1

В результате проведённых расчётов пяти параллельных измерений среднее содержание экстрактивных веществ в растительном сырье очанки лекарственной равно 43,6%, а в полыни обыкновенной 44,2%. Данные показатели характеризуют содержание в исследуемом сырье биологически активных веществ, извлеченных экстрагентом.

Важно понимать, что количество экстрактивных биологически активных веществ в сырье зависит от нескольких факторов: района произрастания лекарственного сырья, соблюдения правил и сроков заготовки, выбора

экстрагирующего вещества. Кроме этого, к основным технологическим показателям, от которых зависит содержание экстрактивных веществ, относятся: температурный режим, оптимальный экстрагент, степень измельченности.

Более того, необходимо отметить, что в современной отечественной научной медицине используется около 300 видов растений, которые включены в Государственный реестр лекарственных растений. Как показывают исследования фармацевтического рынка, то в настоящее время фитопрепараты составляют примерно 25% от общего числа лекарственных средств. Именно эти данные подтверждают актуальность, проведенного исследования и способствуют дальнейшему изучению экстрактивных веществ, содержащихся в растительном сырье.

В современном мире проведение данного исследования является актуальной темой развития фармацевтической промышленности. Определение биологически активных веществ в неофициальном сырье позволяет исследовать новые фитопрепараты с целью улучшения терапевтического эффекта при лечении различных заболеваний. Разработка новых фитопрепаратов проводится в виде биологически активных добавок, необходимых для комплексного лечения заболеваний. Из-за высокой схожести химического строения активных веществ и биохимических процессов в организме человека, данные лекарственные вещества оказывают многостороннее, мягкое, регулирующее и безопасное при длительном применении действие. Расширение сырьевой базы за счёт использования неофициального сырья, приведёт к повышению требований к анализу и стандартизации, используемого растительного сырья.

1. Государственная фармакопея Российской Федерации / МЗ РФ. – XIII изд. – Т.1. – Москва, 2015. – 1470 с.
2. Исякаева Р.Р., Мажитова М.В., Голубкина Е.В., Сухенко Л.Т., Хазова Н.А. Изучение условий экстракции растения рода Солерос (*Salicornia*) // Актуальные проблемы науки, производства и химического образования: сборник материалов IX Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. 21–24 ноября 2018 г. / сост. С. Б. Носачев; под ред. Э. Ф. Матвеевой. – Астрахань: Астраханский государственный университет, Издательский дом «Астраханский университет», 2019., - С 19-21.
3. Уранова В.В., Мажитова М.В., Уранов И.О. Изучение особенностей технологии водных извлечений на основе тысячелистника // В книге: Актуальные вопросы современного химического и биохимического материаловедения. Материалы V Международной молодежной научно-практической школы-конференции. Башкирский государственный университет; отв. ред. О. С. Куковинец. 2018. С. 278-281.

Эркинбаева Н.А.¹, Ысманов Э.М.², Ташполотов Ы.^{2,3}

Технология получения редкоземельных элементов из шлака Кадамжайского сурьмяного комбината с применением неорганических и органических реагентов методом осаждения

¹*Ошский технологический университет*

²*Институт природных ресурсов ЮО НАН КР*

³*Ошский Государственный Университет
(Киргизия, Ош)*

doi: 10.18411/lj-06-2021-78

Аннотация

В статье рассмотрены технологии получения редкоземельных элементов из шлака Кадамжайского сурьмяного комбината (КСК) на основе применения неорганических и органических реагентов осадителя (фосфат аммония, магниезиальной

смеси, хлорид олова, раствор соляной кислоты) и осаждались ионы металлов (Ba^{2+} , Sh^{2+} , Pv^{2+} , Mg^{2+} , As^{2+} , Fe^{3+} , Al^{3+} , Cr^{3+} , Ag^+ , Hg^{2+} , Ca^{2+} и др.).

Экспериментально исследовано извлечение редкоземельных элементов (РЗЭ) от примесей и определено специфичность органических реагентов-осадителя (диметилглиоксим, купферон, 8-оксихолин) и последовательное применение реагентов приводит к осадку внутрикомплексного соединения металлов, магния, цинка, алюминия, кадмия, меди, железа, кобальта, никеля и др. Изучено последовательное добавление неорганических и органических осадителей методом экстракции, в результате чего образуется осадок и каждый раз выливается осадок на отвал. Полученный раствор фильтруется через ткань, и определяются содержания РЗЭ фотометрическим методом.

Ключевые слова: РЗЭ, вторичные отходы цветных металлов, органические и неорганические реагенты, извлечение, осаждение, pH среда, маскировка, нейтрализация, буферный раствор, экстрагирование, оптическая плотность, фотометр, сравнение, градуировка, выщелачивание.

Abstract

The article discusses technologies for obtaining rare earth elements from slag of the Kadamzhai Antimony Combine (KSK) based on the use of inorganic and organic reagents of the precipitant (ammonium phosphate, magnesian mixture, tin chloride, hydrochloric acid solution) and precipitated metal ions ($Ba^{2+} + Sh^{2+} + Pv^{2+} + Mg^{2+} + As^{2+} + Fe^{3+} + Al^{3+} + Cr^{3+} + Ag^+ + Hg^{2+} + Ca^{2+}$, etc.).

The extraction of rare earth elements (REE) from impurities has been experimentally investigated and the specificity of organic reagents (dimethylglyoxime, kupferon, 8-hydroxycholeline) has been determined and the sequential use of reagents leads to the precipitation of an intracomplex compound of metals, magnesium, zinc, aluminum, cadmium, copper, iron, cobalt, nickel. The sequential addition of inorganic and organic precipitants by the extraction method was studied, as a result of which a precipitate is formed and each time the precipitate is poured onto the dump. The resulting solution is filtered through a cloth, and the REE content is determined by a photometric method.

Keywords: REE, secondary waste of non-ferrous metals, organic and inorganic reagents, extraction, precipitation, pH medium, masking, neutralization, buffer solution, extraction, optical density, photometer, comparison, calibration, leaching.

Введение

В работе [1] определены химический состав твердых отходов Кадамжайского сурьмяного комбината. Установлено, что в отходах имеются следующие редкоземельные (РЗЭ) и особо ценные элементы: иттербий, иттрий, лантан, скандий, титан, ванадий, вольфрам, ниобий, индий, германий, галлий, тантал, молибден, стронций, бериллий, цирконий, кобальт и др. В связи с этим целью данной статьи является извлечение РЗЭ и ценные элементы из отходов КСК.

Извлечение РЗЭ из отходов промышленности требует разработку новых технологий и при этом такая технология является более сложной по сравнению с известными технологиями извлечения цветных металлов из руды из-за сложности компонентов вторичного сырья.

В работе [2] разработан способ извлечения редкоземельных металлов (РЗМ) и иттрия из углей и золошлаковых отходов, на основе выщелачивания и экстракции из растворов РЗМ и иттрия трибутилфосфатом азотной кислотой.

В работе [3] описаны технологии извлечения редких и редкоземельных металлов из природного органического сырья-угля и продуктов сжигания золошлаковых отходов, и из комплексной переработки гипса методом выщелачивания на основе раствора серной кислоты.

Работы [4,5] относятся к извлечению редкоземельных элементов из отходов производства минеральных удобрений–фосфогипса. При этом процесс извлечения включает в себя карбонизации с получением карбоната кальция, с образованием оксида кальция и выщелачивания раствором хлорида аммония с получением РЗЭ.

Экспериментальная часть.

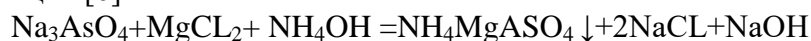
Техногенный отход (шлак отвальная) КСК сушат в естественных условиях, измельчают в щековой дробилке с размерами фракции от 0,1 до 1,0 мм, а затем в шаровой мельнице пропускают через вибросито с ячейки 0,04 мм. В техногенных отходах (шлак отвальная) кроме РЗЭ содержится различные химические соединения [6]. Поэтому для извлечения РЗЭ от примесей взвешивают 100 кг исследуемой пробы. Использовали неорганические реагенты осадителя.

1. Для растворения исследуемой пробы использовали 10% раствор серной кислоты. В процессе растворения шлака осаждаются ионы Ba^{2+} Sn^{2+} Pb^{2+} в виде сульфатов (MSO_4):

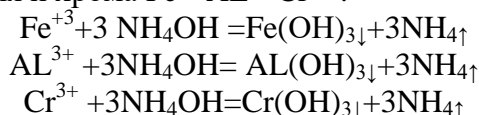


2. Исследуемый раствор фильтруется и определяют pH среду раствора. pH раствора должен быть равной 9, для осаждения ионов Mg^{2+} добавляют раствор $(NH_2)_2HPO_4$ (pH=9), осаждаются $Mg^{2+} + (NH_2)_2HPO_4 + NH_3 + 6H_2O = MgNH_4PO_4 \cdot H_2O + 2NH_3$ [7].

3. Раствор нейтрализуется раствором гидроксида натрия для осаждения ионов As^{2+} и Fe^{2+} . Для этого используется 16,5% раствор магниальной смеси ($MgCl_2 + NH_4Cl + NH_4OH$) в избытке гидроксида аммония и при этом происходит следующая реакция [6]:



Магниальная смесь дает с арсенат ионами белый кристаллический осадок арсената магния аммония. А так же в процессе реакции гидроксид аммоний осаждают катионов железа, алюминия и хрома Fe^{+3} Al^{3+} Cr^{3+} :



4. Для осаждения двухвалентных ионов железа Fe^{2+} применяли 10% раствор хлорида олова $Fe^{2+} + SnCl_2 = FeCl_2 \downarrow + Sn$ раствор хлорида олова осаждают Fe^{2+} железоматематический осадок хлорида железа (II)

5. Для осаждения ионов Ag^+ , Ag^{2+} используют 2% раствор HCL осаждаются в виде хлоридов $2Ag^+ + 2HCl = 2AgCl \downarrow + H_2$
 $2Hg^{2+} + 2HCl = Hg_2Cl_2 + H_2$

Применение органических осадителей

6. Для осаждения ионов Ca^{2+} используют раствор $(NH_4)_2C_2H_4$ (оксалат аммоний) $Ca^{2+} + (NH_4)_2C_2H_4 = CaC_2H_4 + 2NH_4 \uparrow$

Органические осадители образующихся с катионами металлов устойчивые внутрикомплексные соединения обладают рядом преимуществ по сравнению с использованным типичных неорганических реагентов:

- внутрикомплексное соединение металлов как правило обладают очень незначительной растворимостью в воде, что обеспечивает высокую полноту осаждения определяемого иона металла.
- возможно селективное (специфическое) осаждение катиона какого-либо металла из раствора в присутствии катионов других металлов.
- осадки с органическими реагентами имеют молекулярную кристаллическую решетку что уменьшает их загрязнение примесями за счет поверхностной адсорбции. Для очистки техногенного отхода от примесей приготовили 1 М раствор реагента осадителя, для разделения

примесей использовали 1 литр, делительной воронкой наливали из раствора техногенного отхода, при добавлении реагентов осадителей, каждый раз делали экстрагирование и осадок выливали на отвал. Фильтрацию растворов содержащих взвеси затруднительно так как обычно проходит через постельную ткань.

7. Для осаждения ионов $Ni^{2+}, Pd^{2+}, Co^{2+}, Co^{3+}$ используют диметилглиоксим $C_4H_6(NO_2)_2$

8. Для осаждения ионов Cu^{2+} используется купферон $C_6H_5NNO(O_2NH_4)$

9. Для осаждения ионов Zn^{2+}, Cd^{2+} используется 8-оксихолин C_9H_6NOH [15], рис.1. После осаждения примесей от раствора повторно проводится фильтрация раствора, чистый раствор с содержанием РЗЭ испаряют и остаток сушат в сушильном шкафу при температуре 150С, далее 2 мл полученного фильтрата помещают в колбу емкостью 50мл, прибавляют 10мл воды и 1мл % – ной аскорбиновой кислоты (для маскировки ионов железа) перемешивают и выдерживают 2 мин, прибавляют 0,5мл 1% сульфаниловой кислоты и 3 капли 1% раствора динитрофенола и нейтрализуют с 25% гидроксидом аммония до желтой окраски, далее прибавляют каплями 3-4% ный раствор до обесцвечивания раствора, прибавляют 5 мл буферного раствора (рН=2,2) и 2 мл 0,1% раствора арсеназо(III), перемешивают раствор в колбе, доводят водой до метки и перемешивают. Через 30 минут измеряют величину оптической плотности раствора на КФК-01-3 в кювете толщиной 30 мм при длине волны 680 нм по отношению к раствору сравнения, т.е. определение содержания РЗЭ проводится путем сравнения. Далее по градуировочному графику определяют сумму РЗЭ в миллиграммах [7-9]. Стандартный раствор соли лантана растворяют в дистиллированной воде 2,05823г лантан азотнокислый 6-водный ($La_2(NO_3)_3 \cdot 6H_2O$) в 1000мл -мерной колбе.

Расчеты эксперимента:

$$x = \frac{(A - a) \cdot 1000}{V};$$

где: А-количество лантана в пробе найденное по калибровочной кривой. мг;

а- количество лантана найденное в холостой пробе. мг;

V-объем раствора взятой для анализа;

$$x = \frac{(A-a) \cdot 1000}{V} = \frac{(4,99-0,0)/1000}{V} = 99,8 \text{ мг/л}$$

Выводы:

1. Исследование проводилось извлечением РЗЭ методом экстракции с применением неорганического реагента осадителя. Осаждаются ионы металлов: $Ba^{2+}, Sr^{2+}, Pb^{2+}, Mg^{2+}, As^{2+}, Fe^{2+}, Fe^{3+}, Al^{3+}, Cr^{3+}, Ag^+, Hg^{2+}, Ca^{2+}$.
2. Экспериментально изучено извлечение РЗЭ от примесей и определена специфичность органического реагента осадителя последовательным применением реагентов, образуется осадок внутрикомплексного соединения металлов (магния, цинка, алюминия, кадмия, меди, железа, кобальта, никеля и др.)
3. Практически изучено последовательное добавление неорганических и органических реагентов осадителей, методом экстрагирования образуется осадок и каждый раз выливается осадок на отвал, полученный раствор фильтруется и через постельную ткань промывают несколько раз дистиллированной водой.
4. Содержание РЗЭ в растворе определили фотометрическим методом в среде (рН=2,2) с прибавлением арсеназо(III) при длине волны-680 нм по отношению к раствору сравнения. Масса суммы лантана составила в 9,98 мг /л.

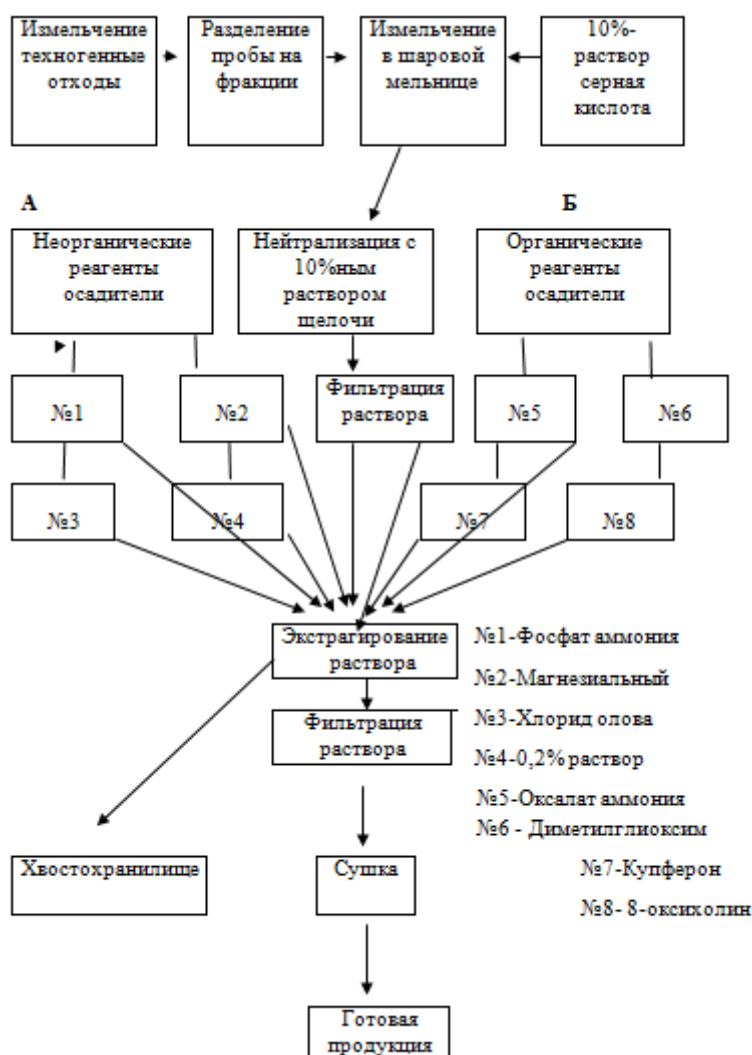


Рис-1. Схема очистки отходов КСК от примесей для получения РЗЭ и особо ценных элементов.
Примечание: Технология извлечения РЗЭ должен происходить последовательно согласно данной схемы.

1. Эркинбаева Н.А., Ташполотов Ы., Ысманов Э.М. Исследование химического состав промышленных отходов Кадамжайского сурьмяного комбината [текст]//Бюллетень науки и практики, 2020, №12, с.73-78.
2. Способ извлечения редкоземельных металлов и иттрия из углей и золошлаковых отходов от их сжигания. Патент РФ №2293134.
3. Способ извлечения редкоземельных элементов из углей и золошлаковых отходов от их сжигания. Патент №27450, Казахстан.
4. Способ извлечения редкоземельных элементов из фосфогипса. Патент №25549.Казахстан.
5. Способ извлечения редкоземельных элементов из фосфогипса. Патент №26590.Казахстан.
6. Ысманов Э.М., Абдалиев У.К., Ташполотов Ы. Осаждение мышьяка и железа из промышленных отходов (штейна и шлака) Кадамжайского сурьмяного комбината химическим методом// Международный журнал экспериментального образования, 2017, №1, С.44-47.
7. Крешкова.П. Основы аналитической химии .Теоретические основы. Количественного анализа М.; Химия 1976,-480С.
8. Цитович И. К. Аналитическая химия. М.; Высшая школа, 1985. 319 С.
9. Способ фотометрического определения редкоземельных элементов.-Патент РФ. 25113 75

РАЗДЕЛ VI. ФИЗИКА

Кошман В.С.

О реликтовом излучении, энергетической модели Вселенной и элементарном кванте действия

ФГБОУ ВО «Пермский государственный аграрно-технологический университет
имени академика Д.Н. Прянишникова»
(Россия, Пермь)

doi: 10.18411/lj-06-2021-79

Аннотация

В работе рассмотрены особенности энергетической модели Вселенной с учетом завершения предыдущего цикла сжатия, а также спектра реликтового излучения как абсолютно черного тела. В развитие идеи элементарного кванта действия сформулирована задача изучения траектории движения массива квантов в эпоху Планка. Отмечена малость возмущения в плотности материи эпохи Планка, что после эпохи ядерных реакций обеспечивает наблюдаемую высокую степень изотропии и однородности реликтового излучения во Вселенной.

Ключевые слова: реликтовое излучение, модель Вселенной, физические законы излучения, планковские величины, эпоха Планка, ядерные реакции, элементарный квант действия.

Abstract

The paper considers the features of the energy model of the Universe, taking into account the completion of the previous compression cycle, as well as the spectrum of the relic radiation as a completely black body. In the development of the idea of an elementary quantum of action, the problem of studying the trajectory of an array of quanta in the Planck epoch is formulated. A small perturbation in the Planck-era matter density is noted, which, after the epoch of nuclear reactions, provides the observed high degree of isotropy and uniformity of the relic radiation in the Universe.

Keywords: relict radiation, model of the universe, physical laws of radiation, Planck quantities, Planck epoch, nuclear reactions, elementary quantum of action.

*«До полётов космических кораблей к другим звёздным системам нам ничего не остаётся, как экстраполировать законы, получившие «местное подтверждение»
Уильям Корлисс*

О Вселенной писали многие и по - разному. В целях познавательных, строго научных, популярно – художественных. Зачатки представлений об окружающем Землю космосе содержатся уже в трудах античных авторов. В XVII в. роль науки в познании природы была точно сформулирована И. Ньютоном: «Натурфилософия заключается в открытии каркаса природы и происходящих в ней движений и сведения их, насколько это возможно, к общим правилам и законам, в установлении этих законов с помощью наблюдений и экспериментов и выведении из этого причин и следствий явлений...» (цит. по данным работы [1]). Идея движения Вселенной зародилась сто лет назад, когда А.А. Фридман (1922 г.) реализовал возможность выхода на нестационарные решения мировых уравнений поля А. Эйнштейна. Из уравнений ОТО следует, что около десяти тысяч миллионов лет тому назад мир был сосредоточен в точке, а его плотность была невообразимо большой. В конце 1920 – х гг. Ж. Леметр в отношении начального

состояния Вселенной высказал идею «первоначального весьма радиоактивного атома», который мгновенно распался на части. В 1930 – х гг. А. Милн и М. Мак – Кри показали, что необходимость для Вселенной расширяться или сжиматься следует уже из законов Ньютона. В дальнейшем к середине прошедшего века Г.А. Гамов с сотрудниками в развитие идей ядерной физики и термодинамики предложили модель горячей Вселенной. Аналитические решения природных задач способствовали формированию мнения: в прошлом мир был не только достаточно плотным, но и горячим.

К настоящему времени достоверно установлено, что Вселенная действительно расширяется и что она заполнена фотонами фонового излучения. Также установлен тот факт, что главный вклад в плотность энергии и концентрацию заполняющих космос фотонов вносит микроволновое фоновое излучение. Данное излучение названо реликтовым излучением, оно считается сильным аргументом в пользу нестационарной модели Вселенной и обладает совершенно особыми свойствами:

- его спектр представляет собой спектр излучения абсолютно черного тела;
- ему характерна высокая степень пространственной однородности и изотропия. Это исключает необходимость выбора особых мест для проведения астрономических измерений и ожидает своего объяснения.

Распределение фотонов по энергиям в спектре реликтового излучения удовлетворяет уравнению планковской кривой [2, 3]:

$$\frac{du_\varepsilon}{d\nu} = \frac{8\pi h\nu^3}{c^3} \frac{1}{e^{h\nu/k_B T} - 1}, \quad (1)$$

где $\frac{du_\varepsilon}{d\nu}$ - спектральная плотность фотонного излучения (объемная плотность энергии из расчета на компоненту излучения с частотой ν), T - абсолютная температура излучения (в наши дни равная $T_n = 2,725 \pm 0,002$ K), а также три мировые константы; c – скорость распространения света в вакууме, h – постоянная Планка и k – постоянная Больцмана. Для реликтового излучения величина u_{en} значительно больше объемной плотности энергии оптических, рентгеновских и γ – фотонов и сопоставима с плотностью энергии космических лучей.

Естественно возникает вопрос: как далеко назад во времени можно экстраполировать закон Планка (1)? Есть мнение [4]: экстраполяция в космологическое прошлое допустима «до момента пока работоспособны современные законы физики, но точно определить этот момент наступления «новой физики» не представляется возможным. Предполагается, что по величине он равен планковскому времени $\sim 10^{-43}$ с». Очевидна необходимость поиска искомых решений.

Как известно, планковские величины основаны на выборе и универсальных констант природы c , h и k_B , и гравитационной постоянной G . Малая по числовому значению константа G играет большую роль в описании Вселенной. В классической теории тяготения Ньютона и в общей теории относительности (совместно со скоростью света в вакууме c) постоянная гравитации G способствует формированию представлений по изменчивости реальной картины мира с позиций механики, геометрии и динамики. Постоянная гравитации G совместно с константами c , h и k_B информативно проявляет себя и при описании движения Вселенной с энергетических позиций [5 и др.]. Этому способствует прецизионно высокая точность измерений параметров реликтового излучения.

Космология изучает самобытное природное явление, а задача состоит в том, чтобы плод человеческого воображения возможно более полно отвечал астрономическим фактам, которые воспринимаются как данность. Однако в XXI в. построение космологических моделей, к сожалению, не сопровождается адекватным приростом новых достоверных опытных данных, что нельзя признать удовлетворительным. В аналогичных ситуациях отсутствие адекватного развития техники эксперимента приводит к «повисанию» новых теорий реальности в

«эмпирическом вакууме» [6]. Необходимо изыскание и привлечение надежных резервов. Считаем, что на пути поиска конкретных решений сложных многофакторных задач допустимо и отсутствие сложной математики. Однако научный поиск следует вести вне заметного удаления от надежно подтвержденных на практике законов физики. Полагаем вполне возможным изучение движения Вселенной и при следующих допущениях:

1. Начало движения нашей Вселенной отвечает мгновению завершения предыдущего цикла сжатия.
2. Понятия время, пространство, температура, внутренняя энергия сохраняют свою смысловую нагрузку на всех этапах движения Вселенной.
3. Планковские величины времени t_{pl} , объема V_{pl} , температуры T_{pl} , энергии U_{pl} , частоты ν_{pl} действительно характеризуют одно из состояний космологического движения Вселенной.

В 1981 г. А. Гут впервые выяснил, чем может быть привлекательна идея инфляции (от лат. *inflate* – раздувать), и тем самым побудил интерес к ней [7]. Это способствовало формированию сценария, согласно которому из - за инфляции планковская лаборатория экспоненциально уходит далеко за горизонт, и лишь только после этого наступает период ядерных реакций. Эпоха ядерных реакции прекращается при температуре T_0 порядка 10^{10} К [8] или 10^9 К [9]. Сложилось мнение, что вне радиоактивного распада фотоны могут с легкостью возникать и исчезать в реакциях. «Остаточное (реликтовое) излучение принято объяснять наличием фотонов, отделившихся от известной нам материи при образовании атомов на первых стадиях существования нашей Вселенной» [10]. Вопрос о появлении первых из ныне реликтовых фотонов в расширяющейся с охлаждением Вселенной в литературе не обсуждается. Ниже выскажем предположение в данной связи.

Примечательно, что прежде чем приступить к изучению историю развития Вселенной, С. Вайнберг [7] выходит на основное уравнение термодинамики равновесных процессов, получающееся из первого и второго начал термодинамики, а далее, в частности, и на закон (уравнение) Стефана – Больцмана для объемной плотности энергии фотонного излучения

$$u_\varepsilon = a_B T^4, \quad (2)$$

отмечая, что константа a_B не может быть определена на основе только термодинамического анализа. Следуя формуле Планка (1), постоянная энергии излучения a_B в (2) определяется через скорость света в вакууме c , постоянную Планка h и постоянную Больцмана k_B как $a_B = \frac{8\pi^5 k_B^4}{15h^3 c^3}$ [7]. Запись вида $u_\varepsilon = a_B T^4 = \frac{8\pi^5 k_B^4}{15h^3 c^3} T^4$ отличается тем недостатком, что в ней не отражена верхняя по температуре граница применимости физического закона. Однако, если взглянуть глубже, данный недостаток устраним.

Закон физики (2) особо притягателен тем, что он отвечает именно планковскому характеру спектра микроволнового фона. Для модели горячей Вселенной привлекательны планковские величины

— «фотонной» доли энергии

$$U_{\varepsilon pl} = b_\varepsilon U_{pl} = b_\varepsilon \left(\frac{h \cdot c^5}{G} \right)^{1/2} = 10^9 \text{ Дж}, \quad (3)$$

— объема

$$V_{pl} = b_V L_{pl}^3 = b_V \left(\frac{h \cdot G}{c^3} \right)^{3/2} = 10^{-105} \text{ м}^3, \quad (4)$$

— температуры

$$T_{pl} = \frac{1}{k_B} \left(\frac{h \cdot c^5}{G} \right)^{1/2} = 10^{32} \text{ К} \quad (5)$$

(U_ε – планковская энергия; L_{pl} – планковская длина; b_ε и b_V – числовые множители). Обращаем внимание на физический смысл (2): $u_\varepsilon = \frac{U_\varepsilon}{V} \propto T^4$, а также на наличие предпосылки $u_{\varepsilon pl} = \frac{U_{\varepsilon pl}}{V_{pl}} \propto T_{pl}^4$. Делим первое из выражений на второе и (пожалуй, наиболее простым из известных путем) выходим на достаточно информативную запись уравнения Стефана – Больцмана

$$u_\varepsilon = \frac{U_\varepsilon}{V} = \frac{U_{\varepsilon pl}}{V_{pl}} \left(\frac{T}{T_{pl}} \right)^4. \quad (6)$$

Здесь для постоянной энергии фотонного излучения a_B справедлива связь $a_B = \frac{U_{\varepsilon pl}}{V_{pl} T_{pl}^4} = \alpha_1 \frac{k_B^4}{h^3 c^3}$, которая однозначно свидетельствует в пользу горячего начала весьма плотной Вселенной.

Формула (6) приводит к формулировке космологического смысла уравнения Стефана – Больцмана: безразмерная планковская объемная плотность энергии фотонного излучения $\frac{u_\varepsilon}{u_{\varepsilon pl}}$ равна четвертой степени безразмерной планковской температуры. Согласно (6), можно прийти к выводу: моментом появления газа фотонов во Вселенной является мгновение завершения эпохи Планка.

И что характерно, если следовать (6), а также взаимосвязям $u_\varepsilon = U_\varepsilon^{(1)} n_\varepsilon$, $U_{\varepsilon pl} = k_B T_{pl}$ и простому мнемоническому правилу в отношении средней энергии единичного фотона: $U_\varepsilon^{(1)} = k_B T$ [11], то для объемной концентрации фотонов справедлива формула

$$n_\varepsilon = \frac{N_\varepsilon}{V} = \frac{1}{V_{pl}} \left(\frac{T}{T_{pl}} \right)^3. \quad (7)$$

Заметим, что на уравнение (7) без учета гравитационной постоянной G в его записи вида $n_\varepsilon = 0,244 \left(\frac{k_B}{c \cdot h} \right)^3 T^3$ (с опорой на статистику Бозе – Эйнштейна) можно выйти и методом статистической физики [12. 13].

Из выражения (7) имеем формулу

$$\frac{V}{V_{pl}} = \left(\frac{T}{T_{pl}} \right)^3, \quad (8)$$

из которой видно, что по завершению эпохи Планка объем V Вселенной возрастает пропорционально числу фотонов N_ε и обратно пропорционально третьей степени температуры. Также из (8) следует, что при устойчивом росте объема Вселенной темп нарастания числа фотонов существенно превышает темп снижения температуры. Причиной роста числа фотонов - в согласии с моделью горячей Вселенной - полагаем проявление радиоактивности при наличии первичных нестабильных материальных частиц. В (8) находит отражение мысль о том, что вначале объем области ядерных реакций весьма близок планковскому объему, а затем при расширении Вселенной ядерные реакции по мере развития охватывают все больший и больший объем.

При фиксированной величине числа фотонов (*при* $N_\varepsilon = const$) из (7) и (8) реализуем выход на уравнение адиабаты газа фотонов: $VT^3 = const$. Тем самым, мы разделяем мнение о том, что по завершению эпохи ядерных реакций во Вселенной наступает эпоха её адиабатного расширения. По свидетельству автора [14], закономерность вида $VT^3 = const$ учтена Гамовым при теоретическом предсказании величины температуры остаточного фотонного излучения T_n .

На адиабатном режиме движения Вселенной масса каждой из составляющих материи Вселенной неизменна. Из газовой динамики известно адиабатическое

соотношение связи между плотностью газа и его температурой [15]: $\frac{\rho}{\rho_0} = \left(\frac{T}{T_0}\right)^{\frac{1}{k-1}}$. При величине показателя адиабаты газа фотонов $k = \frac{4}{3}$ [14] имеем уравнение

$$\frac{\rho_\varepsilon}{\rho_{\varepsilon 0}} = \left(\frac{T}{T_0}\right)^3, \quad (9)$$

согласно которому можно найти одну из входящих в него переменных величин. Экстраполируя в прошлое, для газа фотонов при числовых значениях современной объемной плотности газа фотонов $\rho_{\varepsilon n} \sim 10^{-31}$ кг/м³ и $T_n \sim 1$ К для температуры окончания ядерной эпохи $T_0 \sim 10^{10}$ К имеем величину плотности $\rho_{\varepsilon 0} = \frac{M_{\varepsilon 0}}{V_0} \sim 0,1$ кг/м³. Заметим, что на нашей планете Земля числовое значение $\rho = 0,1$ кг/м³ соответствует плотности атмосферного воздуха на высоте 20 км.

Если нарастание массы M Вселенной происходит в эпоху ядерных реакций, то для этого, как минимум, необходима и заселенность Вселенной в эпоху Планка, и активное участие космического вакуума в производстве материальных частиц. Выполнимость данных условий можно проиллюстрировать и с выходом на простую расчетную формулу, поскольку на сегодня сложилось мнение [16]: «вакуум при определенных условиях может рождать реальные частицы и это происходит без нарушения законов сохранения». Пусть энергия фотонной составляющей U_ε Вселенной нарастает по мере роста количества фотонов N_ε : $U_\varepsilon = k_B T N_\varepsilon$. Это позволяет записать следующую дифференциальную связь между энергией фотонов U_ε , температурой T и количеством фотонов N_ε в непосредственной близости от планковского состояния Вселенной $\frac{dU_\varepsilon}{U_{\varepsilon pl}} = \frac{dT}{T_{pl}} + \frac{dN_\varepsilon}{N_{\varepsilon pl}}$. Интегрируя данное уравнение согласно изменчивости параметров в период ядерных реакций, для фотонной доли планковских квантов имеем результат [17]: $N_{\varepsilon pl} = \frac{U_{\varepsilon pl}}{k_B T_0} = \frac{10^9}{1,38 \cdot 10^{-23} \cdot 10^{10}} = 10^{22}$. Столь большое количество планковских квантов, в частности, свидетельствует в пользу малой средней массы каждого из них: $m_{ipl} = \frac{m_{pl}}{N_{\varepsilon pl}} = \frac{10^{-8}}{10^{22}} = 10^{-30}$ кг, а также о малом разбросе масс первичных квантов.

Модель горячей Вселенной можно дополнить, в частности, сопряженными с закономерностью (6) следствиями:

- уравнением взаимосвязи между объемными плотностями энергии барионного u_b и фотонного u_ε газов [5]: $\frac{u_b}{u_\varepsilon} = \frac{\beta^3 \cdot T_{pl}}{T}$;
- барион – фотонным соотношением [5]: $\beta = \frac{n_b}{n_\varepsilon} = \frac{N_b}{N_\varepsilon} = \left(\frac{m_b}{m_{bpl}}\right)^{1/2}$, согласно которому изменчивость функции β обусловлена снижением массы бариона m_b в эпоху ядерных реакций (по отношению к планковской массе m_{bpl}), или словами П. Дэвиса [18, с. 122]: «Появление 10^9 фотонов на каждый протон на ранних стадиях расширения Вселенной – это часть большой тайны образования самих протонов»;
- законом падения температуры во Вселенной [18, 19]: $\frac{T}{T_{pl}} = \frac{1}{f^{1/4}} \left(\frac{t_{pl}}{t}\right)^{1/2}$, где вид функции, которая изменяется в пределах от $f_{pl} = 1$ до $f_n \approx 5 \cdot 10^3$, еще только предстоит установить;
- уравнением объемной плотности энергии скрытой компоненты материи Вселенной [19]: $u_x = f \cdot u_\varepsilon = \frac{U_{xpl}}{V_{pl}} \left(\frac{t_{pl}}{t}\right)^2$.

Характерному для эпохи ядерных реакций хаосу, скорее всего, должно предшествовать упорядоченное течение. На наш взгляд, в эпоху Планка траекторию движения Вселенной надлежит установить методом атомной физики. В пользу этого свидетельствует возможность выхода [20] на элементарный квант действия h как через интеграл Планка [3], так и в согласии с формулой Планка (1).

Формулу Планка (1), отражающую наличие связи между переменными $\frac{du_\varepsilon}{dv}$, v и T , можно записать с учетом планковских величин энергии $U_{\varepsilon pl}$, объема V_{pl} и частоты ν_{pl} как

$$\frac{du_\varepsilon}{dv} = \frac{U_{\varepsilon PL}}{V_{PL} \cdot \nu_{PL}} \left(\frac{\nu}{\nu_{PL}} \right)^3 \frac{1}{e^{h\nu/k_B T} - 1}. \quad (10)$$

Присущие окружающей нас природе закономерности излучения абсолютно черного тела при их космологическом обобщении – см. (6) и (10) – позволяют сформулировать следующие суждения:

- спектр излучения абсолютно черного тела возникает на планковском масштабе времени;
- уже первых из возникших фотонов вполне достаточно для формирования планковского спектра излучения;
- наполнение Вселенной всё новыми фотонами не искажает форму спектра фотонного излучения;
- колоколообразная кривая спектра чернотельного фотонного излучения, как и предполагается [4], характерна для Вселенной на всем протяжении ее расширения с охлаждением.

Вместе с тем, для элементарного кванта действия h [3, с. 287] природная закономерность в ее архитектурах (1) и (10) при $b_\varepsilon = 1$ позволяет выйти на аналитическое выражение

$$h = \frac{U_{\varepsilon pl}}{\nu_{pl}} = \frac{\left(\frac{h \cdot c^5}{G} \right)^{1/2}}{\left(\frac{c^5}{h \cdot G} \right)^{1/2}} = 6.625 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с}, \quad (11)$$

что вряд ли обусловлено проявлением случайности.

Следуя сформулированным выше допущениям, обозначим в движении рождающейся Вселенной те моменты, которые считаем важными. При завершении предыдущего цикла сжатия, на нулевой момент времени $t = 0$ Вселенная находится в весьма сжатом состоянии, практически все кванты материи неподвижны, начальная температура $T_{\text{нач}}$ материи, сосредоточенной в весьма малом объеме ($V_{\text{нач}} \approx 0$), близка к абсолютному нулю: $T_{\text{нач}} \approx 0$.

Далее мир приходит в движение. Вселенная расширяется в окружающий её космический вакуум, в ней (вследствие природной обусловленности, самопроизвольно) происходит глубинный внутренний физический процесс. Это позволяет взглянуть на происходящее с позиции термодинамики. Напряжение можно свести к давлению (числовое значение начального давления $p_{\text{нач}}$ не известно). Давлению p и приращению объема dV отвечает выражение для элементарной работы внутренних сил давления $p \cdot dV$. Оно позволяет записать неравенство $p \cdot dV > 0$, которое широко используется при исследовании природных процессов на Земле.

В эпоху Планка каждому состоянию расширяющейся системы можно поставить в соответствие определенный момент времени, который характеризует временной интервал, отделяющий это состояние от начала расширения. Поскольку объем непрерывно возрастает, то можно принять единое направление космологической стрелы времени. Начальное расширение мира сопровождается его саморазогревом; температура возрастает от $T_{\text{нач}} \approx 0$ до космологически огромной величины, равной планковской температуре $T_{pl} = 10^{32}$ К. На момент окончания эпохи Планка при $t_{pl} =$

$\left(\frac{h \cdot G}{c^5}\right)^{1/2} = 10^{-43} \text{ с}$ внутренняя энергия U_{pl} мира связана с его температурой T_{pl} соотношением $U_{pl} = k_B T_{pl}$, а давление p_{pl} отвечает связи $p_{pl} = \frac{U_{pl}}{V_{pl}}$. И следовательно, есть смысл выделить время t , давление p и объем V в отдельную группу параметров, характеризующих движение Вселенной. Логично также предпринять попытку аналитически увязать космологическое время в его однонаправленности с фактом расширения Вселенной.

Обратимся к интегралу Планка [3]: $\iint dqdb = h$, который связывает элементарный квант действия (постоянную Планка h) с физической величиной q как обобщенной координатой изучаемой физической системы, а также с величиной b , где b – «соответствующий этой координате импульс (момент)». При пространственном движении за обобщенную координату q принимаем объем V зарождающейся Вселенной, которому соответствует импульс давления $b = pt$. В приложении к эпохе Планка, с одной стороны, имеем $\int dq = \int dV = V_{\text{кон}} - V_{\text{нач}} = V_{pl} - 0 = V_{pl}$, а с другой, $\int db = \int d(pt) = (pt)_{\text{кон}} - (pt)_{\text{нач}} = \frac{U_{pl}}{V_{pl}} t_{pl} - p_{\text{нач}} \cdot 0 = \frac{U_{pl}}{V_{pl}} t_{pl}$. Тогда для интеграла

Планка можно записать $\iint dqdb = V_{pl} \cdot \frac{U_{pl}}{V_{pl}} t_{pl} = \left(\frac{h \cdot c^5}{G}\right)^{\frac{1}{2}} \left(\frac{h \cdot G}{c^5}\right)^{\frac{1}{2}} = h = 6.625 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с}$.

Мы вновь имеем решение (11), но уже на основании предположения, сформулированного М. Планком. Под действием понимается функционал, который ставит в соответствие траектории движения системы некоторое число; действие считается минимальным лишь только на истинной траектории [21]. Как показано выше, применительно к мгновению окончания эпохи Планка есть возможность продублировать выход на наименьшее из возможных в природе действие (11), что ожидаемо в модели горячей Вселенной. В связи с рождением Вселенной упоминание о процессе ядерного альфа – распада встречается в работе А.Д. Долгова, Я.Б. Зельдовича и М.В. Сажина [22].

При $t = 0$ число способов, которыми может осуществляться состояние рассматриваемой природной многочастичной системы, близко к единице: $W_{\text{нач}} \approx 1$. На момент завершения эпохи Планка, скорее всего, $W_{pl} = e = 2,718$. Кинетика ядерных реакций неразрывно связана с числом Эйлера [23]; в эпоху ядерных реакций не исключена возможность экспоненциального (или близкого ему) роста и числа фотонов, и объема Вселенной. Космологическая интерпретация формул Планка и термодинамики эпохи Планка позволяет обратить внимание на вопрос изучения влияния траектории планковских квантов на ход событий в расширяющейся Вселенной. Возмущения в плотности материи эпохи Планка настолько малы, что после эпохи ядерных реакций обеспечивают аппаратно наблюдаемую высокую степень изотропии и однородности Вселенной.

Возможно, что изложенный выше материал труден для выпускников школ, но он должен быть понятен для студентов вузов, изучивших курс термодинамики. Контуры обозначенной выше схемы отличаются от тех, что характерны для осваиваемой в вузах теории Большого взрыва. Для теории гравитации характерно известное многообразие решений. Законы физики, установленные в земных лабораториях, позволяют выделить лишь только один вариант, что характерно для изучаемой физической системы. Необходимо проведение её дальнейших исследований. Эпиграф принят согласно работе [1, с. 4].

1. Корлисс У. Загадки Вселенной (М.: Мир. 1970 – фрагменты книги) [Электронный ресурс]. URL: <https://refdb.ru/look/1773308.htm> (дата обращения 21 мая 2021).

2. Реликтовое излучение [Электронный ресурс]. URL: nuclphys. Simp.msu.ru/photon/04.pdf (дата обращения 20 мая 2021).
 3. Планк М. Законы теплового излучения и гипотеза элементарного кванта действия // М. Планк. Избранные труды. М.: Наука. 1975. С. 282 – 310.
 4. Космологические модели [Электронный ресурс]. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Космологические_модели (дата обращения 24 мая 2021).
 5. Кошман В.С. Космологическое расширение Вселенной как самое грандиозное газодинамическое течение в природе // American Scientific Journal. 2019. No. 31. Vol. 1. pp. 41 – 45.
 6. Коняев С.Н. Проблема сложности и перспективы развития фундаментальной науки [Электронный ресурс]. URL: <https://iphras.ru/uplfile/root/biblio/ps/ps18/9.pdf> (дата обращения 22 мая 2021).
 7. Вайнберг С. Космология / пер. с англ. М.: ЛИБРИКОМ. 2013. 608 с.
 8. Зельдович Я.Б. «Горячая» модель Вселенной // Избранные труды. Частицы. Ядра. Вселенная. М.: Наука. 1985. С. 237 – 244.
 9. Пенроуз Р. Путь к реальности, или законы, управляющие Вселенной. Полный путеводитель / пер. с англ. М. – Ижевск: Институт компьютерных исследований, НИИ «Регулярная и хаотическая динамика». 2007. – 184 с.
 10. Цимерманис Л. – Х. Вселенная во Вселенной. М.: Изд – во ЛКИ. 2008. – 80 с.
 11. Вайнберг С. Первые три минуты: Современный взгляд на происхождение Вселенной / пер. с англ. М.: Энергоиздат. 1981. - 208 с.
 12. Клапдор – Клайнротхаус Г.В., Цюбер К. Астрофизика элементарных частиц / пер. с нем. М.: Изд – во УФН. 2000. – 496 с.
 13. Краснопевцев Е.А. Спецглавы физики. Статистическая физика равновесных систем: учебное пособие. Новосибирск: Изд – во НГТУ. 2014. – 387 с.
 14. Чернин А.Д. Как Гамов вычислил температуру реликтового излучения, или немного об искусстве теоретической физики // Успехи физических наук. 1994. Т. 264. № 8. С. 889 – 896.
 15. Лойцянский Л.Г. Механика жидкости и газа: учебник для вузов. М.: Наука. 1987. – 840 с.
 16. Комаров В.Н., Пановкин Б.Н. Занимательная астрофизика. М.: Наука. 1984. - 192 с.
 17. Кошман В.С. О зоне ближайшего к сингулярности развития нашей Вселенной // Sciences of Europe. 2020. No. 51. Vol. 1. pp. 29 -31.
 18. Девис С. Случайная Вселенная / пер. с англ. М.: Мир. 1985. – 160 с.
 19. Кошман В.С. Вариант обобщенного аналитического описания эволюции Вселенной и оценка ее возраста // Sciences of Europe. 2020. No. 53. Vol. 1. pp. 11 - 16.
 20. Кошман В.С. Обоснование необходимости переосмысления феномена «эпоха Планка» // The scientific heritage. 2021. No. 64. Vol. 1. pp. 11 -14.
 21. На пути к теории всего. Что такое действие и почему физики все время о нем говорят [Электронный ресурс]. URL: <https://npplus1.ru/material /2018/02/02/just-looking-for-some-action> (дата обращения 21 мая 2021).
 22. Долгов А.Д., Зельдович Я.Б., Сажин М.В. Космология ранней Вселенной. М.: Изд – во Моск. ун – та. 1988. – 199 с.
 23. Мировые константы “пи” и “е” в основных законах физики и физиологии. Б. Горобец [Электронный ресурс]. URL: <https://www.nki.ru/archive/articles/4774/> (дата обращения 25 мая 2021).
-

РАЗДЕЛ VII. РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ

Ивахненко А.Р., Ивахненко О.И., Моисеева К.С.

Разделение водонефтяной эмульсии в сепараторе с П-образными элементами

ФГБОУ ВО «КГЭУ»

(Россия, Казань)

doi: 10.18411/lj-06-2021-80

Научный руководитель

Хамитова Д.В.

Аннотация

В статье представлена проблема разделения водонефтяной эмульсии при разливе нефтепродуктов в водные экосистемы. Авторами работы представлена конструкция сепаратора с П-образными элементами. Экспериментальные исследования показали, что устройство с П - образными сепарационными элементами способно производить разделение водонефтяной эмульсии с эффективностью от 96,4 до 98,8 % при начальной температуре от 30 до 75 °С.

Ключевые слова: эмульсия, водонефтяная эмульсия, деэмульсация, сепаратор, отстойник.

Abstract

The article presents the problem of separation of oil-water emulsion during oil spill in aquatic ecosystems. The authors of the paper present the design of a separator with U-shaped elements. Experimental studies have shown that the device with U-shaped separation elements is able to separate the oil-water emulsion with an efficiency of 96.4 to 98.8 % at an initial temperature of 30 to 75 °C.

Keywords: emulsion, oil-water emulsion, demulsification, separator, settling tank.

Проблема разделения водонефтяной эмульсии является существенно актуальной при разливе нефтепродуктов в водные экосистемы. Нефтяные продукты, ввиду меньшей плотности относительно воды, всплывают на поверхность водоема, образуя нефтяную пленку, которая изменяет состав воды и препятствует прохождению кислорода, что приводит к его дефициту. Если не произвести очистку вод в краткосрочный промежуток времени, то постепенно тяжелые нефтепродукты начнут оседать на дно, загрязняя донные отложения.

К наиболее перспективным методам очистки воды от нефтяных продуктов (разделении водонефтяной эмульсии) относят механическую очистку, так как она является самым дешевым методом и сочетает быстроту очистки и экологичность процесса относительно, например, термических методов. Однако, механическая очистка сточных вод в большинстве случаев является предварительной, эффективность составляет от 60 до 95 %. Следует отметить, что механический метод является самостоятельным в том случае, когда после очистки воды от нефтяных компонентов она может быть спущена обратно в водоемы без нарушения ее экологического состояния.

Наиболее распространенными аппаратами, в основе которых лежит механический процесс очистки воды от нефтяных продуктов являются отстойники, гидроциклоны, фильтры и др. Самыми простыми и часто применяемыми устройствами являются отстойники, которые подразделяются на статические, динамические, тонкослойные, трубчатые. Под действием гравитационной силы тяжелые примеси

оседают на дно, а легкие всплывают на его поверхности [1-4]. Минусом отстойников является низкая скорость разделения водонефтяной эмульсии и большие их размеры, достигающие несколько метров в высоту, ширину и длину [5-7].

Авторами работы было разработано компактное сепарационное устройство с П-образными элементами для интенсификации разделения водонефтяной эмульсии, изображенное на рисунке 1. Основными компонентами сепарационного устройства являются: входной 1 и выходной 5 патрубки, предназначенные для подачи и отвода водонефтяной эмульсии и очищенной воды соответственно, П-образные элементы 2, за счет которых создается необходимая структура потока и отверстия для отвода нефтяных компонентов 3 [8-10]. Стоит отметить, что ряды П-образных элементов располагаются в шахматном порядке. При этом для компактности четные ряды П-образных элементов могут быть обрезаны на 50 %, что не повлияет на создаваемую структуру потока (рис. 1).

Целью данной работы является исследование разделения водонефтяной эмульсии в лабораторной установке с П-образными сепарационными элементами.

В ходе проведения исследований определялись плотности исходной эмульсии, легкой и тяжелой фаз при помощи ареометра АМ МДС – 300, предназначенного для измерения плотности нефтепродуктов в диапазоне значений от 800 до 1010 кг/м³. Соотношение массовых расходов тяжелой и легкой фаз составляло в среднем 1:10. Скорость движения водонефтяной эмульсии в узких сечения блока с П-образными сепарационными элементами составляла от 1,39 до 2,15 м/с. Начальная температура водонефтяной эмульсии составляла 30 °С. Основные физико-химические свойства сырой нефти, используемой при проведении экспериментов представлены в таблице 1. Применяемая в исследованиях сырая нефть имела высокую температура замерзания, около 28 – 35 °С, содержание твердых парафинов в сырой нефти составляло 27 %, температура плавления твердого парафина находилась в диапазоне от 50 до 65 °С. Содержание смолы, асфальтена в сырой нефти составляло от 10 до 15 %.

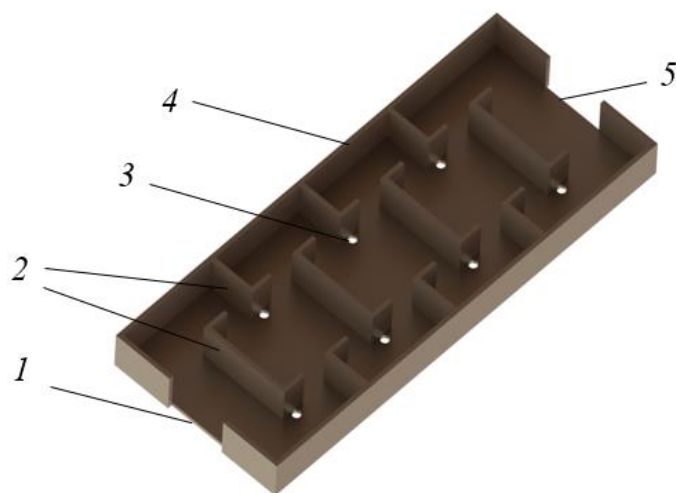


Рисунок 1 – Упрощенная трехмерная модель сепарационного устройства с П-образными элементами (вид в разрезе): 1 – входной патрубок; 2 – П-образные сепарационные элементы; 3 – отверстия для отвода нефтяных продуктов; 4 – корпус устройства; 5 – выходной патрубок

Результаты исследований, представленные на рисунке 2, показали, что устройство с П-образными сепарационными элементами способно производить разделение водонефтяной эмульсии с эффективностью от 96,4 до 98,8 % при начальной температуре от 30 до 75 °С.

Минимальная эффективность разделения водонефтяной эмульсии составляла 96,4 % при температуре исходной смеси 30 °С. При росте температуре от 30 до 50 °С эффективность увеличилась на 2,4 %. При температуре более 50 °С фиксировалось

постоянное значение разделения водонефтяной эмульсии равное 98,8 %. Как видно, повышение эффективности разделения водонефтяной эмульсии при росте температуре от 30 до 75 °С составляет не более $\pm 2,5$ %, поэтому данный метод можно отнести к рекомендательным. Следует отметить, что при уменьшении температуры ниже 30 °С может наблюдаться более существенное снижение значений эффективности разделения водонефтяной эмульсии (рис. 2).

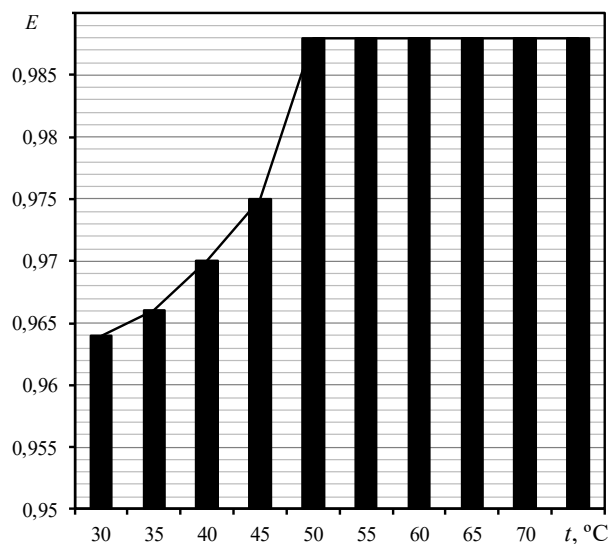


Рисунок 2 – Зависимость эффективности разделения водонефтяной эмульсии от ее исходной температуры

На основе проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

Разработана конструкция устройства с П – образными сепарационными элементами, позволяющая производить разделение водонефтяной эмульсии с эффективностью не ниже 93,4 % при ее скорости равной от 1,39 до 2,15 м/с в узких сечениях между П – образными элементами.

Главными достоинствами разработанного устройства с П – образными элементами являются компактность, высокая эффективность и низкие эксплуатационные затраты.

1. Галимова, А. Р. Сепарационное устройство с соосно расположенными трубами для разделения водонефтяных эмульсий / А. Р. Галимова, В. Э. Зинуров, А. В. Дмитриев, В. В. Харьков // Вестник технологического университета. - 2021. – Т. 24. - № 3. – С. 50-54.
2. Мадышев, И.Н. Исследование влияния диаметра выходных отверстий на эффективность разделения эмульсии в прямоугольных сепараторах / И. Н. Мадышев, В. Э. Зинуров, А. В. Дмитриев, С. В. Данг, Г. Р. Бадретдинова // Вестник Иркутского государственного технического университета. – 2020. – Т. 24. – № 6 (155). – С. 1232-1242.
3. Зинуров, В. Э. Улавливание мелкодисперсных капель из газового потока в сепарационном устройстве с двуглавными элементами / В. Э. Зинуров, А. В. Дмитриев, О. С. Дмитриева // Промышленная энергетика. - 2020. - № 12. – С. 47-53.
4. Зинуров, В. Э. Исследование процесса дезэмульсации водонефтяной эмульсии в отстойнике с гофрированными пластинами / В. Э. Зинуров, А. В. Дмитриев, О. С. Дмитриева, В. В. Харьков, А. Р. Галимова // Вестник технологического университета. - 2020. – Т. 23. - № 7. – С. 61-64.
5. Зинуров, В. Э. Интенсификация очистки сточных вод ТЭС от нефтепродуктов в отстойниках / В. Э. Зинуров, А. В. Дмитриев, И. И. Шарипов, С. В. Данг, В. В. Харьков // Вестник технологического университета. - 2020. – Т. 23. - № 6. – С. 64-67.
6. Дмитриев, А.В. Исследование коэффициента массоотдачи в контактных устройствах с прямыми углами / А. В. Дмитриев, В. Э. Зинуров, О. С. Дмитриева, В. В. Харьков // Вестник технологического университета. - 2020. – Т. 23. - № 3. - С. 89-92.

7. Дмитриев, А. В. Моделирование процесса разделения водонефтяной эмульсии в прямоугольном сепараторе / А. В. Дмитриев В. Э. Зинуров, О. С. Дмитриева, С. В. Данг // Вестник Казанского государственного энергетического университета. – 2018. – № 3 (39). – С. 65-71.
8. Зинуров, В. Э. Удаление влаги из загрязненного трансформаторного масла в прямоугольных сепараторах / В. Э. Зинуров, А. В. Дмитриев, О. С. Дмитриева, С. В. Данг, Э. И. Салахова // Вестник технологического университета. – 2018. – Т. 21. – № 11. – С. 75-79.
9. Dmitriev, A. V. Removal of moisture from contaminated transformer oil in rectangular separators / A. V. Dmitriev, V. E. Zinurov, D. Vinh, O. S. Dmitrieva // E3S Web of Conferences. – 2019. – Vol. 110. – P. 01026.
10. Zinurov, V. E. The experimental study of increasing the efficiency of emulsion separation / V. E. Zinurov, I. I. Sharipov, O. S. Dmitrieva, I. N. Madyshev // E3S Web of Conferences. - EDP Sciences. – 2020. – V. 157. – P. 06001.

Моисеев С.А., Рябкин Е.А., Каргин В.И., Камалихин В.Е.

Экономическая эффективность усовершенствованной технологии возделывания гороха

*ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарева»
(Россия, Саранск)*

doi: 10.18411/lj-06-2021-81

Аннотация

Технология возделывания гороха, кроме обеспечения высоких и качественных урожаев, должна быть экономически выгодной. Производство должно приносить прибыль, давать максимум количества и качества продукции при условии ограниченных ресурсов. В теории можно получить высокие урожаи гороха, но затраченные ресурсы будут несоизмеримо больше полученной прибыли. При излишней экономии на элементах технологии раскрыть генетический потенциал сорта невозможно, вследствие чего количество и качество урожая сильно страдает.

Ключевые слова: горох, технология возделывания, сорт, урожайность, экономическая эффективность, крупность, выравненность, масса 100 зёрен.

Abstract

The technology of pea cultivation, in addition to ensuring high and high-quality yields, should be economically profitable. Production should be profitable. Give maximum quantity and quality of products under the condition of limited resources. In theory, you can get high yields of peas, but the resources spent will be disproportionately greater than the profit received. With excessive savings on the elements of technology, it is impossible to reveal the genetic potential of the variety, as a result of which the quantity and quality of the crop suffers greatly.

Keywords: peas, cultivation technology, variety, yield economic efficiency size, equalization, weight of 100 grains.

Получение высоких и качественных урожаев всегда зависит от ресурсов хозяйства. В условиях рыночной экономики они ограничены, и перед хозяйствами всегда резко стоит вопрос рентабельности производства. Использовать технологию, в которой затраты превышают прибыль, нецелесообразно, даже если такая технология создаёт все условия для реализации генетического потенциала культуры и обеспечит наибольший урожай. Излишняя экономия приведёт к неудовлетворительным условиям: к низким урожаям и низкому качеству продукции [1].

Перед полноценным использованием усовершенствованной технологии необходимо провести её тщательное изучение. Только после подтверждения её эффективности возможно её внедрение в производство [2].

Исходя из вышесказанного, цель исследования можно сформулировать так: изучение уровня экономической эффективности усовершенствованной технологии возделывания гороха в ООО «Луньга» Ардатовского района РМ.

В задачи исследования входило:

1. Привести исследование качества полученного урожая.
2. Дать экономическую характеристику применения усовершенствованной технологии возделывания.

Год проведения исследований – 2020. Место проведения исследований – ООО «Луныга» Ардатовского района РМ. Для исследований был взят горох сорта Фараон. В качестве предшественника выступила озимая пшеница. Площадь посева – 300 га.

В целом климатические условия на территории данного хозяйства благоприятны для успешного возделывания многих сельскохозяйственных культур. Годовые количества осадков равны 580-601 мм, на вегетационный период приходится 260 мм. Температурные показатели: + 5,5 °С – среднегодовые и + 17,0 °С за вегпериод.

Чернозём выщелоченный, имеющий тяжелосуглинистый гранулометрический состав, среднетощный, является почвой опытного участка. Гумуса в пахотном слое содержится порядка 7,6 %. Кислотность почвы - слабокислая.

Сумма поглощенных оснований и степень насыщенности основаниями оцениваются как высокая и повышенная. По содержанию подвижных форм фосфора обеспеченность почв – очень высокая, по содержанию обменного калия обеспеченность почв – очень высокая.

В 2020 году в зерновых севооборотах ООО «Луныга» Ардатовского района РМ проводились наблюдения за ростом, развитием и технологией возделывания гороха сорта Фараон. Крупность, масса 1000 зёрен и выравненность зерна гороха изучались на базе учебной лаборатории Аграрного института МГУ «Н.П.Огарёва».

Обработка полученных данных проводилась на ПЭВМ с использованием статистических программ. Был использован дисперсионный метод анализа по Б. А. Доспехову [3].

Морфологические признаки урожая гороха должны отвечать определённым требованиям. Наиболее важными факторам являются: крупность, масса 1000 зёрен и выравненность.

Чем крупнее зерно, тем больше питательных веществ оно в себе содержит. Процент оболочек от массы всего зерна ниже, чем у мелких зёрен. Для производственного использования лучше применять крупное зерно.

Масса 100 зёрен гороха должна соответствовать норме.

Крайне важен такой показатель, как выравненность семян. То есть их однородность по размеру. Данный показатель определяется с помощью сита. Как правило, для высокоценного гороха фракция мелких семян не должна превышать 5 % [4].

Результаты проведённых исследований приведены в таблице 1.

Таблица 1

Качественные показатели зерна гороха и урожайность

Технология	Показатели			
	Урожайность, т/га	Крупность, мм	Масса 1000 зёрен, г	Выравненность, %
Существующая	2,1	6,1	218	85
Усовершенствованная	3,5	7,2	273	94
НСР _{0,5}	0,239	0,288	3,99	2,49

Результаты исследования показали, что усовершенствованная технология возделывания эффективнее существующей, урожайность выросла на 1,4 т/га, крупность зерна при усовершенствованной технологии превосходит существующую на 1,1 г. Показатель массы 1000 зёрен у усовершенствованной технологии на 55 г больше существующей. Выравненность зерна по усовершенствованной технологии тоже выше аналогичного показателя у существующей технологии на 9 %.

Исходя из анализа таблицы, можно сделать вывод, что усовершенствованная технология позволяет эффективнее реализовывать генетический потенциал сорта.

Немаловажно при разработке усовершенствованной технологии не только достичь высоких урожаев, но и добиться экономической эффективности при производстве гороха [5].

Расчеты экономической эффективности применения усовершенствованной технологии возделывания гороха представлены в таблице 2.

Таблица 2

Показатели экономической эффективности возделывания гороха

Показатели	Технология		
	существующая	усовершенствованная	±
Урожайность, т/га	2,1	3,5	1,4
Прямые затраты на 1 га, р.	5572	6478	900
Прямые затраты на 1 т продукции, р.	2653	1850	-803
Стоимость продукции с 1 га, р.	21000	35000	14000
Условный чистый доход с 1 га (убыточность), р.	15428	28522	13094
Рентабельность (убыточность), %	276	440	164

Цена 1 т продукции взята в рознице – 10 000 р.

Расчеты демонстрируют эффективность усовершенствованной технологии возделывания гороха.

Урожайность усовершенствованной технологии повысила урожайность существующей на 1,4 т/га, при этом прямые затраты на 1 т продукции снизились на 803 рубля.

Также повысились затраты на 1 га (на 900 рублей), что связано с применением дополнительных обработок почвы, средств химизации и внесением удобрений. Но в конечном итоге это компенсируется.

Применение усовершенствованной технологии возделывания культуры привело к увеличению условно чистого дохода на 13094 рубля с 1 га и рентабельности на 164 %.

Применение усовершенствованной технологии возделывания гороха повысило урожайность на 60 %, а также положительно сказалось на качестве продукции.

Были повышены показатели рентабельности хозяйства путём снижения прямых затраты на 1 т. продукции за счёт эффективного использования ресурсов, и были повышены значения условно чистого дохода.

Исходя из результатов исследований, можно сделать вывод - данная технология позволяет получать высокий и качественный урожай, повысить уровень рентабельности производства.

1. Еряшев А. П. Производство продукции растениеводства: учебник / А. П. Еряшев, И. Ф. Каргин, В. И. Каргин [и др.]: – Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2013. – 397 с.
2. Мильто Н. И. Клубеньковые бактерии и продуктивность бобовых растений: учебник / Н. И. Мильто. – Минск.: Наука и техника, 1982. – 296 с.
3. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта [Текст]: (с основами статистической обработки результатов исследований): учебник для студентов высших сельскохозяйственных учебных заведений по агрономическим специальностям / Б. А. Доспехов. – Изд. 6-е, стер., перепеч. с 5-го изд. 1985 г. – Москва : Альянс, 2011. – 350 с. – ISBN 978-5-903034-96-3. – Текст : непосредственный.
4. Кукреш Л. В. Зернобобовые культуры в интенсивном земледелии : учебное пособие / Кукреш Л. В., Кулаева Р. А., Лукашевич Н. П., Ходорцов И. Р. – Минск : Ураджай, 1989. – 167 с. – ISBN 5-7860-0128-8. – Текст : непосредственный.
5. Малыш М. Н. Аграрная экономика : учеб. для студентов высш. с.-х. учеб. заведений по экон. специальностям / М. Н. Малыш, П. В. Смекалов, А.Г. Трафимов. – СПб : гос. аграр. ун-т, О-во "Знание", 1999. – 573 с. – ISBN 5-7320-0534-X. – Текст : непосредственный.



Научный журнал

ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ
№74, 06.2021

Июнь 2021 г.
Часть 2

Подписано в печать .14.06.2021 Тираж 400 экз.
Формат.60x841/16. Объем уч.-изд. л. 9,44
Бумага офсетная. Печать оперативная.
Отпечатано в типографии НИЦ «Л-Журнал»
Главный редактор: Иванов Владислав Вячеславович