

**ХII Международная научно-практическая конференция
«Вызовы глобализации и развитие цифрового общества в условиях новой реальности»**

Министерство науки и высшего образования РФ
Образовательный холдинг «Институт развития образования и консалтинга»
Научно-исследовательский финансовый институт Минфина России
Сумгаитский Государственный Университет Азербайджанской Республики
Гуандунский университет иностранных языков и международной торговли
(GDUFS), КНР

Кыргызский государственный технический университет им. И.Раззакова
Кыргызский национальный университет им. Ж.Баласагына
Бишкекский государственный университет им. К. Карасаева
Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева
ФГБОУ ВО "Курганская государственная сельскохозяйственная академия
имени Т.С. Мальцева"

ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского»
ФГБОУ ВО «Уральский государственный аграрный университет»
Балашовский институт (филиал) ФГБОУ ВО "Саратовский национальный
исследовательский государственный университет имени Н.Г.
Чернышевского"

ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный университет»
ФГБОУ ВО "Российский Государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство)

ФГОБУ ВО «Финансовый университет при Правительстве РФ»
ФГБОУ ВО "Томский государственный педагогический университет".

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ

**ХII МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-
ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ**

**«Вызовы глобализации и развитие цифрового
общества в условиях новой реальности»**

(шифр –МКВГ)

27 ноября 2023 года

Москва 2023

**XII Международная научно-практическая конференция
«Вызовы глобализации и развитие цифрового общества в условиях новой реальности»**

УДК 001.1

ББК 94,31

С 12

ISBN 978-5-907769-23-6

DOI 10.34755/IROK.2023.74.44.021

«Вызовы глобализации и развитие цифрового общества в условиях новой реальности (шифр –МКВГ) 27 ноября 2023 года, (2023, г.Москва). Сб. материалов XII Международной научно-практической конференции, Издательство АЛЕФ, 2023 – 321с.

В сборнике статей рассматриваются современные стратегии и цифровые трансформации общества, образования, науки и практики применения результатов научных исследований.

Сборник предназначен для научных и педагогических работников, преподавателей, аспирантов магистрантов и студентов с целью использования в научной работе и учебной деятельности.

Ответственность за аутентичность и точность цитат, имен, названий иных сведений, а так же за соблюдение законов об интеллектуальной собственности несут авторы публикуемых материалов.

Материалы конференции опубликованы на сайте журнала «Вопросы устойчивого развития общества» в разделе «Конференции» <http://nauka20-35.ru/Conferences#>, будут размещены в eLibrary.ru и проиндексированы в РИНЦ.

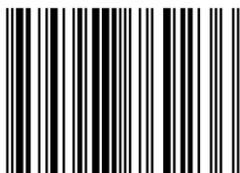
Статьи публикуются в авторской редакции.



© ООО «ИРОК», 2023

©Авторы, 2023

ISBN 978-5-907769-23-6



9 785907 769236 >

Направления конференции:

**Педагогические науки
Юридические науки
Биологические науки
Биотехнологии
Ботаника
Ветеринария
Военные науки
Географические науки
Геология
Урбанистика
Информационные технологии
Инженерное дело
Искусствоведение
Исторические науки
Культурология
Лесоводство
Математические науки
Медицинские науки
Лингвистика**

**Науки о Земле
Океанология
Политические науки
Психологические науки
Рыбное хозяйство. Охота
Сельскохозяйственные науки
Социологические науки
Журналистика
Технические науки
Туризм
Фармакология, фармацевтика
Физические науки
Филологические науки
Философские науки
Химические науки
Экология и природопользование
Экономические науки
Этнография**

Оглавление

Педагогические науки

Муртузалиев М.М. Уязвимость молодежи и цифровизация общества	9-13
Болдырева В.Э., Григорчук А.Н. Формирование словарного запаса детей дошкольного возраста с ОНР III уровня посредством дидактических игр.....	14-17
Данилов О. Е. Формирование исследовательских учебных умений.....	18-21
Мурзина А.С. Имидж и его значение в профессиональном спорте.....	22-25
Богомазова А.Е. Первые результаты дистанционного курса «ИКТ-технологии в педагогической деятельности» в магистратуре по направлению 44.04.01 Педагогическое образование.....	26-30

Юридические науки

Гринцевич Е.И., Осадченко Э. О. Искусственный интеллект как субъект правоотношений.....	31-36
Лопатина К. А. Право совместной собственности: особенности раздела.....	37-42
Куважуков Р. М. Подготовительный этап осмотра места происшествия.....	43-45
Джаксбаева О.В., Григорян А.А., Поддубный Н.В., Поваляев А.М. К вопросу о налоговом стимулировании инвестиций в регионах Российской Федерации.....	46-50

Науки о Земле

Федяев А.А., Жервэ П.А., Карасёв Н.А. Анализ влияния различных факторов на потери тепловой энергии через оконные блоки.....	51-54
Федяев А.А., Жервэ П.А., Карасёв Н.А. Оценка энергоэффективности створок оконных блоков.....	55-59
Федяев А.А., Кузнецова В.Н., Мошников Д.Э. Исследование потерь тепловой энергии через элементы оконных блоков различной конструкции.....	60-64
Федяев А.А., Кузнецова В.Н., Мошников Д.Э. Тепловизионное обследование элементов деревянных домов.....	65-69
Федяев А.А., Васильев В.В., Капшуков А.С. Обоснование необходимости исследования расхода ПУ клея в производстве клееных деревянных конструкции.....	70-73

Федяев А.А., Васильев В.В., Капшуков А.С. Использование тепловидения для определения толщин стен домов из цельной древесины.....	74-78
Федяев А.А., Санжара Е.А., Сомов А.Б. Зависимость плотности теплового потока в клееной древесине от ее плотности.....	79-82
Федяев А.А., Санжара Е.А., Сомов А.Б. Обоснование исследований теплопроводности древесины.....	83-85
Федяев А.А., Санжара Е. А., Сомов А. Б. Влияние различных факторов на теплопроводность древесины.....	86-88

Биологические науки

Клименко Н.С. Микроорганизмы, обитающие в пластовых водах и нефтяных пластах.....	89-93
--	-------

Психологические науки

Лихачева Э.В., Огнев А. С. Субъектогенетический подход к работе с искусственным интеллектом в процессе принятия жизненно важных решений	94-99
Лагунова А.И. Влияние киберсреды на негативные эмоциональные состояния подростков: психологические аспекты.....	100-105

Технические науки

Узденов Т.Х. Таможенные органы: функция обеспечения безопасности экономики.....	106-108
Федяев Ал.А., Кузнецова В.Н., Мошников Д.Э. Оценка эффективности режимов теплоисточника для установки по сушке материалов из древесины.....	109-112
Федяев Ал.А., Федяева В.Н. Снижение эксплуатационных затрат при сушке пиломатериалов управлением внешними факторами.....	113-117
Плоцкий В.А. Газобаллонное оборудование. Экономия или насилие над автомобилем?.....	118-123
Федяев Ал.А., Васильев В.В., Капшуков А.С. Эффективность тепловых насосов для деревянного домостроения в условиях Крайнего севера.....	124-128
Федяев Ал.А., Жервэ П.А., Карасёв Н.А. Оптимальное регулирование тепловой нагрузки в системах теплоснабжения крупных лесопромышленных комплексов	129-133
Селезнев С. В., Сальков А. В., Козлов Г. Ф. К вопросу о необходимости модернизации насосных станций складов ГСМ и ТЗК.....	134-140

Ибрагимов Р. Б., Дамир И.С. Анализ состава электрооборудования современных воздушных судов.....	141-144
Дёмин Е.А., Чуева Е.А., Федорова Е.А., Баранова Е.Г. Анализ преимуществ и недостатков ядерного ракетного двигателя.....	145-149
Чуева Е.А., Федорова Е.А., Дёмин Е.А., Баранова Е.Г. Сравнительный анализ жидкостного ракетного двигателя и газового ракетного двигателя.....	150-157
Федорова Е.А., Дёмин Е.А., Чуева Е.А., Баранова Е.Г. Разработка автоматической системы освещения на основе инфракрасного датчика и платы Arduino UNO.....	158-166

Информационные технологии

Тищенко А. П., Тюнин Е. Б. Автоматизация бухгалтерского учета в бюджетных учреждениях.....	167-172
Альжарамани Р., Аль-Сельви Т.А.А., Ковалева К.А. Разработка программного обеспечения для блокчейн-технологий: практический опыт и перспективы.....	173-185
Лупин С.С. Причины низкой компьютерной грамотности студентов и пути её повышения.....	186-190
Савинкова Н. П., Давыдов С. В. Технология распознавания лиц: обзор основных подходов.....	191-200
Лыкова М. П. Перспективы развития интеллектуальных транспортных систем в России на примере железнодорожного транспорта.....	201-206
Носырев Н. Э., Баклан В. О. Искусственный интеллект в медицине: обзор основных областей применения	207-215
Мещерякова Ж. В. Блокчейн-технологии в сфере здравоохранения: проблемы и перспективы внедрения.....	216-220

Инженерное дело

Бабаниязов У. М. Принципы эксплуатации автопилота на воздушном судне.....	221-224
Крошняков И.М. Эффективность систем автоматизированного управления воздушным судном в экстремальных погодных условиях.....	225-228
Крошняков И. М. Бортовые метеорологические радары: перспективы развития и будущие технологии.....	229-233
Шагиазданов Р.А. Общие принципы работы автопилота самолета.....	234-237
Козявин М.И., Рогожин Д. А., Сагитов Д. И. Инновации в авиационной электротехнике: куда движется отрасль?.....	238-243
Гегешко П. Р., Бородин А. В., Сагитов Д. И. Будущее в небе: перспективы	

развития системы управления полетом в гражданской авиации.....	244-250
Комаров А. А. Безопасность использования автопилота.....	251-253
Харитонов Ю.С. Развитие Радиооборудования в Гражданской Авиации: Перспективы и Тенденции.....	254-258
Богданов И.Л. Перспективы развития автоматизированных систем управление в гражданской авиации.....	259-262
Богданов И.Л. Радиооборудование в авиации: Несущая важность для обеспечения безопасности полетов.....	263-266
Караваев В. Е. Влияние автоматизированных систем управления на навыки пилотирования летчика.....	267-269
Агибалов А. В. Интеграция автоматизированных систем управления воздушным движением для повышения эффективности и безопасности в гражданской авиации.....	270-273
Агибалов А. В. Роль и значение спутниковой навигации в радиооборудовании гражданской авиации.....	274-277

Экономические науки

Ушаков М.А. Современное состояние промышленной логистики России.....	278-282
Лыкова М.П. Иммунные интеллектуальные системы как новое направление для развития экономики.....	283-287
Осетров М. А. Современные методы оценки, прогнозирование устойчивого развития региональных экономических систем.....	288-293
Варкулевич Т.В., Кошель Е.Р. Формирование стратегии диверсификации деятельности логистической компании с внедрением цифровой трансформации.....	294-298
Пашоликов М.А. Рыночное продвижение и создание бренда промышленной продукции.....	299-305
Джаксбаева О.В., Назаров М.Е. Преимущества цифрового рубля в условиях популяризации криптовалют.....	306-310
Данилкин Д.А., Савон Д.Ю. Совершенствование регионального рынка ипотечного кредитования сферы услуг города Москва.....	311-316

Медицинские науки

Клетнева А.И., Бегеева Ю.Н. Факторы развития анемии у разных социальных групп населения.....	317-321
--	---------

**XII Международная научно-практическая конференция
«Вызовы глобализации и развитие цифрового общества в условиях новой реальности»**

Педагогические науки

УДК 007

Муртузалиев М.М., д.э.н., профессор,

ФГБОУ ВО «Дагестанский

государственный медицинский университет»

Россия, Махачкала

Уязвимость молодежи и цифровизация общества

Youth vulnerability and digitalization of society

Аннотация: В работе исследуется, весьма актуальная на сегодня проблема: возможно ли управлять общественным сознанием посредством определения минимального и максимального значений «мотивирующего давления»? Вводятся понятия «inf» и «sup» как граничные значения потери влияния. Устойчивость функционирования государственности в частности определяется этими параметрами.

Ключевые слова: давление, управление, минимум, максимум, соблазн, аттрактор, бифуркация.

Annotation: The paper investigates a very relevant problem for today: is it possible to control public consciousness by determining the minimum and maximum values of "motivating pressure"? There are concepts of "inf" and "sup" as boundary values of loss of influence. The stability of the functioning of statehood in particular is determined by these parameters.

Key words: pressure, control, minimum, maximum, temptation, attractor, bifurcation.

В современной России весьма значительная, возможно - основная часть социальных проблем связана с теми сферами человеческой жизни, которые традиционно считаются частным, личным делом человека, а потому – слабее изучены и как бы находятся «в тени» иных общественных процессов. Вследствие исторических причин в нашем обществе не накоплены или утрачены традиционные механизмы контроля за процессами в определенных сферах человеческой жизнедеятельности. Собственно, контролируемая социумом (т.е. посредством государства) сфера человеческой жизни оказывается достаточно узкой и потому в нее, в эту сферу не попадают

некоторые, ранее казавшиеся второстепенными, а сегодня - критически важные сферы жизнедеятельности. Такие, как, например, отдых человека, проведение им досуга, межличностная коммуникация в этой области и его личное осознание и понимание приоритетов сферы собственного досуга. С точки зрения общества отдых человека - его личное дело и обществу нет нужды вмешиваться в эту сферу. Если, конечно, в этой сфере индивидум не переступает грань закона. Во всех остальных случаях государство не выработало свода законов и не предлагает моделей проведения человеком своего досуга. Отношение к сфере досуга индивидума менялось в течение эпох человеческой истории, порой - радикально. Но в значительной части оно оставалось личным делом человека и общество (государство) не вмешивалось в нее, или по крайней мере, соблюдало в этом вмешательстве определенную границу. Наиболее либеральны в этом вмешательстве современные законы. К примеру, традиционное право, мораль, обычаи и религия существеннее вмешиваются в эту сферу жизнедеятельности человека и накладывают более серьезные ограничения чем законы. Так, Ислам осуждает употребление алкоголя и табакокурение, Ислам и Христианство поощряют многодетность и осуждают гомосексуальные связи, Православие осуждает стремление к избыточному потребительству и т.д. В современном российском обществе, гораздо более терпимом к порокам «частной жизни» произошла коагуляция вследствие наложения двух титанических процессов. Общество сохранило мобилизационный характер, приобретенный в советские период истории. Но при этом мобилизация оказалась направленной внутрь общества, на потребление материальных благ или же (этой проблемы мы коснемся ниже) - потребление образов. Проникая в общество, в сознание индивида с самой незащищенной стороны - со стороны отдыха, не контролируемого государством, «социальный жар» вызвал массовое саморазрушение - алкоголизм, неограниченное стяжательство, наркоманию, эпидемию самоубийств, сердечных и нервных болезней и т.д. В современной России даже в условиях экономического кризиса больше всего мы страдаем, болеем или умираем не от переработки, голода, холода, недоеданий или безработицы. В десятки раз чаще причиной личных трагедий в России становится погоня за удовольствием. К примеру, употребление алкоголя, наркотиков или просто переедание. «Отрыв, кайф, жизнь без тормозов» – так в бытовой коммуникации именуют главную проблему современной России. Разгульный «отдых» без соблюдения моральных или физиологических ограничений становятся главной причиной сотен тысяч смертей каждый год и, в целом, допопуляции страны. Россияне умеют работать. Особенно поражает способность жить и работать в высоком темпе у жителей больших городов. Зато именно в крупных города личная жизнь ведется «по остаточному принципу». Нередко она состоит из переписки в социальных сетях и встреч с визави по интернет-контактам. Стресс напряженной и тяжелой работы можно «лечить» только полноценным отдыхом и достаточным сном. Нельзя

безнаказанно работать по двенадцать часов в сутки. Рано или поздно организм даст сбой. Вместе с тем, мы практически не умеем отдыхать. Почти каждый раз наш отдых – это еще более сильное испытание для организма, чем наша работа. К примеру, бутылка водки, распитая вечером – худшее завершение трудового дня из всех возможных. Начиная с детского сада, затем в школе, в институте мы проходим процесс «социализации». Нас учили жить в коллективе и работать. Но нас никто и никогда не учил правильно отдыхать. Что же такое «правильный» отдых? Это нечто иное, чем шумный вечер в ресторане, где выпивается много спиртного, а наутро болит голова и стыдно вспомнить, кому и чего ты наговорил вчера. Как правильно отдыхать, нас не учили ни в школе, ни в институте, ни в коллективе. Нас не учили этому родители. Потому что не умели сами. Как получить наслаждение от общения с природой? Как получать радость от беседы с близкими и дорогими людьми? Как получить удовольствие от созерцания красивой картины или вида цветущего луга? Этим простым истинам мы не обучены. А, между тем, реклама ежесекундно навязывает нам стереотипы наслаждений, бесполезных или, даже, опасных для здоровья.

Чаще всего наше стремление «расслабиться» превращается в причинение вреда собственному организму. В результате число россиян, погибших от экстремального отдыха выше числа тех, кто «сгорел» на работе.

Табл. 1. Численность россиян, пострадавших от различных форм «злоупотребления досугом» или увечий, полученных в трудовом процессе, в 2020 году[2]

Число погибших в результате злоупотребления алкоголем	Около 20 от тысяч	Число погибших в результате несчастных случаев на производстве	2,9 тыс. чел.
Число погибших в результате употребления наркотиков	Свыше 30 от тысяч	Количество граждан, пострадавших вследствие производственных травм с потерей трудоспособности на один день и более или летальным исходом	71
Число погибших вследствие случайных отравлений алкоголем	18 тысяч	Инвалидизация вследствие производственных травм и производственных болезней	10

**XII Международная научно-практическая конференция
«Вызовы глобализации и развитие цифрового общества в условиях новой реальности»**

Число наркоманов в России, млн. чел. (по разным оценкам)	От 1,3 до 5,5 млн.	
Число людей, страдающих алкоголизмом, млн. чел	2,3	

Табл. 2. Число умерших в РФ по главным причинам смерти, тыс.чел.[2]

Причина смерти	2010	2020	2015
Всех умерших от всех причин	1656	2225,3	1464
От болезней системы кровообращения	915,5	1231,4	834
От несчастных случаев, отравлений и травм	198,3	318,7	211
От случайных отравлений алкоголем	16,1	37,2	18
От самоубийств	39,1	56,9	29
От убийств	21,1	41,1	18
От болезней органов дыхания	88	102,1	55
От цирроза и других болезней печени	20,1	32,7	31

В XX веке и в начале XXI столетия достижения науки и техники открыли чрезвычайно сильные средства для воздействия на психику человека, что

открыло новые возможности для воздействия на массы людей и, даже, программирования массового поведения. В этом смысле достижения техники широко используются, в основном - в коммерческих целях. В случае России эти проблемы оказались наиболее сильными и даже приобрели взрывной характер. Одна из важнейших причин нынешнего положения дел в России - злоупотребление информацией. Изобилие информации, любой, неважно – позитивной или негативной, опасно. Современное общество называют «информационным», за то обилие и ту роль, которую в нем играет информация. Сегодня ее стало так много, она стала так навязчива, что на человека давит своеобразный «атмосферный столб» из самой различной информации, одновременно использующей все его органы чувств. Но природа создавала нас не для информационного общества. Современный «хомо сапиенс» сложился в результате эволюции тысячи лет назад. Информационная «эра» – время взрывного прогресса средств доставки информации наступило для нас лишь двадцать-тридцать лет назад. Это ничтожно короткий промежуток времени и человеческий организм, наш мозг не успели адаптироваться к взрывной мультипликации информационных потоков. Кроме того, сегодня информационные каналы перегружены негативом, который создает и углубляет давящее ощущение социального стресса. Именно это ощущение непрерывного стресса порождает желание уйти в загул, забыться, ощутить себя свободным от давящего груза общих проблем. Совсем не собственная банальная предприимчивость управляет сегодня сознанием и действиями россиян. Соблазн и страх, привитые и поддерживаемые информационными потоками – вот истинный источник запредельной мотивации и многих социальных болезней.

Библиографический список:

1. *Волкан В., Оболонский А.* Национальные проблемы глазами психоаналитика с политическими комментариями. // ОНС.-2020. №6
2. Данные мониторинга RLMS. // Социология межэтнической толерантности \ Отв. ред Л. И. Орлова. - М.: 2016.

DOI 10.34755/IROK.2023.51.82.027

*Болдырева В.Э., старший преподаватель
Григорчук А.Н., студент
Кафедра специального (дефектологического) образования
ГБОУВО РК «Крымский инженерно-педагогический
университет» имени Февзи Якубова
г. Симферополь, Республика Крым*

**Формирование словарного запаса детей дошкольного возраста с
ОНР III уровня посредством дидактических игр.**

**Formation of the vocabulary of preschool children with level III SEN through
didactic games.**

Аннотация. Статья посвящена изучению формирования словарного запаса детей дошкольного возраста с ОНР III уровня посредством дидактических игр. Что такое ОНР III уровня и как оно проявляется? Почему важно формировать словарный запас ребенка с ОНР? Как дидактические игры влияют на формирование словарного запаса детей дошкольного возраста с ОНР III уровня? В данной статье представлены дидактические игры и упражнения, направленные на формирование словарного запаса ребенка с ОНР III уровня.

Ключевые слова: дидактическая игра, ОНР, словарный запас, дошкольник.

Annotation. The article is devoted to the study of the formation of the vocabulary of preschool children with level III SEN through didactic games. What is level III OHP and how does it manifest itself? Why is it important to form the vocabulary of a child with ODD? How do didactic games influence the formation of vocabulary in preschool children with level III SEN? This article presents didactic games and exercises aimed at developing the vocabulary of a child with level III SEN.

Keywords: didactic game, OHP, vocabulary, preschooler.

Общее недоразвитие речи III уровня – это умеренные отклонения в формировании различных сторон речи, касающиеся сложных лексических и грамматических единиц.

Дети дошкольного возраста с общим недоразвитием речи III уровня испытывают значительные трудности в овладении словарем, в том числе в условиях специального образования. Анализ научных исследований показывает, что дошкольникам с общим недоразвитием речи овладение

лексикой представляет особую сложность. Дети с общим недоразвитием речи III уровня не имеют большого словарного запаса, у них наблюдается большой разрыв между активным и пассивным объемом словаря, словоупотребление неточное, часты ошибки в словах, семантические поля не сформированы, оперирование словарным запасом затруднено. Поэтому увеличение словарного запаса является одной из основных задач коррекционной работы с детьми данной категории. Следовательно, эти дети нуждаются в дальнейшей стимуляции словарного запаса. Этот факт подтверждает актуальность данного исследования.

Одним из наиболее эффективных средств формирования словарного запаса детей с общим недоразвитием речи является дидактическая игра. Каждая дидактическая игра имеет свое программное содержание, включающая конкретные слова, которые необходимо усвоить детям. В дошкольной педагогике все дидактические игры можно разделить на три основных типа: игры с предметами (игрушками, природными материалами), настольные игры, печатные игры и речевые игры-упражнения.

Формирование словарного запаса у детей дошкольного возраста осуществляется логопедами, но важным условием здесь является выбор эффективных форм и методов обучения, причем эти формы и методы должны быть адекватными. Традиционным методом обучения являются дидактические игры, но при этом необходим творческий подход. [1].

Дидактическая игра определяет функции речи, средства общения и функции речи. С их помощью решаются задачи, связанные с развитием речи. С помощью дидактических игр укрепляется и уточняется словарный запас, дошкольники упражняются в составлении связных высказываний, развивают излагательную речь. Дидактические игры со словарем способствуют развитию видовых и общих понятий, усвоению слов с общим значением. В таких играх создаются ситуации, в которых дети используют ранее приобретенные фонетические знания и демонстрируют их в речевых и игровых действиях. [3].

Е.С.Слепович отмечает, что словесные игры, являясь разновидностью дидактической игры, могут пополнять и активизировать словарный запас детей и направлены на развитие речи дошкольников. Такие игры не только решают мыслительные задачи, но и изменяют как речевую, так и познавательную деятельность детей. Для решения подобных задач рекомендуются такие приемы, как описание предметов и их изображений, описание с помощью образного мышления и памяти. Эффективным может быть обдумывание и разгадывание загадок. [3].

Исследователь Т.А.Ткаченко утверждает, что активизировать и пополнять словарный запас можно в различных ситуациях. Учителя находятся рядом с

детьми в разнообразных повседневных делах, таких как одевание и раздевание, подготовка ко сну, умывание, закаливание, занятия, прогулки. [4].

Дидактические игры выступают в качестве средства, которое способствует уточнению имеющихся у детей представлений о предметах и явлениях, обогащению словарного запаса.

К примеру, дидактические игры с игрушками и предметами, которые используются на занятиях: «Кукла Катя проснулась», «Кукла Катя обедает», «Магазин игрушек» закрепляют знания дошкольников о названиях предметов одежды, столовой посуды, игрушек, способствуют активизации речи. Игра «Новая кукла» учит ребят правильно называть предметы мебели в группе, закрепляет знания детей об их назначении, активизирует речь.

Настольно-печатные игры, например: «Парные картинки», «Домино», «Лото», «Чьи детки?» формируют речь, закрепляют знания детей о растениях, животных и их детёнышах, овощах и фруктах.

С накоплением существительных в словаре детей появляются обобщающие понятия (одежда, посуда, мебель, игрушки, животные, растения). В процессе манипуляции с игрушками дети учатся произносить то, что делают сами и то, что происходит, например, с куклой: кукла сидит, стоит, ест, пьёт, спит, упала, плачет, танцует с мишкой, я укладываю куклу спать, я кормлю куклу, надеваю кукле платье и т.п..

В таких играх как: «Больше-меньше», «Кто скорее соберет?», «Чудесный мешочек» дети научаются выделять особенности предметов, их признаки и качества, происходит закрепление знаний о цвете и величине, пополняют свой словарный запас прилагательными [1].

С помощью игры «Чей хвост, чья голова?» решаются следующие словарные задачи: изучаются и закрепляются названия диких и домашних животных, птиц, дошкольники упражняются в образовании качественных и притяжательных прилагательных: длинный, короткий, пушистый, лисий, волчий и т.д., в умении использовать цвета и оттенки.

Особенностью детей с ОНР является отсутствие конкретных временных представлений. Наблюдается путаница в названиях месяцев, в их последовательности, нет понимания частей суток: день, ночь, утро, вечер и тд. Для закрепления таких понятий в словаре дошкольника можно использовать игру «Когда это бывает?». Игровую ситуацию создает вопрос-загадка «Кто узнает, когда это бывает?».

Для формирования представлений о части суток используются игры: «Кто работает рано утром?», «Кто работает днем?», «Кто работает ночью?».

Игра «Было-будет» способствует уточнению представлений о прошлом, настоящем и будущем. Педагог предлагает дошкольникам послушать короткие стихотворения и отгадать было то, что описывается

в стихах было это или будет, с помощью данной игры дети упражняются в употреблении глаголов. Можно усложнить игру, предложив детям самостоятельно придумывать загадки и загадывать их друг другу. Дети очень любознательны, наблюдательны, пытливы, интересуются новым и необычным.

К играм, которые направлены на нахождение нужного слова относятся: «Что вам нужно?», «Дополните предложение», «Скажи по-другому». Целью данных игр является формирование навыка подбора слов, близких по значению, образованию однокоренных слов.

Важным аспектом использования дидактических игр является регулярность и постоянство. Необходимо проводить игры регулярно и повторять материал, чтобы закрепить новые слова и понятия.

Таким образом, использование дидактических игр является эффективным методом формирования словарного запаса у детей дошкольного возраста с обобщим недоразвитием речи III уровня. Регулярные игры с коммуникативным контекстом помогут развивать словарь, память и коммуникативные навыки у детей.

Библиографический список:

1. Спирова Л.Ф. Особенности речевого развития дошкольников с тяжелыми нарушениями речи. – М.: Центр, 2006. – 144 с.

2. Филичева Т. Б. и др. Основы логопедии: Учеб. пособие для студентов пед. ин-тов по спец. «Педагогика и психология (дошк.)» / Т. Б. Филичева, Н. А. Чевелева, Г. В. Чиркина

3. Левина Р.Е. Основы теории и практики логопедии. – М.: Столица, 2007. – 273 с.

4. Стародубова Н. А. Теория и методика развития речи дошкольников. – М: Академия, 2008. – 256 с.

Исследование выполнено по проекту «Разработка методики формирования практических умений и навыков у обучающихся в курсе биологии на базе педагогического кванториума», который реализуется при финансовой поддержке Министерства просвещения Российской Федерации в рамках государственного задания (дополнительное соглашение Министерства просвещения Российской Федерации и ФГБОУ ВО «Глазовский государственный педагогический институт имени В. Г. Короленко» № 073-03-2023-026/2 от 20.06.2023 к соглашению № 073-03-2023-026 от 27.01.2023, регистрационный № НИОКТР 1022100400003-5-5.3.1).

УДК 372.853

*Данилов О. Е., канд. пед. наук, доцент
доцент кафедры математики и информатики
ФГБОУ ВО «Глазовский государственный инженерно-педагогический
университет имени В. Г. Короленко»
Россия, Глазов*

Формирование исследовательских учебных умений Formation of research educational skills

Аннотация. В статье рассматривается поэтапная исследовательская деятельность обучающихся, построенная на определенных видах умений. Приводится краткое описание этих умений, которые автор называет исследовательскими учебными умениями. В работе также представлены определения терминов «исследование» и «исследовательская деятельность».

Ключевые слова: методика обучения, исследовательские учебные умения, обучение.

Abstract. The article discusses the stage-by-stage research activities of students, built on certain types of skills. A brief description of these skills is given, which the author calls research learning skills. The work also provides definitions of the terms «research» and «research activity».

Keywords: teaching methods, research educational skills, training.

Системно-деятельностный подход предполагает создание таких условий обучения, при которых у обучающихся появляется возможность самостоятельного успешного формирования умений. Это формирование происходит за счет овладения обучающимися универсальными учебными действиями [1, с. 4; 2, с. 4], которые позволяют правильно организовать усвоение знаний, то есть сформировать умение учиться. Это умение является основополагающим в процессе обучения [3, с. 55-56]. Различают следующие виды универсальных учебных действий: личностные, регулятивные, познавательные, коммуникативные [1, с. 4; 2, с. 4]. С нашей точки зрения, правильнее было бы называть эти действия умениями, которые представляют собой более простой тип умения, чем умение учиться. Это умение в свою

очередь носит интегративный характер и включает с себя перечисленные выше умения.

Развитие обучающихся предполагает формирование у них представлений о научной картине мира, способности управлять своей познавательной деятельностью, овладение способами познания, развитие мышления, воображения, памяти и внимания, рефлексии. К универсальным познавательным умениям относят общеучебные умения, логические умения и умения постановки и решения проблем. Об этом говорили еще в советский период развития методик обучения, затем эти умения почему-то стали называть действиями, что не совсем верно, как с точки зрения языка (вкладываемого в это понятие содержания), так и с позиций научной методологии. Среди познавательных универсальных учебных умений можно выделить исследовательские умения и умения, необходимые для выполнения проектов, которые имеют некоторые общие характеристики, такие как:

- практически значимые цели и задачи деятельности;
- структура деятельности;
- компетентность в выбранной сфере деятельности, предполагающая творческую активность, собранность, аккуратность, целеустремленность и высокую мотивацию.

Более подробно рассмотрим исследовательские умения. Для этого выясним, что имеется в виду, когда мы говорим об исследовательской деятельности. О возрастании роли исследовательской деятельности в процессе обучения упоминают многие исследователи. Отметим, что часто они вкладывают в этот термин разное понимание. Понятие «исследование» возникло в философии достаточно давно. Изучением этого вопроса занимались Декарт, Бэкон, Локком и др. В результате в области теории познания появились такие методы, как наблюдение, эксперимент, анализ, индукция, дедукция и др. Иногда исследованием называют процесс выработки научных знаний или один из видов познавательной деятельности, в некоторых случаях – способ производства нового знания. Бэкон, Лакатос и Поппер определяют исследование как метод научного познания [4]. В психологии исследование обозначают термином, определяющим любую попытку изучения проблемы путем сбора и анализа данных [5]. В педагогике исследовательская деятельность обучающихся рассматривается как деятельность, направленная на создание новых ценностей, необходимых для формирования личности. При этом продуктом исследовательской деятельности являются не только знания, но и способы познавательной деятельности, которые влияют на развитие личности. В этом случае исследовательская деятельность определяется как форма проявления поисковой и познавательной активности обучающегося [6]. В работах А. Н. Леонтьева, исследовательская деятельность рассматривается как деятельность, предметом которой является выработка нового знания [7].

Схема и этапы построения исследовательской деятельности могут выглядеть так [8]:

- постановка проблемы (создание проблемной ситуации, аргументация в пользу актуальности проблемы);
- выдвижение гипотезы (формулировка гипотезы и определение замысла исследования);
- планирование исследовательских работ и выбор необходимого инструментария;
- поиск решения проблемы (проведение исследования с поэтапным контролем и уточнением результатов);
- представление результатов исследования и соотнесение их с гипотезой, формулирование нового знания;
- обсуждение и оценка полученных результатов, применение их к новым ситуациям.

Формирование исследовательских умений целесообразно начинать с овладения обучающимися умениями, которые соответствуют отдельным компонентам, составляющим этапы исследования. Реализация каждого из компонентов в исследовании предполагает овладение обучающимися определенными умениями.

Например, при постановке проблемы от обучающихся требуются следующие умения:

- умение видеть проблему;
- умение ставить вопросы;
- умение выдвигать гипотезы;
- умение структурировать информацию;
- умение давать определение понятиям.

Выдвижение гипотезы, формулировка гипотезы и раскрытие замысла исследования предполагают наличие у обучающихся умения предварительного анализа имеющейся информации. Планирование исследовательских работ и выбор необходимого инструментария требуют умения выстраивать стратегию научного поиска. Поиск решения проблемы и проведение исследования с контролем и уточнением результатов включают:

- умение наблюдать;
- умение проведения эксперимента;
- умение делать выводы и умозаключения;
- умение наблюдать, планировать и проводить простейшие опыты для нахождения необходимой информации и проверки гипотез;
- умение использовать разные источники информации.

Представление результатов исследования и соотнесение их с гипотезой, а также формулирование нового знания предполагают наличие следующих умений:

- умение структурировать изученный материал;

– умение объяснять, доказывать и защищать результаты своего исследования.

Обсуждение и оценка полученных результатов и применение их к новым ситуациям предполагают соответствующее умение обсуждать и давать оценку полученным результатам и применять их к новым ситуациям.

Формирование умений исследовательской деятельности у обучающихся может проводиться индивидуально, либо может носить фронтальный характер (коллективное обучение). Этот процесс можно организовать по-разному. В школе такая работа может быть внеклассной и осуществляться на факультативных занятиях, а также в учреждениях дополнительного образования. Использование инновационных образовательных технологий (например, проектного метода и проблемного обучения) предоставляет возможность формирования исследовательских умений непосредственно на уроке. В современном педагогическом университете такое обучение студентов (будущих учителей) возможно на базе технопарков: технопарка универсальных педагогических компетенций и педагогического кванториума.

Библиографический список:

1. Универсальные учебные действия в системе ФГОС основного общего образования: понятие, классификация, примеры: практ. пособие / Т. Ю. Артюгина и др. – Архангельск: Изд-во АО ИОО, 2014. – 30 с.
2. Формирование универсальных учебных действий в основной школе: от действия к мысли. Система заданий: пособие для учителя / А. Г. Асмолов, Г. В. Бурменская, И. А. Володарская и др.; Под ред. А. Г. Асмолова. – 2-е изд. – М.: Просвещение, 2011. – 159 с.
3. Талызина Н. Ф. Формирование познавательной деятельности младших школьников: Кн. для учителя / Н. Ф. Талызина. – М.: Просвещение, 1988. – 175 с.
4. Ткачева И. А. Развитие исследовательской деятельности студентов технических специальностей в процессе изучения естественно-научных дисциплин: Дис. ... канд. пед. наук. – М., 2009. – 236 с.
5. Котельников Н. Н. Модель специалиста. Назначение. Содержание. Принципы и методы построения / Н. Н. Котельников // Формирование личности специалиста в вузе. – Грозный, 1980. – С 29-37.
6. Алексеев Н. Г. Концепция развития исследовательской деятельности учащихся / Н. Г. Алексеев, А. В. Леонтович, А. С. Обухов, Л. Ф. Фомина // Исследовательская работа школьников. – 2002. – № 1. – С. 24-33.
7. Леонтьев А. Н. Деятельность. Сознание. Личность / А. Н. Леонтьев. – М.: Академия, 2005. – 352 с.
8. Данилов О. Е. Формирование умения проводить теоретическое исследование при изучении распределения физической величины в пространстве с помощью компьютерной модели / О. Е. Данилов // Дистанционное и виртуальное обучение. – 2013. – № 7. – С. 84-94.

УДК 796.062.4

*Мурзина Алина Сергеевна,
Старший преподаватель
НГУ им. П.Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург
Россия, Санкт-Петербург*

Имидж и его значение в профессиональном спорте

Image and its importance in professional sports

Аннотация: В последние два десятилетия сфера спорта приобрела тенденцию к коммерциализации. И, поскольку данная область является одной из динамично развивающихся в экономическом и социальном пространствах нашей страны, ее изучение становится одним из перспективных направлений научной деятельности. Исследование управленческого компонента в сфере профессионального спорта само по себе является новаторским, так как в настоящее время этому вопросу не было уделено достаточного количества внимания. Данное исследование направлено на изучение специфики формирования имиджа профессионального спорта.

Ключевые слова: профессиональный спорт, имидж, спортивный маркетинг, спортивный менеджмент.

Abstract: Sphere of sport had some commercialization trend at the last two decades. Because of that application area is Since this area is one of the dynamically developing in the economic and social spaces of our country, its study is becoming one of the promising areas of scientific activity. The investigation of the management component in the field of professional sports is in itself innovative, since at present this issue has not received sufficient attention. This research is aimed at studying the specifics of forming the image of professional sports.

Key words: professional sport, image, sport marketing, sport management

Как и любой продукт, рассчитанный для широкой аудитории зрителей, профессиональный спорт нуждается в имиджевой политике. Популяризация спорта как такового является неотъемлемой частью имиджа государства, поскольку популяризация здорового образа жизни и физической культуры – это задача социально важная и значимая.

Задача формирования имиджа появляется, когда возникает вопрос взаимодействия с различными социальными группами. Помимо этого, благоприятное восприятие того или иного вида спорта позволит привлечь новых спонсоров, рекламных и информационных партнеров, а также обеспечит поток юных спортсменов и новых зрителей и болельщиков. Правильно сформированный имидж также содействует повышению инвестиционной привлекательности спортивной сферы.

Процесс формирования имиджа в этой отрасли имеет ряд своих существенных особенностей. Поэтому научно-методологическая актуальность

исследования определяется необходимостью разработки инструментально-технологической базы данного процесса, исходя из специфических характеристик сферы профессионального спорта.

Объектом исследования является имидж профессионального спорта.

Предметом исследования являются инструменты и функции менеджмента, используемые для формирования имиджа профессионального спорта.

Формирование имиджа профессионального спорта требует наличия грамотно продуманной стратегии, обусловленной отличительными ценностными и историческими особенностями развития данного вида спорта в России.

Согласно Федеральному закону от 04.12.2007 № 329-ФЗ (в редакции от 17.04.2017) "О физической культуре и спорте в Российской Федерации", профессиональный спорт является частью спорта, направленной на организацию и проведение профессиональных спортивных соревнований [1].

Подходя к вопросу о значении и использовании имиджа в профессиональном спорте, необходимо выделить основные особенности, позволяющие отличить спортивный менеджмент и маркетинг от менеджмента и маркетинга в спорте в целом. Традиционные маркетинговые и управленческие подходы подразумевают использование уже известных общих принципов, средств и инструментов [2, 57]. Однако они оказываются не очень эффективными, так как не учитывают главную особенность спорта – его социально-психологическую миссию, принципы честной и справедливой борьбы, а также вовлеченность обширной внешней аудитории – зрителей и болельщиков – в процесс спортивного мероприятия.

Исходя из этого, можно говорить о выделении спортивного менеджмента и спортивного маркетинга в самостоятельный вид научно-исследовательской и практической деятельности.

К основным объектам спортивного менеджмента и маркетинга в современном профессиональном спорте можно отнести:

– профессиональная спортивная лига - юридическое лицо, которое создается в предусмотренных законодательством Российской Федерации организационно-правовых формах, основными целями деятельности которого являются организация и (или) проведение профессиональных спортивных соревнований;

– профессиональные спортивные соревнования - спортивные соревнования по командным игровым видам спорта, участие в которых направлено на получение. В иных видах спорта профессиональными спортивными соревнованиями являются спортивные соревнования, участие в которых направлено на получение дохода и которые определены в качестве таковых их организаторами в соответствии с положениями (регламентами) спортивных соревнований.

– профессиональный спортивный клуб - юридическое лицо, которое является участником профессионального спортивного соревнования или которое заявило в установленном организатором профессионального спортивного соревнования порядке об участии в таком соревновании.

Имидж в сфере профессионального спорта – понятие неоднозначное. С одной стороны, имидж вида профессионального спорта, по сути, представляет собой репутацию компании, работающей в индустрии спорта и предлагающей потребителям свой продукт – спортивные соревнования различных уровней и выступления на них спортсменов. Стоит отметить некоторые характерные особенности в вопросе формирования имиджа командного профессионального вида спорта. Имидж профессионального командного спорта в глазах целевой аудитории не до конца зависит от достижений команды. Подобное утверждение обусловлено тем, что болельщики при любых условиях будут трепетно относиться к спортивным успехам или неудачам своих кумиров, однако, будут продолжать быть верными команде. В свою очередь, спонсоры тоже заинтересованы в высоких достижениях, так как это позволяет поддерживать их собственную репутацию. Тем не менее, командные успехи и спортивные достижения неразрывно связаны с корпоративным имиджем профессионального вида спорта.

Также следует отметить, что спортивная сфера, как и любая отрасль, предполагает наличие процессов коммуникации и нуждается в своей общественности. Поддержка со стороны социума, партнеров, а также государственных органов так же важна, как другие элементы функционирования ее как целостной системы. Для того чтобы процессы коммуникации проходили для области профессионального спорта в нужном русле, ими необходимо управлять [3,63].

Имидж является важнейшим и специфическим продуктом, представляющим собой результат совместной деятельности определенного объекта и усилий специалистов в области управления и маркетинга. Наибольшее внимание уделяется имиджу организаций – профессиональных клубов, лиг, спортивных федераций, и имиджу тренеров и спортсменов. Из этих составляющих в дальнейшем складывается целостный имидж вида спорта. Хотим заметить, что в данном случае объекты формирования имиджа являются взаимосвязанными: имидж спортсменов и тренеров напрямую влияет на имидж клуба, с которым у них заключен контракт. Имидж клуба, в свою очередь, воздействует на имидж профессиональной спортивной лиги, к которой он относится. Также образ профессиональной спортивной лиги федерации транслируется и на соревнования, проводимые с ее участием [4,244].

Грамотное формирование имиджа вида спорта, как уже отмечалось выше, может стать инструментом решения таких специфических задач, как:

**ХII Международная научно-практическая конференция
«Вызовы глобализации и развитие цифрового общества в условиях новой реальности»**

- привлечение партнеров и спонсоров путем создания ассоциативной связи с имиджем клуба или спортсмена и, тем самым, обращения симпатий зрителей и болельщиков в адрес попечителей;
- популяризацию данного вида спорта среди населения путем предоставления зрителям спортивного зрелища, способного вызвать желание приобщиться к миру спорта;
- увеличение объема информации в СМИ вследствие повышения общественного ажиотажа вокруг данного вида спорта.

Таким образом, имидж в спортивной сфере является важнейшей характеристикой спортивной управленческой и маркетинговой деятельности. Правильно выстроенная стратегия формирования позитивного имиджа профессионального спорта позволяет сохранять позитивное отношение широкой аудитории даже в моменты кризисов.

Библиографический список:

1. Федеральный закон №329-ФЗ «О физической культуре и спорте в Российской Федерации» от 04.12.2007.
2. Гадючкин, О. В. Имидж как неотъемлемая часть спортивного маркетинга / О. В. Гадючкин // Индустрия спорта. – 2014. – № 5. – С. 57-58.
3. Галеева, Р.Б. Маркетинговый подход к развитию спорта в регионе // Региональная экономика: теория и практика. – 2013, №4. – С. 63-67.
4. Дэвис Д. А. Эффект Олимпийских игр : как спортивный маркетинг создает сильные бренды / Джон А. Дэвис; [пер. с англ.: Смирнов А.К., Селиванова Н.В.]. - Изд. 2-е. - Москва : Рид Медиа, 2013. - 383 с.

Дата публикации: 27.11.2023

УДК 378

DOI 10.34755/IROK.2023.56.12.022

Первые результаты дистанционного курса «ИКТ-технологии в педагогической деятельности» в магистратуре по направлению 44.04.01 Педагогическое образование

*Богомазова А.Е., аспирант
Уфимский университет науки и техники, г.Уфа, Россия*

Аннотация: В статье описаны результаты реализуемого дистанционного курса «ИКТ-технологии в педагогической деятельности» организованного по разработанному алгоритму для повышений ИКТ-грамотности преподавателей обучающихся в магистратуре по направлению «Педагогическое образование».

Ключевые слова: ИКТ-технологии, ИКТ-грамотность, результаты дистанционное образование, дистанционное образование в Moodle.

The first results of the distance learning course "ict technologies in pedagogical activity" in the master's degree in the direction of 44.04.01 Pedagogical education

Abstract: The article describes the results of the distance learning course "ICT technologies in pedagogical activity" organized according to the developed algorithm for improving the ICT literacy of teachers studying in the master's degree in the direction of "Pedagogical Education".

Keywords: ICT technologies, ICT literacy, results of distance education, distance education in Moodle.

Опираясь на требование современного цифрового общества и потребность образовательных организаций в повышении ИКТ-грамотности педагогического состава, нами был составлен курс «ИКТ-технологии в педагогической деятельности» для магистров заочного отделения по направлению 44.04.01 педагогическое образование.

Разработанный курс по повышению ИКТ-грамотности магистров педагогического образования, включает в свою структуру следующие разделы [1]:

1. Работа с текстовыми редакторами – развитие базовых умений по работе с текстовыми редакторами при форматировании статей и ВКР.
2. Работа в электронных таблицах – развитие умений работать в электронной таблице и производить статистические расчеты по психолого-педагогическому эксперименту.
3. Использование программ для создания и демонстрации презентации – развитие умений оформлять презентацию с использованием

основ инфографики, для защиты выпускной работы и публичных выступлений.

4. Электронные журналы (школа, СПО, ВУЗ) – ознакомление с вариантами и методами ведения электронных журналов в основных направлениях образовательной деятельности.

5. Работа с программами и инструментами для дистанционного обучения – изучение структуры и программ, с цифровыми инструментами, которые используются для наполнения и реализации обучения при дистанционном методе.

6. Создание и проведение занятия с применением проектора – изучение истории возникновения проектора в образовании, функций работы с проектором, сопоставление видов досок под проектор и виды цифрового контента, который возможно использовать при работе с проектором на занятии.

7. Дополнительные модули программы дисциплины (медиа занятия, информатика, робототехника) – ознакомление с разделами ФГОС по внедрению в предметы «ИЗО» и «Технология» направлений медиа, ИКТ-компонента и робототехники, изучение программ и оборудования для проведения занятий по рассматриваемым направлениям.

Все главы оформлены по общему принципу состоящий из лекционного материала и практических занятий. Лекционные материалы освещают историю выделенного раздела, его основные характеристики и особенности, а в практические занятия включены материалы по использованию программ и оборудования относящихся к указанному направлению по разделам.

Реализуя выделенные нами условия по формированию ИКТ-грамотных преподавателей, мы оформили образовательный курс с практическими заданиями в программе Moodle, где информационный материал по лекциям и образцы выполнения практических занятий записали видеороликами. В каждом разделе оформлены тесты по пройденному материалу.

Следующим этапом были разработаны контрольно-измерительные материалы для диагностики уровня освоения образовательного материала и уровня сформированности ИКТ-грамотности магистров. Данные по диагностики, мы используем для наших расчетов (рис.1)



Рис.1: Результаты прохождения образовательного курса в 2022-2023 учебном году.

Анализируя полученные результаты, мы наглядно видим, что у студентов всей группы произошли качественные изменения по результатам освоения образовательного курса «ИКТ-технологии в педагогической деятельности».

Произведем расчеты методом Т-Вилкоксона для выявления уровня значимости проводимых педагогических мероприятий (табл.1).

Таблица 1

Расчеты эффективности педагогических мероприятий по методу Т-Вилкоксона.

п/п	ФИО	Результаты теста до курса	Результаты теста после курса	Сдвиг	Абсолютные величины	Ранги абсолютных величин	Символы не типичного сдвига
1	Студент 1	0	51	51	51	12	
2	Студент 2	47	89	42	42	10	
3	Студент 3	68	92	24	24	7	
4	Студент 4	48	91	43	43	11	
5	Студент 5	70	91	21	21	5	
6	Студент 6	43	54	11	11	3	+

**XII Международная научно-практическая конференция
«Вызовы глобализации и развитие цифрового общества в условиях новой реальности»**

7	Студент 7	51	73	22	22	6	
8	Студент 8	58	61	3	3	1	+
9	Студент 9	52	80	28	28	8	
10	Студент 10	40	73	33	33	9	
11	Студент 11	43	52	9	9	2	+
12	Студент 12	59	74	15	15	4	
						78	Тэмп.=6

Произведенные расчеты показали, что сдвиг имеет только положительные показатели, в связи с тем, что нетипичный сдвиг – это сумма сдвигов, получившая наименьшее количество значений (отрицательных или положительных), поэтому для выявления нетипичного сдвига мы выберем результаты, которые реже всего появляются в расчетах. В связи с тем, что разница между «до» и «после» в основном больше 10 единиц, мы возьмем как нетипичный сдвиг, три самых меньших показателя. На основе полученных данных построим «Ось значимости».

$$T_{кр} = \begin{cases} 17 \text{ для } P \leq 0,05 \\ 9 \text{ для } P \leq 0,01 \end{cases}$$

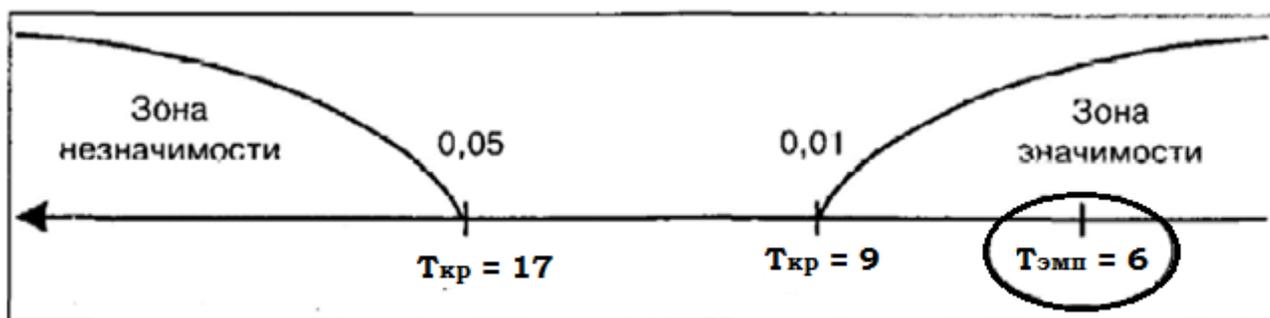


Рис.2: Результаты расчетов методом Т-Вилькоксона на оси значимости.

Анализ «оси значимости» показывает, что полученная величина Тэмп. попадает в зону значимости. Можно утверждать, следовательно, что зафиксированные в эксперименте изменения неслучайны и значимы на 1% уровне. Таким образом, применение курса «ИКТ-технологии в педагогической деятельности» способствует повышению уровня ИКТ-грамотности обучающихся.

Список литературы

1. Богомазова, А. Е. Гурова Е. В. Конструирование содержания дисциплины «ИКТ-технологии в педагогической деятельности» в магистратур по направлению 44.04.01 Педагогическое образование. [Текст] / А. Е. Богомазова, Е. В. Гурова // В сборнике: Педагогическая наука и

**XII Международная научно-практическая конференция
«Вызовы глобализации и развитие цифрового общества в условиях новой реальности»**

педагогическое образование в классическом университете. материалы ежегодной Международной национальной научно-практической конференции. Уфа. – 2022. – С. 21-25.

Юридические науки

УДК 347

*Гринцевич Екатерина Ивановна
Студент 1 курса магистратуры
Волгоградского государственного университета
г. Волгоград, Российская Федерация*

*Осадченко Эльвира Олеговна,
доцент, к.ю.н., доцент
Волгоградского государственного университета
г. Волгоград, Российская Федерация*

Искусственный интеллект как субъект правоотношений

Artificial intelligence as a subject of legal relations

Аннотация: В научной статье рассмотрены основные подходы к возможности и целесообразности признания за искусственным интеллектом статуса субъекта в области гражданского права, а также в сфере института авторского права, сложившиеся в зарубежных и отечественной доктринах. Целью статьи является анализ правовых проблем в сфере правосубъектности, а также авторского права, которое связано с правовым статусом таких интеллектуальных систем, выраженное через взаимодействие биологического и искусственного интеллекта. Признавая интенсивность развития новых технологий, нельзя отрицать того факта, что система с искусственным интеллектом может кардинально изменить систему гражданского законодательства и привести к кардинальным изменениям всей системы права в целом. Однако также устанавливаются и критерии, соответствие которым допустит в качестве субъекта права нейротехнологию.

Ключевые слова: искусственный интеллект, право, авторское право, трудовое право, ответственность, субъект права, техническое лицо, правосубъектность.

Abstract: The scientific article examines the main approaches to the possibility and expediency of recognizing the status of a subject for artificial intelligence in the field of civil law, as well as in the field of the institute of copyright, which have developed in foreign and domestic doctrines. The purpose of the article is to analyze legal problems in the field of legal personality, as well as copyright, which is associated with the legal status of such intellectual systems, expressed through the interaction of biological and artificial intelligence. Recognizing the intensity of the development of new technologies, it is impossible to deny the fact

that a system with artificial intelligence can radically change the system of civil legislation and lead to fundamental changes in the entire legal system as a whole. However, criteria are also established, compliance with which will allow neurotechnology as a subject of law.

Keywords: artificial intelligence, law, copyright, labor law, responsibility, legal entity, technical person, legal personality.

Сформированное ныне законодательство создавалось в период низкого уровня развития компьютерных технологий и, соответственно, не предполагало возможность использовать иных средств в создании объектов труда, помимо человеческого труда. В связи с интенсивным развитием технических средств и вступлением мирового сообщества в цифровую эпоху, первостепенное значение во всех сферах жизни человечества начинают играть автоматизированные системы. Искусственный интеллект, как результат активного развития информационного общества, в настоящий момент занимает спорное положение в сфере частноправовых отношений.

Итак, на основании Национальной стратегии развития искусственного интеллекта на период до 2030 года¹, искусственный интеллект – это технологически приспособленная выполнять когнитивные функции, присущие человеку, интеллектуальная система, выраженная во вне в качестве аппаратно-программных комплексов, хранящая в своей памяти знания о конкретной предметной области в памяти системы, действующая автономно и способная участвовать в гражданских правоотношениях как электронное лицо, вне зависимости от способности оказывать физическое воздействие на предметы окружающей среды. Основной отличительной чертой подобной творческой системы является способность к самообучению на основании выполняемых прогнозов и выводов, путем анализа существующей базы данных по конкретному предмету, и, как следствие, способность ИИ решать такие задачи, как прогнозирование, кластеризация данных, оценка и классификация знаний².

В науке выделено два пути определения положения ИИ в законодательстве.

Сторонники юридического метода считают, что регулирование системы искусственного интеллекта необходимо внедрять в уже действующее законодательство по мере необходимости, путем трактования уже существующих норм под интеллектуальные системы. Однако минусом данной концепции является то, что юристы не всегда хорошо разбираются в

¹ Указ Президента РФ от 10 октября 2019 года № 490 «О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации» (вместе с «Национальной стратегией развития искусственного интеллекта на период до 2030 года») // СЗ РФ. 14.10.2019. № 41. Ст. 5700.

² Купчина Е.В. Искусственный интеллект и интеллектуальная собственность: вопросы правового регулирования патентных отношений // Правовая парадигма. 2020. Т19. №4. С.50.

устройстве технических средств, и, соответственно, возникнет множество коллизий права.

Второй концепцией является технологический подход, сторонники которого считают необходимым не подстраивать действующую правовую систему под инновации, а по мере возникновения настолько развитых технологий, которые постепенно входят в жизнь людей, регулировать вопросы по конкретным объектам: развитие беспилотных автомобилей предполагает необходимым создание отдельного нормативно-правового акта по данному виду транспорта, что, соответственно, снизит риск возникновения «слепых зон». Однако возникает вопрос о том, насколько разбросаны и не систематизированы будут данные акты. Вероятно, наиболее удачным выходом будет процесс инкорпорации актов до тех пор, пока общество и правovedы не будут готовы полностью принять многочисленные технологические системы в обыденный частноправовой оборот. Если брать консервативно технологический метод, то критерием признания ИИ субъектом права станет уровень его интеллектуального развития и степень сложности системы, если система равна или превзойдет человеческий интеллект, то это несомненно субъект права. В то же время, в строго юридическом понимании сути системы ИИ, признание в качестве субъекта права происходит лишь по мере признания обществом данной интеллектуальной машины действительно необходимой общественности и государству. В действующих правовых регламентациях искусственного интеллекта действуют одновременно две концепции.

Ни одна существующая правовая система на данный период времени не смогла создать комплексное развитие системы регулирования искусственного интеллекта, что предопределяется стадией зарождения данной области права, да и самих объектов, выступающих в правоотношениях. Но всё же стоит отметить заинтересованность государств именно в технологическом подходе, ярким примером которого является Китай, позволивший местным властям выбирать области развития интеллектуальных механизмов. Однако наиболее выгодным вариантом будет внедрение новых правовых элементов системным образом, а не хаотично, с учетом базовых принципов существования человечества в безопасности и вне дискриминации, с формированием баланса публичных и частных интересов.

Ведомство США по авторскому праву в своей правоприменительной практике пришло к выводу невозможности определения ИИ как субъекта права в области патента. Альтернативой выступает законодательство Великобритании, выступающее за признание авторских прав за создателем технического лица – ИИ³. Российская Федерация в данной сфере находится лишь на стадии развития и не имеет правового регулирования ИИ, к тому же в четвертой части Гражданского кодекса РФ указано, что автором выступает

³ Закон Великобритании об авторском праве, промышленных образцах и патентах (1988 год) // СПС «Юрист» // URL: <https://online.zakon.kz/> (дата обращения: 08.11.2023).

гражданин, создающий результаты творческого труда⁴. Соответственно, ИИ не имеет статуса гражданина и не может быть признан автором произведений. Кроме того, сомнению многими правоведами подвергается сама способность техническим средством создавать творческие объекты.

Возвращаясь к автономности субъектов частного права, для ИИ основными критериями данной категории будет являться:

Во-первых, деликтоспособность. Для существования ИИ в качестве самостоятельного субъекта права, необходимо наличие уставного капитала или же страхового фонда на случай совершения противоправных поступков. Европейский союз в настоящее время выдвинул предложение о наделении роботов право- и дееспособностью⁵, что должно было бы решить вопрос об ответственности в случае наступления противоправных деяний со стороны технического лица, однако применение такой меры, как штраф, объективно невозможно. И учитывая цель наказания за противоправные действия – это восстановление прав и предупреждение совершения таких действий через материальное и духовное воздействие на самого человека, в отношении техники подобные меры теряют свою суть.

Соответственно, ИИ должен быть зарегистрирован в государственной системе и иметь идентификационные данные электронного лица, иначе частноправовые отношения будут формироваться не с конкретным лицом, а с абстрактной массой.

И, в-третьих, развитие и регулирование ИИ должно основываться на основе базовых принципов существования человечества – гуманизма, предполагающего, что интересы человечества – превыше; безопасности – действия ИИ не должны нести вреда обществу и государству и, соответственно, иметь «прозрачные» элементы функционирования, позволяющие отслеживать любые изменения. Также, ряд психологов отмечают, что выход ИИ на уровень сверхинтеллекта будет соответственно приводить к понижению уровня мозговой активности людей, что также предопределяет необходимость установления баланса на будущий период сосуществования биологического и технического интеллекта без вреда друг другу.

Искусственный интеллект, как часть «сквозных» технологий, проникает во все сферы бизнеса в последние годы достаточно интенсивно, чтобы задаться его правовым регулированием и выводом на новый уровень в области частноправовых правоотношений. Профессор права Ральф Д. Клиффорд, как и большинство отечественных правоведов, склоняются ко мнению, что сгенерированные ИИ произведения должны признаваться общественным

⁴ Гражданский кодекс Российской Федерации (часть четвертая) от 18 декабря 2006г. № 230-ФЗ [в ред. от 24.07.2023] // Собрание законодательства Российской Федерации. 2006. Ст. 1252.

⁵ Резолюция Европарламента от 16 февраля 2017 года // РОБОПРАВО. Исследовательский центр проблем регулирования робототехники и искусственного интеллекта // URL: http://robopravo.ru/riezoliutsiia_ies/ (дата обращения: 08.11.2023).

достоянием или же право авторства должно возникать у разработчиков до тех пор, пока система ИИ не сможет самостоятельно осознавать и ориентироваться в законодательстве. Преимуществом такого варианта также является материальное стимулирование развития самой отрасли и компаний, занимающихся разработкой и внедрением нейросистем.

С экономической точки зрения, нейротехнологии выступают в качестве средства производства. Основанием для рассмотрения систем ИИ в качестве субъекта трудового права также выступает общественно-полезная деятельность и способность к самообучению⁶. Продолжая рассмотрение ИИ в авторском праве, стоит указать, что в случае создания служебного произведения, автором становится сам автор работы, соответственно, признание за работодателем автоматического права на объекты труда ИИ будут нести под собой разные основания возникновения права у самого работодателя. Если говорить о регулировании ответственности работодателя за деятельность работника, то данная ответственность наступает из разных отраслей права, в том числе детально регулируется статьей 1068 ГК РФ [7], а также ответственность за юридическое лицо несет конкретное должностное лицо – начиная от рядового сотрудника до самого директора, зависимо от вида нарушения, что также трудно доказуемо в стандартных условиях механизма правовой защиты. Что же касается системы ИИ, то в данном случае растет риск возможности переложения вины на нейротехнологии и «техническую ошибку» со стороны работодателя. Соответственно, если в случае с причинением вреда работником установить степень и объем вины возможно, то с ИИ становится возможным либо полностью уйти от ответственности, либо же судом на работодателя будет возложена неправомерная ответственность. Искусственный интеллект, хотя и следует воле работодателя, автономной и осмысленной воли, в отличие от человека, не имеет, в связи с чем проблематично рассматривать его как потенциального субъекта, способного нести ответственность в трудовом и гражданском праве.

Соответственно, в настоящий период времени признание искусственного интеллекта в качестве субъекта права нецелесообразно. Необходимо обращать внимание как на уровень человеческого развития и готовности принять технологии в качестве равных себе субъектов частноправовых отношений, так и уровень развития искусственного интеллекта. В связи со слабым уровнем развития систем ИИ, необходимость признания технического лица в качестве субъекта отпадает, но по мере развития к уровню сверхинтеллекта постепенно будет возникать необходимость пересмотра столь категоричного законодательства. В настоящее время целесообразнее будет дополнение статьи 1228 ГК РФ новым

⁶ Гончаров А.И., Гончарова М.В. Интернет-пространство и искусственный интеллект // Правовая парадигма. 2023. Т. 22. № 1. С. 133.

пунктом, который регламентировал бы возникновение права на объекты деятельности искусственного интеллекта, у собственника данной интеллектуальной системы, у пользователя или обладателя исключительных прав на нейротехнологию.

Список литературы:

- 1) Гражданский кодекс Российской Федерации (часть вторая)" от 26.01.1996 N 14-ФЗ (ред. от 24.07.2023) (с изм. и доп., вступ. в силу с 12.09.2023) // СПС «КонсультантПлюс».
- 2) Гражданский кодекс Российской Федерации (часть четвертая) от 18 декабря 2006г. № 230-ФЗ [в ред. от 24.07.2023] // Собрание законодательства Российской Федерации. 2006. Ст. 1252.
- 3) Указ Президента РФ от 10 октября 2019 года № 490 «О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации» (вместе с «Национальной стратегией развития искусственного интеллекта на период до 2030 года») // СЗ РФ. 14.10.2019. № 41. Ст. 5700.
- 4) Закон Великобритании об авторском праве, промышленных образцах и патентах (1988 год) // СПС «Юрист» // URL: <https://online.zakon.kz/> (дата обращения: 08.11.2023).
- 5) Резолюция Европарламента от 16 февраля 2017 года // РОБОПРАВО. Исследовательский центр проблем регулирования робототехники и искусственного интеллекта // URL: http://robopravo.ru/riezoliutsiia_ies/ (дата обращения: 08.11.2023).
- 6) Гончаров А.И., Гончарова М.В. Интернет-пространство и искусственный интеллект // Правовая парадигма – 2023 - Т. 22. № 1. - С.129-139.
- 7) Купчина Е.В. Искусственный интеллект и интеллектуальная собственность: вопросы правового регулирования патентных отношений // Правовая парадигма. - 2020. - Т19. №4. - С.48-54.

© Гринцевич Е.И., Осадченко Э.О.

УДК: 347.238

*Лопатина Кристина Андреевна,
магистрант 1-го курса, кафедра гражданского и международного
частного права, Институт права, ФГАОУ ВО «Волгоградский
государственный университет»
Научный руководитель Э.О. Осадченко, канд. юрид. наук, доцент
кафедры гражданского и международного частного права, ФГАОУ
ВО «Волгоградский государственный университет»
Россия, Волгоград*

Право совместной собственности: особенности раздела

The right of joint ownership: features of the section.

Аннотация: В данной статье рассматриваются вопросы определения понятия совместной собственности, рассматриваются различные точки зрения. Особое внимание уделяется изучению общей совместной собственности супругов, исследуется порядок раздела имущества, нажитого ими во время брака. Излагаются часто встречающиеся при разделе совместного имущества проблемы, а именно вопрос определения предметов роскоши, входящих в совместное имущество или являющихся личной вещью супруга. Изучается необходимость включения в состав общего имущества долгов, появившихся как до брака, так и после него. Как одно из решений многочисленных проблем при расторжении брака и разделе общего совместного имущества предлагается заключение брачного договора, приводятся плюсы и минусы данного договора, рассматриваются случаи его оспаривания одним из супругов. Для лучшего понимания приводятся примеры из судебной практики, касающиеся определения предметов роскоши, включения долгов в состав общей совместной собственности, а также случаев оспаривания заключенного брачного договора.

Ключевые слова: совместная собственность, раздел имущества, долги, брачный договор, предметы роскоши.

Annotation: This article discusses the issues of defining the concept of joint ownership, various points of view are considered. Special attention is paid to the study of the common joint property of spouses, the order of division of property acquired by them during marriage is investigated. The problems often encountered in the division of joint property are outlined, namely, the question of determining luxury items included in the joint property or being a personal thing of the spouse.

The necessity of including debts that appeared both before and after marriage into the common property is being studied. As one of the solutions to numerous problems with the dissolution of marriage and the division of common joint property, the conclusion of a marriage contract is proposed, the pros and cons of this contract are given, cases of its contestation by one of the spouses are considered. For a better understanding, examples from judicial practice are given concerning the definition of luxury goods, the inclusion of debts in the composition of common joint property, as well as cases of contesting a prenuptial agreement.

Key words: joint ownership, division of property, debts, marriage contract, luxury goods.

Право собственности как институт получило свое развитие еще в Древнем Риме. Понятий общей собственности в литературе довольно большое количество. Победоносцев К.П. пояснял, что общей собственностью становится тогда, когда правом на определенное имущество обладают сразу несколько лиц, что отражает суть данного понятия[9]. Зенин И.А. так же говорил о том, что право общей собственности возникает при принадлежности какой-либо вещи больше, чем одному человеку[7]. Объединяет все понятия общей собственности такие признаки как многочисленность субъектов, один объект, принадлежащий собственникам. Так, общая собственность – это право субъектов владеть, пользоваться, распоряжаться имуществом, принадлежащим им на праве собственности согласно установленным законам долям, соглашением или совместно. При этом не стоит забывать о принципе неприкосновенности собственности, играющем в ее определении не малую роль[10].

Понятие общей собственности определяется и Гражданским кодексом Российской Федерации, который указывает, что принадлежащее нескольким лицам имущество не может быть разделено без изменения его назначения или вовсе не подлежит разделу в соответствии с законодательством.

В свою очередь общая собственность подразделяется на долевую и совместную, где совместная собственность представляет собой факт нахождения имущества на праве собственности у нескольких субъектов без разделения долей и возникает только у супругов и при владении имуществом фермерского хозяйства.

При этом Семейный кодекс РФ к имуществу, нажитому супругами во время брака относит доходы супругов от трудовой, предпринимательской, интеллектуальной деятельности, денежные выплаты, не имеющие целевого назначения, движимое и недвижимое имущество, в том числе паи, вклады и т.д. Не важно на имя какого из супругов это имущество зарегистрировано.

Отдельно рассматривается раздельное имущество супругов, являющееся собственностью лишь одного из них. Это, например, имущество, приобретенное до вступления в брак, полученное в дар, по наследству, какие-

либо вещи индивидуального пользования, интеллектуальная собственность, а также предметы роскоши, которые принадлежат тому супругу, который ими пользуется.

Споры об определении предмета роскоши по сей день не утихают, так как законодательно закреплённого перечня данных предметов нет. Верховный Суд Российской Федерации в своем Постановлении №50 разъясняет, что предметы роскоши не относятся к вещам обычной домашней обстановки и обихода, так как являются дорогостоящими товарами, обладающими избыточными потребительскими свойствами, без которых можно обойтись в повседневной жизни[4]. При этом некоторые предметы роскоши могут быть отнесены к предметам обихода, учитывая конкретные обстоятельства по назначению этого имущества, его цену, использование, наличие, возможность замены, обычаи и другое.

Многие авторы отмечают, что к предметам роскоши относятся не только драгоценности, но и фарфоровая, хрустальная посуда, натуральная одежда, произведения искусства, редкие часы и автомобили и прочее. При этом Вишнякова А.В. говорит о том, что предметы роскоши являются оценочной категорией, которая зависит от различных обстоятельств[6].

На практике суд может как признать при определенных условиях предметом роскоши сотовый телефон, так и решить, что норковая шуба – предмет пользования. При этом отмечается, что после COVID-19 рынок предметов роскоши сильно пострадал, и уменьшилось количество дел по разделу данных предметов[11]. Таким образом необходимо закрепить в законодательстве перечень критериев, по которым суды будут определять, что является предметом роскоши.

В гражданском праве спорным вопросом остается включение в состав общего имущества супругов долгов. С одной стороны, авторы полагают, что в общее имущество входят только имущественные права, так как долги по своей сути не являются имуществом, нажитым во время брака, ведь они его обременяют. Имуществом, нажитым во время брака может быть только что-то приобретенное, положительную массу, а не долги, представляющие собой возникшую обязанность.

С другой стороны, некоторыми авторами указывается, что долги супругов являются обязательствами, возникшими в интересах всей семьи, ведь долги могут появиться, например, от взятого кредита на постройку жилища, в котором будут проживать оба супруга.

Так, Антиповым А.Ю. представляется верным включение в состав имущества, нажитого во время брака, их совместных обязательств, то есть долгов, ведь в совместное имущество входят вещи и имущественные права, а также обязательственные права требования как актив имущества и долги лица как пассив имущества[5]. Поэтому долговые обязательства, возникшие у одного из супругов и направленные на нужды всей семьи, являются для супругов совместными.

Следует учитывать, что, когда у супруга долги появились до его вступления в брак, то в таких случаях исполнять данные обязательства будет тот, у кого они возникли, так как имущество, приобретенное до брака, не подлежит разделу при разводе. Также, если один из супругов самостоятельно, без учета мнения другого супруга приобрел долговые обязательства, то в судебном разбирательстве доли могут быть распределены неравномерно.

Так, супруги, заключая брак, должны понимать, что их имущество принадлежит им обоим и делиться в случае развода будет на двоих. Поэтому необходимо считать общим совместным имуществом и то, которое нажито во время брака, и возникшие долговые обязательства.

Ст. 38 Семейного кодекса[2] и ст. 252 Гражданского кодекса[1] регулируют порядок раздела общего совместного имущества супругов. Среди имеющихся способов раздела брачный договор является соглашением, заключающимся до или во время брака и определяющим особенности раздела общего имущества супругов. Как отмечает Плиева Д.М. брачный договор помогает избежать каких-либо корыстных поступков со стороны одного из супругов, и поэтому иногда даже родственники настаивают на его заключении[8].

Брачный договор помогает супругам избежать судебного разбирательства и решить финансовые и имущественные проблемы быстрее и эффективнее. При этом, если при разделе имущества, определении долей возникает спор, то решает данный вопрос суд, руководствующийся принципом равенства долей, от которого может отступить в случае если один из супругов получает имущество, превышающее причитающуюся ему долю, если у супруга остается несовершеннолетний ребенок, то ему может быть передано имущество, принадлежащее этому ребенку, если один из супругов не получал во время брака доход по причинам, признанным судом неуважительными, или расходовал общее имущество в ущерб семье.

Нередко брачные договоры подлежат оспариванию. Например, по делам о несостоятельности если кредитор укажет на подозрительность данной сделки, то супруги должны будут доказать ее действительность. Также, с требованием оспорить брачный договор может обратиться один из супругов, если указанные в договоре условия ставят его в неблагоприятное положение.

Конституционный Суд Российской Федерации в определении от 21.06.2011 года отмечал, что назвать исчерпывающий перечень данных условий невозможно[3]. При этом стороны должны доказать те обстоятельства, на которые они ссылаются, то есть истцу необходимо подтвердить не благоприятность для него указанных в договоре условий, что сделать крайне сложно, и поэтому по данной категории дел суды нередко отказывают в удовлетворении заявленных требований.

На основе судебной практики можно сказать, что суды учитывают в качестве неблагоприятных такие условия как лишение одного из супругов

всего общего имущества, приобретенного на общие средства, лишение супруга единственного пригодного для проживания места и тяжелая болезнь.

Таким образом, существующее законодательное регулирование права общей совместной собственности практически не отражает особенности ее раздела. Многие проблемные аспекты недостаточно урегулированы, поэтому являются достаточно спорными, и судебная практика по ним сильно различается. Данный раздел в законодательстве требует дальнейшего совершенствования и доработки.

Библиографический список:

1. Гражданский кодекс Российской Федерации (часть первая) от 30.11.1994 № 51-ФЗ (ред. от 24.07.2023) (с изм. и доп. от 16.05.2023) // СПС "КонсультантПлюс".

2. Семейный кодекс Российской Федерации от 29.12.1995 № 223-ФЗ ред. от 31.07.2023) (с изм. и доп., вступ. в силу с 26.10.2023) // СПС "КонсультантПлюс".

3. Определение Конституционного Суда Российской Федерации от 21 июня 2011 г. № 779-О-О «Об отказе в принятии к рассмотрению жалобы гражданки Арбузовой Валентины Павловны на нарушение ее конституционных прав пунктом 2 статьи 44 Семейного кодекса Российской Федерации» // СПС «КонсультантПлюс».

4. О применении судами законодательства при рассмотрении некоторых вопросов, возникающих в ходе исполнительного производства: Постановление Пленума Верховного Суда Российской Федерации от 17.11.2015 № 50 // СПС «КонсультантПлюс».

5. Антипов А.В. Проблемы правового регулирования раздела общего имущества супругов / А.В. Антипов // Модернизация российского общества и образования: новые экономические ориентиры, стратегии управления, вопросы правоприменения и подготовки кадров: МАТЕРИАЛЫ XXIII НАЦИОНАЛЬНОЙ НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ (с международным участием), Таганрог, 15–16 апреля 2022 года. Таганрог: Таганрогский институт управления и экономики, 2022. С. 408-412.

6. Вишнякова А.В. Комментарий к Семейному кодексу Российской Федерации (постатейный) / А.В. Вишнякова. М.: Контракт, 2011.

7. Зенин И.А. Гражданское право. Общая часть: учебник для академического бакалавриата. 19-е изд., пер. и доп. М.: Издательство Юрайт, 2019. 489 с.

8. Плиева Д.М. Общая совместная собственность супругов: понятие и особенности ее раздела / Д.М. Плиева // Via Scientiarum - Дорога знаний. – 2022. № 1. С. 161-168.

9. Победоносцев К.П. Курс гражданского права. Первая часть: Вотчинные права. М.: «Статут», 2002. 798 с.

**ХII Международная научно-практическая конференция
«Вызовы глобализации и развитие цифрового общества в условиях новой реальности»**

10. Рыженков А.Я. Неприкосновенность собственности как принцип гражданского права / А.Я. Рыженков // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 5: Юриспруденция. 2013. № 1(18). С. 28-34.

11. Тымчук Ю.А. COVID-19 как катализатор трансформации договорной и правоприменительной практики / Ю.А. Тымчук // Правовая парадигма. 2020. Т. 19, № 3. С. 31-40

УДК 343.985.4

Куважуков Рустам Мамильевич, магистрант 2 года обучения магистерской программы «Уголовный процесс, криминалистика» кафедры уголовного права, процесса и криминалистики ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный университет имени Х.М. Бербекова», Россия, Нальчик

Подготовительный этап осмотра места происшествия

Inspection of the scene from the standpoint of the activity approach

Аннотация. Статья посвящена исследованию осмотра места происшествия и его соотношения с местом преступления. По мнению автора статьи, место непосредственного совершения преступления или наступления преступного результата. Причем надо иметь в виду, что место преступления всегда является местом происшествия, а место происшествия не всегда может совпадать с местом совершения преступления.

Ключевые слова: преступление, осмотр места происшествия, место преступления, осмотр места преступления.

Annotation. The article is devoted to the study of the inspection of the scene of the incident and its relationship with the crime scene. According to the author of the article, the place of the direct commission of a crime or the occurrence of a criminal result. Moreover, it should be borne in mind that the crime scene is always the scene of the incident, and the scene of the incident may not always coincide with the crime scene.

Keywords: crime, scene inspection, crime scene, crime scene inspection.

Осмотр места происшествия – это неотложное следственное действие, направленное на установление, фиксацию и исследование обстановки места происшествия, следов преступления и преступника, иных фактических данных, позволяющих вместе с другими доказательствами сделать вывод о механизме происшествия [1, С. 31].

Мероприятия по подготовке осмотра могут быть подразделены на действия, выполняемые следователем до выезда на место происшествия, и действия, выполняемые по прибытии на место происшествия [2, С. 18.].

К числу мероприятий подготовительного этапа осмотра следует отнести следующие.

1) Действия, направленные на информационное обеспечение субъекта расследования. Эти действия зависят от полученной следователем информации от оперативного дежурного, ее объема и качества. Чем содержательней эта информация, тем точнее следователь может реконструировать мысленную модель совершенного преступления. Данные об обстановке преступления позволяют следователю принять решение о

предполагаемых участниках осмотра, подлежащих привлечению для более эффективного производства следственного действия.

2) Правовое обеспечение осмотра. Производство осмотра осуществляется в соответствии с положениями уголовно-процессуального законодательства .

Во-первых, производство осмотра осуществляется специально уполномоченным на то субъектом, то есть следователем (дознателем). На практике встречаются ситуации, когда осмотр осуществляет оперативный работник или участковый инспектор полиции. Между тем, такие случаи должны восприниматься не в качестве нормы, а скорее всего, выступают отклонением от общего правила.

Во-вторых, законодатель предусмотрел случаи обязательного участия отдельных участников процесса, в частности, судебно-медицинского эксперта, при обнаружении и исследовании трупа на месте происшествия (ст. 178 УПК РФ); обязательного присутствия при производстве осмотра представителя администрации организации в том случае, когда место происшествия располагается в пределах помещения или участка местности, находящихся в ведении данной организации (ч.6 ст. 177 УПК РФ) и др.

3. Организационно-обеспечительные мероприятия, включающие обеспечение охраны места происшествия, оказание первой медицинской помощи пострадавшим, а также ликвидация или минимизация последствий происшествия

4. Материально-техническое обеспечение осмотра места происшествия, включающее подбор соответствующих технических средств, необходимых для обнаружения и предварительного исследования следов; подбор средств изъятия и упаковки; транспортных средств.

5. Определение состава участников следственно-оперативной группы [3].

Когда на месте все необходимые предварительные сведения собраны, следователь вместе с остальными участниками производит общий обзор места происшествия с целью наметить определенный порядок, последовательность действий и решить другие организационные и тактические вопросы осмотра.

Библиографический список

1. Жиров Р. М. Особенности тактики следственных действий при расследовании убийств, сопряженных с разбоем / Р. М. Жиров. – Нальчик : Изд-во М. и В. Котляровых (Полиграфсервис и Т), 2005. – 46 с.

2. Селиванов Н.А., Тербилов В.И. Первоначальные следственные действия / Н.А. Селиванов, В.И. Тербилов. Изд. 2-е, испр. и доп. - М.: Изд-во «Юридическая литература», 1969. - С. 18-19.

**XII Международная научно-практическая конференция
«Вызовы глобализации и развитие цифрового общества в условиях новой реальности»**

3. Осмотр места происшествия: справочник следователя / Под ред. А.А. Леви. Изд. 2-е, исправ. и доп. - М.: «Юридическая литература», 1982.

УДК 346

DOI 10.34755/IROK.2023.55.98.026

*Джаксбаева О.В., к.и.н., доцент
Григорян А.А., студент юридического факультета
Московского гуманитарного университета
Поддубный Н.В., студент юридического факультета
Московского гуманитарного университета
Поваляев А.М., студент юридического факультета
Московского гуманитарного университета
Россия, Москва*

**К вопросу о налоговом стимулировании инвестиций в регионах
Российской Федерации**

**On the issue of tax incentives for investments in the Regions of the
Russian Federation**

Аннотация. Экономический рост возможен при эффективной инвестиционной деятельности. Первостепенной задачей региональных органов власти является создание «комфортной» среды для эффективного развития местных предприятий. Снижение налоговой базы, особенно в условиях кризиса, положительно влияет на развитие деловой активности внутри регионов. Именно стимулы в налогообложении могут повлиять на увеличение объёма финансовых ресурсов, которые остаются под управлением организаций и направляются на инвестиционные цели. В данной статье были подвергнуты анализу и дифференциации региональные инвестиционные и инновационные налоговые льготы.

Ключевые слова: инвестиционная деятельность, налоговая политика, стимулирование инвестиций, льготы, НДС, налог на прибыль организаций, налог на имущество организаций, дивиденды

Abstract. Economic growth is possible with effective investment activity. The primary task of regional authorities is to create a "comfortable" environment for the effective development of local enterprises. The reduction of the tax base, especially in times of crisis, has a positive effect on the development of business activity within the regions. It is the incentives in taxation that can affect the increase in the amount of financial resources that remain under the management of organizations and are directed to investment purposes. In this article, regional investment and innovative tax benefits were analyzed and differentiated.

Keywords: investment activity, tax policy, investment promotion, benefits, VAT, corporate income tax, corporate property tax, dividends

В 2023 году в регионах РФ были активно использованы налоговые инструменты, повлиявшие на стимулирование социально-экономического роста. Регионы оказались в них очень заинтересованными, так как это благоприятно сказалось на экономике субъекта и на расширении

возможностей бизнеса, на улучшении социального положения граждан при увеличении рабочих мест, что в свою очередь частично решило проблему оттока рабочей силы из регионов.

Суть налогового стимулирования заключается в том, что налогоплательщики, получают налоговые льготы (например, налоговые каникулы), появляется возможность экономии средств для проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР), комплексного расширения и модернизации производственных мощностей, то есть государство тем самым оказывает финансовую поддержку инновационной и инвестиционной деятельности.

Анализируя международную практику в сфере налогового стимулирования, можно увидеть, как многие развитые государства в рамках своих границ создают «комфортные» налоговые условия для инвестиций (Сингапур, ОАЭ).

Расширение налоговых льгот на уровне регионов РФ на данный момент имеет важное значение для увеличения деловой активности, в первую очередь – инвестиционной [5].

Полномочия по установлению льгот по имущественным налогам, в том числе по налогу на прибыль (зачисляемой в бюджеты субъектов Российской Федерации), по налогам на совокупный доход, который устанавливается в рамках специальных налоговых режимов. На региональном уровне важно реализовывать налоговые стимулы, так как они способствуют восстановлению инвестиционной активности. По данным Минфина, на данный момент только малая часть актуальных налоговых льгот субъектов Российской Федерации ориентирована на «securus» большого круга инвесторов, а большая часть стимулов имеет узко специализированный характер [2, С.10].

Министерство Финансов разделяет вверенные субъектам Российской Федерации налоговые стимулы на три вида:

- технические (снимают необходимость встречных платежей между органами власти или организациями, находящимися под их ведомством, например, в отношении имущественных налогов);
- социальные (направлены на поддержку населения);
- стимулирующие (направлены на выполнение целей и задач социального и экономического развития).

По данным Минфина, в субъектах Российской Федерации применялись налоговые льготы, стимулирующего характера (60% от общего количества). Большая часть налоговых стимулов была сопряжена с тремя налогами [3]:

- налог на прибыль, зачисляемый в бюджеты субъектов РФ;
- налог на имущество организаций;
- упрощенная система налогообложения.

На десять регионов, крупнейших по деловому показателю, приходится 68,9% общего объёма региональных налоговых стимулов в Российской Федерации. Из всех имеющихся в списке регионов: (см. табл. 1)

**ХII Международная научно-практическая конференция
«Вызовы глобализации и развитие цифрового общества в условиях новой реальности»**

1. Основные центры деловой активности - Москва, Санкт-Петербург.
2. Субъекты с выделяющейся сырьевой спецификой экономики - ХМАО, ЯНАО, Республика Саха.
3. Регионы с развитой промышленностью (в ряде случаев с сельским хозяйством) Свердловская область, Красноярский край, Пермский край, Московская область, Краснодарский край.

Необходимо обратить внимание на то, что лидирующее место по объёму льгот данным субъектам дает не количество вверяемых стимулов, а весомый объём ресурсов, который дается отдельным категориям налогоплательщиков. К примеру, в Ямало-Ненецком АО, который с 2019 года значительно опережал все остальные субъекты Российской Федерации по объёму предоставленных налоговых стимулов для бизнеса, действовало только 26 таких стимулов.

По имеющимся данным, первое место из числа субъектов Российской Федерации по количеству налоговых стимулов для предпринимательской деятельности обосновалась Кемеровская область, имея 92 вида стимулов, на втором месте расположилась Москва, имея 86 видов стимулов [4].

Таблица 1.

Субъекты РФ	Кол-во налоговых стимулов для бизнеса (ед.)	Объем установленных стимулов (млрд. руб.)
ЯНАО	26	85,5
г. Москва	86	34,3
ХМАО-Югра	40	23,4
Свердловская область	34	12,9
Республика Саха (Якутия)	24	12,0
Красноярский край	17	10,5
г. Санкт-Петербург	31	8,3
Краснодарский край	21	8,1
Пермский край	34	7,7
Московская область	22	7,4
ВСЕГО по 10 субъектам РФ	335	210,1
335 210,1 В % к общероссийским показателям	16,6%	68,9%

Источник: Минфин, расчеты ИКСИ

Важно, что в большом количестве субъектов Российской Федерации, которые оказались вверху перечня (табл. 1.), большая часть налоговых стимулов для предпринимательства создается за счет всего нескольких налоговых мер. К примеру, в ЯНАО более $\frac{3}{4}$ стимулов принадлежит двум мерам:

- инвестиционный вычет по налогу на прибыль для инвесторов, заключивших соглашение с администрацией округа.

- освобождение от налога на имущество единых технологических комплексов по добыче и производству сжиженного природного газа.

Говоря о Москве, нужно отметить, что около 70% данного объема стимулов соотносится с понижением ставок налога на имущество для торгово-офисной недвижимости в течении переходного периода.

Рассматривая ситуацию в Краснодарском крае, почти 88% приобретенных налоговых стимулов связано со:

- снижением ставок налога на прибыль;

- снижением ставок налога на имущество для организаций, осуществляющих добычу сырой нефти и попутного газа на территории края.

Нынешняя система налоговых стимулов указывает на структурные искажения в экономической системе и не способствует улучшению условий для ведения бизнеса в регионах. Однако осуществляемая политика ограничения предоставляемых налоговых стимулов, нацеленная на увеличение доходов бюджетов, значительно ухудшает описываемую проблему, так как отстранение от разных стимулов проходит в первую очередь в субъектах с непростым бюджетным положением [1, С. 86].

Говоря о налоговых стимулах для предпринимательства, на которые ранее приходилось 19% общего объема региональных налоговых стимулов, весомая их часть положена на уменьшение роста налогового давления на собственников недвижимости, для которых налог исчисляется по кадастровой стоимости. Зачастую, данное уменьшение протекает в виде установления переходного периода, в процессе которого производится последовательное повышение ставок налога на имущество до определенного законом уровня, а также в части освобождения недвижимости от налога. Данные Министерства Финансов демонстрируют что, размеры данных налоговых стимулов могут быть в достаточной мере эффективными. К примеру, размер льготы по временному предоставлению пониженной ставки налога на имущество организаций для владельцев торговых и офисных объектов в Москве оценивался в 2019 году на уровне 23,8 млрд. руб., на что приходилось более 40% от общего количества стимулов в этой категории [3].

Несмотря на то, что данные меры, касающиеся торговой и офисной недвижимости, в сущности, не представляются чистыми стимулами, а больше имеют отношение к мерам поддержки, которые дают возможность уменьшить отрицательные последствия увеличения налоговой нагрузки, иными словами, уравновешивают последствия отрицательных решений региональных властей.

В нормативно-правовой базе субъектов Российской Федерации есть конкретные примеры стимулов, которые при определенных условиях более доступны широкому кругу инвесторов.

Примеры данных стимулов [4]:

1. Пониженные ставки налога на прибыль для организаций, осуществляющих инвестиции в обусловленном объеме (Санкт-Петербург, Самарская область), при отсутствии независимости между объемом инвестиций в основной капитал и величиной, на которую понижается ставка налога на прибыль (Республика Марий Эл).

2. Ставка налога на прибыль понижается, если база налога на прибыль выросла за год на 30% и более (Кемеровская область).

Подводя итоги, хотелось бы отметить, что налоговые стимулы показали себя как один из самых эффективных и универсальных механизмов государственного воздействия на экономику, который может активно применяться в области модернизации инвестиционного потенциала субъектов РФ. При эффективной реализации данного механизма на уровне регионов необходимо передать им больше полномочий в области контроля налогов и сборов, а также учитывать особенности каждого региона.

Библиографический список:

1. Дедкова Е.Г., Ковалев Р.С. Развитие системы налогового стимулирования для повышения инвестиционно-инновационной привлекательности территории // Управление в условиях экономического кризиса: стратегия противодействия угрозам и перспективы устойчивого развития. – Орел, 2020. – С. 85-90.

2. Дробышевский С.М. Налоговая конкуренция и активность региональной налоговой политики // Вопросы экономики. – 2020. – № 10. – С. 1-27.

3. Информация о налоговых расходах субъектов Российской Федерации на 01.10.2023 // minfin.gov.ru URL: https://minfin.gov.ru/ru/document?id_4=304179-informatsiya_o_nalogovykh_raskhodakh_subektov_rossiiskoi_federatsii_na_01.10.2023 (дата обращения: 11.10.23).

4. О региональных налоговых стимулах // icss.ru URL: https://icss.ru/images/macro/O_regiionalnykh_nalogovykh_stimulakh.pdf?ysclid=lnhdcm7ltn802279474 (дата обращения: 11.10.23).

5. Чужмарова С.И., Чужмарова А.А. Налоговое регулирование и инновационное развитие региона // Экономика и управление: теория и практика. – 2018. – Т. 4. – № 3.

Науки о Земле

УДК 674.06

*Федяев А.А., к.т.н., доцент, заведующий кафедрой
«Технологии материалов, конструкций
и сооружений из древесины»*

*Жервэ П.А., студент кафедры
«Технологии материалов, конструкций
и сооружений из древесины»*

*Карасёв Н.А., студент кафедры
«Технологии материалов, конструкций
и сооружений из древесины»*

*ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный лесотехнический
университет имени С.М. Кирова»
Россия, Санкт-Петербург*

Анализ влияния различных факторов на потери тепловой энергии через оконные блоки

Analysis of the influence of various factors on thermal energy losses through window units

Аннотация. В рамках проведенных исследований был поставлен многофакторный эксперимент. Анализ литературных источников, результаты проведенных нами исследований позволили обосновать значение факторов, существенно влияющих на трансмиссионные потери тепловой энергии через оконные блоки: толщина элементов створок оконных блоков в диапазоне от 40 до 110 мм; температура наружного воздуха $-25 \div 5$ °С. Выходным параметром являются трансмиссионные потери тепловой энергии через элементы деревянных оконных блоков.

Ключевые слова: многофакторный эксперимент, трансмиссионные потери, оконный блок, тепловая энергия.

Annotation. In the framework of the conducted research, a multifactor experiment was set. The analysis of literature sources and the results of our research allowed us to justify the value of factors that significantly affect the transmission losses of thermal energy through window blocks: the thickness of elements of window block sashes in the range from 40 to 110 mm; outside air temperature $-25 \div 5$ °C. The output parameter is the transmission losses of heat energy through the elements of wooden window blocks.

Keywords: multivariate experiment, transmission losses, window unit, thermal energy.

Оконные блоки являются одними из основных элементов зданий и сооружений, через которые могут происходить значительные тепловые потери, нарушение воздухообмена, снижение звукоизоляции и др. При этом энергоэффективность оконных блоков зависит от многих факторов: геоклиматических условий эксплуатации, конструкции, назначения и т.д. Одним из наиболее достоверным методом оценки тепловой защиты является тепловизионный контроль качества, основанный на дистанционном измерении тепловизором полей температур поверхностей конструкций.

Проведенный ранее анализ потерь тепловой энергии через оконные блоки установил, что при температуре наружного воздуха в диапазоне от -25 до $+5$ °С, с шагом 5 °С и при толщине створки 110 мм, фактические трансмиссионные потери тепловой энергии не превышают их максимально допустимого значения в исследуемом диапазоне температур наружного воздуха. При наименьшей температуре наружного воздуха, -25 °С, фактические потери тепловой энергии в $1,62$ раза ниже максимально допустимых. Исходя из этого, такая толщина створок оконных блоков не целесообразна с экономической и эксплуатационной точек зрения, так как в климатических условиях эксплуатации с температурой наружного воздуха не ниже -25 °С с использованием створок такой толщины влечет за собой не только дополнительные затраты на изготовление этих элементов, но и на энергоносители.

Результаты ранее проведенных экспериментов предопределили необходимость проведения многофакторного эксперимента, направленного на определение и обоснование значения факторов, существенно влияющих на трансмиссионные потери тепловой энергии через оконные блоки.

На постоянных уровнях были зафиксированы следующие факторы:

1. Влажность древесины, 15 ± 2 %;
2. Порода древесины – сосна;
3. Атмосферное давление, 760 ± 10 мм. рт. ст.;
4. Скорость ветра, $1 \pm 0,5$ м/с;
5. Влажность воздуха внутри помещений, 50 ± 5 %;
6. Влажность наружного воздуха, 60 ± 5 %;
7. Температура внутри помещений, $23 \pm 0,5$ °С.

Переменные факторы были следующие: температура окружающей среды; толщина створок деревянных оконных блоков. При построении уравнений регрессий воспользовались стандартной методикой.

В результате обработки полученных экспериментальных данных получили уравнение регрессии в натуральном виде (1):

$$Q_{cm}^{\Phi} = 73,03 - 0,13 \cdot h_{cm} - 5,4 \cdot t_{н.в.} + 0,05 \cdot h_{cm} \cdot t_{н.в.} \quad (1)$$

где h_{cm} – толщина створок деревянных оконных блоков, $40 \leq h_{cm} \leq 110$ мм; $t_{н.в.}$ – температура окружающей среды, °С, $-25 \leq t_{н.в.} \leq 5$.

Наиболее значимым фактором является толщина створок элементов оконных блоков. С учетом полученного уравнения регрессии построена зависимость влияния исследуемых факторов на трансмиссионные потери тепловой энергии, рис. 1.

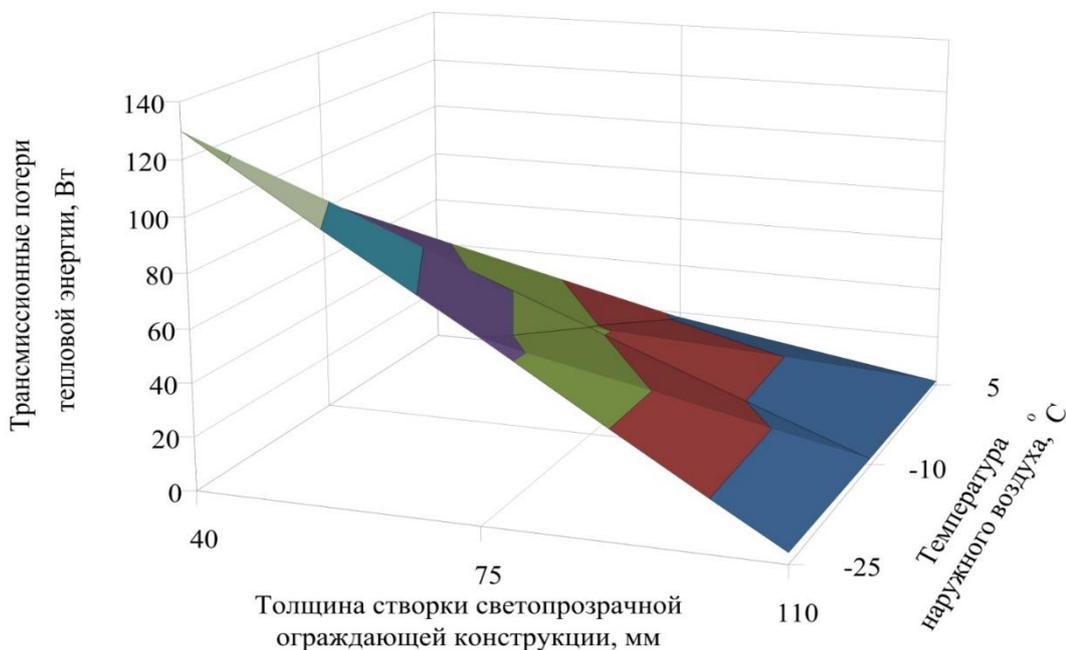


Рис. 1. Влияние толщины створок и температуры наружного воздуха на трансмиссионные потери тепловой энергии через элементы деревянных оконных блоков.

Для определения трансмиссионных потерь тепловой энергии на всех диапазонах исследованных факторов и обоснования рациональных размерно-качественных характеристик строительных элементов из цельной древесины для оконных блоков, следует провести анализ полученных результатов. В качестве одного из возможных методов анализа можно использовать графическое представление данных или применить уравнение регрессии. Это позволит более точно определить потери тепла и обосновать выбор параметров элементов из цельной древесины.

В зависимости от климатических условий региона эксплуатации, необходимо организовать выбор толщин оконных блоков селективным подходом. Результаты представленных экспериментов подтверждают подобную необходимость. Ранее было отмечено, что необоснованное сокращение толщины ограждающих конструкций может привести к увеличению затрат на энергоносители. При этом, если рациональные эксплуатационные характеристики оконных блоков превышают допустимые значения, это значительно увеличивает себестоимость таких элементов и ведет к неоправданному перерасходу материалов при их производстве. Таким образом, установлено, что используя экспериментальные данные, а также принимая во внимание максимально допустимые потери тепловой энергии,

можно определить оптимальные толщины оконных блоков для каждого из исследованных температурных зон. Эти конструкции должны обеспечивать энергоэффективность всей системы. Рассчитанные значения толщин створок оконных блоков могут быть рекомендованы для использования в различных климатических условиях. При этом учитываются наиболее холодный пятидневный период и самый холодный месяц в году.

Библиографический список

1. Федяев А.А., Чубинский А.Н. Неразрушающие методы контроля свойств продукции из древесины. СПб.: ГАЛАНИКА, 2022 г. – 118 с.
2. Федяев А.А., Чубинский А.Н., Федяев А.А., Федяева Н.Ю. Анализ энергоэффективности элементов светопрозрачных ограждающих конструкций // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. Вып СПб.: СПбГЛТА, 2010 – с. 155 – 163.. 212, СПб.: СПбГЛТУ, 2015 – с. 198 – 210.
3. Федяев П.А., Федяев А.А., Федяева Е.С. Инструментальное определение тепловых потерь теплотехнологическими установками. Труды Братского государственного университета: Сер.: Естественные и инженерные науки – развитию регионов Сибири: в 2 т. – Братск: ГОУ ВПО «БрГУ», 2010. – Т. 2. – С. 53-58.
4. Федяев П.А., Федяев А.А., Федяева Е.С. Инструментальное определение тепловых потерь теплотехнологическими установками. Труды Братского государственного университета: Сер.: Естественные и инженерные науки – развитию регионов Сибири: в 2 т. – Братск: ГОУ ВПО «БрГУ», 2010. – Т. 2. – С. 53-58.
5. Садович М.А., Коплик В.С., Федяев П.А. Исследование температурных полей монолитных конструкций с помощью тепловизора. Естественные и инженерные науки – развитию регионов Сибири: материалы X (XXXII) Всероссийской научно-технической конференции. – Братск: Изд-во БрГУ, 2011. – С. 98-100

УДК 674.06

*Федяев А.А., к.т.н., доцент, заведующий кафедрой
«Технологии материалов, конструкций
и сооружений из древесины»*

*Жервэ П.А., студент кафедры
«Технологии материалов, конструкций
и сооружений из древесины»*

*Карасёв Н.А., студент кафедры
«Технологии материалов, конструкций
и сооружений из древесины»*

*ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный лесотехнический
университет имени С.М. Кирова»
Россия, Санкт-Петербург*

Оценка энергоэффективности створок оконных блоков Assessment of the energy efficiency of window frames

Аннотация. В работе рассмотрены основные результаты исследования влияния температуры наружного воздуха на трансмиссионные потери тепловой энергии на 1 м^2 створок оконных блоков, толщиной 110 мм. Обоснована необходимость проведения исследований, направленных на определение энергоэффективных размерно-качественных характеристик древесины для различных геоклиматических условий эксплуатации.

Ключевые слова: трансмиссионные потери, оконные блоки, энергоэффективность, ограждающие конструкции.

Annotation. The paper considers the main results of the study of the influence of outdoor air temperature on the transmission losses of thermal energy per 1 m^2 of translucent enclosing structures with a thickness of 110 mm. The necessity of conducting research aimed at determining energy-efficient dimensional and qualitative characteristics of wood for various geoclimatic operating conditions is substantiated.

Keywords: transmission losses, window units, energy efficiency, envelope structures.

Основные назначения окон как строительного элемента зданий – служить источником естественного освещения, проветривания, сохранения тепла в помещении и др.. Как ограждающая конструкция, оконные блоки составляют существенную часть общей стоимости здания, оказывая влияние на эксплуатационные характеристики, в том числе и отопительной системы. Исходя из этого, окна должны соответствовать санитарно-гигиеническим условиям, требованиям нормативно-технической документации, отражать функциональное назначение здания и соответствовать климатическим и эксплуатационным условиям. Одно из актуальных направлений исследований

– энергоэффективность оконных блоков в зависимости от различных условий эксплуатации.

Известно [1-4], что эффективность зданий и сооружений зависит от множества факторов, среди которых принципиальное значение имеют геоклиматические и морфометрические показатели. Однако, помимо этих факторов, вопрос энергоэффективности также связан с качеством материалов, используемых для создания ограждающих конструкций.

Для достижения результатов, связанных с оценкой энергоэффективности оконных блоков, необходимо оценивать тепловые потери через элементы ограждающих конструкций и использовать соответствующие методы расчета. Это позволяет не только повысить энергоэффективность зданий и сократить затраты на отопление, но также уменьшить количество используемых энергоносителей. При этом, существующие расчетные методы оценки таких потерь не всегда учитывают особенности процесса изготовления и условий эксплуатации различных конструкций. Кроме того, часто используемая обобщенная информация о тепловых свойствах материалов может привести к некорректному результату при оценке эффективности. Исходя из этого, для точной оценки энергоэффективности конструкций необходимо учитывать реальные тепловые показатели материалов, из которых они изготовлены. При этом, на наш взгляд, представляется перспективным использование тепловизионных методов контроля для оценки тепловых свойств конструкций в процессе их эксплуатации.

В качестве предмета исследования были задействованы оконные блоки из древесины сосны, толщиной элементов створок 110 мм.

Был проведен анализ трансмиссионных потерь тепловой энергии через оконные блоки при температуре наружного воздуха в диапазоне от -25 до $+5$ °С, с шагом 5 °С. В рамках исследований была проведена тепловизионная фотосъемка при условии установления соответствующей температуры окружающей среды в течение пяти календарных дней, чтобы исключить влияние факторов изменения погодных условий. С целью повышения достоверности результатов эксперимента исследование проводилось при отсутствии осадков, инсоляции и света на элементы ограждающих конструкций. Перед проведением исследований элементы ограждающих конструкций фотографировали. Тепловизионная фотосъемка проводилась при следующих условиях идентичных условиях: относительная влажность воздуха -- $60 \pm 5\%$, скорости движения воздуха -- $1 \pm 0,5$ м/с; температура ($23 \pm 0,5$ °С) и влажность ($55 \pm 5\%$) воздуха в помещении. Погодные условия в период проведения инструментальной диагностики соответствовали требованиям использованной «Методики проведения теплотехнического обследования ограждающих конструкций здания». Термофотографирование проводилось последовательно по намеченным участкам с покадровой записью термограмм в памяти тепловизора Testo 875-2i. При перемещении оператора

вдоль объектов в целях корректности последующих расчетов линейное расстояние до ограждающей конструкции преимущественно сохранялось неизменным. Все полученные термограммы обрабатывались в палитре 256 цветов, позволяющей наглядно представить распределение температуры на поверхности объекта. Полученные изображения обработаны с использованием специализированного программного обеспечения Testo.

На рис. 1 представлены результаты исследования влияния температуры наружного воздуха на трансмиссионные потери тепловой энергии на 1 м² створок оконных блоков, толщиной 110 мм.

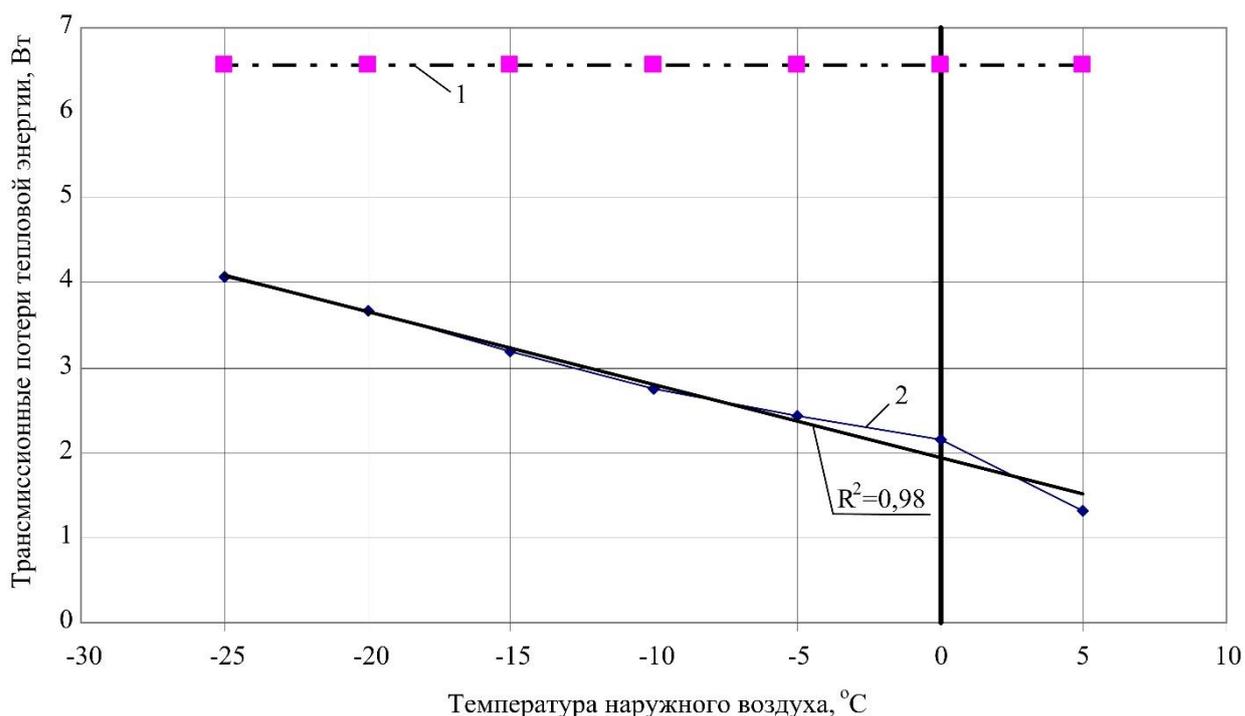


Рис. 1. Влияние температуры наружного воздуха на потери тепловой энергии элементов створок оконных блоков на 1 м² при их толщине 110 мм: 1 – максимально допустимые трансмиссионные потери тепловой энергии при соответствующей толщине створок; 2 – фактические трансмиссионные потери тепловой энергии.

Зависимость трансмиссионных потерь тепловой энергии от температуры наружного воздуха при толщине створки деревянных оконных блоков 110 мм может быть описана уравнением (1):

$$Q_{110}^{\Phi} = -0,0857 \cdot t_{н.в.} + 1,9384, \quad (1)$$

где Q_{110}^{ϕ} – трансмиссионные потери тепловой энергии элементов створок светопрозрачных ограждающих конструкций на 1 м^2 при их толщине 110 мм, Вт;

$t_{н.в.}$ – температура наружного воздуха, °С, $-25 \leq t_{н.в.} \leq 5$.

При толщине створки 110 мм, рис.1, фактические трансмиссионные потери тепловой энергии не превышают их максимально допустимого значения в исследуемом диапазоне температур наружного воздуха. При наименьшей температуре наружного воздуха, -25°C , фактические потери тепловой энергии в 1,62 раза ниже максимально допустимых. Такая толщина створок оконных блоков не целесообразна с экономической и эксплуатационной точек зрения, так как в климатических условиях эксплуатации с температурой наружного воздуха не ниже -25°C с использованием створок такой толщины влечет за собой не только дополнительные затраты на изготовление этих элементов, но и на энергоносители.

Результаты экспериментов определяют необходимость проведения исследований, направленных на определение энергоэффективных размерно-качественных характеристик древесины для различных геоклиматических условий эксплуатации.

Библиографический список

1. Федяев А.А., Чубинский А.Н., Федяев А.А., Федяев П.А., Танковская Н.Ю. Обоснование необходимости проведения тепловизионного обследования конструкций и сооружений из древесины. Современные проблемы переработки древесины: материалы международной научно-практической конференции. – СПб.: СПбГЛТУ, 2014, с. 23 – 26.
2. Федяев А.А., Чубинский А.Н. Неразрушающие методы контроля свойств продукции из древесины. СПб.: ГАЛАНИКА, 2022 г. – 118 с.
3. Федяев П.А., Федяев А.А., Федяева Е.С. Инструментальное определение тепловых потерь теплотехнологическими установками. Труды Братского государственного университета: Сер.: Естественные и инженерные науки – развитию регионов Сибири: в 2 т. – Братск: ГОУ ВПО «БрГУ», 2010. – Т. 2. – С. 53-58.
4. Федяев П.А., Федяев А.А., Федяева Е.С. Инструментальное определение тепловых потерь теплотехнологическими установками. Труды Братского государственного университета: Сер.: Естественные и инженерные науки – развитию регионов Сибири: в 2 т. – Братск: ГОУ ВПО «БрГУ», 2010. – Т. 2. – С. 53-58.
5. Садович М.А., Коплик В.С., Федяев П.А. Исследование температурных полей монолитных конструкций с помощью тепловизора. Естественные и инженерные науки – развитию регионов Сибири: материалы X (XXXII)

**XII Международная научно-практическая конференция
«Вызовы глобализации и развитие цифрового общества в условиях новой реальности»**

Всероссийской научно-технической конференции. – Братск: Изд-во БрГУ, 2011. – С. 98-100.

УДК 674.06

*Федяев А.А., к.т.н., доцент, заведующий кафедрой
«Технологии материалов, конструкций
и сооружений из древесины»*

*Кузнецова В.Н., студент кафедры
«Технологии материалов, конструкций
и сооружений из древесины»*

*Мошников Д.Э., студент кафедры
«Технологии материалов, конструкций
и сооружений из древесины»*

*ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный лесотехнический
университет имени С.М. Кирова»
Россия, Санкт-Петербург*

**Исследование потерь тепловой энергии через элементы оконных блоков
различной конструкции**
**Study of thermal energy losses through elements of window blocks of various
designs**

Аннотация. В работе рассматриваются исследования влияния створок оконных блоков различной конструкции на трансмиссионные потери тепловой энергии. Был проведен сравнительный анализ применения оконных блоков из цельной и клееной древесины с толщиной 78 мм при температуре эксплуатации до -25 °С.

Ключевые слова: оконные блоки, тепловые потери, энергоэффективность.

Annotation. The paper deals with the research of the influence of window block sashes of different design on the transmission losses of thermal energy. It was found that the use of 78 mm thick window blocks made of glued laminated timber at the operating temperature of -25 °С is reasonable.

Keywords: window units, heat losses, energy efficiency.

Оконные блоки, произведенные из различных материалов, одними из наиболее популярных из древесины и материалов на ее основе являются цельная и клееная древесины. При этом разница в оценки тепловых свойств этих элементов в процессе их эксплуатации представляет интерес.

На рис. 1-2 представлены результаты исследования влияния использования различных материалов изготовления створок оконных блоков и температуры наружного воздуха на трансмиссионные потери тепловой энергии на 1 м².

Зависимость трансмиссионных потерь тепловой энергии от температуры наружного воздуха створок деревянных оконных блоков (толщиной 78 мм) из цельной древесины может быть описана уравнением (1):

$$Q_{\text{Ц}}^{\Phi} = 0,0029 \cdot t_{\text{н.в.}}^2 - 0,2908 \cdot t_{\text{н.в.}} + 2,84, \quad (1)$$

где $Q_{\text{Ц}}^{\Phi}$ – трансмиссионные потери тепловой энергии элементов створок оконных блоков толщиной 78 мм из цельной древесины на 1 м², Вт;

$t_{\text{н.в.}}$ – температура наружного воздуха, °С, $-25 \leq t_{\text{н.в.}} \leq 5$.

Анализируя рис. 1 можно сделать вывод, что применение толщины створок 78 мм из цельной древесины рационально при температуре наружного воздуха не ниже -16 °С, при такой температуре фактические трансмиссионные потери тепловой энергии соответствуют максимально допустимым.

Зависимость трансмиссионных потерь тепловой энергии от температуры наружного воздуха створок деревянных оконных блоков (толщиной 78 мм) из клееного бруска может быть описана уравнением (2):

$$Q_{\text{КДК}}^{\Phi} = 1,78 \cdot e^{-0,069 t_{\text{н.в.}}}, \quad (2)$$

где $Q_{\text{КДК}}^{\Phi}$ – трансмиссионные потери тепловой энергии элементов створок оконных блоков толщиной 78 мм из клееного бруска на 1 м², Вт;

$t_{\text{н.в.}}$ – температура наружного воздуха, °С, $-25 \leq t_{\text{н.в.}} \leq 5$.

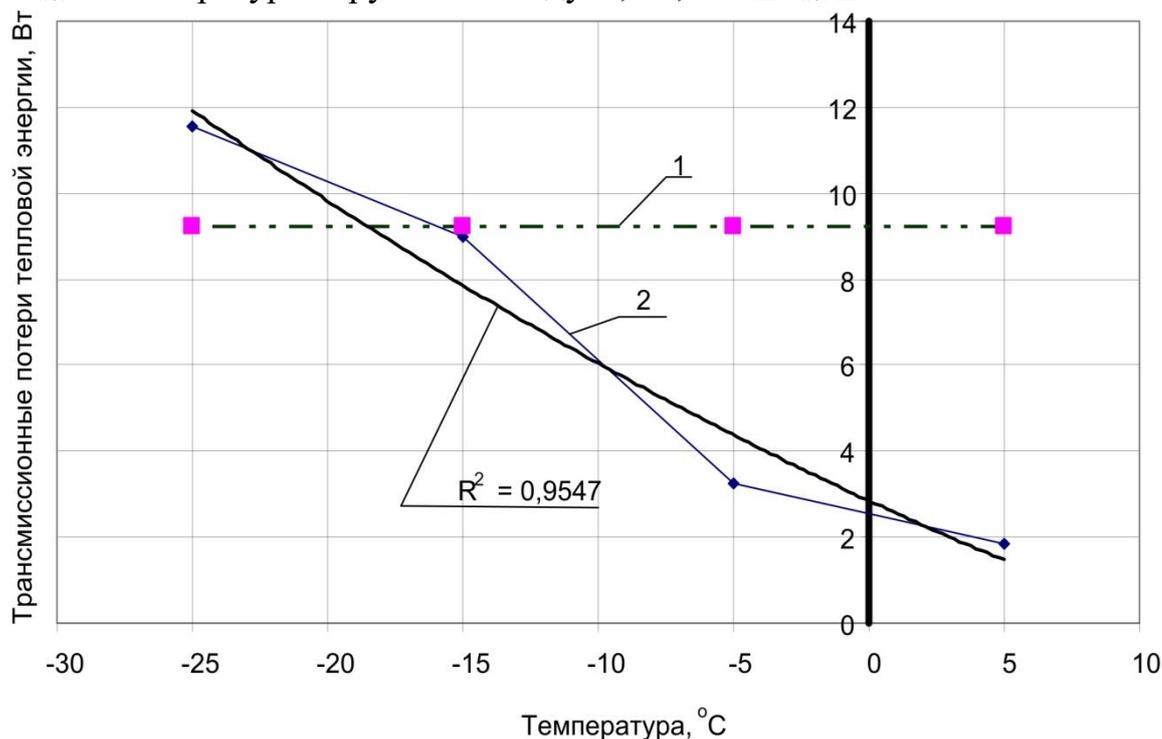


Рис. 1. Влияние температуры наружного воздуха на трансмиссионные потери тепловой энергии элементов оконных блоков (толщиной 78 мм) из цельной древесины на 1 м² их площади: 1 – максимально допустимые трансмиссионные потери тепловой энергии, полученные расчетным путем; 2 – фактические трансмиссионные потери тепловой энергии.

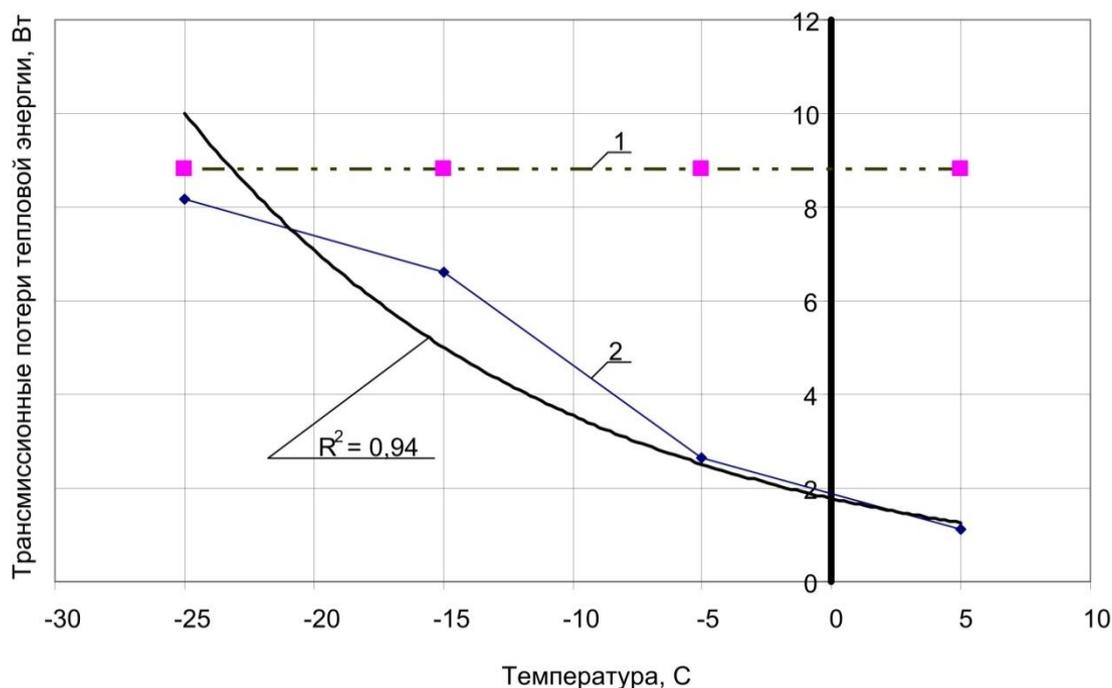


Рис. 2. Влияние температуры наружного воздуха на трансмиссионные потери тепловой энергии элементов оконных блоков (толщиной 78 мм) из клееного бруска на 1 м² их площади: 1 – максимально допустимые трансмиссионные потери тепловой энергии, полученные расчетным путем; 2 – фактические трансмиссионные потери тепловой энергии.

Анализируя полученные результаты, можно сделать вывод, что толщина 78 мм оконного блока из клееного бруска энергоэффективна в исследуемом диапазоне температур. Фактические трансмиссионные потери тепловой энергии не превышают их максимально допустимого значения в исследуемом диапазоне температур наружного воздуха. При наименьшей температуре наружного воздуха, -25 °C, фактические потери тепловой энергии более чем на 5% ниже максимально допустимых.

Характер влияния температуры наружного воздуха на трансмиссионные потери тепловой энергии элементов створок оконных блоков для цельной и клееной древесины на 1 м² представлен на рис. 3. Графическое отображение результатов экспериментов показывает, что при одинаковой толщине материалов, клееная древесина способна обеспечивать бóльшую энергоэффективность конструкции. При этом, со снижением температуры наружного воздуха, изменение в количестве (разнице между цельной и клееной древесиной) трансмиссионных потерь тепловой энергии между цельной древесиной и клееной увеличивается.

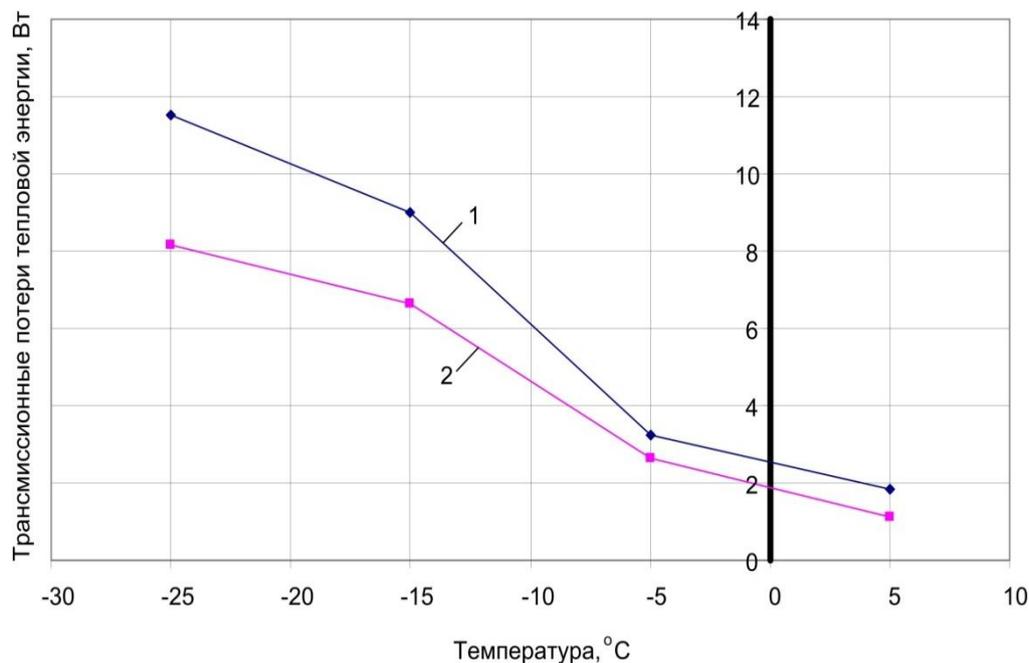


Рис. 3. Влияние температуры наружного воздуха на трансмиссионные потери тепловой энергии элементов створок оконных блоков различной конструкции на 1 м² их площади: 1 – при толщине створок 78 мм из цельной древесины; 2 – при толщине створок 78 мм из клееного бруска.

В результате проведенных исследований можно сделать вывод, что в условиях региона эксплуатации г. Санкт-Петербурга, с учетом наиболее холодной пятидневки в году, составляющей около -25 °C, применение оконных блоков толщиной 78 мм из клееного бруска является более целесообразным.

Библиографический список

1. Федяев А.А., Чубинский А.Н., Федяев А.А., Федяев П.А., Танковская Н.Ю. Обоснование необходимости проведения тепловизионного обследования конструкций и сооружений из древесины. Современные проблемы переработки древесины: материалы международной научно-практической конференции. – СПб.: СПбГЛТУ, 2014, с. 23 – 26.
2. Федяев А.А., Чубинский А.Н. Неразрушающие методы контроля свойств продукции из древесины. СПб.: ГАЛАНИКА, 2022 г. – 118 с.
3. Федяев П.А., Федяев А.А., Федяева Е.С. Инструментальное определение тепловых потерь теплотехнологическими установками. Труды Братского государственного университета: Сер.: Естественные и инженерные науки – развитию регионов Сибири: в 2 т. – Братск: ГОУ ВПО «БрГУ», 2010. – Т. 2. – С. 53-58.
4. Федяев П.А., Федяев А.А., Федяева Е.С. Инструментальное определение тепловых потерь теплотехнологическими установками. Труды Братского

**XII Международная научно-практическая конференция
«Вызовы глобализации и развитие цифрового общества в условиях новой реальности»**

государственного университета: Сер.: Естественные и инженерные науки – развитию регионов Сибири: в 2 т. – Братск: ГОУ ВПО «БрГУ», 2010. – Т. 2. – С. 53-58.

УДК 674.06

*Федяев А.А., к.т.н., доцент, заведующий кафедрой
«Технологии материалов, конструкций
и сооружений из древесины»*

*Кузнецова В.Н., студент кафедры
«Технологии материалов, конструкций
и сооружений из древесины»*

*Мошников Д.Э., студент кафедры
«Технологии материалов, конструкций
и сооружений из древесины»*

*ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный лесотехнический
университет имени С.М. Кирова»
Россия, Санкт-Петербург*

Тепловизионное обследование элементов деревянных домов Thermal imaging inspection of wooden house elements

Аннотация. В статье проведена оценка тепловых потерь ограждающих элементов деревянных домов заводского изготовления. Представлены термоснимки, распределение температурного поля, оценено соответствие требованиям нормативных документаций. Выполненные результаты обследования показывают необходимость проведения теплотехнических расчетов ограждающих конструкций зданий и сооружений, в том числе светопрозрачных (оконных блоков).

Ключевые слова: энергоэффективность, тепловые потери, деревянный дом, тепловизор.

Annotation. The article assesses the heat losses of the enclosing elements of prefabricated wooden houses. Thermal photographs, distribution of the temperature field are presented, and compliance with the requirements of regulatory documentation is assessed. The completed survey results show the need to carry out thermal engineering calculations of the enclosing structures of buildings and structures, including translucent ones (window blocks).

Keywords: energy efficiency, heat loss, wooden house, thermal imager.

В последние годы все более становится актуальным вопрос относительно энергосбережения. Это обусловлено в первую очередь высокими стоимостными показателями на тепловую энергию, также ограниченностью ресурсов, отрицательным воздействием выбросов в окружающую среду от теплоносителей различного типа и прочие факторы. В нашей стране одним из основных потребителей тепловой энергии является жилищно-коммунальный сектор, который в свою очередь потребляет примерно половину от общего объема всех топливных ресурсов. Большая

часть зданий и сооружений, построенных в нашей стране, имеют стеновые элементы (ограждающие конструкции) не способные в полной мере сохранять тепло внутри помещений. Не только старые дома и здания, как малоэтажные, так и многоэтажные, не способны удерживать допустимый уровень тепловой защиты, но и новые постройки с применением современных теплоизоляционных материалов и конструктивных решений, имеют значительные отклонения от стандартных требований, в первую очередь такие нарушения вызваны - наличием конструктивных и технологических дефектов в процессе возведения домов.

Рис. 1 и 2 представляют наружные съемки деревянных домов заводского изготовления в инфракрасных спектрах.

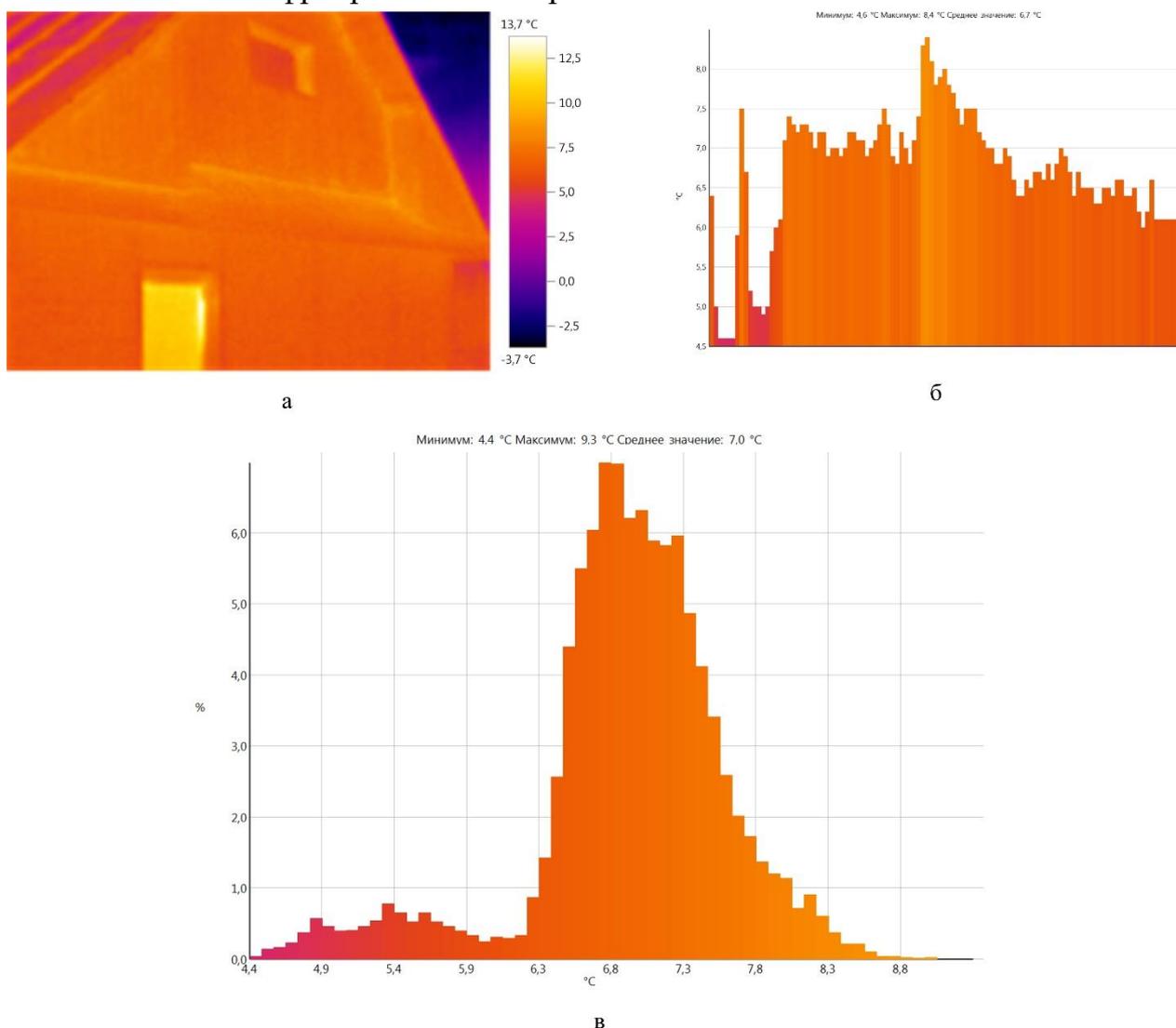


Рис. 1. Результаты проведения термофотографирования ограждающих элементов деревянного дома: а – инфракрасная съемка; б – распределение температурного профиля по длине соединения стены; в – процентное распределение температурного профиля по всему инфракрасному изображению.

Для проведения исследования необходимо провести фотографирование элементов или конструкций домов, которые подлежат обследованию. При проведении обследования, в частности термофотографирования необходимо придерживаться следующих условий окружающей среды: температура наружного воздуха -- $0 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$, относительная влажность воздуха -- $60 \pm 5\%$, скорости движения воздуха -- $1 \pm 0,5$ м/с; температура внутри помещения - $- 23 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$, влажность внутри помещения -- $55 \pm 5\%$ (согласно требованиям «Методики проведения теплотехнического обследования ограждающих конструкций здания» /1/). Покадровая запись термограмм записывалась в память тепловизора Testo 875-2, а процесс термофотографирования выполнялся последовательно по намеченным участкам. Для наглядного представления распределения температуры на поверхности объекта, необходимо обрабатывать полученные термограммы в палитре 256 цветов. Для обработки используется специальная компьютерная программа Testo. Показанная шкала температур, соответствует цветовой гамме точки с указанием температур и разрезов по сечениям с полем распределения температур. Инфракрасные съемки объектов дополняем реальными фотографиями, для более точного определения и привязки мест тепловых аномалий.

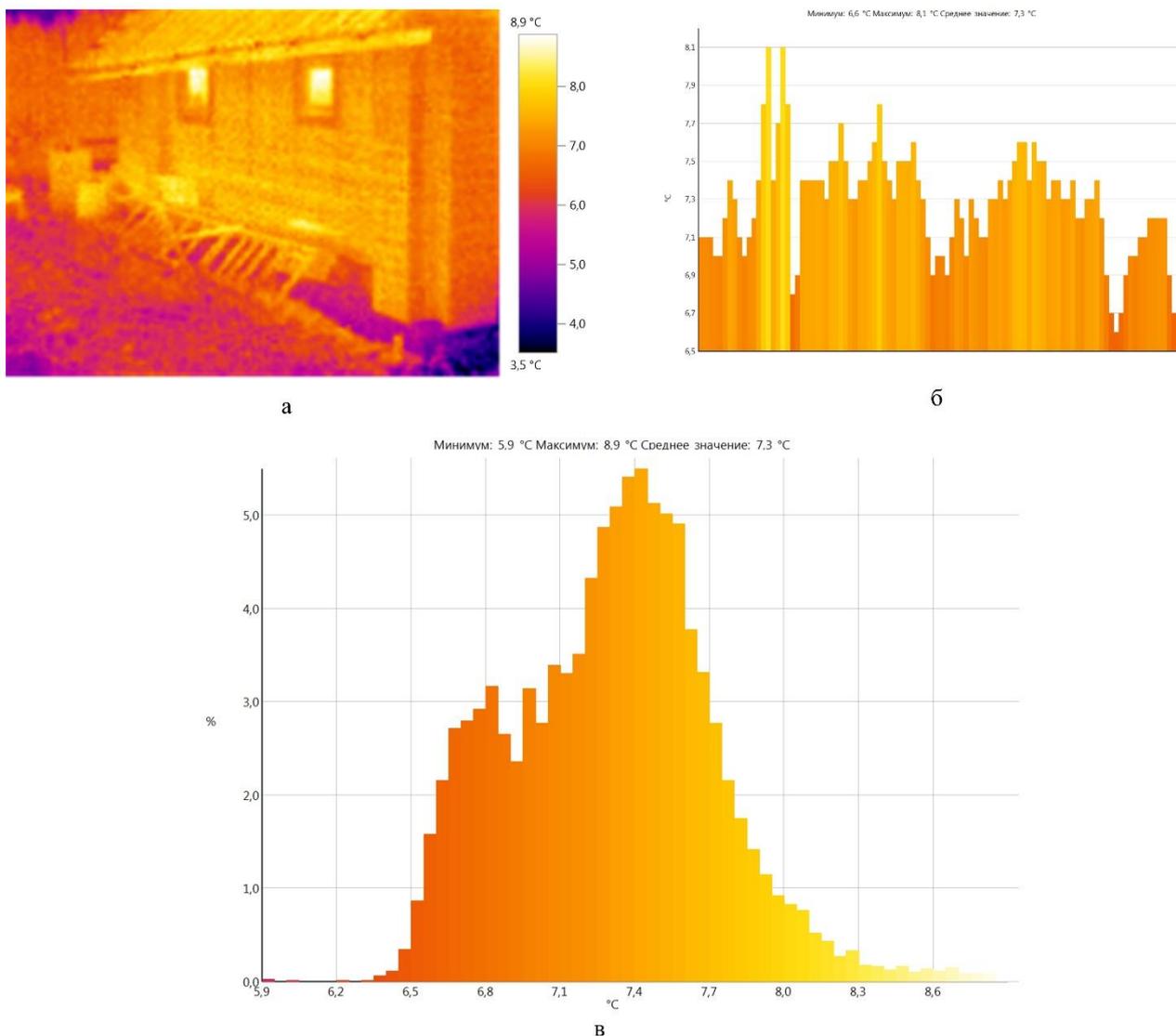


Рис. 2. Результаты проведения термофотографирования ограждающих элементов деревянного дома: а – инфракрасная съемка; б – распределение температурного профиля по длине соединения стены; в – процентное распределение температурного профиля по всему инфракрасному изображению.

В ходе выполнения анализа, проведенного в аналогии с /2, 3/ можно увидеть, что потери тепла в большинстве случаев происходят в стеновых элементах дома (ограждающих конструкциях), также и в светопрозрачных конструкциях дома. Перепады температур, в обоих случаях, составляют более 4°C , т.е. отличие температуры на наружной поверхности ограждающей конструкций и температуры наружного воздуха. Согласно нормативным требованиям перепад температур не должен превышать указанного показателя. Стоит отметить и то, что наибольшие потери тепловой энергии отмечаются в угловых стыках стенового элемента, а также через чердачные и половые перекрытия дома. В холодное время года (зимние месяцы) эти источники тепловых потерь энергии могут привести к промерзанию стеновых

элементов, оконных блоков, чердачных и напольных перекрытий, и соответственно, потребуются дополнительные затраты на тепловые носители.

Выполненные результаты обследования показывают необходимость проведения теплотехнических расчетов ограждающих конструкций зданий и сооружений, в том числе светопрозрачных (оконных блоков). Также, представляется целесообразным при подготовке опытных образцов проводить их реальные испытания с термофотографированием в регионе эксплуатации.

Библиографический список

1. ГОСТ Р 54852-2011 Здания и сооружения. Метод тепловизионного контроля качества теплоизоляции ограждающих конструкций.
2. *Федяев П.А., Федяев А.А., Федяева Е.С.* Инструментальное определение тепловых потерь теплотехнологическими установками. Труды Братского государственного университета: Сер.: Естественные и инженерные науки – развитию регионов Сибири: в 2 т. – Братск: ГОУ ВПО «БрГУ», 2010. – Т. 2. – С. 53-58.
3. Федяев А.А., Чубинский А.Н., Федяев А.А., Федяев П.А., Танковская Н.Ю. Обоснование необходимости проведения тепловизионного обследования конструкций и сооружений из древесины. Современные проблемы переработки древесины: материалы международной научно-практической конференции. – СПб.: СПбГЛТУ, 2014, с. 23 – 26.

УДК 674.06

*Федяев А.А., к.т.н., доцент, заведующий кафедрой
«Технологии материалов, конструкций
и сооружений из древесины»*

*Васильев В.В., студент кафедры
«Технологии материалов, конструкций
и сооружений из древесины»*

*Капиуков А.С. студент кафедры
«Технологии материалов, конструкций
и сооружений из древесины»*

*ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный лесотехнический
университет имени С.М. Кирова»
Россия, Санкт-Петербург*

**Обоснование необходимости исследования расхода ПУ клея в
производстве клееных деревянных конструкций
Justification of the need to study the consumption of PU glue in the
production of laminated wood structures**

Аннотация. В статье представлен анализ современных типов клеев для склеивания цельной древесины, представлены основные факторы, оказывающие влияние на прочность и качество клеевых соединений. Представлен анализ ранее проведенных исследований по оценке влияния расхода клея на прочность клеевых соединений с фиксацией остальных параметров на постоянном уровне с обоснованием различных границ расхода. Обоснована целесообразность проведения исследований по оценке влияния расхода полиуретанового клея на прочность и качество клеевых соединений цельной древесины.

Ключевые слова. Клееные деревянные конструкции, склеивание, прочность клеевых соединений, полиуретановый клей.

Annotation. The article presents an analysis of modern types of adhesives for gluing solid wood, presents the main factors that influence the strength and quality of adhesive joints. An analysis of previously conducted studies on assessing the effect of glue consumption on the strength of adhesive joints is presented, with other parameters being fixed at a constant level with justification for different consumption limits. The feasibility of conducting research to assess the influence of the consumption of polyurethane glue on the strength and quality of adhesive joints of solid wood is substantiated.

Key words. Glued wooden structures, gluing, strength of adhesive joints, polyurethane glue.

В настоящее время существует множество государственных программ, направленных на увеличение использования древесины в строительстве.

Клееные деревянные конструкции (КДК) уже нашли свое применение в различных областях, включая домостроение, мосты, оконные блоки и т.д. Однако, использование клееной древесины в несущих конструкциях требует гарантированных эксплуатационных и прочностных свойств, которые будут отвечать нормативным документам. В связи с тем, что стоимость КДК выше, чем оцилиндрованного бревна или профилированный брус, необходимо обеспечить качество материала и сырья для снижения брака и повышения эффективности производства.

В современной деревообрабатывающей промышленности для склеивания цельной древесины применяются различные типы клеев. В Северо-Западном регионе широко используются следующие клеи:

1. Поливинилацетатный клей (ПВА);
2. Полиуретановый клей (ПУ);
3. Фенолорезорциноформальдегидный клей (ФРФ);
4. Меламиноформальдегидный клей (МФ);
5. Эмульсионный полимер изоцианатный клей (ЭПИ).

Склеивание древесины - это процесс, на который влияет множество факторов. Эти факторы можно объединить в несколько групп, которые включают в себя: условия подготовки древесины, условия нанесения клея, условия подготовки клеевого слоя, условия прессования и состояние окружающей среды.

Условия подготовки древесины оказывают влияние на качество формирования клеевых соединений и включают в себя влажность древесины, плоскость и параллельность склеиваемых поверхностей, шероховатость поверхности, внутренние напряжения в древесине после сушки, загрязнение поверхности и др.

Условия нанесения клея также имеют важное значение. К ним относятся расход клея, а также способ нанесения и количество склеиваемых поверхностей.

Условия подготовки клеевого слоя включают в себя такие факторы, как вязкость клея перед наложением давления, глубина проникновения клея в древесину, степень переноса клея с одной поверхности на другую и количество отвержденных продуктов в клее перед наложением давления.

Условия прессования включают в себя режим давления, режим температуры и время выдержки под давлением, а состояние окружающей среды: температуру, относительную влажность и загрязненность.

Одним из изменчивых фактором при склеивании цельной древесины является расход клея. Различные марки и производители клея имеют отличительные друг от друга рациональные диапазоны расхода, в зависимости от особенностей используемого сырья. Определение рационального расхода клея является важным аспектом для достижения прочных клеевых соединений и экономической эффективности предприятия. Исследования на ПВА и ЭПИ клеях показали, что заданный производителем большой диапазон

варьирования расхода клея требует проведения дополнительных исследований для его обоснования с учетом конкретных условий производства. На рис. 1 показан пример ранее проведенных исследований по оценке влияния расхода ЭПИ клея на прочность клеевых соединений [5].

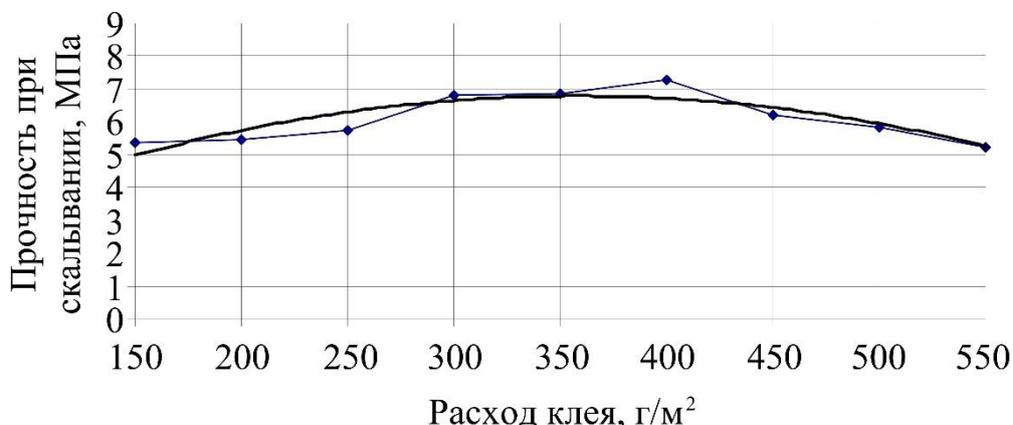


Рис. 1. Влияние расхода клея на прочность клеевых соединений [5].

Как видно из представленного графика ранее проведенных нами исследований, рациональным расходом ЭПИ клея является $300 \div 350$ г/м², достигаемая при этом прочность выше допустимого минимального значения прочности клеевого соединения при скалывании вдоль волокон более, чем на 13 %. В диапазоне расхода клея $150 \div 250$ г/м² наблюдается снижение прочности клеевого соединения на 11 %, что можно объяснить «голодным» склеиванием. В диапазоне $350 \div 400$ г/м² наблюдается увеличение прочности клеевого соединения до 21 % относительно минимально допустимого. С увеличением расхода клея до $400 \div 550$ г/м² прочность снижается, что, с нашей точки зрения, может быть вызвано увеличением толщины клеевого соединения и, как следствие, ростом в нем при отверждении внутренних напряжений, приводящих к когезионному (по клею) разрушению.

Аналогичная тенденция предположительно может быть и с ПУ клеями. Следует отметить, что ПУ клеи, в свою очередь, активно применяется для производства CLT-панелей. Полиуретановые клеевые системы имеют ряд преимуществ: высокая механическая прочность и влагостойкость клеевого шва, длительный срок годности, слабое влияние температуры на производстве, а продукция, выпускаемая на основе клея ПУ долговечна и экологична. При этом, одним из существенных недостатков является их высокая стоимость, что также предопределяет необходимость определения наиболее рациональных диапазонов применения этих составов. Несмотря на отсутствие в ГОСТ 20850-2014 «Конструкции деревянные клееные несущие. Общие технические условия» явного направления использования клееных деревянных конструкций с ПУ клеями в качестве несущих конструкций, ГОСТ 70572-2022 «Клеи полиуретановые для несущих деревянных конструкций» предопределяет возможность их применения и в несущих и ответственных конструкциях.

Оптимизация расхода клея при точности формы и размеров элементов снижает затраты и повышает качество соединений. Слишком малый расход клея ведет к непрочности, а большой экономически нецелесообразен и вызывает образование «толстого» клеевого слоя с высокими внутренними напряжениями. При оптимизации во всех случаях нужно определять такой расход клея, который позволяет получить равномерный клеевой слой минимальной толщины.

Учитывая высокие требования, которые могут быть предъявлены для конструкций, склеенных с использованием клея ПУ, представляет интерес обоснования расхода клея как с экономической точки зрения, так и дальнейших эксплуатационных характеристик.

Библиографический список

1. Чубинский А.Н., Тамби А.А., Варанкина Г.С., Федяев А.А., Чубинский М.А., Швец В.Л., Чаузов К.В. Физические методы испытаний древесины. СПб.: СПбГЛТУ, 2015 г. – 125 с.
2. Чубинский А.Н., Федяев А.А., Тамби А.А. Влияние плотности древесины на качество формирования клеевых соединений. Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. Вып. 195, СПб.: СПбГЛТА, 2011 – с. 141 – 147.
3. Чубинский А.Н., Тамби А.А., Федяев А.А. Влияние строения и свойств древесины на прочность ее склеивания. Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. Вып. 190, СПб.: СПбГЛТА, 2010 – с. 155 – 163.
4. A.N. Chubinskii, A.A. Tambi, A.V. Terpoev, N.I. Anan'eva, S.O. Semishkur, M.A. Bakhshieva Physical Nondestructive Methods for the Testing and Evaluation of the Structure of Wood Based Materials. Russian Journal of Nondestructive Testing, 2014, Vol. 50, No. 11, pp. 693–700. DOI: 10.1134/S1061830914110023.
5. Чубинский А.Н., Тамби А.А., Ледяева А.С., Федяев А.А. Влияние расхода клея и давления прессования на качество склеивания цельной древесины. Леса России в XXI веке. Материалы первой международной научно-практической интернет конференции. Июль 2009 г. – СПб.: СПбГЛТА, 2009. с. 149 – 152.

УДК 674.06

*Федяев А.А., к.т.н., доцент, заведующий кафедрой
«Технологии материалов, конструкций
и сооружений из древесины»*

*Васильев В.В., студент кафедры
«Технологии материалов, конструкций
и сооружений из древесины»*

*Капиуков А.С. студент кафедры
«Технологии материалов, конструкций
и сооружений из древесины»*

*ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный
лесотехнический университет имени С.М. Кирова»
Россия, Санкт-Петербург*

**Использование тепловидения для определения толщин стен домов из
цельной древесины**

**The use of thermal imaging to determine the thickness of the walls of houses
made of solid wood**

Аннотация. В работе рассмотрена возможность использования тепловидения для обоснования энергоэффективных толщин стен деревянных домов заводского изготовления из цельной древесины. Построены зависимости трансмиссионных потерь тепловой энергии от толщины стен на 1 м² их площади при различной температуре наружного воздуха: 1 – -25 °С; 2 – -20 °С; 3 – -15 °С; 4 – -10 °С; 5 – -5 °С; 6 – 0 °С; 7 – 5 °С; а также максимально допустимые трансмиссионные потери тепловой энергии при соответствующей толщине стен. В зависимости от различных климатических условий региона, представленные зависимости позволяют определить энергоэффективную толщину стены из цельной древесины в исследованном диапазоне температур наружного воздуха.

Ключевые слова. Тепловидение, энергоэффективность, толщина стен, деревянные дома, потери тепловой энергии.

Annotation. The paper considers the possibility of using thermal imaging to justify energy-efficient wall thicknesses of factory-made wooden houses made of solid wood. The dependences of transmission losses of thermal energy on the thickness of the walls per 1 m² of their area at different outdoor temperatures are constructed: 1 – -25 °С; 2 – -20 °С; 3 – -15 °С; 4 – -10 °С; 5 – -5 °С; 6 – 0 °С; 7 – 5 °С; as well as the maximum permissible transmission loss of thermal energy at the appropriate thickness of the walls. In dependence. Depending on the different climatic conditions of the region, the presented dependencies allow us to determine the energy-efficient thickness of a solid wood wall in the studied outdoor temperature range.

Key words. Thermal imaging, energy efficiency, wall thickness, wooden houses,

heat energy losses.

Расход и сохранение тепловой энергии, комфортное проживание в домах жилого фонда, как многоквартирных, так и индивидуальных, обоснование требуемой энергоэффективности конструкций и сооружений – все это является одной из приоритетных задач. Снизить тепловые затраты (затраты тепловой энергии) на бытовые и промышленные нужды можно, например, таким способом как, использование древесины и древесных материалов в строительстве ограждающих (стеновых) элементов домов и конструкций.

Стоит отметить и то, что в последние годы отмечается рост потребления продуктов из древесины и древесных материалов в строительной области, это в первую очередь обусловлено уникальными свойствами древесины, к которым можно отнести: высокая прочность материалов; отличная совместимость с человеком (в домах из древесины создается уникальный микроклимат, экологически чистое жилье); низкие энергозатраты на обработку и добычу материалов из древесины; относительно быстрое возобновление древесных ресурсов и прочие свойства.

Согласно строительной практике, толщина стеновых элементов дома из цельной древесины может быть от 15 до 22 см, толщина зависит от региона возведения дома, а также от возможностей потребителя.

К толщине стеновых элементов предъявляются свои требования согласно нормативной документации, так например, согласно СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий», не являются обоснованными данные так для г. Санкт-Петербурга требуемое сопротивление теплопередачи составляет $3,08 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт}$, это значение будет достигнуто при использовании стенового элемента из цельной древесины (сосны) с толщиной 27,7 см, при этом коэффициент теплопроводности поперек волокон составит $0,09 \text{ Вт/(м} \cdot \text{°C)}$. По указанному выше СП для не древесных материалов значения этих показателей также не обоснованы, например, стеновой элемент из керамического кирпича должен быть не менее 160 см, а стеновой элемент из газобетона – 60 см. Для строительства дома из цельной древесины с толщиной стены, указанной в СП, сырье для производства должно быть диаметром не менее 35 см, соответственно, сырьевая база будет ограничена. Ряд недостатков присущих древесине, таких как – неравномерное распределение влажности, скрытые дефекты и пороки, нарушение целостности, коробление и прочие, приводит к использованию других более дорогих материалов из древесины (например, клееный брус).

Методики расчета оценки затрат тепловой энергии в процессе эксплуатации ограждающих стеновых элементов дома, позволяют рассчитывать средние значения, это связано с тем, что при расчетах не учитываются характеристики ограждающей конструкции, например, анизотропия материала, монтаж конструкции, условия эксплуатации и прочее. При определении потерь тепловой энергии (фактических) с использованием

тепловидения проведенные предварительные обследования показали достаточно высокую точность. Прибор – тепловизор, согласно его назначению может выполнять такие обследования как - измерение, наблюдение, визуальное и термо-фотографирование и прочее. Выполненное исследование различных вариантов использования тепловидения показывает возможность его использования в таких областях как: медицина, строительство, военное дело, различные виды промышленности, обслуживание инженерных коммуникаций и оборудования различного типа и прочее. В настоящее время, особой популярностью тепловидение пользуется для диагностики и поиска мест с различными дефектами. Однако можно отметить то, что, недостаточное внимание уделяется применению тепловидения для обоснования необходимых размерно-качественных характеристик строительных материалов, исходя из области их применения и в зависимости от климатических условий эксплуатации строительных объектов. Материалы из древесины представляют большой интерес в области строительства.

Согласно всему выше сказанному, актуальными представляются исследования в области обоснования размеров элементов ограждающих конструкций деревянных домов с применением тепловидения для снижения потерь тепловой энергии через них в зависимости от климатических условий региона возведения конструкции.

Исследования, выполненные при помощи тепловидения для стеновых элементов из хвойных пород древесины (сосны) выполнены для помещений предназначенных для жилья населения. Основные рекомендации по эксплуатации жилых помещений относительно климатических условий региона строительства принимаем согласно СП 131.13330.2012 «Строительная климатология». На уровне среднего значения принималась плотность древесины сосны с учётом её эксплуатационной влажности. В процессе проведения термо-фотографирования, для того чтобы исключить влияние фактора переменных погодных условий в течение суток, обследование проводили в течение пяти календарных дней с условием постоянной температуры окружающего воздуха [2]. С целью повышения достоверности результатов проведённого обследования, в процессе съёмки контролировали такие показатели как отсутствие внешних осадков, солнечной радиации, попадание света на поверхность элементов ограждающих конструкций [3, 4]. Определяли потери тепловой энергии через стеновые ограждающие конструкции жилых домов с использованием тепловизора Testo 875-2i. С целью исключения случайных факторов строения ограждающих конструкций, обследование потерь тепловой энергии определяли в зонах, где нет визуальных дефектов. Определяли рациональные толщины стеновых ограждающих конструкций жилых домов в достаточно обширном диапазоне изменения температуры наружного воздуха от +5 до - 25 °С.

На рис. 1 представлены зависимости трансмиссионных потерь тепловой энергии от толщины стенового ограждающего элемента на 1 м² их площади при

различной температуре наружного воздуха. Согласно полученным результатам проведённого обследования, а также учитывая максимально допустимые трансмиссионные потери тепловой энергии можно определить рациональные толщины стеновых элементов дома для каждой из исследованных температурных зон. Например, пересечение графиков 1 и 8 позволяют выявить рациональную толщину стенового элемента, которая обеспечит в должной степени тепловую защиту дома, толщина стены при этом составит 20 см. Толщина стены определена для климатических условий города Санкт-Петербурга, согласно СП 131.13330.2012 расчёт производился для наиболее холодной пятидневки в году. Для других регионов по аналогии можно определить рациональную толщину стеновых элементов дома.

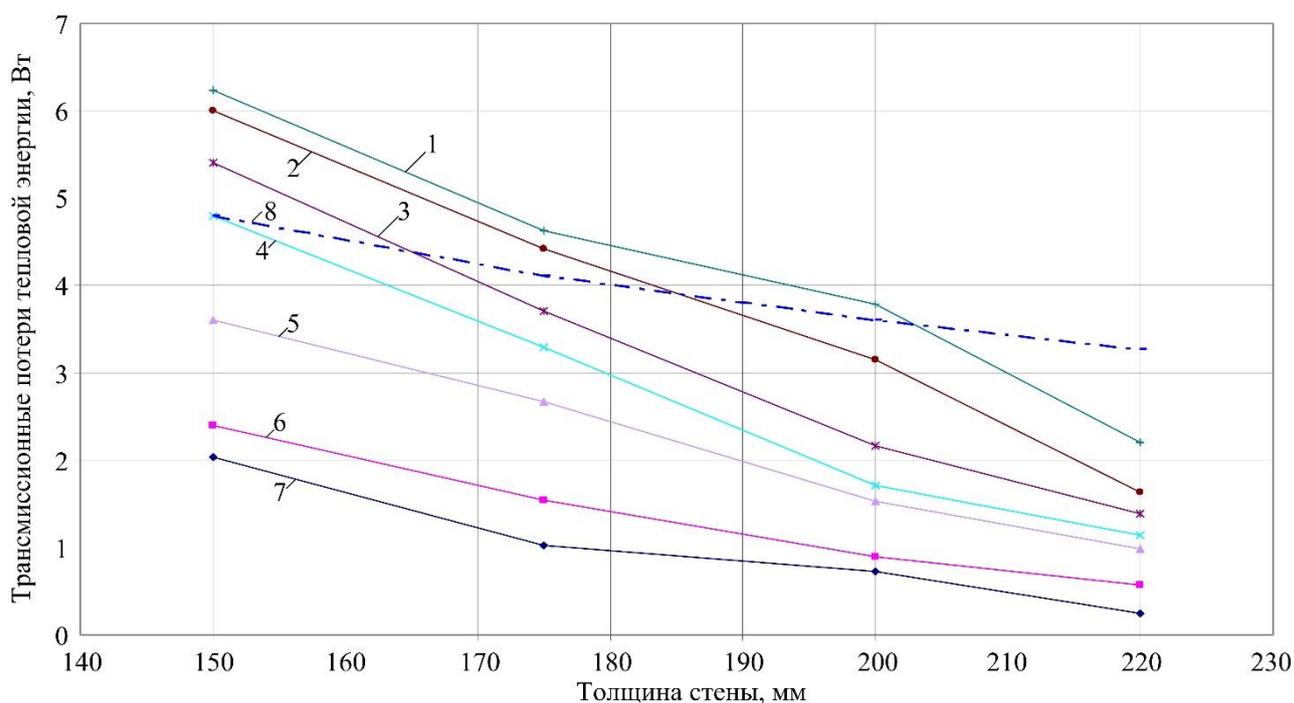


Рис. 1. Зависимость трансмиссионных потерь тепловой энергии от толщины стен на 1 м² их площади при различной температуре наружного воздуха: 1 – -25 °C; 2 – -20 °C; 3 – -15 °C; 4 – -10 °C; 5 – -5 °C; 6 – 0 °C; 7 – 5 °C; 8 – максимально допустимые трансмиссионные потери тепловой энергии при соответствующей толщине стен.

Согласно полученным результатам обследования можно определить наиболее рациональные толщины стеновых элементов дома для различных климатических условий. Таким образом, можно составить рекомендации для различных регионов, которые можно использовать в процессе проектирования деревянных домов для индивидуального проживания, а также для домостроения в рамках национального проекта доступное жильё.

Библиографический список

1. Данилов О.Л., Бобряков А.В., Гаврилов А.И. и др. Особенности тепловизионного способа определения тепловых потерь ограждающими

конструкциями зданий. // Энергонадзор и энергосбережение сегодня, 2001, № 2, с. 52-57.

2. Данилов О.Л., Коваленко А.П., Королев Д.В. Влияние процесса инееобразования на поверхностях ограждающих конструкций на погрешность определения тепловых потерь тепловизионным способом. // Десятая международная научно-техническая конференция студентов и аспирантов. Радиоэлектроника и энергетика. – Москва, Издательство МЭИ, 2004, с. 121-125.

3. Садович М.А., Коплик В.С., Федяев П.А. Исследование температурных полей монолитных конструкций с помощью тепловизора. Естественные и инженерные науки – развитию регионов Сибири: материалы X (XXXII) Всероссийской научно-технической конференции. – Братск: Изд-во БрГУ, 2011. – С. 98-100.

4. Федяев П.А., Федяев А.А., Федяева Е.С. Инструментальное определение тепловых потерь теплотехнологическими установками. Труды Братского государственного университета: Сер.: Естественные и инженерные науки – развитию регионов Сибири: в 2 т. – Братск: ГОУ ВПО «БрГУ», 2010. – Т. 2. – С. 53-58.

УДК 674.06

*Федяев А.А., к.т.н., доцент, заведующий кафедрой
«Технологии материалов, конструкций
и сооружений из древесины»*

*Санжара Е.А., студент кафедры
«Технологии материалов, конструкций
и сооружений из древесины»*

*Сомов А.Б., студент кафедры
«Технологии материалов, конструкций
и сооружений из древесины»*

*ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный лесотехнический
университет имени С.М. Кирова»
Россия, Санкт-Петербург*

Зависимость плотности теплового потока в клееной древесине от ее плотности

Dependence of heat flux density in laminated wood on its density

Аннотация. В работе была найдена зависимость плотности теплового потока от плотности клееной древесины. Данные исследования говорят о том, что в пределах одной породы при различной плотности, плотность теплового потока, а также теплопроводность древесины может быть различна вплоть до 22,5%. Данные результаты говорят о необходимости дальнейшего исследования в зависимости от различных пород и плотности древесины.

Ключевые слова: плотность древесины, плотность теплового потока, теплопроводность.

Annotation. In this work, the dependence of the heat flux density on the density of laminated wood was found. These studies show that within the same species at different densities, the heat flux density as well as the thermal conductivity of wood can be different up to 22.5%. These results indicate the need for further research in different species and wood densities.

Keywords: adhesive bonding, solid wood, wood properties, strength of glue joints, temperature in the shop.

Клееная древесина имеет широкое применение в различных отраслях за счет своих прогнозируемых свойств, которые позволяют достичь нужных характеристик конструкций и изделий по прочности, упругости и т.д. Широкое распространение клееная древесина получила в оконных и дверных блоках, а также деревянном домостроении. При использовании клееной древесины в данных отраслях важно учитывать её теплоэффективные свойства. Так как древесина является анизотропным материалом и имеет разное строение по всей части ствола, то и теплопроводность может быть различной по всей длине.

При распиловке пиломатериалов из круглого сортимента, получаются разные виды разреза, тангенциальные, радиальные, сердцевинные и другие. Каждый из которых обладает своими особенными свойствами [1]. Проподимость тепла в каждом из разрезов будет различна, что представляет интерес для исследования.

Исследование будет проводиться с использованием прибора измерителя плотности тепловых потоков на клееных образцах различной плотности.

Принцип действия прибора плотности тепловых потоков ИТП-МГ4.03/Х(У) «Поток» заключается в измерении и регистрации плотности теплового потока, проходящего через образцы, а также температур таких поверхностей. Для регистрации температуры и теплового потока применяют выносные термоэлектрические датчики, которые закрепляются на теплообменной поверхности исследуемого объекта. Тепловой поток, проходящий через датчик, создает в нём градиент температур и соответствующий термоэлектрический сигнал, который прибор преобразует в понятные нам единицы измерения Вт/м².

Цель работы: исследование изменения плотности теплового потока в клеенных образцах различной плотности.

Задачи работы:

- определить плотность теплового потока в диапазонах различной плотности
- произвести анализ полученных результатов с построением графической зависимости.

Приборы и материалы:

1. Измеритель плотности тепловых потоков и температуры 3-х канальный ИТП-МГ4.03/3 (1) «Поток»
2. Клеенные бруски с габаритными размерами 40 x 40 x 60
3. Электрический камин №2 - ГОСТ 308-69
4. Автотрансформатор РНО-250-2
5. Приборы для настройки и контроля потребления нагрузки:
 - а) Вольтметр Э8025
 - б) Амперметр Э8021
6. Короб из ЛДСП с внутренними размерами 595 x 260 x 370 мм с дополнительным утеплением снаружи экструдированным пенополистиролом толщиной 20 мм
7. Клей водостойкий ПВА с повышенной степенью водостойкости.

Методика исследования:

Первоначально были заготовлены ламели с размерами 13x40x60 которые были клеены между собой по радиальному направлению волокон (в дальнейшем - РРР). Склеивание проводилось с применением клея ПВА с повышенной степенью водостойкости при одинаковом давлении и времени выдержки образцов.

Измерив образцы, получили плотность теплового потока в каждом из образцов, затем все полученные значения были отсортированы по диапазонам плотностей, проведена обработка полученных экспериментальных данных по стандартным методикам. Полученные значения были сведены в табл.1, построена зависимость в плотности теплового потока от плотности древесины.

Таблица 1

Результаты исследования

Диапазон плотности, кг/м ³	300÷350	350÷400	400÷450	450÷500	500÷550	550÷600
Плотность теплового потока, Вт/м ²	62,901	63,607	67,131	74,068	80,039	81,131

Исходя из полученных данных, которые сведены в (табл.1) был построен график изменения плотности теплового потока в зависимости от плотности клеенной древесины породы сосна радиального направления и проведена линия тренда.

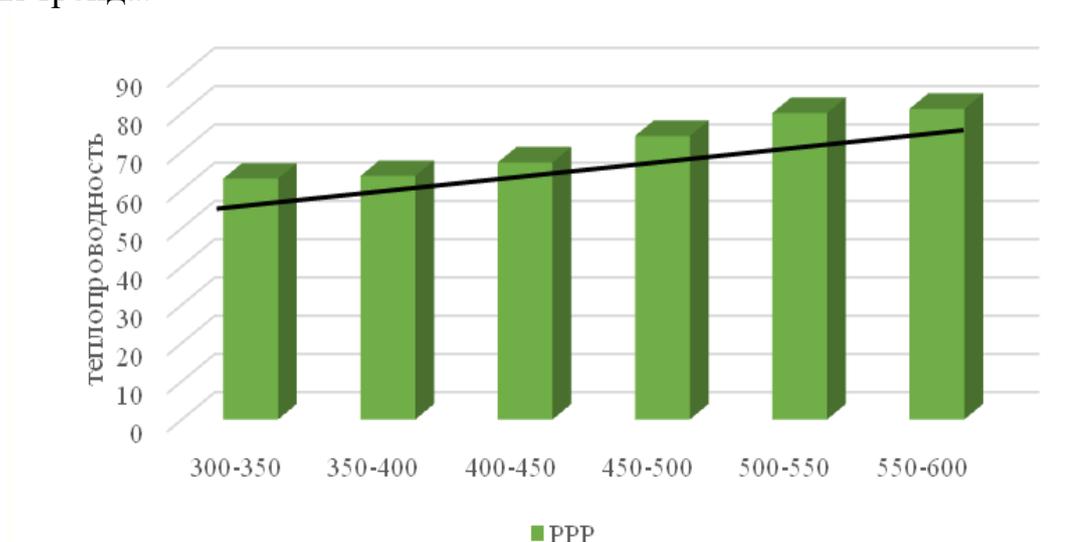


Рис. 1. График изменения плотности теплового потока в клееной древесине в зависимости от ее плотности

Из графика видно, что по всем клееным образцам идет увеличение плотности теплового потока с увеличением плотности древесины.

Разница в плотности теплового потока в зависимости от плотности древесины в исследуемом диапазоне составила 22,5% с минимального до максимального значения, что подтверждает актуальность проведения дальнейших исследований с учетом как плотности древесины, так и неоднородности ее структуры.

В результате проведенных исследований можно сделать вывод, что на плотность теплового потока клееной древесины оказывает влияние плотность самой древесины. Представленные сведения предопределяют необходимость проведения дальнейших исследований, направленных на оценку влияния плотности теплового потока, проходящего через клееные деревянные конструкции с учётом плотности древесины, ее структуры, породы, наличия различных пороков и дефектов.

Библиографический список

1. Федяев А.А., Чубинский А.Н. Неразрушающие методы контроля свойств продукции из древесины. СПб.: СПбГЛТУ, 2022г.- 118с
2. Федяева Н.Ю., Федяев А.А., Чубинский А.Н. Анализ тепловых потерь деревянных домов заводского изготовления. Современные проблемы переработки древесины: Материалы научно-практической конференции. - СПб.: НИ «НЦО МТД», 2015. с. 107-110.
3. Чубинский А.Н., Тамби А.А., Варанкина Г.С., Федяев А.А., Чубинский М.А., Швец В.Л., Чаузов К.В. Физические методы испытаний древесины. СПб.: СПбГЛТУ, 2015 г. – 125 с.
4. ГОСТ 25380-82 – Здания и сооружения. Метод измерения плотности тепловых потоков, проходящих через ограждающие конструкции.
5. Дорохин М.В., Здравейщев А.В., Кузнецов Ю.М. Изменение коэффициента теплопроводности методом стационарного теплового потока. – Нижний Новгород, 2019.
6. Коротких А.Г. / Теплопроводность материалов/ А.Г.Коротких// Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2011. – 97 с.

УДК 674.06

*Федяев А.А., к.т.н., доцент, заведующий кафедрой
«Технологии материалов, конструкций
и сооружений из древесины»*

*Санжара Е.А., студент кафедры
«Технологии материалов, конструкций
и сооружений из древесины»*

*Сомов А.Б., студент кафедры
«Технологии материалов, конструкций
и сооружений из древесины»*

*ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный лесотехнический
университет имени С.М. Кирова»
Россия, Санкт-Петербург*

Обоснование исследований теплопроводности древесины Rationale for studying thermal conductivity of wood

Аннотация. В работе представлено обоснование исследования теплопроводности древесины. Даже в рамках одной породы сосны плотность древесины варьируется от 350 до 650 кг/м³ при влажности порядка 12 %, что говорит и о разных тепловых свойствах. При проведении исследования теплопроводности древесины получился диапазон 0,7-0,12 Вт/м·°С, что говорит о 43% разнице в одной породе для ограждающих конструкций.

Ключевые слова: время прогрева, плотность теплового потока, теплопроводность.

Annotation. The paper presents a rationale for the study of the thermal conductivity of wood. Even within the same species of pine, the density of wood varies from 350 to 650 kg/m³, indicating different thermal properties. A study of the thermal conductivity of wood yielded a range of 0.7-0.12 W/m·°C, indicating a 43% difference in one species for building envelopes.

Keywords: heating time, heat flux density, thermal conductivity.

В настоящее время вопрос электроснабжения является актуальным в связи с высокой стоимостью электроэнергии, негативным влиянием на окружающую среду при ее производстве и др. Примерно 1/3 топливно-энергетических ресурсов расходуется в России на жилищно-коммунальный сектор [1]. Применяемые ограждающие конструкции в производстве зданий не всегда в должном образе обеспечивают эффективное сохранение тепла. К таким зданиям относятся не только старые постройки, имеющие минимальный уровень теплозащиты, но также и современные дома в строительстве которых используют современные материалы имеющие зачастую отклонения от ГОСТ и СП, связанные с наличием тех или иных дефектов.

В качестве ограждающей конструкций, особенно в малоэтажном строительстве, чаще всего применяют древесину из-за ее тепловых свойств.

Чтобы компенсировать толщину стен и сохранить высокий класс энергоэффективности конструкции на сегодняшний день применяют различные утеплители, но они не всегда являются экологическими и подходят как теплозащита к деревянным ограждающим конструкциям.

В качестве основного материала используют древесину породы сосны, за счет своей плотности, физических свойств и цены. Но так как древесина является анизотропным материалом, то она имеет различные свойства, не только по всей длине ствола, но и в каждом стволе отдельно в зависимости от места произрастания.

Теплопроводность материалов является одним из основных показателей для расчета теплоэффективности зданий. Как и у любого материала, древесина так же обладает теплопроводностью, которая во многом превосходит такие материалы как кирпич или бетон при одинаковой толщине стены.

Следует отметить, что плотность древесины сосны варьируется в достаточно большом диапазоне. Даже в одном стволе дерева изменения по плотности древесины могут достигать от 350 до 650 кг/м³.

Основные документы для оценки тепловой защиты зданий:

1. СНиП ТЕПЛОВАЯ ЗАЩИТА ЗДАНИЙ 23-02-2003
2. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003
3. СНиП II-3-79 Строительная теплотехника.
4. ГОСТ 26253-2014 Здания и сооружения. Метод определения теплоустойчивости ограждающих конструкций

Согласно СНиП II-3-79 Строительная теплотехника, коэффициент теплопроводности сосны в сухом состоянии равен 0,09 Вт/м·°С, а в условиях эксплуатации 0, 15 и 0,18 Вт/м·°С для А и Б категорий эксплуатации.

При проведении исследований с использованием измерителя плотности тепловых потоков ИТП-МГ4.03/Х(У) были замерены различные образцы древесины породы сосны. В зависимости от направления волокон, наличия пороков, а также плотности самой древесины значения плотности теплового потока в одной породе были различны. После измерений значение плотности теплового потока было переведено в теплопроводность и полученные значения получились в градации от 0,07 до 0,12 Вт/м·°С, что является перепадом почти в два раза и может существенно сказаться на тепловых свойствах деревянной ограждающей конструкции.

Для расчетов был выбран такой показатель как требуемое термосопротивление R_{req} .

Термосопротивление — это физическая величина, способность тела препятствовать распространению теплового движения молекул. В г. Санкт-Петербурге этот показатель равен 3,08 м²·°С/Вт.

Формула термического сопротивления теплопередаче однородных слоев:

$$R_n = \frac{b_n}{l_n} \quad (1)$$

Где b_n - толщина стены в м, l_n – коэффициент теплопроводности материала, Вт/м·°С.

Используя формулу термического сопротивления теплопередаче однородных слоев, можно получить следующие расчеты для теплопроводности сосны с коэффициентом теплопроводности 0,12 Вт/м·°С. Чтобы соответствовать требуемому термосопротивлению для г. Санкт-Петербурга потребуется стена толщиной 37 см, а для коэффициента теплопроводности 0,07 Вт/м·°С всего 21 см, что составляет разницу в 43%. Такая разница может в корне изменить ситуацию с выбором материала, а также ценой затраченной на постройку ограждающей конструкции. Кроме того, в практике строительства ограждающих конструкций из древесины, такие толщины не применяются, что говорит о несоответствии теории и практики. Представленные сведения определяют необходимость проведения исследования в этом направлении.

Исследование в области теплопроводности древесины в рамках одной породы может существенно повлиять на выбор материала в целом, а так же снизить цену ограждающей конструкции за счет использования древесины с заранее известными свойствами.

Учитывая, что каждая порода древесины обладает своими собственными свойствами, представляет интерес исследования в области тепловой эффективности различных пород от различных влияющих факторов, в том числе и ее плотности.

Библиографический список

1. Федяев А.А., Чубинский А.Н. Неразрушающие методы контроля свойств продукции из древесины. СПб.: СПбГЛТУ, 2022 г. – 118 с.
2. Полубояринов О.И. Плотность древесины. М., «Лесная промышленность», 1976 –160 с.
3. Дорохин М.В., Здоровейцев А.В., Кузнецов Ю.М. Изменение коэффициента теплопроводности методом стационарного теплового потока. – Нижний Новгород, 2019 – 45 с.
4. Коротких А.Г. Теплопроводность материалов. Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2011. – 97 с.
5. ГОСТ 25380-82 – Здания и сооружения. Метод измерения плотности тепловых потоков, проходящих через ограждающие конструкции.

УДК 674.06

*Федяев А.А., к.т.н., доцент, заведующий кафедрой
«Технологии материалов, конструкций
и сооружений из древесины»*

*Санжара Е. А., студент кафедры
«Технологии материалов, конструкций
и сооружений из древесины»*

*Сомов А. Б., студент кафедры
«Технологии материалов, конструкций
и сооружений из древесины»*

*ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный лесотехнический
университет имени С.М. Кирова»
Россия, Санкт-Петербург*

Влияние различных факторов на теплопроводность древесины The influence of various factors on the thermal conductivity of wood

Аннотация. В работе было проведено исследование влияния трёх различных факторов на теплопроводность древесины: плотности древесины, наличия пороков, направления волокон. При увеличении плотности древесины плотность теплового потока увеличилась на 1,9%. Наличие пороков влечёт увеличение плотности теплового потока на 6%. Разница между радиальным и сердцевинным разрезом составила порядка 9%. Данное исследование показывает необходимость контроля факторов, влияющих на теплопроводность древесины для увеличения энергоэффективности конструкций из древесины.

Ключевые слова. Плотность теплового потока, теплопроводность, энергоэффективность, плотность древесины, пороки.

Annotation. The work carried out a study of the influence of three different factors on the thermal conductivity of wood: wood density, the presence of defects, and the direction of the fibers. With increasing wood density, the heat flux density increased by 1.9%. The presence of defects entails an increase in heat flux density by 6%. The difference between the radial and core sections was about 9%. This study shows the need to control factors affecting the thermal conductivity of wood to increase the energy efficiency of wood structures.

Keywords. Heat flux density, thermal conductivity, energy efficiency, wood density, defects.

При проектировании ограждающих конструкций неотъемлемым элементом является выбор материала. Для увеличения энергоэффективности ограждающих конструкций, особенно в загородном домостроении, чаще применяют древесину. Это объясняется ее доступностью, высокими теплотехническими и механическими свойствами. Она обладает рядом

свойств, которые способствуют эффективному удержанию тепла за счёт своей низкой теплопроводности. Но существует ряд факторов, влияющих на теплопроводность древесины, а именно влажность, плотность, направление волокон, наличие пороков, геоклиматические особенности эксплуатации и т.д.

Чтобы выяснить влияние некоторых факторов на теплопроводность древесины в рамках работы было проведено три исследования:

1. Исследование влияния пороков на тепловые свойства древесины.
2. Анализ плотности теплового потока, проходящего через древесину. [1]
3. Исследование влияния плотности древесины на плотность теплового потока.

Все исследования проводились с помощью 3-канального измерителя плотности теплового потока и температуры ИТП-МГ4.03/3 (1) "Поток" и различных образцов древесины с пороками, с разной плотностью, с разным направлением волокон. В ходе которых были выявлены следующие зависимости и результаты.

При исследовании пороков древесины плотность теплового потока, проходящего через образцы с пороками в среднем увеличилась на 6%. Значения всех показателей были сведены в табл. 1.

Таблица 1

Значения плотности теплового потока в образцах с наличием пороков и без них.

Плотность, кг/м ³	С наличием пороками, Вт/м ²	Без пороков, Вт/м ²	Разница, %
560	87,5	79,6	10
580	84,2	81,3	1
600	91,8	84,3	7
Среднее	87,83	81,73	6

В исследовании влияния направления волокон на плотность теплового потока, проходящего через древесину выяснилось, что в среднем, для радиального направления волокон плотность теплового потока составила 79,7 Вт/м², а для сердцевинного 72,2 Вт/м². Разница в замерах между образцами с разным направлением волокон составила около 9%.

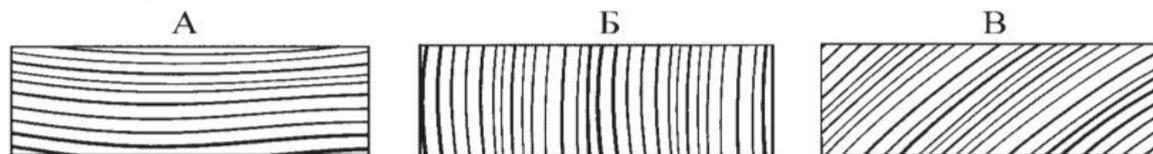


Рис.1. Расположение годичных слоев в пилопродукции различной распиловки на поперечном разрезе А - тангенциальный, Б - радиальный, В - смешанный [2].

В ходе исследования о влиянии плотности древесины на плотность теплового потока были получены следующие результаты. Средние значения

теплового потока для различных диапазонов плотностей получились следующие: при плотности древесины 450-500 кг/м³ значение теплового потока составило 78,55 Вт/м², при 500-550 кг/м³ – 79,71 Вт/м² и при 550-600 кг/м³ – 81,62 Вт/м². Из представленных результатов предварительных исследований видно, что с увеличением плотности древесины тепловой поток возрастает.

В результате проведенных предварительных экспериментах можно сделать вывод, что различные факторы, влияющие на теплопроводность древесины, при проектировании ограждающих конструкций, могут оказать существенное влияние на конечный результат, что также может повлечь за собой необоснованное увеличение затрат на отопление. Представленные сведения определяют актуальность проведения исследований по оценке влияния различных факторов на фактические значения теплопроводности древесины.

Библиографический список

1. Федяев А.А., А.Б. Сомов, Е.А. Санжара. Анализ плотности теплового потока, проходящего через древесину. Актуальные проблемы развития лесного комплекса. Материалы XX международной научно-технической конференции. Вологда 2022 г. – с. 376 – 378.
2. Уласовец В.Г. Технологические основы производства пиломатериалов. 4-е изд., стер. 580с.
3. ГОСТ 25380-82 – Здания и сооружения. Метод измерения плотности тепловых потоков, проходящих через ограждающие конструкции.
4. Дорохин М.В., Здоровейцев А.В., Кузнецов Ю.М. Изменение коэффициента теплопроводности методом стационарного теплового потока. – Нижний Новгород, 2019. – 45с.
5. Федяев А.А., Чубинский А.Н. Неразрушающие методы контроля свойств продукции из древесины. СПб.: СПбГЛТУ, 2022 г. – 118 с.
6. Федяев А.А., Чубинский А.Н., Федяев А.А., Федяев П.А., Танковская Н.Ю. Обоснование необходимости проведения тепловизионного обследования конструкций и сооружений из древесины. //Современные проблемы переработки древесины. СПб.: СПбГЛТУ, 2014 г. – С. 13-16.
7. Коротких А.Г. / Теплопроводность материалов/ А.Г.Коротких// Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2011. – 97 с.

Биологические науки

УДК 579.0

Клименко Надежда Сергеевна
Магистрант кафедры
«Биотехнология, технология общественного питания и товароведение»
Научный руководитель: Чеснокова Марина Геннадьевна,
д.м.н., профессор
ФГБОУ ВО «Омский государственный университет»
Россия, Омск

Микроорганизмы, обитающие в пластовых водах и нефтяных пластах

Microorganisms living in formation waters and oil reservoirs

Аннотация. Продукты биологической деятельности микроорганизмов или микроорганизмы, внедренные в породу-коллектор, являются основой биологических методов, применяемых для повышения нефтеотдачи уже эксплуатируемых (истощенных) коллекторов. При определенных условиях сырая нефть может бесконтрольно вытекать на поверхность литосферы и представлять значительную опасность для окружающей среды [1, 2, 3]. Такие случаи часто связаны с разливами нефти и нефтепродуктов при добыче, переработке и транспортировке нефти. Этот тип загрязнения часто удаляется естественными микроорганизмами, присутствующими в сырой нефти; эти микроорганизмы обладают способностью биоразлагать сырую нефть и нефтепродукты. Жизнедеятельность бактерий оказывает влияние на ее состав и свойства, поэтому в данной статье рассмотрено их многообразие.

Ключевые слова: Микроорганизмы пластовых вод, нефтяные пласты, пластовые воды.

Annotation. Products of the biological activity of microorganisms or microorganisms embedded in the reservoir rock are the basis of biological methods used to enhance oil recovery from already exploited (depleted) reservoirs. Under certain conditions, crude oil can flow uncontrollably onto the surface of the lithosphere and pose a significant hazard to the environment [1, 2, 3]. Such cases are often associated with oil and oil product spills during oil production, refining and transportation. This type of contamination is often removed by natural microorganisms present in crude oil; these microorganisms have the ability to biodegrade crude oil and petroleum products. The vital activity of bacteria affects its composition and properties, so this article discusses their diversity.

Key words: Microorganisms of formation waters, oil reservoirs, formation waters.

Введение. Роль бактерий, присутствующих в нефтяных пластах и пластовых водах обусловлена многочисленными взаимодействиями между нефтью и окружающей средой. Бактерии влияют на химический состав сырой нефти, условия ее пластовой эксплуатации путем разложения некоторых нефтяных фракций, образования продуктов метаболизма, таких как биополимеры, биоПАВ, органические кислоты и газы (CH_4 , CO_2 , H_2S , H_2), а также наличием клеток микроорганизмов, которые могут изменить свойства породы-коллектора. Контролируемое влияние таких параметров, как межфазное натяжение между нефтью и водой, вязкость нефти и проницаемость породы, посредством использования микроорганизмов, лежит в основе микробиологического метода повышения нефтеотдачи, который имеет большой потенциал в качестве процесса увеличения нефтеотдачи [2, 4, 5].

Цель исследования. Изучить биоразнообразие микроорганизмов, обитающих в пластовых водах и нефтяных пластах, а также определить их функции.

Метанообразующие микроорганизмы (метаногены). Являются наименее исследованной группой прокариот. Они окисляют водород с одновременным восстановлением углекислоты в метан, являются обычными обитателями нефтяных пластов, при температуре 20-80°C. Основные представители вида: *Methanobacterium bryantii*, *Methanobacterium ivanova*, *Methanoplanus petroleareus*. Также известны и гипертермофильные метаногены, которые растут при 110°C, но в нефтяных пластах они пока не обнаружены. Известны следующие виды водород-использующих метагенов: *Methanothermobacter thermautotrophicus* (= *Methanobacterium thermoalcaliphilum*), *Methanothermobacter thermoaggregans* и *Methanococcus thermolithotrophicus*, *Methanothrix*. Органотрофные метаногены, которые используют ацетат, метанол и метилированные амины, которые к тому же часто растут и на $\text{H}_2 + \text{CO}_2$, в момент, когда они уже изолированы из нефтяных пластов, температура которых составляет более, чем 50°C. На их развитие и активность влияют физические и химические факторы, такие как температура, содержание солей и pH. Большинство метаногенов являются мезофильными организмами, хотя встречаются и экстремофилы.

Их особенностью является устойчивость к повышенному содержанию сероводорода в среде, а также более широкие границы температуры для их роста, чем у соответствующих поверхностных форм [6, 7, 16].

Хемолитоавтотрофные мезофильные или термофильные метанообразующие бактерии являются обитателями нефтяных пластов с умеренно-солеными водами. Чаще всего это палочковидные бактерии *Methanothermobacter thermautotrophicus* (= *Methanobacterium thermoalcaliphilum*).

Эти бактерии используют для роста водород, который в условиях нефтяных пластов может служить для них основным источником энергии.

Водород биологического и абиотического происхождения служит важным источником энергии для метаногенов, обитающих в нефтяных месторождениях. Ацетат, концентрация которого в пластовых водах некоторых месторождений бывает высока, также может являться важным источником энергии для ацетокластических микроорганизмов или синтрофных сообществ. Многие сульфатредуцирующие бактерии могут расти совместно с H_2 -использующими метаногеними, и это дает преимущество обеим группам микроорганизмов в системах лишенных сульфатов. Возможным субстратом для метанообразующих микроорганизмов в соленых или гиперсоленых пластовых водах могут служить и метилированные соединения [8, 9, 10, 15].

Железоредактирующие бактерии. В нефтяных пластах обнаружены мезофильные и термофильные железоредактирующие микроорганизмы. Так из пластовых вод нефтяного месторождения была выделена мезофильная железоредактирующая бактерия *Shewanella putrefaciens* (= *Alteromonas putrefaciens*). Бактерия также росла на H_2 или формиате как донорах электронов восстанавливая Fe^{3+} , элементную серу, сульфит и тиосульфит. Термофильную Mn^{4+} и Fe^{3+} -редуцирующую бактерию, *Deffibacter thermophilus*, выделили из пластовой воды. В присутствии Fe^{3+} , Mn^{4+} и нитрата как акцепторов электронов, бактерия использовала в качестве источника энергии пептон, дрожжевой экстракт, казаминовые кислоты, триптон, водород и некоторые органические кислоты: ацетат, лактат и валерат.

Shewanella putrefaciens представляет собой восстанавливающую железо бактерию, которая также обладает способностью восстанавливать элементарную серу, сульфиты и тиосульфаты до сульфидов. Эта бактерия способна выдерживать суровые условия нефтяных пластов. Донором электронов может быть водород или формиат, а акцепторами – оксиды и гидроксиды железа. *Defferibacter thermophilus* — это бактерия, которая помимо восстановления железа также восстанавливает марганец и нитраты с помощью дрожжевого экстракта или пептона. Источником энергии являются водород и многочисленные органические кислоты. Однако неясно, имеет ли место такой тип метаболизма в условиях *in-situ* из-за отсутствия данных о содержании ионов железа и марганца [11, 12, 15].

Процесс бактериального восстановления окисного железа может протекать в нефтяных пластах за счет деятельности бродильных бактерий, для которых способность к железоредукции известна, но остается не ясным насколько активно этот тип метаболизма протекает *in-situ*, т.к. содержание оксидов железа и марганца в нефтяных пластах специально не изучалось [13, 14].

Фототрофные бактерии. Известны пурпурные серобактерии, которые относятся к родам *Chromatium* и *Rhodopseudomonas*. Позднее один из штаммов был описан как *Rhodopseudomonas issatchenkoi*. Из образцов воды нефтяного пласта были выделены серные пурпурные бактерии по ряду признаков близкие к *Rh. Issatchenkoi* и *Rh. Palustris*, а также штамм *Rhospirillum sp.*, способные

развиваться фотогетеротрофно в низкоминерализованных средах с бикарбонатом и солями органических кислот (ацетат, малат, фумарат) при pH 6.6-8.0 в анаэробных условиях, а также аэробных условиях в темноте.

По всей видимости, пурпурные бактерии проникали в нефтяной пласт вместе с закачиваемыми поверхностными водами или буровым раствором и активно развивались в призабойной зоне нагнетательных скважин [10, 12, 16].

Вывод. В данной статье рассмотрено и доказано разнообразие бактерий, которые обитают в нефтяных пластах и пластовых водах, бактерии сопровождают процесс добычи нефти на каждом этапе, а в зависимости от условий окружающей среды, способны влиять на изменения состава нефти, на условия эксплуатации, а это значит, что есть огромный потенциал использования бактерий для повышения нефтеотдачи,

Библиографический список.

1. Chesnokova, M. G. An actuality of soil micromyceta community studies for soil biocorrosive activity evaluation on the oil pipeline routes / M. G. Chesnokova, V. V. Shalay. // AIP Conference Proceedings & Oil and Gas Engineering. — 2018. — № 1. — P. 020006.
2. Чеснокова М.Г. Биокоррозионная активность почвогрунта на трассах нефтепровода Краснодарского края / Чеснокова М.Г., Шалай В.В., Краус Ю.А., Миронов А.Ю. // Нефтяное хозяйство. –2016. – №5. – С. 102-105.
3. Чеснокова, М. Г. Актуальность изучения сообщества почвенных микромицетов при проведении оценки биокоррозионной активности почвогрунта на трассах нефтепровода / М. Г. Чеснокова, В. В. Шалай // Техника и технология нефтехимического и нефтегазового производства. - 2018. - № 8. - С. 30-32
4. Jinfeng, L. The field pilot of microbial enhanced oil recovery in a high temperature petroleum reservoir / Jinfeng, L.; Lijun, M. Bozhong, M. Rulin, L. Fangtian, N. & Jiayi Z. // Journal of Petroleum Science and Engineering. - 2005 - № 48 - P. 265-271
5. Chesnokova M.G., Shalay V.V., Kriega A.S. The relevance of studying soil biocorrosive activity in establishing an integrated action criterion combined effect of corrosion factors. В сборнике: Oil and Gas Engineering (OGE-2016) Omsk State Technical University, Russian Federation, 25-30 April 2016 (Supported by PJSC Gazprom Neft). Сер. "Procedia Engineering" 2016. С. 420-422.
6. Chesnokova, M. G. Prediction test of active silt druming on the biological cleaning unit of waste water at oil refining enterprise / M. G. Chesnokova, V. V. Shalay. - Direct text // AIP Conference Proceedings. - 2019. - Vol. 2141. - P. 1-4
7. Россина Н. Г. Коррозия и защита металлов [Текст] : учебно-методическое пособие: для студентов вуза, обучающихся по направлениям подготовки 22.03.01 - Материаловедение и технология материалов; 22.03.02 - Metallurgy: в 2 частях / Н. Г. Россина, Н. А. Попов, М. А. Жиликова, А. В.

Корелин ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина, Институт новых материалов и технологий. - Екатеринбург : Изд-во Уральского ун-та, 2019 - Ч. 1 : Методы исследований коррозионных процессов. Ч. 1. - 2019. - 107 с.

8. Yi-Fan Liu, Daniela Domingos Galzerani, Serge Maurice Mbadanga Metabolic capability and in situ activity of microorganisms in an oil reservoir [Текст] / Yi-Fan Liu, Daniela Domingos Galzerani, Serge Maurice Mbadanga // Microbiome. — 2018. — № . — P. 6:5.

9. Назарова Л.Н. Разработка нефтегазовых месторождений с трудноизвлекаемыми запасами / Назарова Л.Н. // Учеб. пособие для вузов. - М.: РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина, 2011. - 156 с.

10. Xiang Zhou, Yongchao Wang, Liehui Zhang Evaluation of enhanced oil recovery potential using gas/water flooding in a tight oil reservoir [Текст] / Xiang Zhou, Yongchao Wang, Liehui Zhang // Fuel. — 2020. — № 272. — С. 117706.

11. Panfilov, M. Underground storage of hydrogen: in situ self-organisation and methane generation. / Panfilov, M. // Transp. Porous Media – 2010. – 85 (3). – P. 841-865.

12. LU Shuangfang, LI Junqian, Zhang. Pengfei Classification of microscopic pore-throats and the grading evaluation on shale oil reservoirs / LU Shuangfang, LI Junqian, ZHANG Pengfei // Petroleum exploration and development. — 2018. — № 45(3). — P. 452–460.

13. Novikov D.A., Pavlova S.A., Yu Kuznetsov D., Ryzhkova S.V., Chernikov A.A. Contemporary development state of reservoir Yu1, the Verkh-Tarskoe oilfield (south of Western Siberia) // Journal of Physics: Conference Series. – 2020. – V. 1451(1). – № 012008.

14. Латыпов О. Р. Влияние компонентов пластовой воды на скорость коррозии нефтепромыслового оборудования / Латыпов О. Р., Бугай Д. Е., Рябухина В. Н. // Проблемы сбора, подготовки и транспорта нефти и нефтепродуктов. – 2016. – № 1(103). – С. 22–33.

15. Мещурова Т. А. К вопросу о пластовой и подтоварной воде / Мещурова Т. А., Ходяшев М. Б. // Экология урбанизированных территорий. – 2018. – № 4. – С. 68–73

16. Comparison on the removal of hydrogen sulfide in biotrickling filters inoculated with Thiobacillusthioparus and Acidithiobacillusthiooxidans / G.E. Aroca, H. Urrutia, D. Núñez, P. Oyarzún, A. Arancibia, K. Guerrero // Electronic Journal of Biotechnology. – 2007. – Vol. 10, no. 4. – P. 583–595.

Психологические науки

УДК 159.9

DOI 10.34755/IPOK.2023.92.33.032

*Лихачева Эльвира Валерьевна, кандидат психологических наук, доцент,
заведующий кафедрой общей психологии и психологии труда
АНО ВО «Российский новый университет»
Россия, г. Москва*

*Огнев Александр Сергеевич, доктор психологических наук, профессор,
заместитель директора по науке Института гуманитарных технологий и
социального инжиниринга
Финансового университета при Правительстве РФ
Россия, г. Москва*

Субъектогенетический подход к работе с искусственным интеллектом в процессе принятия жизненно важных решений

The subjectogenetic approach to working with artificial intelligence in the process of making vital decisions

Аннотация. В статье показаны основанные на субъектогенетическом подходе к различным видам психологической практики варианты существенного повышения эффективности использования различных платформ искусственного интеллекта в ходе выработки решения человеком различных видов жизненно важных для него задач

Ключевые слова: субъектогенез, принятие решений, искусственный интеллект, когнитивные стили, алгоритмизация аналитической работы

Annotation: The article shows options based on the subjectogenetic approach to various types of psychological practice for significantly improving the efficiency of using various artificial intelligence platforms during the development of human solutions to various types of vital tasks for him

Key words: subjectogenesis, decision-making, artificial intelligence, cognitive styles, algorithmization of analytical work

Увлечение бурным обсуждением страхов по поводу всего того, что связано с использованием искусственного интеллекта (ИИ), практически заглушило робкие попытки тех, кто пытается объяснить массу возможностей этой, несмотря ни на что развивающейся, технологией работы с большими данными. Между тем, именно такой характер подобных дискуссий и есть реальная профилактика множества рисков, с этой технологией связанных.

Более того. Именно такой подход и оправдывает само ее существование. Но, в силу действительно впечатляющих темпов развития ИИ, ни потенциальные пользователи, ни даже сами его разработчики явно не всегда успевают даже существенные новые возможности осознать и тем более четко и последовательно их изложить с понятной методически грамотной демонстрацией того, как ими пользоваться. А они по-настоящему огромны [21].

Прежде всего, при работе с любой платформой ИИ (ПИИ) надо помнить, что она не думает в том смысле, как это делает живой человек. Все эти платформы – имитация мыслительного процесса и обучения, создающие иллюзии общения с реально мыслящим существом. На самом деле, это своего рода зеркало когнитивных процессов именно тех, кто каждую из таких платформ использует в данный момент. И любая из них ничему не обучается в том смысле, в каком мы привыкли использовать понятие «обучение» в отношении живого существа. Просто согласно заложенным в ПИИ алгоритмам учета и использования информации оказавшееся в распоряжении данного конкретного пользователя устройство генерирует возможные варианты ответов на заданные им вопросы. При этом такие алгоритмы помогают с учетом «общения» с данным конкретным пользователем и вообще с учетом итогов решения подобных задач с кем бы то ни было в прошлом выделить наиболее часто выбираемые варианты ответов. Иначе говоря, ПИИ фиксируют, хранят и показывают нам в различных формах именно то, что сами же мы и нам подобные некогда сочли для себя наиболее подходящими. Впрочем, современные программные средства, способы накопления закладываемых нами разными путями сведений в уже действующие ПИИ и скорости обработки подобных данных позволяют при нашем желании выдавать и наименее вероятные варианты ответов. Самое важное здесь то, что субъектами (т.е. теми, «по воле кого»), свершается нечто, выбираются одни и отвергаются другие поступки) принятия решений остаемся мы сами. Просто мы не всегда готовы в полной мере все это осознать и принять на себя всю меру ответственности за разумное и осмысленное применение таких масштабных расширений границ нашей субъектности.

Сделать разумные шаг в сторону повышения использования ИИ можно с помощью следования каким-либо хорошо освоенным ранее алгоритмам. Так, например, продуктивность использования ИИ для принятия жизненно важных решений можно достаточно быстро увеличить, применив для генерации запросов квадрата Декарта, SWOT-анализа, моделей структурирования подобных процессов, используемых в коучинге, консультировании, авиации и так далее [1, 5-8, 11-20]. При этом пользователю ИИ бывает полезным предварительно оценить собственные когнитивные стили, установки на переработку и использование получаемой информации для учета их продуктивности и возможных путей корректировки [9, 10, 17, 18, 22-29].

Например, началом продуктивного диалога с ИИ может быть краткое описание ситуации и постановка вопроса о том, какие задачи следует решить для ее улучшения. Намеченный результат можно попросить сформулировать с ориентацией на SMART-тест или какой-либо другой вариант описания операционально заданной цели. В этом случае должны быть обозначены реалистичные сроки и параметрические характеристики требуемого результата, помогающие подобрать и использовать объективные показатели успеха, средства и процедуры их измерения.

Для оценки степени проработанности предлагаемого варианта можно, следуя правилам работы с квадратом Декарта, запросить описание того, что будет происходить, если предлагаемый вариант будет отклонен. Далее следует уточнить, а что важного не будет происходить в этом случае. Аналогичным образом следует запросить описание того, что не произойдет, если вариант будет успешно реализован. Также следует уточнить, что важное произойдет в случае успешной реализации выбранного варианта.

Существенным усилением степени проработанности каждого из указанных описаний может стать запрос на проведение средствами ИИ SWOT-анализа. Для этого после получения каждого ответа следует запросить описание сильных и слабых сторон возникающих ситуаций, связанных с ними угроз и появляющихся в каждом из этих случаев возможностей.

Часто много ценного в плане прогнозирования возможных последствий может дать применение СТЭП-анализа. Для этого можно запросить оценку возможных социальных, технологических, экономических, политических и каких-либо иных существенных последствий. В качестве иных последствий можно сделать запрос о возможном развитии событий с учетом этнической или религиозной принадлежности предполагаемых партнеров, задействуемых социальных групп, их гендерных и возрастных особенностей, типа преобладающего образования, профессиональной принадлежности и имеющегося опыта практической работы.

При решении задач, предполагающих какие-либо формы информационного обмена, полезно использовать аналитические модели, аналогичные формулам Лассуэлла. В этом случае можно адресовать ИИ запрос о том, кому, с какой целью, каким путем, в какой форме и какой именно тип информации следует подготовить и передать.

При поиске решений, связанных с межличностными конфликтами, анализ типа уже имеющих события и возможных последствий можно проводить, ориентируясь на типологию Томаса. В этом случае следует оценить степень выраженности и целесообразность таких стратегий, как сотрудничество, компромисс, избегание, приспособление и соперничество. Также при поиске решения подобных проблем можно с успехом использовать модели комплементарных парных коммуникативных стилей. Например, можно запросить ИИ дать прогноз об уместности и целесообразности следования в переговорном процессе таким стилям, как властно-лидирующий,

независимо-доминирующий, прямолинейно-агрессивный, недоверчиво-скептический, покорно-застенчивый, зависимо-послушный, сотрудничающий-конвенциональный, ответственно-великодушный. Аналогичным образом можно воспользоваться типологическими стилями Майерс-Бриггс или типологией темпераментов Кейрси.

При принятии управленческих решений вполне уместны адресованные ИИ запросы о целесообразности и границах применимости того или иного стиля управления. В качестве перечней таких стилей могут служить любые классификации, получившие широкое распространение в менеджменте и психологии управления – Макгрегара, Левина, Журавлева и т.д.

Если реализация предполагаемых решений носит характер инноваций, то полезно сделать запрос ИИ о том, какие возможны последствия с учетом закона расщепления смысла любого внедрения и какие меры следует предпринять для минимизации негативных реакций на внедряемое новшество.

Даже приведенный краткий обзор того, что можно уточнить с помощью адресуемых ИИ запросов показывает существенное расширение наших возможностей в плане проработки с его помощью каждого решения. То, до чего в повседневной практике у нас, как говорится, просто руки не доходят, в данном случае можно сделать без каких-либо особых усилий. Но, разумеется, ограничениями здесь становятся уже уровень образования самого пользователя, степень его ответственности, внутренний настрой на достижение положительного результата. Иначе говоря, здесь человек сталкивается с вызовом для него самого как для трансцендентного субъекта. И уже он сам решает, станет ли совершаемое им попыткой выхода за границы рутинных шаблонных поведенческих стереотипов. Если это свершится, то возрастет опыт успешного целеполагания и целереализации и произойдет все то, что составляет суть полноценного субъектогенеза [1-4, 9-12].

Библиографический список:

1. Батколина В.В., Зернов В.А., Лихачева Э.В. [и др.]. Использование кардиометрических и окулометрических методов в подготовке специалистов психолого-педагогического профиля (на примере песочного моделирования) // Высшее образование сегодня. 2021. № 5. С. 71-80.
2. Деркач А.А., Огнев А.С. Акмеологические основы профессионального становления государственных служащих. Воронеж, 1998.
3. Замолоцких Е.Г., Огнев А.С., Лихачева Э.В., Гончар С.Н., Кондратенко И.В. Компетентностный подход к решению проблемы построения индивидуальных образовательных траекторий // Мир образования - образование в мире. 2014. № 4 (56). С. 159-164.
4. Ключева Е.В., Лихачева Э.В., Николаева Л.П., Огнев А.С., Огнева А.А., Огнева Н.А. Визуальное кинетическое моделирование как инструмент формирования универсальных компетенций // Человеческий капитал. 2022. № 7 (163). С. 155-161.

5. Лихачева Э.В., Николаева Л.П., Запесоцкая И.В. [и др.] Окулометрические показатели преобладания позитивных или негативных эмоциональных состояний // Человеческий капитал. 2020. № 9 (141). С. 188-199.

6. Николаева Л.П., Огнев А.С., Лихачева Э.В. [и др.] Применение окулометрии для определения интерактивных установок личности // Психология. Историко-критические обзоры и современные исследования. 2020. Т. 9. № 2-1. С. 61-71.

7. Огнев А.С. Современные инструментальные методики выявления когнитивно-поведенческих паттернов духовно-нравственного развития личности // Человеческий капитал. 2023. № 11-1 (179). С. 168-178.

8. Огнев А.С., Лихачева Э.В. Валидность айтрекинга как инструмента психодиагностики // Успехи современного естествознания. 2015. № 1-8. С. 1311-1314.

9. Огнев А.С., Лихачева Э.В. Проектирование индивидуальных образовательных траекторий студентов с позиции субъектогенетического подхода // В сборнике: Вопросы клинической психологии. Всероссийская научная Интернет-конференция с международным участием. Сервис виртуальных конференций Рах Grid ИП Синяев Дмитрий Николаевич. 2013. С. 59-65.

10. Огнев А.С., Лихачева Э.В. Приоритетные жизненные ценности современных студентов // В сборнике: Августовские педагогические чтения - 2014. Сборник материалов международного научного е-симпозиума. под ред. проф. И.В. Вагнер. 2014. С. 263-271.

11. Огнев А.С. Субъектогенез и психотренинг саморегуляции. Воронеж, 1997, 336 с.

12. Огнев А.С. Субъектогенетический подход в обучении. Воронеж, 1998., 237 с.

13. Огнев А.С., Лихачева Э.В., Николаева Л.П. [и др.] Использование айтрекеров для диагностики социально-ролевых сценариев // Вестник Российского нового университета. Серия: Человек в современном мире. 2020. № 2. С. 7-18.

14. Огнев А.С., Лихачева Э.В., Николаева Л.П. Окулометрические проявления ситуативных установок, когнитивных схем и жизненных сценариев как разноуровневых составляющих характера // Человеческий капитал. 2020. № 9 (141). С. 200-210.

15. Огнев А.С., Лихачева Э.В., Николаева Л.П. Особенности восприятия молодежью цифрового информационного контента // Человеческий капитал. 2019. № S12-2 (132). С. 510-515.

16. Огнев А.С., Лихачева Э.В., Сидоренко М.Г., Казаков К.А. Условия эффективного использования видеоконтента в «Жизненной навигации» // Вестник Воронежского государственного технического университета. 2013. Т. 9. № 3-2. С. 181-184.

17. Огнев А.С., Петровский В.А., Лихачева Э.В. Окулометрические проявления бессознательных визуальных суждений // Вестник Российского нового университета. Серия: Человек в современном мире. 2018. № 4. С. 3-9.

18. Огнев А.С., Петровский В.А., Лихачева Э.В. Окулометрические проявления психологических установок респондентов в отношении восприятия визуального контента // Вестник Российского нового университета. Серия: Человек в современном мире. 2018. № 2. С. 41-48.

19. Розенова М.И., Огнев А.С., Лихачева Э.В., Екимова В.И. Методы оценки эффективности Sandplay-терапии для взрослых // Современная зарубежная психология. 2022. Т. 11. № 4. С. 61-72.

20. Розенова М.И., Огнев А.С., Екимова В.И., Кокурин А.В. Современные антистресс-технологии в профессиях экстремального и помогающего типа // Современная зарубежная психология. 2023. Т. 12. № 3. С. 19-30.

21. Складорова Н.Ю., Бродовская Е.В., Огнев А.С., Лукушин В.А. Эффекты и перспективы внедрения технологий искусственного интеллекта в российскую систему школьного образования // Преподаватель XXI век. 2023. № 3-1. С. 146-160.

22. Цыгина О.Д., Огнев А.С. Проблема самоопределения студентов вузов // Международный журнал экспериментального образования. 2013. № 8. С. 60-64.

23. Brodovskaya E.V., Dombrovskaya A.Y., Lukushin V.A., et al. The use of cardiometric and electrodermal activity indicators for the attestation of visual online content // *Cardiometry*. 2023. № 26. P. 122-126.

24. Brodovskaya E.V., Dombrovskaya A. Y., Zernov V.A., et al. Cardiometric assessment of the subjective significance of personal strategic goals as components of the image of the desired future. // *Cardiometry*. 2022. № 24. P. 159-164.

25. Brodovskaya E.V., Dombrovskaya A.Y., Zernov V.A., et al. Reverse techniques as a means of increasing the validity of the cardio-oculometric diagnostics // *Cardiometry*. 2021. № 18. С. 33-37.

26. Ognev A.S. New possibilities of combining multimodal game modeling and cardiometric detection in instrumental cognitive science. // *Cardiometry*. 2023. № 28. P. 13-18.

27. Ognev A.S., Zernov V.A., Likhacheva E.V., et al. Use of cardiometry and oculoigraphy in concealed information detection // *Cardiometry*. 2019. № 14. С. 87-95.

28. Zernov V.A., Lobanova E.V., Likhacheva E.V., et al. Cardiometric support of visual kinetic modeling. // *Cardiometry*. 2022. № 23. P. 41-5.

29. Zernov V.A., Lobanova E.V., Likhacheva E.V., et al. The use of Cardiometry in development self-control skills by means of game sand modeling. // *Cardiometry*. 2022. № 22. P. 95-99.

УДК 159.9

DOI 10.34755/IROK.2023.19.85.024

*Лагунова А.И., аспирант
кафедры Общей и практической психологии и социальной работы
Ставропольского государственного педагогического института,
Россия, Ставрополь*

**Влияние киберсреды на негативные эмоциональные состояния
подростков: психологические аспекты**

**Influence of cyberspace on negative emotional states in adolescents:
psychological aspects**

Аннотация: Развитие специфических отношений человека с киберсредой и ее компонентами является одним из психологических эффектов цифровизации. Отсутствие специальной поддержки киберсоциализации в контексте воспитательной деятельности специалистов с подростками и молодежью может привести к деструктивным проявлениям в виде киберзависимости, правового инфантилизма и преступности. В статье рассматриваются подходы к психологическому изучению поведения человека в виртуальном гиперпространстве. Особое внимание уделяется понятию интернет-зависимости, ее симптомам, признакам и типологии. В статье описывается специфика девиантной деятельности в виртуальной молодежной среде, анализируются виды киберугроз, с которыми сталкиваются молодые пользователи цифровых ресурсов. Обсуждаются наиболее популярные в настоящее время классификации негативных составляющих киберсреды и обосновывается необходимость психологической профилактики киберагрессии среди подростков и молодежи.

Abstract: The development of specific human relationships with the cyber environment and its components is one of the psychological effects of digitalisation. The lack of special support for cybersocialisation in the context of educational activities of specialists working with adolescents and young people can lead to destructive manifestations in the form of cyber addiction, legal infantilism and crime. The article considers approaches to the psychological study of human behaviour in virtual hyperspace. Special attention is paid to the concept of Internet addiction, its symptoms, signs and typology. The article describes the specifics of deviant activity in the virtual youth environment, analyses the types of cyber threats faced by young users of digital resources. The article discusses the most popular

classifications of negative components of the cyberspace and substantiates the need for psychological prevention of cyber aggression among adolescents and young people.

Ключевые слова: Интернет-зависимость, киберагрессия, киберкультура, киберсреда, негативные эмоциональные состояния, подростки.

Key words: Internet addiction, cyber aggression, cyber culture, cyberspace, negative emotional states, adolescents.

Информационно-коммуникационные технологии и различные телекоммуникационные системы сегодня имеют влияние практически на все сферы жизни общества, которое вступило в эпоху перехода от аналоговых к цифровым способам работы с информацией, что подразумевает «дигитализацию» и цифровую трансформацию большинства аспектов общественной жизни. Комплексное внедрение цифровых технологий приводит к перестройке социальных процессов и в той или иной мере меняет образ жизни всех людей. Вместо того чтобы служить инструментом для хранения и передачи информации, Интернет превратил всю человеческую деятельность в фундаментальную часть нашего существования и мировоззрения. Возникла особая реальность – киберпространство (киберсреда), – породившая киберкультуру со своими понятиями, ценностями, менталитетом и языком [2]. Являясь членами информационного общества, каждый из нас ежедневно получает и обрабатывает большие объемы информации. Беря во внимание ограниченные психофизиологические ресурсы человека, можно говорить о таких стрессорах киберэпохи, как информационная перегрузка и информационный голод. Помимо названных, проблемы, возникающие в результате использования цифровых медиа, включают в себя различные формы негативных составляющих киберпространства:

- Интернет-зависимость – разновидность психологической зависимости, характеризующаяся стремлением подключиться к Интернету и проводить как можно больше времени в Сети, приводящая к потере социальных, семейных и материальных ценностей.

- Интернет-эскапизм (цифровой эскапизм) – разновидность психологической защиты, характеризующаяся побегом от реальности в виртуальный мир, уходом от действительности.

- Интернет-остракизм (эксклюзия) – исключение пользователя из онлайн-сообщества или группы, подвергание его остракизму (социальной изоляции)

- Киберагрессия – форма девиантного поведения в киберсреде, включающая оскорбления, нападки, унижения, оскорбления, нападки, унижения, оскорбления, преследования, манипулирования и т.д.

- Кибербуллинг (кибермоббинг) – форма насилия, травли, издевательства со стороны одного или группы людей по отношению к пользователю Интернета.
- Киберсталкинг – онлайн-преследования или домогательства с использованием навязчивых сообщений, травли, распространения личной или ложной информации.
- Киберхаррасмент – онлайн-нападки или домогательства, настойчивые повторяющиеся оскорбительные сообщения. Чаще всего в киберхаррасмент применяют гриферы в многопользовательских сетевых играх.
- Гриферство (грифинг) – создание конфликтной ситуации, преследование других игроков в онлайн-играх.
- Троллинг – вид негативной виртуальной коммуникации, нарушающей этику взаимодействия в Сети, характеризующийся систематическим агрессивным и оскорбительным поведением (распусканьем слухов, грубыми комментариями, публикацией карикатурных изображений и т.д.)
- Секстинг – вид виртуального общения, подразумевающий обмен сообщениями интимного содержания. Различают добровольный и недобровольный секстинг.
- Хейтинг – проявление ненависти в Интернете, иррациональной критики (посредством негативных комментариев, постов и сообщений).
- Хеппислепинг – публикация в Интернете видеозаписей физического насилия или хулиганского нападения, используемая для усиления чувства унижения жертвы преследования.
- Флейминг – разновидность онлайн-агрессии, имеющий под собой цель оскорбить или задеть собеседника в процессе бесцельной дискуссии.
- Фишинг – вид интернет-мошенничества, осуществляемый с целью получить личные конфиденциальные данные пользователя.

Конечно, необходимо принимать во внимание многочисленные преимущества использования информационных и коммуникационных технологий, однако информационные угрозы, связанные с интернет-коммуникацией, представляют реальную опасность для пользователей из-за растущей социальной роли виртуального общения: хотя Интернет и другие цифровые медиа сами по себе безвредны, они трансформируют киберпространство в потенциально угрожающее и негативно влияющее на эмоциональное состояние благодаря неэтичным действиям интернет-зависимых людей. Люди, имеющие коммуникативные сложности в реальной жизни, могут восполнить недостаток межличностного взаимодействия с помощью социальных сетей. Это дает им определенное самоуважение и компенсирует нехватку общения и внимания со стороны других людей. Анонимность позволяет пользователю предоставить всю информацию о себе

или не предоставлять ее вовсе; в то же время у партнера по общению нет возможности проверить достоверность информации о личности, внешности и социально-демографических характеристиках собеседника.

Данные, полученные в результате исследований Фонда развития Интернет, подтверждают, что подавляющее большинство активных пользователей Интернета – подростки и молодежь, и примерно каждый пятый проводит в виртуальном пространстве около девяти часов в сутки. Активное использование Интернета радикально меняет социальные и культурные практики, искажая восприятие личности и заменяя «я-реальное», на «я-виртуальное». Киберпространство становится не только пространством возможностей, но и пространством рисков, в том числе риска девиантного, деструктивного и аутодеструктивного поведения. Высокий уровень цифровизации и возрастно-психологические особенности делают подростков и молодых людей наиболее уязвимыми к различным формам подобного поведения в онлайн-сообществах, относящихся к киберагрессии.

Термин «киберагрессия» (или «веб-агрессия») в психолого-педагогическую практику в 2007 году ввел доктор философии Д. Шабро, обозначив ее как форму девиантного поведения в онлайн-среде, разновидность феномена социального растормаживания [3]. Эффект растормаживания в Сети подробно проанализировал американский психолог Джон Сулер, обозначая его как ослабление психологических барьеров, ограничивающих выражение скрытых чувств и потребностей. Эффект влияет на изменение человеческого поведения в виртуальном пространстве на противоположное от поведения в реальной жизни и зависит от шести основных факторов, включающих диссоциативную анонимность (анонимность является одним из важнейших факторов, создающих эффект растормаживания); невидимость; асинхронность (во времени); солипсическую интроспекцию (изменяющую границы самости и помещающую идеальное представляемое присутствие собеседника в собственную психику); диссоциативное воображение (оправдывающее поведение в Сети как один из аспектов игры); минимизацию власти и личность пользователя. В большинстве случаев данные факторы пересекаются, взаимодействуют и дополняют друг друга, что приводит к большему усилению эффекта [5]. Типичные психологические характеристики киберагрессоров включают низкий уровень эмпатии, неспособность разрешать конфликты социально приемлемыми способами, а также наличие истерических или эпилептоидных акцентуаций. Феномен социального растормаживания усиливает проявление подобных черт вследствие отсутствия у буллера (агрессора) непосредственного контакта с жертвой и адекватной ситуации ответной эмоциональной реакции [1].

Если обратиться к терминологии офлайн-пространства, в психологии агрессия рассматривается как мотивированное деструктивное поведение, которое противоречит правилам сосуществования людей в обществе и

наносит вред, причиняет физический ущерб или вызывает психологический дискомфорт, приводя к негативным эмоциональным состояниям. Однако в случае киберагрессии некоторые характеристики, упомянутые в определении, утрачиваются или принимают иные формы. Важно понимать, что онлайн-агрессия может не иметь прямого физического воздействия на человека, однако приводит к «цифровым повреждениям», незаметным для окружающих, но оказывающим длительное негативное воздействие на психологическое благополучие жертвы подобного рода агрессии. Последствия травли и преследований в виртуальной среде для самой жертвы могут быть выражены двояко: с психологической точки зрения, травмированный человек находится в поле непрерывных негативных переживаний, наблюдается снижение его самооценки, а состояние сильного перманентного стресса может привести к различного рода депрессивным состояниям. На телесном уровне могут также наблюдаться физические симптомы негативных эмоциональных реакций: бессонница, снижение аппетита, головные боли и дискомфорт в различных частях тела.

Большинство негативных составляющих киберсреды изолируют и отталкивают потенциальные отношения в реальной социальной деятельности, а у подростков, проводящих много времени в Интернете, может развиваться чувство социальной изоляции, наносящее ущерб эмоциональному состоянию. Различные исследования социальной тревоги указывают на положительную корреляцию между высоким уровнем использования информационно-коммуникационных технологий и ростом депрессивных и тревожных симптомов. И зачастую использование Интернета для снятия стресса и избегания негативных эмоциональных состояний приводит к обратному эффекту, снижая уровень показателей благополучия [4]. Значительная часть недавних работ, посвященных негативному влиянию онлайн-технологий на молодое поколение, также связывает аддиктивный потенциал киберпространства с распространившимся кибер-вуайеризмом и суицидальным поведением среди подростков. Ключом к точному определению негативного влияния киберпространства на эмоциональное состояние подростка являются раздражительность по отношению к окружающим, постоянная нехватка энергии, чувство усталости, снижение способности к обучению, потребность в различного рода стимуляторах, частая смена настроения, нежелательные изменения в состоянии здоровья и т.д. Однако важно понимать и определять непосредственную взаимосвязь между использованием онлайн-технологий и подобными негативными проявлениями, не включая активное использование подростком Интернета в область патологии и помня о рассогласованности в исследованиях, подтверждающих или отрицающих факт влияния на эмоциональное состояние молодого поколения киберсреды как единственно значимого.

Библиографический список:

1. Вихман А.А. Личностные предикторы кибервиктимности и кибербуллинга в юношеском возрасте // Психология и право. – 2023. – Т. 13. – № 1. – С. 94–106.
2. Фетисова Т.А. Агрессивное поведение в Интернет-коммуникации. Обзор // Вестник культурологии. – 2018. – №4 (87). [Электронный ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/agressivnoe-povedenie-v-internet-kommunikatsii-obzor> (дата обращения: 21.03.2023).
3. Binh N. Criminological Analysis and Filtering of Sites with Aggressive Content. Revista Amazonia Investiga, 2020. – Vol. 9. – P. 482-488.
4. Cabral F., Pereira M., Teixeira C.M. Internet, Physical Activity, Depression, Anxiety and Stress. PsychTech & Health Journal, 2018. – Vol. 2 (1). – P. 15-27.
5. Suler J. The Online Disinhibition Effect. Cyberpsychology & behavior: the impact of the Internet, multimedia and virtual reality on behavior and society, 2004. – V.7. – P. 321-326.

Технические науки

УДК 339.543

*Узденов Таулан Хийсаевич, студент кафедры «Технологический
инжиниринг и экспертиза в стройиндустрии»*

ФГБОУ ВО «Донской государственный технический университет»

Россия, г. Ростов-на-Дону

Таможенные органы: функция обеспечения безопасности экономики

Customs authorities: the function of ensuring the security of the economy

Аннотация: Для правильного функционирования государства необходимо финансовое обеспечение и удовлетворение экономических интересов. Обеспечение экономической безопасности, в первую очередь, говорит о стабильности и независимости государства от остального мира, а это важный вопрос на сегодняшний день. Защиту экономических интересов обеспечивает таможенный орган. Называется данный орган Федеральной таможенной службой. Важным регулятором таможенных проблем и важным способом поддержания отечественного производителя перед импортной продукцией является таможенные денежные сборы. Регулируются отношения в экономике с помощью таможенных пошлин. Под таможенной пошлиной понимается обязательный платеж, взимаемый таможенными органами как при экспорте, так и при импорте товаров и считается условием экспорта и импорта. В данной статье рассмотрим работу таможенных органов и их функцию обеспечения экономической безопасности страны.

Ключевые слова: Таможенное дело, таможенный орган, таможенные сборы, таможенная пошлина, налоги, экспорт, импорт, отечественный производитель, меры регулирования, экономическая безопасность, экономика.

Abstract: For the proper functioning of the state, financial support and satisfaction of economic interests are necessary. Ensuring economic security, first of all, speaks about the stability and independence of the state from the rest of the world, and this is an important issue today. The protection of economic interests is provided by the customs authority. This body is called the Federal Customs Service. An important regulator of customs problems and an important way to support a domestic manufacturer over imported products is customs cash fees. Relations in the economy are regulated with the help of customs duties. A customs duty is a mandatory payment levied by the customs authorities both for the export and import

of goods and is considered a condition for export and import. In this article we will consider the work of customs authorities and their function of ensuring the economic security of the country.

Keywords: Customs, customs authority, customs duties, customs duties, taxes, export, import, domestic manufacturer, regulatory measures, economic security, economy.

Экономическая безопасность занимает важное место в государственном устройстве. Для правильного функционирования государства необходимо финансовое обеспечение и удовлетворение экономических интересов. Обеспечение экономической безопасности, в первую очередь, говорит о стабильности и независимости государства от остального мира, а это важный вопрос на сегодняшний день. Экономика является главной стороной государственного устройства.[1]

Защиту экономических интересов обеспечивает таможенный орган. Называется данный орган Федеральной таможенной службой. Данная служба решает следующие задачи в стране:

1. Обеспечивает безопасность экономики;
2. Защищает интересы государства;
3. Обеспечивает единство таможенной территории страны;
4. Ведет таможенную политику в стране;
5. Обеспечивает участие страны в международных отношениях по вопросам таможенного дела;
6. Совершенствует законы по таможенному делу.

Важным регулятором таможенных проблем и важным способом поддержания отечественного производителя перед импортной продукцией является таможенные денежные сборы в виде:

1. Таможенных сборов (за выдачу лицензий, оформлений документов и др);
2. Таможенных пошлин (на ввозимую продукцию из-за границы);
3. Налоги (налог на добавленную стоимость).[2]



Рисунок 1 – Возможности таможенных органов в области экономической безопасности

Таможенные службы являются гарантом безопасности экономического положения по следующим способам:

1. Регулирования внешнеторговых отношений;
2. Правовое регулирование.[3]

Регулируются отношения в экономике с помощью таможенных пошлин. Под таможенной пошлиной понимается обязательный платеж, взимаемый таможенными органами как при экспорте, так и при импорте товаров и считается условием экспорта и импорта. В соответствии с данным методом, можно выделить функции таможенных сборов:

1. Фискальная функция – обеспечивает пополнение бюджета страны;
2. Протекционистская функция – защита отечественного производителя путем возложения на импортный товар таможенную пошлину;
3. Балансировочная функция – приостанавливается вывоз товара, где внутренние цены ниже мировых.

Другим методом воздействия таможенного органа на экономическое положение является нетарифное регулирование. Это меры контроля государства, которые проявляются в ограничении экспорта и импорта продукции. [4]

Эффективность работы таможенного органа должна быть обеспечена всегда, иначе отечественная экономика будет подвержена опасностям.

Так, значимость таможенного дела в экономической безопасности страны огромна, так как именно данная служба оптимизирует все процессы, связанные с ввозом и вывозом продукции.

Библиографический список:

1. Попов В.В., Цыпин А.П. Статистический анализ динамики поступления таможенных платежей в федеральный бюджет в современных экономических условиях // Вестник ОГУ. – 2015. – №13 (188). – С.69-73;
2. Агамагомедова С.А. Эффективность таможенного контроля как фактор обеспечения безопасности // Вопросы безопасности. — 2016. - № 5. - С. 34-42;
3. Калинина О.В. Роль таможенных органов в обеспечении экономической безопасности России // Ученые записки Тамбовского отделения РоСМУ. – 2016. – №5. – С.124-132;
4. Климонова А.Н., Юрина Е.А. Экономическая безопасность в условиях глобализации: угрозы и возможности // Социально-экономические явления и процессы. – 2014. – №9. – С.58-64.

УДК 621.181

*Федяев Ал.А., д.т.н., доцент, профессор кафедры
«Прикладная механика и инженерная графика»*

*Кузнецова В.Н., студент кафедры
«Технологии материалов, конструкций
и сооружений из древесины»*

*Мошников Д.Э., студент кафедры
«Технологии материалов, конструкций
и сооружений из древесины»*

*ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный
лесотехнический университет имени С.М. Кирова»
Россия, Санкт-Петербург*

**Оценка эффективности режимов теплоисточника
для установки по сушке материалов из древесины
Evaluating the efficiency of heat source modes
for a plant for drying wood materials**

Аннотация. Экспериментально проведена оценка эффективности режимов работы отдельных узлов теплоисточника, снабжающего теплоносителем крупногабаритные установки для термообработки древесины. Расчетные режимы работы установки обеспечиваются правильным направлением потоков сжигаемого топлива и встречных газообразных потоков от распределяющих устройств в объемной камере сжигания, тем самым обеспечивая минимально-негативное воздействие частиц горящего топлива на противоположные теплообменные трубы экрана топки. Анализ полученных данных предопределил использование оптимальных вариантов расходных характеристик всех подающих устройств в периоды варьирования рабочей нагрузки теплоисточника. Применение результатов работы обеспечило максимальное снижение аварийных остановок сложного теплотехнологического оборудования, тем самым исключив гарантированные внеплановые простои крупномасштабных сушильных машин.

Ключевые слова: рациональные параметры, энергоэффективность, экран топки, теплоисточник, опытные данные, сушильные установки.

Annotation. An experimental assessment was made of the efficiency of the operating modes of individual components of a heat source supplying large-sized installations for heat treatment of wood with coolant. The design operating modes of the installation are ensured by the correct direction of the flow of burned fuel and counter gaseous flows from the distribution devices in the volumetric combustion chamber, thereby ensuring a minimally negative impact of burning fuel particles on the opposite heat exchange pipes of the furnace screen. Analysis of the data obtained predetermined the use of optimal options for the flow characteristics of all supply

devices during periods of varying operating load of the heat source. The application of the results of the work ensured the maximum reduction in emergency stops of complex thermal equipment, thereby eliminating guaranteed unscheduled downtime of large-scale drying machines.

Key words: rational parameters, energy efficiency, furnace screen, heat source, experimental data, drying installations.

Федеральной целевой программой “Энергоэффективная экономика” заложен дальнейший рост эффективности использования топливно-энергетических ресурсов на базе энергосберегающих технологий и оборудования [1].

На котельной крупного лесопромышленного комплекса в течение года происходит аварийный останов каждого теплоисточника, что приводит не только к росту его эксплуатационных затрат, но и отдельные остановки крупногабаритных сушильных машин, получающих от них тепловую энергию. Защита теплообменных труб в нижней части топки [2,3] от негоревших частиц пылевидного твердого топлива обеспечивается с задней стенки узлом подачи встречного потока через специальные сопла, которые могут менять угол наклона и перемещаться в своей зоне по высоте топки. Ориентированная подача через них потоков окислителя способствует распределению встречных потоков воздушно-топливной смеси из горелок и эффективно турбулизует полученную смесь.

При выборе конструкции горелок, пуске теплоисточника в работу необходима адаптация заднего узла по высотным параметрам, расходным характеристикам и направлениям подачи встречного потока массы.

Экспериментальные работы [5] по моделированию комбинаций работы различных узлов нередко выполняются на лабораторных макетах, в данном случае топки теплоисточника. Для соблюдения автономности в производственных условиях в топке теплоисточника средних параметров на так называемом холодном факеле с помощью насадка полного давления был проведен замер отдельных векторов скорости основных воздушных потоков через технологические отверстия в 13-ти точках по вертикали и горизонтали. Работы в лабораторных условиях проводилось в 8-ми горизонтальных сечениях (в каждом 50-60 точек), расположенных с равномерным шагом по высоте макета топки. Динамические характеристики фиксировались миниатюрным насадком полного давления в комплекте с микроанемометром с наклонной шкалой, а также термоанемометром с максимальной относительной погрешностью измерения 1,5–2,0 %. Направление потоков воздуха определялось флажком. При исследовании скорость потоков на макете поддерживалось в пределах реальных значений, т.е. от 8 до 15 м/с.

В пересчете на реальные отметки узел устанавливался на отметках от 8,15 до 9,3 м, а угол подачи потока - от 5 до 60 °. Характер распределения полей скоростей только при подаче основного потока идентичен во всем

исследованном диапазоне скоростей, максимальная скорость в районе задней стенки (5 сечение) по вертикали в этом случае $W_{ВВ} = 2,5 - 2,8$ м/с (рис. 1а).

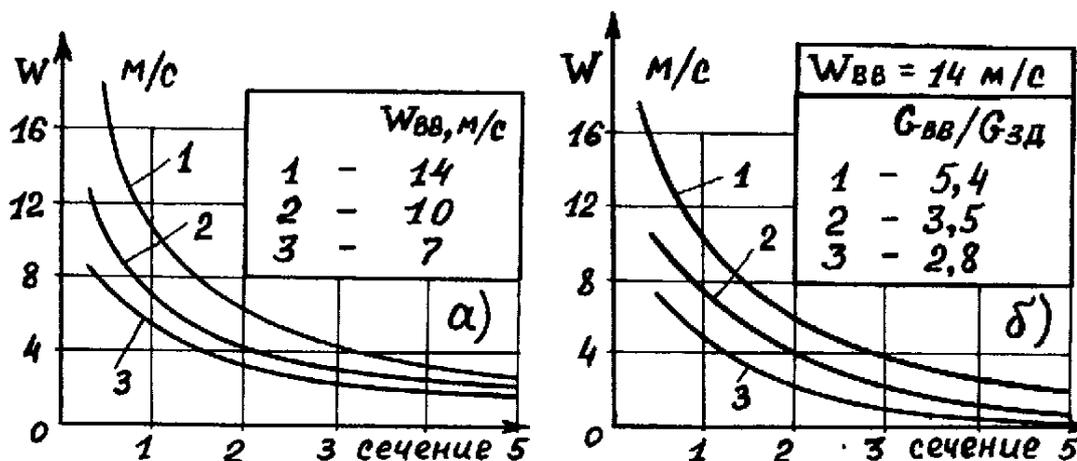


Рис. 1. Распределение основных потоков без встречных потоков (а) и включения защиты (б).

Наибольший эффект достигается в случае расположения узла на отметках 8,0 – 8,6 м с углами атаки от 20 до 25 °. Рациональное соотношение расходов потоков энергоносителей из горелок (вторичный воздух) и узла (заднее дутье) находится в пределах $G_{ВВ} / G_{ЗД} = 2,8 - 3,5$ (рис. 1б). В этих условиях достигается наиболее эффективная турбулизация потоков в топке и падение скорости потоков из горелок в районе заднего экрана до значений $W_{В} = 0,5 - 0,7$ м/с.

Эффективность работы промышленных установок можно также выполнять с помощью математического моделирования процессов гидродинамики и теплообмена, что позволяет более качественно, быстро и в широких пределах изменения характеристик рабочих сред, провести оценку влияния режимных параметров энергоносителей [6].

Использование результатов работы обеспечило максимальное снижение аварийных остановок сложного теплотехнологического оборудования, тем самым исключив внеплановые простои крупномасштабных сушильных машин.

Библиографический список

1. Федяев А.А. Разработка и научное обоснование теплотехнических приемов и технических решений для повышения энергетической эффективности теплотехнологического оборудования. Диссертация на соиск. уч. степ. докт. техн. наук/ ГОУ ВПО «Московский энергетический институт (технический университет)». М, 2008 г.

2. Федяев А.А. Снижение внеплановых энергозатрат при управлении аэродинамическими режимами в топке котла. Проблемы энергетики. 2000. №3-4. – С.36. 5р

3. Федяев А.А., Наговицын Д.А. Исследование эффективности направляющих устройств технологического оборудования с помощью системы ANSYS. Современные технологии. Системный анализ. Моделирование. ИрГУПС. Иркутский научный центр СО РАН. 2012г. - № 2. – С. 21-24. 4р

4. Федяев А.А. Совершенствование газораспределительных устройств технологического оборудования. БрГУ. Системы. Методы. Технологии [Текст]: науч. журн./учредители: Федер. агентство по образованию, Брат. гос. ун-т. – Братск: БрГУ, 2009. - №2. – С.86 – 89. (146 с.).

5. Федяев А.А., Наговицын Д.А. Влияние непроизводительных потоков агента сушки на качество сушки пилопродукции. Системы.Методы.Технологии.2012 -№ 3. –С. 85-88.

6. Федяев А.А., Федяева В.Н. Влияние конфигурации распределительных систем на эффективность работы технологической машины. Системы.Методы.Технологии.2012 -№ 2. –С. 46-50.

УДК: 66.33.31

*Федяев Ал.А., д.т.н., доцент, профессор кафедры
«Прикладная механика и инженерная графика»
ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный
лесотехнический университет имени С.М. Кирова»
Федяева В.Н., к.т.н., доцент, преподаватель
Санкт-Петербургский ГБПОУ «Охтинский колледж»
Россия, Санкт-Петербург*

**Снижение эксплуатационных затрат при сушке пиломатериалов
управлением внешними факторами
Reduced operating costs when drying lumber
management of external factors**

Аннотация. Моделирование с использованием разработанных программ позволяет определять характеристики текущего скоростного и температурного полей в любом сечении рабочей зоны сушильной машины. Полученные профили, как по длине, так и по ширине проточной части камеры сушки можно применять в качестве заданных значений для корректировки начальными параметрами при расчетах с целью получения эффективного конечного продукта. Экспериментальные или расчетные неравномерные динамические поля могут быть аппроксимированы полиномом третьей степени со своими коэффициентами сплайна. При этом выполняется корректировка и времени термообработки штабелей пиломатериалов для оптимизации их кондиционных параметров. Снижение пиков и провалов в распределении скоростей в рабочей зоне сушилки однозначно влияет не только на сокращение времени процесса сушки, но и позволяет контролировать качество обрабатываемого материала, то есть снижать и брак в данном технологическом процессе, достигающий в крупногабаритных установках больших значений.

Ключевые слова: рабочая камера, математическое моделирование, сушка, исследование, неравномерные поля.

Annotation. Modeling using developed programs makes it possible to determine the characteristics of the current speed and temperature fields in any section of the working area of the drying machine. The resulting profiles, both along the length and width of the flow part of the drying chamber, can be used as specified values for adjusting the initial parameters in calculations in order to obtain an effective final product. Experimental or calculated non-uniform dynamic roles can be approximated by a third-degree polynomial with its own spline coefficients. At the same time, adjustments are made to the heat treatment time of lumber stacks to optimize their condition parameters. Reducing peaks and dips in the distribution of speeds in the working area of the dryer clearly affects not only the reduction of the drying process time, but also makes it possible to control the quality of the processed

material, that is, to reduce defects in this technological process, which reaches large values in large-sized installations.

Key words: working chamber, mathematical modeling, drying, research, uneven fields.

Для рабочих камер сушильных машин конвективного типа аэродинамика характеризуется весьма широким выбором неравномерных и сложных динамических полей (а соответственно и температурных полей) сушильного агента. По данным экспериментальных или расчетных работ неравномерные профили практически не предсказуемой конфигурации, в том числе и с обратными направлениями векторов скорости, аппроксимируются полиномом третьей степени [1] со своими значениями коэффициентов сплайна.

Разработана программа «Поля», выполняющая расчет переменных векторов скорости агента сушки в любом сечении рабочей камеры, как по ее длине, так и по высоте, а также среднеинтегрального значения каждого вектора скорости. Далее полученные расчетные данные применяются как исходные значения для дальнейшего исследования и обработки в другом программном продукте внутреннего тепломассопереноса по сечениям (внутри) уже самого пористого материала [2].

Изменение в сторону роста или снижения осредненного числа вектора скорости безальтернативно ведет к уточнению общей массы сушильного агента [3, 4], меняется и количество доставляемой к сушиму материалу теплоты.

По результатам исследований [5] можно сделать вывод о том, что развивающиеся по длине рабочей камеры несимметричные поля (неравномерные профили плотности потока массы и других физических величин) сушильного агента негативно влияют не только на время термовлажностной обработки пористого материала (однозначно увеличение), но и его качество (внеплановый разбег влагосодержания как по длине доски, так и ее ширине).

Кроме осредненного значения скорости потока сушильного агента необходимо контролировать и динамику развития векторов скорости по высоте рабочей зоны конвективных сушильных установок.

Например, при наличии в технологическом процессе по поперечному сечению рабочей зоны нестандартно повышенных векторов (пиков) и пониженных (провалов) векторов скорости (рис. 1) однозначно в конечном итоге приводит к пониженным значениям заданного влагосодержания (пересушке) или повышенным значениям (недосушке) обрабатываемых материалов в соответствующих областях штабелей. Последнее приводит к технологическому браку готовой продукции за счет растрескивания, коробления или изменения размеров материалов в условиях снижения влагосодержания продукции при эксплуатации в дальнейшем в условиях плановых климатических зон.

Используя нестандартные теплотехнические решения и конструктивные технические приемы, возможно способствовать сглаживанию исходного поля (профиля) энергоносителя до практически равномерного состояния (рис. 1б). Следует отметить, что «правильно выравненный» профиль начальной скорости потока уже слабо влияет и на время термообработки и на конечное влагосодержание материала, да и получить его практически невозможно, тем более для высокопроизводительных и крупногабаритных конвективных сушильных камер.

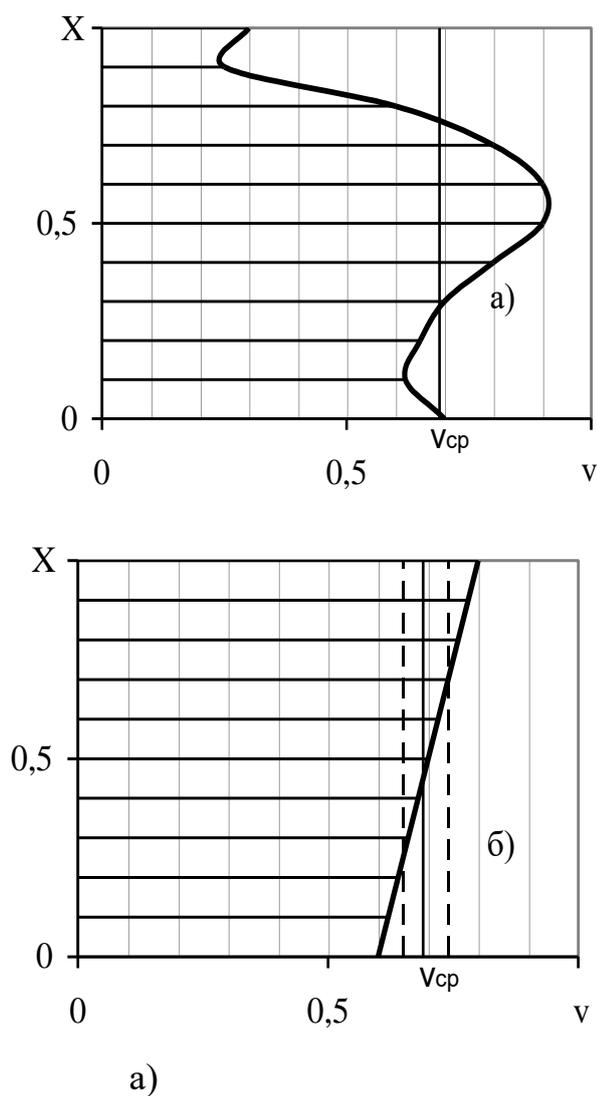


Рисунок 1. Изменение по сечению камеры сушки неравномерного (а) и практически «ровного» по высоте (б) скоростного профиля агента сушки

При анализе варианта с допустимым по технологии диапазоном по заданному конечному влагосодержанию (для приведенного примера конечное влагосодержание $W_k = 10 \pm 2$ %, на рис. 1б – пунктирная линия), то некондиционные характеристики термообрабатываемого пористого

материала незначительны и возможны только в самой верхней и нижней частях штабеля материала, к тому же в конечной зоне по длине рабочей камеры сушильной установки.

В итоге, по результатам выполненных расчетов [5] следует, что можно однозначно сказать об отрицательном воздействии неравномерного развития динамических полей, а значит и потоков теплоты и массы энергоносителя на качество конечной продукции и величины технологического брака.

Анализ расчетных и опытных данных показывает, что качество динамических профилей и равномерность подачи теплоты к обрабатываемому пористому материалу оказывают заметное влияние на продолжительность термовлажностной обработки используемых материалов из древесины.

С использованием разработанного программного обеспечения можно регистрировать параметры сложного и нередко значительно неравномерного динамического и температурного полей (в ряде случаев разница между положительными и отрицательными векторами скорости достигают более 100%) в любом сечении рабочей камеры конвективной сушильной машины.

Полученные профили скорости (а значит и температурные поля), как по длине, так и по ширине проточной части, можно использовать в качестве исходного материала для варьирования и выравнивания полей физических величин в программе с целью получения кондиционной продукции с заданными параметрами.

Корректировка профилей полей физических величин оказывает существенное влияние на качество готовой продукции и позволяет снизить технологический брак готовой продукции до 2,5-3,0% и более.

Библиографический список

1. Мудров А.Е. Численные методы для ПЭВМ на языках Бейсик, Фортран и Паскаль. – Томск: МП «РАСКО», 1991. – 272 с.: ил.
2. Федяев А.А., Федяева В.Н., Федяев П.А. Расчетные исследования нестационарного внутреннего влаго- и теплопереноса коллоидных тел. Труды Братского государственного университета: Серия Естественные и инженерные науки – развитию регионов Сибири. Т.2. - Братск: БрГУ, 2006. – С. 120 – 125.
3. Смагин В.В. Использование нестационарного энергоподвода для интенсификации процесса сушки плоских материалов: Автореф. дис.... канд. техн. наук. - М., 1984. - 20 с.
4. Федяев А.А., Федяева В.Н. Оценка эффективности использования энергоносителя в технологической системе предприятия. Естественные и инженерные науки – развитию регионов Сибири: материалы XI V (XXXVI) Всероссийской научно-технической конференции. – Братск: Изд-во БрГУ, 2015.-1с.
5. Федяев А.А., Федяева В.Н., Федяев П.А. Программное обеспечение для исследования процессов теплопереноса в зонах термообработки пористых

**XII Международная научно-практическая конференция
«Вызовы глобализации и развитие цифрового общества в условиях новой реальности»**

материалов. Труды Братского государственного университета: Серия Естественные и инженерные науки – развитию регионов Сибири. 2017. Т.1. – С. 63 – 68.

УДК 62-623

Плоцкий В.А.
студент гр. ТСН-191 кафедры «Гидромеханика и транспортные
машины»
ФГАОУ ВО «Омский государственный технический университет»
Россия, Омск
Научный руководитель: Нестеренко Григорий Анатольевич
К.т.н., доцент кафедры «Гидромеханика и транспортные
машины»
ФГАОУ ВО «Омский государственный технический университет»
Россия, Омск

Газобаллонное оборудование. Экономия или насилие над автомобилем?

Gas cylinder equipment. Economy or violence against the car?

Аннотация: В данной статье рассматриваются все положительные и негативные аспекты бытового эксплуатирования автомобилей, оборудованных газобаллонным оборудованием, приводится анализ всех возможных рисков и по каждому распространенному мифу производится более подробный анализ с бытовой и (или) технической точки зрения. Первостепенно проводятся параллели между стоимостью бензинового и газового топлива, затем рассматривается принцип действия и конструктивная составляющая наиболее распространенного ГБО. Далее затрагивается проблематика ранних моделей систем впрыска газового топлива в двигатели внутреннего сгорания, а именно наиболее распространенные негативные последствия неправильной работы газобаллонного оборудования. В дальнейшем затрагивается физико-химическая составляющая работы ДВС, а именно сравниваются свойства как бензинового, так и газового топлива. В завершении приводятся положительные аспекты эксплуатации автомобиля на сжиженном газе, а также упоминаются риски, с которыми возможно придется столкнуться при принятии решения доукомплектовать свой автомобиль газобаллонным оборудованием. In conclusion, the positive aspects of operating a car on liquefied gas are given, and the risks that may have to be faced when deciding to complete your car with gas cylinder equipment are also mentioned.

Ключевые слова: ГБО, Газобаллонное оборудование, пропан-бутановая смесь, сжиженный газ.

Abstract: This article examines all the positive and negative aspects of domestic operation of cars equipped with gas cylinder equipment, provides an analysis of all possible risks and for each common myth, a more detailed analysis is made from a domestic and (or) technical point of view. The parallels between the

cost of gasoline and gas fuel are primarily drawn, then the principle of operation and the constructive component of the most common HBO are considered. Further, the problems of the early models of gas fuel injection systems in internal combustion engines are abstracted, namely the most common negative consequences of improper operation of gas cylinder equipment. In the future, the physicochemical component of the operation of the internal combustion engine is touched upon, namely, the properties of both gasoline and gas fuels are compared.

Keywords: GCE, Gas cylinder equipment, propane-butane mixture, liquefied gas.

Газобаллонное оборудование. Экономия или насилие над автомобилем?

В современном мире каждому человеку постоянно приходится делать выбор между экономией и качеством, от выбора продуктов для грядущего ужина до выбора марки телефона. Рациональный человек всегда будет задаваться вопросом – а стоит ли тот или иной товар известной марки своих денег? Или можно подобрать более финансово выгодную альтернативу, не уступающую по качеству или продуктивности? Особенно ярко данная проблематика присуща автомобилистам, причем как частным лицам, так и владельцам коммерческих авто-артелей. И, безусловно, наиболее ярким примером данной дилеммы в автомобильном информационном поле является выбор топлива. Конечно, всегда существует выбор между автомобилями с дизельными или бензиновыми двигателями внутреннего сгорания, возможно к ним приплюсовать и гибриды, и электромобили, но последние пока не получили достаточного распространения в нашей стране в виду достаточной дороговизны самих автомобилей, а так же довольно скромное количество зарядных станций (в г. Омске с населением в 1 110 836 человек приходится всего 12 станций зарядки электромобилей [1]) и, конечно, довольно весомая зависимость аккумуляторных батарей таких автомобилей к низким температурам (в вышеупомянутом г. Омске зимой 2022-2023 годов температура воздуха опускалась до -45 градусов Цельсия). Но у владельцев автомобилей с ДВС есть один существенный недостаток – дороговизна топлива [2, 3, 4]. К примеру, на одной из популярных заправок сейчас 95-й бензин стоит 55 рублей 90 копеек за литр, дизельное топливо – 69 рублей, путем нехитрых вычислений выясняем, что для среднестатистического автомобиля с бензиновым двигателем и расходом в 10 литров на 100 км на преодоление этих 100 км уходит 559 рублей. Поэтому множество владельцев автомобилей с ДВС используют или, как минимум, рассматривают для себя установку газобаллонного оборудования – дополнительной оснастки, добавляющей к классической системе питания двигателя бензиновым топливом возможность работы ДВС на горючем газе [5, 6]. Такие системы делятся на два основных вида – для работы на сжиженном газе (пропан-бутановая смесь) и на природном (газ метан). Стоимость первого в среднем 20 рублей 15 копеек за литр, второго – порядка 21 рублей 96 копеек.

В данной статье мы рассмотрим устройство, а также плюсы и минусы эксплуатации бензинового авто с наиболее распространенным газобаллонным оборудованием – на пропан-бутановой смеси четвертого поколения.

Принцип работы

Данное ГБО (как и любое другое) состоит из двух основных частей – емкости (газового баллона), расположенной, как правило, в багажнике, и редуктора (устройства, понижающего давления газа до рабочего), установленного под капотом. Четвертое поколение, в отличие от всех предыдущих, характеризуется наличием электронного блока управления (ЭБУ), и специальных газовых форсунок (по форсунке на каждый цилиндр), благодаря чему достигается распределенный впрыск, в связи с чем значительно вырастает КПД данного оборудования (расход газа уменьшается, ходовые параметры улучшаются, по сравнению с предыдущими поколениями пропан-бутанового ГБО). ЭБУ газового оборудования берет сигналы с сигнальных проводов бензиновых форсунок, благодаря чему впрыск газа осуществляется строго в правильный момент работы ДВС.

Негативные стороны. Что правда, а что миф?

Одним из наиболее частых аргументов против установки ГБО – прогар клапанов. Это однозначно миф, берущий свое начало от появления у нас первых ГБО «карбюраторного» типа – полностью механическое первое и второе поколение, без ЭБУ и форсунок, образование смеси происходило во впускном коллекторе ДВС, куда газ поступал из смесителя. Количество газового топлива настраивалось механически в редукторе, и при неправильной настройке или настройке для уменьшения расхода получалась бедную (меньше топлива, больше воздуха) смесь. Бедная смесь приводит к повышенной температуре горения топливо-воздушной смеси, из-за чего могут проседать седла клапанов, что влечет за собой неплотное прилегание «тарелки» клапана к седлу, из-за чего и могут появляться прогары. Хочется отметить, что и при работе на бедной бензиновой топливо-воздушной смеси существует точно такая же вероятность прогара клапанов.

Не реже встречается следующий миф – газ «сушит» двигатель, нарушает масляную пленку в цилиндрах, из-за чего понижается компрессия и существует риск повреждения хона. Данный миф тесно связан с предыдущим – температура при правильной работе ГБО и бензина отличается на 50-70 градусов, что в масштабах рабочих температур двигателя незначительно, но при работе на неправильной, обедненной смеси температура разительно увеличивается, что в теории и может нанести какой-либо вред масляному покрытию, но на практике такой вред скорее нанесут не качественные горюче-смазочные материалы и некорректное и/или не своевременное техническое обслуживание самого двигателя.

Для наглядности разницы температур сгорания бензина, пропана и бутана показана в следующей таблице 1.

Таблица 1

Характеристики топлив

	Пропан	Бутан	Бензин (АИ-92)
Октановое число	112	95	92
Теплота сгорания, МДж/м ³	3,41	3,47	3,55
Необходимый объем воздуха, м ³ /кг	12,81	12,64	12,35
Макс. скорость распространения фронта пламени, м/с	0,81	0,825	0,85
Температура горения смеси, °с	2043	2057	2100
Степень сжатия	10-12	8,5	8,2

«На газу авто хуже едет, и расход газа повышен» - это выражение зачастую можно услышать от противников установки ГБО. Как ни странно – это не миф, а вполне обусловленный факт – так как октановое число у пропана 115 против 92 у бензина АИ-92 и 95 у АИ-95, то и степень сжатия у двигателя, рассчитанного под бензин будет чуть ниже оптимальной для газового топлива, в связи с чем и будет слегка повышен расход, и будет наблюдаться легкая просадка мощностных характеристик. Это явление также не ново: если, к примеру, в двигатель ЗМЗ-2401, рассчитанный под бензин АИ-80 и имеющий степень сжатия 6,7 залить бензин АИ-92 или АИ-95, то произойдет аналогичная ситуация – расход топлива будет завышен, а в мощности будут наблюдаться потери.

В завершении негативных аспектов использования ГБО нельзя не упомянуть взрывоопасность. Всем известны случаи возгорания и иногда взрывов автомобилей, оборудованных системой газоболонного оборудования. Хочется сразу отметить, что для того, чтобы произошел взрыв, горючий газ должен накапливаться в каком-либо замкнутом объеме, и после того, как он будет заполнен – достаточно малейшей искры для того, чтобы произошел взрыв. В большинстве случаев такое происходит с ГБО, который устанавливали люди, неимеющие достаточных навыков, либо при покупке одной или всех составляющих частей «с рук», не проведя соответствующую проверку, например, опрессовку баллона, либо при несоблюдении регламентированного ТО раз в несколько лет.

Положительные аспекты использования ГБО

Ключевым аспектом и поводом для установки газобаллонного оборудования на автомобили для большинства пользователей является цена топлива.

Полный комплект ГБО можно купить «с рук» (чего делать не стоит) от пяти тысяч рублей, вариантов установки множество – от «сами в гараже» и «к дяде Пете в цех загоню» до специализированных центров, имеющих все необходимое оборудование и работников с соответствующей квалификацией, чьи услуги за работу составят порядка двадцати тысяч рублей. Основываясь на расчетах, приведенных в начале, получаем экономию около половины стоимости топлива (примерно 260 рублей с каждой сотни километров), при прохождении пробега в 20-30 тысяч километров газобаллонное оборудование полностью окупится.

В дополнение хочется отметить такой немаловажный в современном мире аспект, как экологичность. Газ, хоть в нашем случае и является продуктом добычи нефти, но в соотношении с бензином имеет куда меньше примесей и смол, влияющих на выброс вредных веществ в атмосферу.

Как следствие предыдущего пункта гораздо меньшее загрязнение самого двигателя, меньше нагара на клапанах, плоскости поршня и выпускных магистралях, многие «специалисты» утверждают, что увеличивается ресурс моторного масла, т.е. менять можно реже, но каким бы не был хорошим топливом сжиженный газ – это не так, потому что современные моторные масла преимущественно синтетические и рассчитаны на заведомо обусловленное количество пробега или моточасов, и даже если масло не потемнело, моющие, диспергирующе-стабилизирующие и солубилизирующие, а также противоизносные свойства уже не в полной мере будут присутствовать в таком масле.

Библиографический список

1. Нестеренко, Г. А. Об актуальности развития сети электроавтозаправочных станций в г. Омске / Г. А. Нестеренко, И. С. Нестеренко, А. А. Орлов // Автомобильная промышленность. – 2022. – № 8. – С. 25-26. – EDN OKEUKD.
2. Нестеренко, И. С. Об экономической эффективности перевода автомобилей на газовое топливо / И. С. Нестеренко, Г. А. Нестеренко, В. С. Талызин // Международный научно-исследовательский журнал. – 2022. – № 12(126). – DOI 10.23670/IRJ.2022.126.43. – EDN DRLPVN.
3. Квасов, И. Н. К вопросу перевода автомобильной техники на природный газ в Омской области / И. Н. Квасов // Вестник Курганского государственного университета. Серия: Технические науки. – 2016. – № 3(42). – С. 75-80. – EDN XHLFOJ.
4. Нестеренко, И. С. О целесообразности перевода парка автомобилей на газодизельное топливо / И. С. Нестеренко, Г. А. Нестеренко, В. С. Талызин // Автомобильная промышленность. – 2023. – № 2. – С. 20-21. – EDN NGURBD.

5. Нестеренко, И. С. Обзор способов обеспечения легкого запуска дизельного ДВС при низких температурах / И. С. Нестеренко // Тенденции развития науки и образования. – 2023. – № 96-10. – С. 121-123. – DOI 10.18411/trnio-04-2023-544. – EDN SXICAA.

6. Талызин, В. С. Газодизельная энергетическая силовая установка / В. С. Талызин, Г. А. Нестеренко, И. С. Нестеренко // Транспортные средства специального назначения: разработка, производство и модернизация : Материалы VII Межведомственной научно-практической конференции, Омск, 14 апреля 2023 года. – Омск: Омский автобронетанковый инженерный институт, 2023. – С. 58-61. – EDN NBWNYY.

УДК 536.244

*Федяев Ал.А., д.т.н., доцент, профессор кафедры
«Прикладная механика и инженерная графика»*

*Васильев В.В., студент кафедры
«Технологии материалов, конструкций
и сооружений из древесины»*

*Капиуков А.С. студент кафедры
«Технологии материалов, конструкций
и сооружений из древесины»*

*ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный лесотехнический
университет имени С.М. Кирова»
Россия, Санкт-Петербург*

**Эффективность тепловых насосов для деревянного домостроения
в условиях Крайнего севера**
**Efficiency of heat pumps for wooden housing construction
in the Far North**

Аннотация. Для регионов Восточной Сибири задача по внедрению теплонасосных установок (ТНУ) для деревянного домостроения усложняется климатическими особенностями, наличием сейсмичности, относительной дешевизной ископаемых видов топлива и структурой теплового хозяйства. Также нередко тепловые насосы являются единственной альтернативой традиционным системам теплоснабжения в связи с отсутствием таковых для небольших поселков и тем более для отдельных фермерских хозяйств. Так как в России реализованы только отдельные схемы ТНУ, то в работе предлагается комплексное исследование эффективности работы тепловых насосов нового поколения различного типа и разработка научно-практических основ их использования с учетом российских природно-климатических условий, в частности для районов Сибири, приравненных к условиям Крайнего севера.

Ключевые слова: деревянное домостроение, теплонасосные установки, нетрадиционная энергетика, потенциал энергосбережения, вторичные энергетические ресурсы, сибирские природно-климатические условия.

Annotation. For the regions of Eastern Siberia, the task of introducing heat pump units (HPU) for wooden housing construction is complicated by climatic features, the presence of seismicity, the relative cheapness of fossil fuels and the structure of the thermal economy. Also, heat pumps are often the only alternative to traditional heat supply systems due to the lack of them for small villages and especially for individual farms. Since only individual HPP schemes have been implemented in Russia, the work proposes a comprehensive study of the operating efficiency of new generation heat pumps of various types and the development of scientific and practical foundations for their use, taking into account Russian natural and climatic

conditions, in particular for regions of Siberia equated to the conditions of the Extreme north.

Key words: wooden housing construction, heat pump installations, non-traditional energy, energy saving potential, secondary energy resources, Siberian natural and climatic conditions.

В связи с весьма разнообразными и нередко суровыми климатическими условиями и огромной территории Российской Федерации возникает острая необходимость в использовании альтернативных источников энергии. Существует ряд государственных программ, направленных на увеличение использования деревянного домостроения, в том числе и в условиях Крайнего севера или приравненных к ним районов. В таких районах, где местность до 70% и более покрыта лесами, древесина оказывается весьма востребованной в качестве строительного материала, в том числе и для строительства домов из древесины.

Тогда теплонасосные установки (ТНУ) нередко являются единственной альтернативой традиционным системам теплоснабжения в связи с отсутствием таковых для небольших поселков и тем более для отдельных фермерских хозяйств. Однако тепловые насосы являются весьма востребованы и для любых городов с традиционной коммунальной энергетикой в связи с дешевизной данного вида тепловой энергии (в 5-ть и более раз).

В «Основных положениях энергетической стратегии России», утверждённых правительством РФ, главной целью является определение путей и условий наиболее эффективного использования энергетических ресурсов, в том числе и для деревянного домостроения с использованием различных пород древесины [1,2], формирование роли энергии как основного фактора, определяющего повышение качества жизни населения [3,4]. Сегодня одна из основных задач - это максимальное использование возможностей нетрадиционной энергетики, что в перспективе должно позволить полностью решить современные энергетические, экологические и социально-экономические проблемы многих регионов России, расположенных в первую очередь в суровых климатических условиях.

Тепловая мощность действующего в мире парка ТНУ оценивается в 250 ГВт с годовой выработкой 1,0 млрд. Гкал тепла, что соответствует замещению ископаемых видов топлива в объеме до 80 млн. т у. т./год. Тепловая мощность промышленных ТНУ достигает нескольких десятков МВт [6]. По прогнозам Мирового энергетического комитета к 2020 году в 75 % всех систем теплоснабжения в развитых странах будут использоваться ТНУ.

В нашей стране для работы ТНУ можно использовать практически неограниченные ресурсы природного и техногенного низкопотенциального тепла водных источников, в частности, поверхностных источников с температурой до 5°C. Однако, при этом коэффициент преобразования ТНУ по

причине больших перепадов температур в испарителе и конденсаторе снижается до предельных 2,5, определяющих грань конкурентоспособности с лучшими традиционными теплоисточниками. С развитием малоэтажного строительства деревянных домов актуальными становятся задачи по разработке, созданию и апробации эффективных импортозамещающих парокомпрессионных ТНУ (ПКТНУ) теплопроизводительностью до 100 кВт и конкурентоспособных схем ТНУ на их основе, адаптированных к сибирским природно-климатическим условиям. Априори найденные решения будут применимы в других регионах России с более мягким климатом. Показано [7], что для региона Сибири эта задача еще более усложняется благодаря климатическим особенностям, наличием сейсмичности, относительной дешевизной ископаемых видов топлива и структурой теплового хозяйства.

В работе в частности, проведены исследования эффективности работы компрессионной ТНУ типа «вода-вода» на стенде-тренажере «Тепловой насос» [5,7,8]. Для определения энергетической эффективности работы ТНУ главным фактором является коэффициент трансформации тепла – отношение получаемой тепловой мощности к затраченной мощности на привод компрессора. Проведён ряд экспериментов по определению коэффициента трансформации данного теплового насоса, результаты которых представлены в графическом виде на рисунке 1 (где t – температуры теплоносителя, в зависимости от продолжительности работы ТНУ).

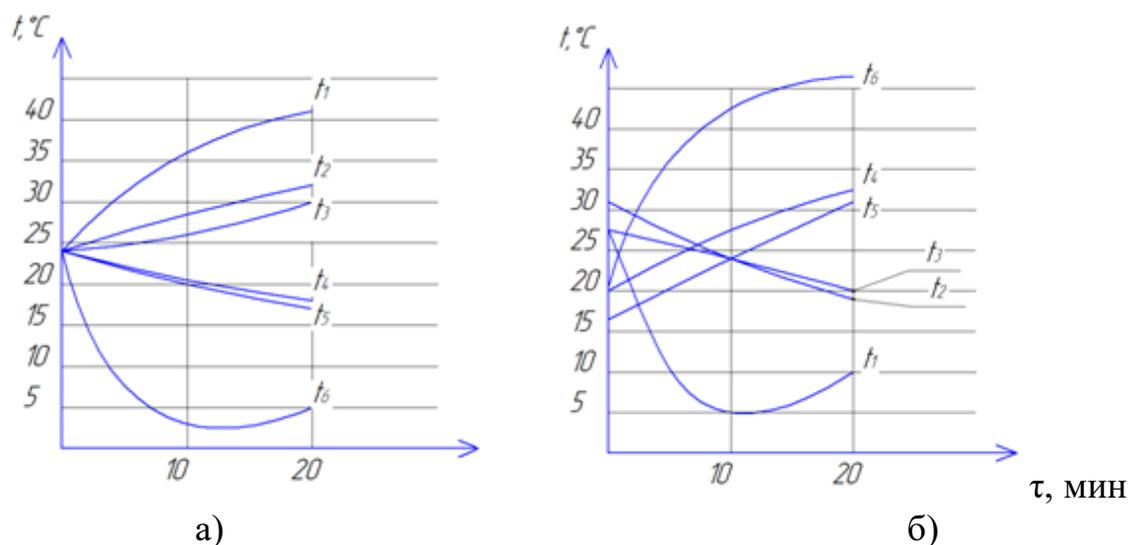


Рис. 1. Графические зависимости температуры рабочего агента от продолжительности теплового насоса (при постоянной (а) и переменной температуре (б))

Из анализа экспериментальных данных было установлено, что коэффициент трансформации тем больше, чем выше температура источника низкопотенциальной теплоты. Так же установлено, что данная ТНУ имеет невысокие коэффициенты трансформации тепла по сравнению с другими ТНУ

в аналогичных условиях, характеристики которых имеются в научных источниках. Это объясняется тем, что достаточно велики теплопотери в окружающую среду, так как система не изолирована [9].

В процессе дальнейших испытаний планируется выявить параметры и характеристики оптимального использования теплонасосных установок в Сибири и районах, приравненным к условиям Крайнего Севера, а также разработать научно-практические основы для их дальнейшего внедрения и применения в частности для систем отопления помещений жилого и производственного назначения, выполненных из древесины. Экономия энергоресурсов при использовании тепловых насосов многократно покрывает затраченные средства.

Библиографический список

1. Кондратюк В.А., Косарев В.А. О задачах и путях развития деревянного домостроения в России. Вестник МГУЛ - Лесной вестник, 2012, № 8.- С. 79-84.
2. Федяев А.А., Чубинский А.Н., Федяев А.А., Федяева Н.Ю. Анализ энергоэффективности элементов светопрозрачных ограждающих конструкций // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. Вып. 212, СПб.: СПбГЛТУ, 2015 – с. 198 – 210.
4. Садович М.А., Коплик В.С., Федяев П.А. Исследование температурных полей монолитных конструкций с помощью тепловизора. Естественные и инженерные науки – развитию регионов Сибири: материалы X (XXXII) Всероссийской научно-технической конференции. – Братск: Изд-во БрГУ, 2011. – С. 98-100.
5. Федяев А.А., Чубинский А.Н., Федяев А.А., Федяев П.А., Танковская Н.Ю. Обоснование необходимости проведения тепловизионного обследования конструкций и сооружений из древесины. Современные проблемы переработки древесины: материалы международной научно-практической конференции. – СПб.: СПбГЛТУ, 2014, с. 23 – 26.
6. Батухтин А.Г. Моделирование современных систем централизованного теплоснабжения / А.Г. Батухтин, А.В. Калугин // Вестник ИрГТУ. 2011. Т. 55. №8. С. 84-91.
7. Богуславский Э.И., Смыслов А.А., Вайнблат А.Б., Фицак В.В. Приповерхностные геотермальные ресурсы Западно-Сибирской платформы. // Фундаментальные исследования. – 2006. – № 4 – С. 88-89.
8. Калугин А.В. Применение технологии тепловых насосов для повышения эффективности методов оптимизации отпуска теплоты/ А.В. Калугин, А.Г. Батухтин, С.Г. Батухтин // Научные проблемы транспорта Сибири и Дальнего Востока. 2011. № 1. – С 201-203.
9. Михолап Н.Н., Федяев А.А. Исследование эффективности использования тепловых насосов в России. Естественные и инженерные науки - развитию

**XII Международная научно-практическая конференция
«Вызовы глобализации и развитие цифрового общества в условиях новой реальности»**

регионов Сибири: материалы XI (XXXIII) Всероссийской научно-технической конференции. – Братск: Изд-во БрГУ, 2012. – 183с.

УДК 621.311.22.011

*Федяев Ал.А., д.т.н., доцент, профессор кафедры
«Прикладная механика и инженерная графика»
Жервэ П.А., студент кафедры
«Технологии материалов, конструкций
и сооружений из древесины»
Карасёв Н.А., студент кафедры
«Технологии материалов, конструкций
и сооружений из древесины» ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский
государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова»
Россия, Санкт-Петербург*

**Оптимальное регулирование тепловой нагрузки в системах
теплоснабжения крупных лесопромышленных комплексов
Optimal regulation of thermal load in systems heat supply
for large timber industry complexes**

Аннотация. Системы индивидуального теплоснабжения лесопромышленных комплексов характеризуются нерациональными, энерго- и ресурсорасточительными вариантами подключения своих абонентов к распределительным теплосистемам: систем горячего водоснабжения – по так называемой открытой схеме, основных систем отопления и вентиляции - по зависимым схемам. В работе представлены главные недостатки открытых систем теплоснабжения и направления повышения их эффективности при практическом использовании энергосберегающих мероприятий. Рассмотрен способ регулирования транспортировки энергоносителя, практически не требующий затрат дополнительных средств.

Ключевые слова: лесопромышленные комплексы, тепловая нагрузка, транспортировка энергоносителя, энергосбережение, регулирование отпуска теплоты.

Annotation. Individual heat supply systems of forestry complexes are characterized by irrational, energy- and resource-wasting options for connecting their subscribers to distribution heat systems: hot water supply systems - according to the so-called open circuit, main heating and ventilation systems - according to dependent circuits. The paper presents the main disadvantages of open heat supply systems and directions for increasing their efficiency with the practical use of energy-saving measures. A method for regulating the transportation of energy carriers is considered, which practically does not require the expenditure of additional funds.

Key words: forestry complexes, heat load, energy transportation, energy saving, regulation of heat supply.

В условиях Крайнего севера или приравненных к ним районов местность покрыта лесами (до 70% и более), древесина оказывается весьма востребованной в качестве не только разнообразного строительного материала, но и для строительства домов из нее. Для расположенных здесь крупных лесопромышленных комплексов и суровых климатических условий как правило весьма велики непроизводительные затраты и на производство и транспортировку теплоносителя и для систем теплоснабжения и на работу крупных деревообрабатывающих производств.

Для большинства систем обеспечения тепловой энергией характерны нерациональные варианты подключения абонентов к распределительным системам: систем горячего водоснабжения (систем ГВС) – по открытой схеме, базовых систем отопления и вентиляции - по зависимым схемам подключения.

Для открытых систем подключения к теплу отмечается ряд недостатков:

- 1- повышенные расходы подпиточной воды и, как следствие, значительные дополнительные затраты на подготовку воды;
- 2- значительные (в сравнении с закрытыми системами теплоснабжения) расходы сетевой воды в распределительных системах и ее транспортировку, а значит и тепловой энергии;
- 3- неустойчивые тепловые и гидравлические режимы потребления теплоты;
- 4- недогрев или перегрев потребителей тепловой энергии из-за отсутствия на абонентских вводах систем регулирования;
- 4- нередко плохое качество горячей воды.

В настоящее время разрабатываются и используются программы энергосбережения в системах теплоснабжения не только коммунальных систем, но и крупных производственных предприятий, в том числе десятков крупномасштабных лесопромышленных комплексов. Прежде всего такие программы содержат перечень технических и организационных мероприятий.

В частности, такие мероприятия для северных районов представляют собой ряд базовых технических решений по дополнительному утеплению зданий и сооружений [1], автоматизации индивидуальных тепловых пунктов [1,2], переводу систем горячего водоснабжения с открытой на закрытую схему подключения [3,4]; модернизации систем водоподготовки производственных котельных [5]. В последнее время все более активно стали использоваться нетрадиционные источники энергии [6,7].

В качестве первоочередных мероприятий предлагается установка в производственных зданиях автоматизированных тепловых пунктов (АТП) с подключением систем ГВС и отопления через компактные пластинчатые теплообменники, а также оснащением их средствами дополнительного контроля и регулирования. Недостатком таких решений являются достаточно большие капитальные вложения на проектирование таких систем, приобретение и установку оборудования, дополнительные затраты на

подготовку штата квалифицированного обслуживающего персонала. Поэтому актуальной задачей является применение энергосберегающих мероприятий, не требующих существенных непроизводительных затрат.

С учетом сказанного выше необходимо отметить, что регулирование по совмещенной тепловой нагрузке не учитывает неравномерность суточных тепловых нагрузок, в частности, на системы ГВС, что предопределяет повышенные расходы теплоносителя. На отдельных производственных котельных и ТЭС используется ступенчатое регулирование тепловой нагрузки, которое базируется на применении фиксированных значений температур теплоносителей для отдельных диапазонов температур наружного воздуха. Это способствует и недогреву и перегреву отапливаемых помещений у потребителя.

Выполнен анализ вариантов снижения затрат на использование тепловой энергии в системах теплоснабжения по регулированию подачи тепловой энергии при одновременном рассмотрении суточного графика теплопотребления на системы ГВС.

В работе представлен вариант системы теплоснабжения деревообрабатывающего предприятия от собственной ТЭС применительно к суровым климатическим условиям (условия Крайнего севера или приравненным к ним) и выполнены необходимые расчеты. Соответствующие графики тепловых нагрузок и продолжительности тепловой нагрузки представлены на рис.1. Здесь регулирование по скорректированному варианту представлено на графиках пунктирной линией и отопительно-бытовом - сплошной линией.

Учитывая, что в ночное время (с 24 до 6 часов) тепловая нагрузка на ГВС снижается, рекомендуется в указанный период осуществлять переход регулирования тепловой нагрузки со скорректированного графика на отопительно-бытовой. Это позволяет поддерживать более низкие температуры теплоносителя в подающем трубопроводе.

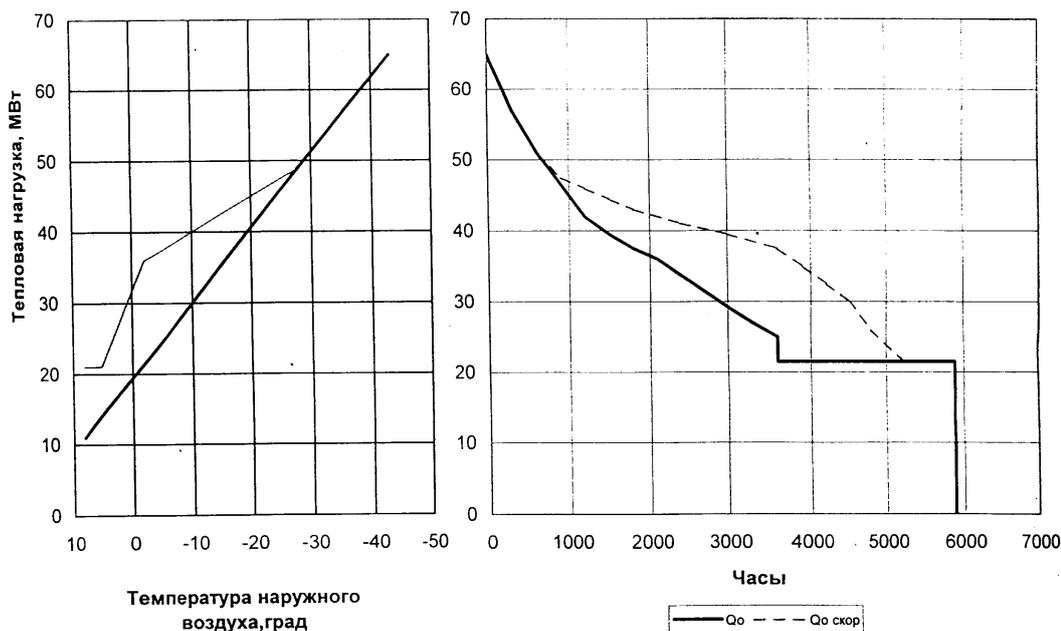


Рис.1. Графическое представление времени использования тепловой нагрузки

Экономический эффект при внедрении предлагаемого способа регулирования оценивается зависимостью:

$$\Delta \mathcal{E} = \frac{F - \Delta F}{F} \cdot 100,$$

где $\Delta \mathcal{E}$ – снижение тепловой нагрузки, %; F – площадь на графике продолжительности нагрузки под кривой при регулировании нагрузки по скорректированному графику, мм²; ΔF – площадь, заключенная между кривыми при регулировании по скорректированному и отопительно–бытовому графику, мм².

В этом случае снижение тепловой нагрузки в ночные часы достигает 10% и более, а в целом за отопительный период до 3,0 %.

Очевидна целесообразность применения данного способа регулирования тепловой нагрузки, позволяющего без привлечения каких-либо дополнительных затрат заметно снизить расходы тепловой энергии, а значит и дорогостоящего органического топлива для систем теплоснабжения лесопромышленных комплексов.

Библиографический список

1. Федяев А.В., Федяева О.Н. Комплексные проблемы развития теплоснабжающих систем. - Новосибирск: Наука, 2000. – 256 с.
2. Картавец С.В. Некоторые задачи промышленного энергосбережения // Энергосбережение на промышленных предприятиях: Материалы 2-й Международной научно-практ. конф./ Под общ. ред. Б.И. Заславца.- Магнитогорск, 2000.- С.208-212.

3. Системные исследования проблем энергетики / Л.С. Беляев, Б.Г. Санеев, С.П. Филиппов и др.; Под общ. Ред. Н.И. Воропая. - Новосибирск: Наука. Сибирская издательская фирма РАН, 2000. - 558с.
4. Кондратюк В.А., Косарев В.А. О задачах и путях развития деревянного домостроения в России. Вестник МГУЛ - Лесной вестник, 2012, № 8.- С. 79-84.
5. Батухтин А.Г. Моделирование современных систем централизованного теплоснабжения / А.Г. Батухтин, А.В. Калугин // Вестник ИрГТУ. 2011. Т. 55. №8. С. 84-91.
6. Калугин А.В. Применение технологии тепловых насосов для повышения эффективности методов оптимизации отпуска теплоты/ А.В. Калугин, А.Г. Батухтин, С.Г. Батухтин // Научные проблемы транспорта Сибири и Дальнего Востока. 2011. № 1. – С 201-203.
7. Михолап Н.Н., Федяев А.А. Исследование эффективности использования тепловых насосов в России. Естественные и инженерные науки - развитию регионов Сибири: материалы XI (XXXIII) Всероссийской научно-технической конференции. – Братск: Изд-во БрГУ, 2012. – 183с.

УДК 621.64

*Селезнев Сергей Валерьевич,
канд.техн.наук, доцент кафедры “Авиатопливообеспечения”
Сальков Альберт Васильевич
старший преподаватель кафедры “Авиатопливообеспечения”
Козлов Григорий Федорович,
старший преподаватель кафедры “Авиатопливообеспечения”
ФГБОУ ВО Ульяновский институт гражданской авиации имени Главного
маршала авиации Б.П. Бугаева
Россия, Ульяновск*

**К вопросу о необходимости модернизации насосных
станций складов ГСМ и ТЗК**

**To the question of the need to modernize pumping stations
stations of fuel and lubricants warehouses**

Аннотация: В данной работе были рассмотрены предложения по повышению промышленной безопасности работы насосных станций складов ГСМ и ТЗК в соответствии с требованиями руководящих документов, и предложены мероприятия по их модернизации. Работа является актуальной и может быть использована в качестве основы для дальнейших исследований в данной области. Статья направлена на привлечение внимания и ответственности в промышленной, экологической безопасности руководителей и персонала территорий размещения ТЗК и складов ГСМ.

Annotation: In this paper, proposals were considered to improve the industrial safety of the pumping stations of fuel and lubricants warehouses in accordance with the requirements of the guidance documents and proposed measures for their modernization. The work is relevant and can be used as a basis for further research in this area. The article is aimed at attracting attention and responsibility in the industrial and environmental safety of managers and personnel of the territories where the fuel and lubricants are located.

Ключевые слова: промышленная безопасность, экологическая безопасность, склад ГСМ, ТЗК.

Keywords: industrial safety, environmental safety, fuel and lubricants warehouse, ТЗК.

Современные предприятия авиатопливообеспечения – это непростые комплексы мероприятий, связанные между собой технологическими процессами, позволяющими обеспечить приём, хранение, подготовку к выдаче и выдаче потребителю различных нефтепродуктов.

Увеличение эффективности предоставления нефтепродуктами предприятий эксплуатации осуществляется не только благодаря повышению качества подготовки персонала, используемого оснащения, но также за счёт введения новейшей техники и современных технологических процессов.

На основании требований нашего государства, предъявляемых к эксплуатации нефтебаз и нормативных документов, регламентирующих требования к объектам, применяемым в авиатопливообеспечение, правилам промышленной безопасности, охране труда и иных документов, принятых в соответствии с действующим законодательством Российской Федерации осуществляется эксплуатация складов ГСМ и ТЗК.

Построенные несколько десятилетий назад объекты устарели не только физически, но и морально, и не могут всецело удовлетворять эталонам качества. В связи с этим возрастает риск возникновения производственного травматизма обслуживающего персонала и возникновения аварийных ситуаций. Это обосновывает потребность в модернизации насосной станции, а также замены оборудования на более современное.

Актуальность статьи обусловлена приведением в соответствие с требованиями руководящих документов техническое состояние насосных станций складов ГСМ и ТЗК.

Главная обязанность склада ГСМ и ТЗК - это исправная и бесперебойная поставка, своевременная выдача и безопасная заправка воздушных судов кондиционными авиатопливом, спецжидкостями и прочими горюче-смазочными материалами, при условии соблюдения высоких стандартов экологической и промышленной безопасности.

Основными целями службы горюче-смазочных материалов является:

- обеспечение кондиционными авиаГСМ и спецжидкостями, необходимыми для выполнения плана полетов, обеспечение своевременной заправки ими воздушных судов;
- проведение лабораторного и аэродромного контроля качества авиационных горюче-смазочных материалов и спецжидкостей;
- организация допуска подвижных средств заправки к обслуживанию воздушных судов;
- ведение установленной для службы документации;
- обеспечены надлежащей организации работ и труда работников службы;
- обеспечение градуировки резервуаров и других расходных емкостей, а также содержание измерительных средств и приборов в технически исправном состоянии;

- планирование и организация мероприятий по охране труда, производственной санитарии, пожарной и экологической безопасности.

В состав складов ГСМ И ТЗК входят производственные сооружения и постройки, возведенные в 60...90-х годах, устаревшие физически и морально, имеющие необходимость в реконструкции или в модернизации. Во многих складах ГСМ и ТЗК насосные станции нуждаются в модернизации, потому что не соответствует современным требованиям в области авиатопливообеспечения. А именно: 1. Согласно приказа Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 26 декабря 2012 года № 777 об утверждении руководства по безопасности для нефтебаз и складов нефтепродуктов, пункт 33. В насосных станциях для контроля загазованности по ПДК и НКПР устанавливают средства автоматического газового анализа с сигнализацией, срабатывающей при достижении предельно допустимых величин.

2. Согласно приказа Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 15 декабря 2020 года N 529 Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности "Правила промышленной безопасности складов нефти и нефтепродуктов", пункт 161. Эксплуатирующей организацией должен быть установлен контроль вибрационного состояния за уровнем вибрации насосных агрегатов в целях обеспечения их безопасной эксплуатации.

3. Согласно Приказа Минтруда и соц. защиты РФ от 16.11.2015 № 873 "Об утверждении Правил по охране труда при хранении, транспортировании и реализации нефтепродуктов" Требования охраны труда при эксплуатации насосной станции, пунктов:

71. Органы управления оборудованием насосной станции должны иметь четкие поясняющие надписи. На двигателях и насосах должны быть нанесены стрелки, указывающие направление вращения.

86. На насосной станции в закрытых ящиках должен находиться запас чистого песка, опилок, обтирочных материалов, а также бачок с керосином для мытья рук, деталей и инструмента и запас дихлорамина или хлорной извести.

Насосные станции являются одним из важнейших объектов склада ГСМ (ТЗК) и предназначены для внутрискладских перекачек авиатоплив по технологическим трубопроводам из одной группы резервуаров в другую, для слива железнодорожных и автомобильных цистерн и наливных судов, для налива цистерн автотопливозаправщиков, а также для работы систем централизованной заправки топливом воздушных судов (систем ЦЗТ).

В насосных станциях, как правило, устанавливаются рабочие и резервные насосы. Как исключение, работа без резервного насоса допускается в том случае, если количество рабочих насосов больше двух, а работа без резерва обоснована. Резервные насосы используются при выходе из строя или проведении профилактических работ рабочим насосам. Для каждой насосной станции количество рабочих насосов определяется расчетом исходя из того,

что их суммарная подача должна соответствовать расходу топлива в час максимальной интенсивности вылета самолетов. Включение и выключение насосов может осуществляться дистанционно, с мест заправки или автоматически.

Для обеспечения безопасности работы насосных станций и поддержания в них требуемого давления напорные линии трубопроводов соединяют с всасывающими байпасами, на которых устанавливаются предохранительные клапаны, отрегулированные на определенное давление. Трубопроводы насосной станции в основном укладываются в специальных каналах, сделанных в полу. Запорную арматуру насосных станций рекомендуется сосредоточивать по возможности в одном месте.

Электрооборудование насосных станций (пусковые электроприборы, выключатели, телефонные аппараты) изготавливают взрывобезопасными. Освещение насосных станций - электрическое наружное с применением рефлекторных светильников и наружной электропроводкой.

Насосные станции оборудуют естественной вентиляцией с применением дефлекторов или искусственной вентиляцией с применением взрывобезопасных вентиляционных установок.

Технологическое оборудование насосных станций должно поддерживаться в исправном состоянии на уровне, обеспечивающем надежную и безопасную работу в течение длительного времени.

Предприятия авиатопливообеспечения относятся к взрывопожароопасным производственным объектам, а одним из наиболее опасных объектов на складе ГСМ, является насосная станция. Высокая пожарная опасность обусловлена перекачкой большого объема легковоспламеняющихся жидкостей насосами, приводом для которых служат электродвигатели.

Известно, что ежегодно в мире на объектах нефтепереработки происходит до 1500 аварий, 4 % которых сопровождаются массовой гибелью людей; ежегодный материальный ущерб от произошедших аварий превышает сумму в 100 млн. долл. Всего за период с 2009 по 2020 гг. произошло 126 аварийных ситуаций, в которых зафиксировано 98 со смертельными исходами.

Анализ причин произошедших пожаров, позволяет сделать вывод, что в большинстве случаев фактором возникновения аварий и пожаров являются нарушения технологического режима, брак при изготовлении оборудования и ошибки, допущенные при ремонте, низкая конструктивная прочность. Наиболее частой причиной произошедших аварий явилось нарушение правил охраны труда и промышленной безопасности (33 % от общего числа аварий).

При изучении оборудования насосных станций складов ГСМ и ТЗК, было выявлено, что станции не соответствуют промышленной безопасности, так как в них отсутствуют датчики, которые обязательны при эксплуатации насосной станции.

На основе этого предлагается произвести установку следующих датчиков:

- датчики дозрывных концентраций паров;
- датчики вибрации узлов подшипников;
- датчики утечки нефтепродуктов.

В целях соблюдения требований промышленной безопасности в насосных станциях складов ГСМ и ТЗК предлагается предусмотреть установку:

- датчиков сигнализаторов дозрывных концентраций паров, срабатывающих при достижении концентрации паров нефтепродукта 20% от нижнего концентрационного предела распространения пламени (НКПР) и аварийного при 50% НКПВ паров наиболее опасного вещества;
- датчиков вибрации узлов подшипника и датчика сухого хода, которые продлят срок эксплуатации насосного агрегата;
- датчиков утечки нефтепродуктов, который предназначен для повышения пожарной безопасности.

Стационарный датчик дозрывных концентраций паров, применяется для измерения дозрывных концентраций взрывоопасных паров и газов в воздухе, таких как метан, пропан, пары бензина и других горючих углеводородных соединений в атмосфере воздуха или азота.

Датчик вибрации узлов подшипников предназначен для контроля вибрации и может применяться в системах блокировки агрегатов (насосов, компрессоров и другого технологического оборудования). Применяется в химической, нефтехимической и других отраслях промышленности в нормальных и взрывоопасных условиях эксплуатации.

Прибор должен обеспечивать проведение измерений в широкой полосе частот среднеквадратических значений параметров вибрации (виброскорости или виброперемещения) - в зависимости от используемого критерия согласно ГОСТ ИСО 10816-1) и иметь линейную характеристику в диапазоне от 10 до 1000 Гц согласно требованиям ГОСТ ИСО 2954.

Датчик утечки нефтепродуктов предназначен для обнаружения аварийных разливов нефтепродукта на поверхности земли.

В насосной станции имеется большое количество фланцевых соединений, что предполагает за собой утечки нефтепродукта, которые могут привести к пожару внутри помещения. С целью предотвращения утечек предлагается произвести установку датчика типа ROW.

ROW - это прибор бесконтактного обнаружения, что означает более простую установку, отсутствие загрязнений датчика и последующего технического обслуживания (необходимого для датчика контактного типа). Датчик имеет надежный герметичный дизайн корпуса со степенью пылеводозащищенности IP68 и сроком службы светодиодов 5 лет и низкое энергопотребление.

Системы ROW широко используются во всем мире и снискали заслуженное уважение пользователей на всех континентах своей точностью и надежностью, простой поддержкой и доступными ценами.

Основные особенности датчика: автономность, высокая чувствительность и простота в эксплуатации.

Датчик обнаруживает утечки нефтепродуктов на ранней стадии. Работает по принципу сигнализации при обнаружении малейших количеств нефтепродуктов на поверхности земли. Импульсный источник ультрафиолетового излучения воздействует на молекулы нефтепродукта на земле и вызывает их флуоресценцию. Улавливаемый с помощью телескопа сигнал обрабатывается встроенным контроллером, который оповещает оператора. Настроенный на нефтепродукты сенсор действует на расстоянии от 0, 3 м до 10 м, реагируя на минимальную толщину плёнки в 1 микрон (0,001мм). Корпус выполнен из герметичного не тонущего материала из алюминия.

Предлагаемое к установке оборудование позволит привести эксплуатацию насосных станций в соответствие с приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 26 декабря 2012 года № 777 об утверждении руководства по безопасности для нефтебаз и складов нефтепродуктов, пункт 33, и соответственно повысить промышленную безопасность насосной станции, свести к минимуму возникновения аварий и гибели людей на предприятии.

Предложения по охране труда при эксплуатации насосных станций

Для выполнения пункта 71 приказа Минтруда и соц. защиты РФ от 16.11.2015 № 873 “Об утверждении Правил по охране труда при хранении, транспортировании и реализации нефтепродуктов” Требования охраны труда при эксплуатации насосной станции, предлагается нанести на кожух электродвигателя и корпус насоса стрелки, указывающие направление вращения.

Для выполнения пункта 86 приказа Минтруда и соц. защиты РФ от 16.11.2015 № 873 “Об утверждении Правил по охране труда при хранении, транспортировании и реализации нефтепродуктов” Требования охраны труда при эксплуатации насосной предлагается в насосной станции разместить закрытые ящики с запасом чистого песка, опилок и обтирочных материалов.

Таким образом, целью работы являлось предложения по модернизации насосных станций склада ГСМ и ТЗК. Достижениями цели являются предложения по модернизации насосных станций, которая заключается в приведении их к соответствию с требований руководящих и нормативных документов.

Список использованных источников

1. Склады нефти и нефтепродуктов. Требования пожарной безопасности: (СП 155.13130.2014) :утвержден и введен в действие приказом МЧС России от 26 декабря 2013 г. – Москва : 2013.
2. Правила организации и осуществления производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности на опасных производственных объектах: утв. Постановлением Правительства РФ от 10.03.1999 № 263 (в ред. от 10.12.2016).
3. Основы государственной политики в области промышленной безопасности в РФ на период до 2025 года и на дальнейшую перспективу: Проект Указа Президента РФ.
4. Баранец, Ю.Г. Производственная безопасность на предприятиях авиатопливообеспечения : учеб. пособие / сост. Ю. Г. Баранец. - Ульяновск: УИ ГА, 2017.-209 с.
5. О пожарной безопасности: Федеральный закон от 21.12.1994 № 69-ФЗ.
6. О специальной оценке условий труда: Федеральный закон от 28.12.2013 № 426-ФЗ.
7. Руководство по безопасности для нефтебаз и складов нефтепродуктов : утв. Приказом Ростехнадзора от 26.12.2012 № 777.
8. Датчик дозврывных концентраций СТМ-10 [Электронный ресурс]. - Режим доступа :<http://www.gazoanalyzers.m/SIGNAL-03.html>.
9. Датчик вибрации подшипников типа ДВИЦ-301 <http://selha.ru>
10. Датчик утечки нефтепродукта типа ROW [Электронный ресурс]. - Режим доступа :<http://terra-ecology.ru/product/datchik-nefteproduktov-row>
11. Сведения об установке оборудования [Электронный ресурс]. - Режим доступа :<https://montage.su/ops-price/>.
12. Ящики для песка, опилок и ветоши [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.pulscen.ru/price/220108-jacshik-dlja-vetoshi>

УДК 629.7.085.6

Анализ состава электрооборудования современных воздушных судов

Ибрагимов Рамазан Багамаевич

*Студент, кафедра «Систем автоматизированного
управления»*

Санкт-Петербургский университет Гражданской Авиации

РФ, г. Санкт-Петербург.

Дамир Ильдарович Сагитов

Доцент, Санкт-Петербургский университет Гражданской Авиации

РФ, г. Санкт-Петербург

Analysis of the composition of electrical equipment of modern aircraft

Ibragimov Ramazan Bagamaevich

Student, Department of "Automated Control Systems"

St. Petersburg University of Civil Aviation

Russian , St. Petersburg.

Damir Ildarovich Sagitov

Associate Professor, St. Petersburg University of Civil Aviation

Russian , St. Petersburg

Аннотация: Тема "Анализ состава электрооборудования современных воздушных судов" исследует основные аспекты электрических систем, используемых в авиационной индустрии. В этом контексте, электрооборудование играет важную роль в обеспечении надежности и безопасности полёта.

Авторы исследуют различные аспекты электрооборудования, включая генерацию, распределение и использование электрической энергии на борту самолёта. Аннотация включает в себя изучение электроприводов, систем автоматического контроля, диагностики и обслуживания электрооборудования. Также обсуждаются основные компоненты, такие как

генераторы, аккумуляторы, провода и кабели, а также системы защиты и контроля.

Цель этой работы - предоставить читателю полное представление о технических аспектах электрооборудования самолёта и его роли в обеспечении безопасности и эффективности полёта. Она также предлагает глубокое понимание принципов работы электрических систем и их взаимосвязи с другими системами самолёта.

Аннотация призвана помочь студентам, инженерам и специалистам в области авиации в изучении и практическом применении электрооборудования самолёта.

ABSTRACT. The topic "Analysis of the composition of electrical equipment of modern aircraft" of explores the fundamental aspects of electrical systems used in the aviation industry. In this context, electrical equipment plays a crucial role in ensuring flight reliability and safety.

The authors examine various aspects of electrical equipment, including generation, distribution, and utilization of electrical energy on board an aircraft. The annotation encompasses the study of electric drives, automatic control systems, diagnostics, and maintenance of electrical equipment. It also discusses key components such as generators, batteries, wires, and cables, as well as protection and control systems.

The objective of this work is to provide readers with a comprehensive understanding of the technical aspects of aircraft electrical equipment and its role in ensuring flight safety and efficiency. It also offers an in-depth understanding of the principles of operation of electrical systems and their interconnection with other aircraft systems.

The annotation aims to assist students, engineers, and aviation professionals in studying and practically applying aircraft electrical equipment

Ключевые слова: электрооборудование, генераторы, безопасность, аккумуляторы, панели

Keywords: electrical equipment, generators, safety, batteries, panels

Электрооборудование самолета: технологии, безопасность и надежность

Современные самолеты являются сложными техническими сооружениями, требующими надежной и эффективной системы электрооборудования. В этой статье мы рассмотрим важность электрооборудования в самолетах, его основные компоненты и технологии, а также влияние на безопасность полета.

Электрооборудование самолета также играет важную роль в обеспечении безопасности полета. Компоненты электрооборудования должны соответствовать строгим нормам и стандартам безопасности, чтобы предотвратить возможные аварийные ситуации, такие как пожары, короткое замыкание или перегрузки. Системы контроля надежно обнаруживают и предотвращают потенциальные проблемы, чтобы обеспечить безопасность пассажиров и экипажа.

Основные компоненты электрооборудования самолета включают:

1) Генераторы - это устройства, которые преобразуют механическую энергию от двигателей в электрическую энергию, необходимую для работы всех систем самолета. Они обычно располагаются на двигателях или используют газовую турбину для привода генератора. Генераторы обеспечивают постоянное электрическое напряжение, необходимое для питания систем авионики, освещения, систем безопасности и других систем самолета.

2) Аккумуляторы являются резервным источником энергии в случае отключения генераторов. Они обычно используются для пуска двигателей и обеспечивают энергию для системы аварийного освещения и других независимых систем. Аккумуляторы могут быть различных типов, таких как свинцово-кислотные или литий-ионные, в зависимости от требований конкретного самолета

3) Провода и разъемы: Провода и разъемы обеспечивают электрическую связь между различными компонентами самолета. Они передают электрический ток от генераторов к системам и от систем к управляющим панелям. Важно, чтобы провода и разъемы были правильно установлены и обеспечивали надежный контакт для предотвращения возможных проблем, таких как перегрев или короткое замыкание.

4) Электрические панели: Электрические панели являются центральными контрольными точками для распределения электроэнергии по всем системам самолета. Они обеспечивают контроль и защиту от перегрузок и короткого замыкания. Электрические панели обычно имеют предохранители или автоматические выключатели, которые обнаруживают и предотвращают возможные проблемы, чтобы защитить системы от повреждений.

Генераторы производят электрическую энергию, необходимую для работы всех систем самолета. Аккумуляторы служат резервным источником энергии в случае отключения генераторов. Провода и разъемы обеспечивают электрическую связь между различными компонентами самолета, а электрические панели контролируют и распределяют электроэнергию по всем системам. Важность надежной работы электрооборудования самолета не может быть переоценена. Ведь оно обеспечивает работу систем, которые контролируют двигатели, освещение, системы безопасности, навигацию,

авионику и другие важные функции. Отказ электрооборудования может привести к серьезным последствиям, включая потерю управления над самолетом. Современные технологии в электрооборудовании самолетов постоянно развиваются. Одной из ключевых тенденций является увеличение эффективности и надежности систем. Применение новых материалов и технологий позволяет снизить вес и размеры компонентов, увеличить эффективность работы генераторов и улучшить защиту от перегрузок и короткого замыкания. Важным аспектом электрооборудования самолета является безопасность. Системы электрооборудования должны быть защищены от возможных аварийных ситуаций, таких как пожары, короткое замыкание или перегрузки. Компоненты должны соответствовать строгим нормам и стандартам безопасности, а системы контроля должны надежно обнаруживать и предотвращать потенциальные проблемы. Чтобы обеспечить безопасность и надежность систем электрооборудования самолета, проводятся регулярные проверки, испытания и техническое обслуживание. Квалифицированные специалисты следят за состоянием компонентов, осуществляют замену изношенных деталей и обновляют системы в соответствии с новыми требованиями и технологиями. В заключение, электрооборудование самолета играет важную роль в обеспечении безопасности и надежности полета. Оно является основой для работы всех систем самолета и требует постоянного внимания и обслуживания. Развитие новых технологий и соблюдение строгих стандартов безопасности обеспечивают эффективность и надежность электрооборудования самолетов в настоящее время и в будущем.

Список литературы:

Терещук, Валерий Степанович.
Системы электрооборудования летательных аппаратов [Текст] : учебное пособие / В. С. Терещук, В. Г. Новосельский, Н. Ш. Шакирзянова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Казанский национальный исследовательский технический университет им. А. Н. Туполева-КАИ". - Казань : Изд-во КНИТУ-КАИ, 2017. - 374, [1] с. : ил., табл.; 20 см.; ISBN 978-5-7579-2212-6

УДК 66-6

*Дёмин Е.А. студент напр.
"Система управления движением и навигацией",
Чуева Е.А. студент напр.
"Система управления движением и навигацией",
Федорова Е.А. студент напр.
"Система управления движением и навигацией",
Баранова Е.Г., аспирант напр.
«Авиационная и ракетно-космическая техника»,
Сибирский государственный университет науки и технологий
имени академика М.Ф. Решетнева
Россия, Красноярск*

Анализ преимуществ и недостатков ядерного ракетного двигателя

Analysis of the advantages and disadvantages of a nuclear rocket engine

Аннотация: В статье рассмотрены основные принципы работы ядерного ракетного двигателя (ЯРД), извлечение энергии и ее преобразование в ракетную тягу. Представлены основные типы ядерных ракетных двигателей, выявлены их достоинства и недостатки. Также изложены перспективы использования ядерных установок в области космических задач.

Ключевые слова: ядерный ракетный двигатель, радиационная опасность, энергетика, космос, двигатель.

Annotation: The article discusses the basic principles of the operation of a nuclear rocket engine (YRD), the extraction of energy and its conversion into rocket thrust. The main types of nuclear rocket engines are presented, their advantages and disadvantages are revealed. The prospects for the use of nuclear installations in the field of space tasks are also outlined.

Keywords: nuclear rocket engine, radiation hazard, energy, space, engine.

Ракетный двигатель является единственным практически освоенным способом выведения полезных грузов на орбиту вокруг Земли. За счет преобразования исходной энергии в кинетическую энергию потока тела в ракетном двигателе возникает тяга [1].

Мечтая о дальних уголках Солнечной системы, а в будущем и о ее границах, человечество создает ракеты с новыми технологиями реактивных двигателей. Началом любого космического полета является выход на орбиту с помощью реактивных двигателей, следующим этапом, после выхода аппарата в космос, является обеспечение достаточного ускорения полета для преодоления больших расстояний. В долгих пилотируемых космических миссиях экипаж и оборудование будут подвергаться воздействию космических

лучей, особенно тяжелых ядер, радиационных поясов планет. Очевидно, что для уменьшения вредных последствий радиационного воздействия полет должен быть как можно короче. Поэтому использование ядерных систем выгодно.

Ядерные ракетные двигатели обязаны своим названием тому, что они создают тягу за счет использования ядерной энергии. В общем смысле под этими реакциями понимается любое изменение энергетического состояния атомных ядер, а также превращение одного ядра в другое, связанное с перестройкой структуры ядер или изменением числа содержащихся в них элементарных частиц - нуклонов. Ядерные реакции, как известно, могут происходить как спонтанно, так и вызываться искусственным путем, например, путем ускоренного столкновения одного ядра с другими ядрами. В ядерном ракетном двигателе энергия синтезируется не за счет сжигания топлива, как в химическом ракетном двигателе, а за счет нагрева рабочего тела за энергией полученной, путем ядерных реакций. Альфа бета и гамма-лучи, образующиеся при радиоактивных превращениях, устремляются во все стороны с сверхвысокой скоростью. Если им придать определенное вектор движения, то создается исключительный поток - возникновение тяги. Устройство, основанное на таком принципе движения, называется радиоизотопным и представляет собой простейший тип ЯРД. Продукты распада радиоактивного вещества, при этом их кинетическая энергия преобразуется в тепловую энергию. Это тепло может быть использовано для нагревания жидкого водорода или другого рабочего тела. В результате образуется высокотемпературный газ, который ускоряется в потоковом сопле.

Традиционное устройство жидкостного ракетного двигателя (ЖРД) состоит из нагревательной камеры с ядерным реактором в качестве источника тепла, системы подачи рабочего тела и сопла. Рабочее тело подается из корпуса в активную зону реактора, где, проходя по отводам, нагретым в результате ядерной реакции деления, нагревается до колоссальных температур и затем выбрасывается через сопло, вызывая реактивную тягу [2].

Ядерные ракетные двигатели в зависимости от состояния топлива делятся на газофазные, жидкофазные и твердофазные. Их также можно разделить на импульсные и жидкостные. Твердофазный вариант двигателя является наиболее созревшим .

– Твердофазный ЯРД: рабочее тело (газ, как правило – водород) находится во внешнем баке. С помощью насоса газ подается в камеру двигателя. Там рабочее тело пульверизируется с помощью комплекса форсунок и контактирует с тепловыделяющим ядерным топливом. Нагреваясь, оно расширяется и с высокой скоростью вылетает из камеры через сопло (рисунок 1).

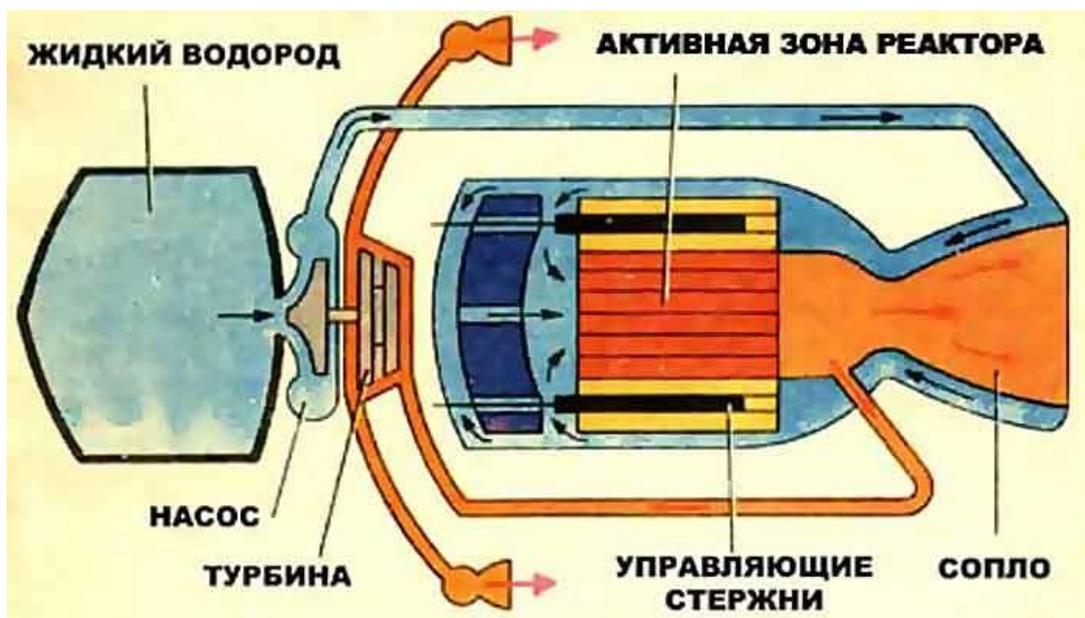


Рисунок 1 – Схема твердофазного ядерного ракетного двигателя

– Жидкофазный ЯРД – это двигатель, в котором ядерное топливо в активной зоне реактора находится в жидком агрегатном состоянии. Тяговые характеристики таких двигателей выше, чем у твердотопливных, благодаря повышенной температуре реактора (рисунок 2).

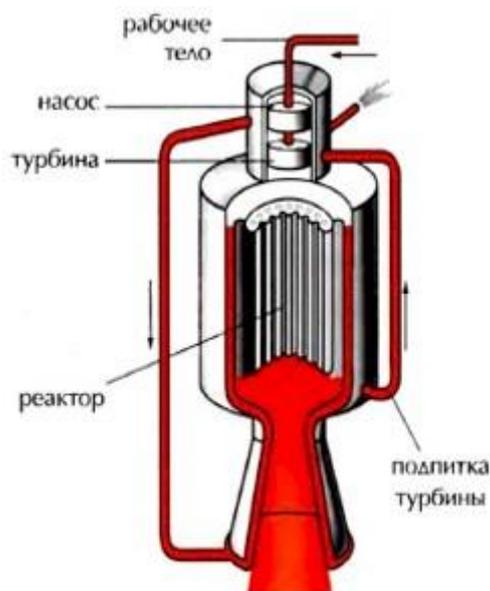


Рисунок 2 – Схема жидкофазного ядерного ракетного двигателя

Это позволяет эффективно распаять газообразное рабочее тело, в качестве которого обычно выступает водород. Скорость истечения ограничивается максимальной температурой рабочего тела, которая, в свою очередь, имеет прямую зависимость от максимально допустимой температуры компонентов и не превышает значения 3000 К.

– В газофазных ядерных ракетных двигателях распадающееся вещество находится в газообразном состоянии в виде плазмы. Он удерживается в рабочей зоне посредством реакции электромагнитного поля. Урановая плазма, нагретая до десятков тысяч градусов, передает тепло рабочему телу, которое, в свою очередь, нагреваясь до высоких температур, образует реактивную струю. Такие устройства могут использоваться в качестве двигателей первой ступени, независимо от утечки распадающегося материала (рисунок 3) [3].

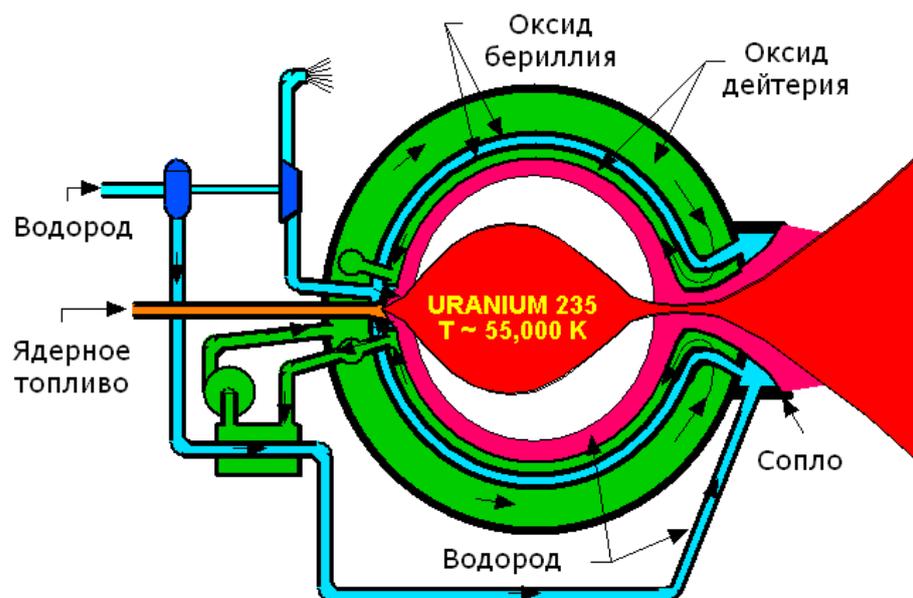


Рисунок 3 – Схема газофазного ядерного ракетного двигателя

Рассмотрев типы ЯРД, необходимо обозначить достоинства и недостатки этого типа ракетных двигателей.

Основными достоинствами ЯРД являются:

- высокий удельный импульс;
- рациональность использования энергоресурсов;
- возможность создания двигателя с реактором минимальных размеров (компактность);
- энергии, получаемой при делении ядер, достаточно для преодоления больших расстояний, чем при использовании любого ископаемого топлива той же массы;
- ядерные реакторы и их внешнее оборудование могут работать в отсутствии кислорода. Это делает их идеальными двигателями для подводных лодок;
- общий риск, связанный с эксплуатацией двигательной установки на ядерном реакторе, ниже, чем для традиционных систем;
- Возможность получения огромной тяги - сотни и тысячи тонн в вакууме.

Существенным недостатком и основной причиной того, что ЯРД не выходит за рамки исследований в области наземных испытаний, является высокая радиационная опасность двигательной установки. Отходы ядерных реакторов остаются радиоактивными в течение многих лет, второй немаловажный недостаток подобных двигателей является терморегуляция. Высокая температура создает высокий удельный импульс, но также разрушает компоненты двигателя, ограничивая срок службы. В особенности это затрагивает ядерное топливо в реакторном блоке [4].

Анализ приведенных данных позволяет сделать следующие выводы: ядерный ракетный двигатель позволит выйти на новый уровень энергообеспечения и обеспечить высокие экономические показатели для двигательных установок и энергетических установок космических аппаратов, а также даст возможность решения энергоёмких космических задач, таких как создание системы защиты Земли от астероидной опасности, путем применения стратегии разрушения - быстрое передвижение кинетического тарана до цели и последующее их столкновение, источник угрозы фрагментируется и его обломки измельчаются и расходятся так, что либо проходят мимо Земли, либо сгорают в её атмосфере; пилотируемые экспедиции на Марс, освоение Луны, а так же задач, связанных с увеличением полезных грузов выводимых на геостационарные орбиты [5].

Основными препятствием для полной замены нынешних реактивных двигателей является радиоактивное загрязнение окружающей среды, вызываемое ядерными ракетными двигателями. Поэтому, несмотря на наличие действующих моделей ядерных ракетных двигателей, ни один из них пока не используется за пределами научных баз. Потенциал таких двигателей огромен, но и риски, связанные с их использованием, также значительны.

Библиографический список

1. Коротеев А. С., Конюхов Г. В., Демянко Ю.Г. Ядерные ракетные двигатели – Москва: Норма-Информ, 2001. – 415 с.
2. Паневин И. Г., Прищепа В. И. Космические ядерные ракетные двигатели – Москва: Знание, 1978 – 64 с.
3. Как работает ядерный двигатель [Электронный ресурс] URL: <https://masterok.livejournal.com/4920970.html> (дата обращения: 06.11.2023)
4. Дорофеев А.А. Ядерные ракетные двигатели и энергетические установки / Дорофеев А.А.; Под ред. Федика И.И. – Москва: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2013.
5. Ренессанс ядерных ракетных двигателей [Электронный ресурс] URL: <https://thealphacentauri.net/134183-renessans-yadernyh-raketnyh-dvigatelay/?lang=ru> (дата обращения: 06.11.2023)

УДК 66-6

*Чуева Е.А. студент напр.
"Система управления движением и навигацией",
Федорова Е.А. студент напр.
"Система управления движением и навигацией",
Дёмин Е.А. студент напр.
"Система управления движением и навигацией",
Баранова Е.Г., аспирант напр.
«Авиационная и ракетно-космическая техника»,
Сибирский государственный университет науки и технологий
имени академика М.Ф. Решетнева
Россия, Красноярск*

Сравнительный анализ жидкостного ракетного двигателя и газового ракетного двигателя

Comparison of Liquid Propellant Engine and Gas Propellant Engine

Аннотация: В статье проводится сравнительный анализ двух типов ракетных двигателей: жидкостного ракетного двигателя и газового ракетного двигателя. Описываются их основные принципы работы, параметры, преимущества и недостатки каждого типа. На основе этого анализа делается вывод о том, какой тип двигателя наиболее подходит для решения определенных задач в ракетной технике.

Ключевые слова: ракетный двигатель, техника, ракета, сопло, конструкция

Annotation: The article provides a comparative analysis of two types of rocket engines: a liquid-propellant rocket engine and a gas rocket engine. Their basic principles of operation, parameters, advantages and disadvantages of each type are described. Based on this analysis, it is concluded which type of engine is most suitable for solving certain tasks in rocket technology.

Keywords: rocket engine, machinery, rocket, nozzle, design

Еще с прошлого века активно обсуждалась тема газового ракетного двигателя (ГРД), считалось, что ракета-носитель (РН) с таким двигателем будет более выгодной в экономическом плане и даст возможность дальних космических путешествий. В июле 2023 года успешно была запущена первая ракета с аналогичным двигателем, что несомненно взбудоражило давний интерес исследователей. Сейчас во многих ракетах используется жидкостный ракетный двигатель (ЖРД), у него есть свои достоинства и недостатки, как и у

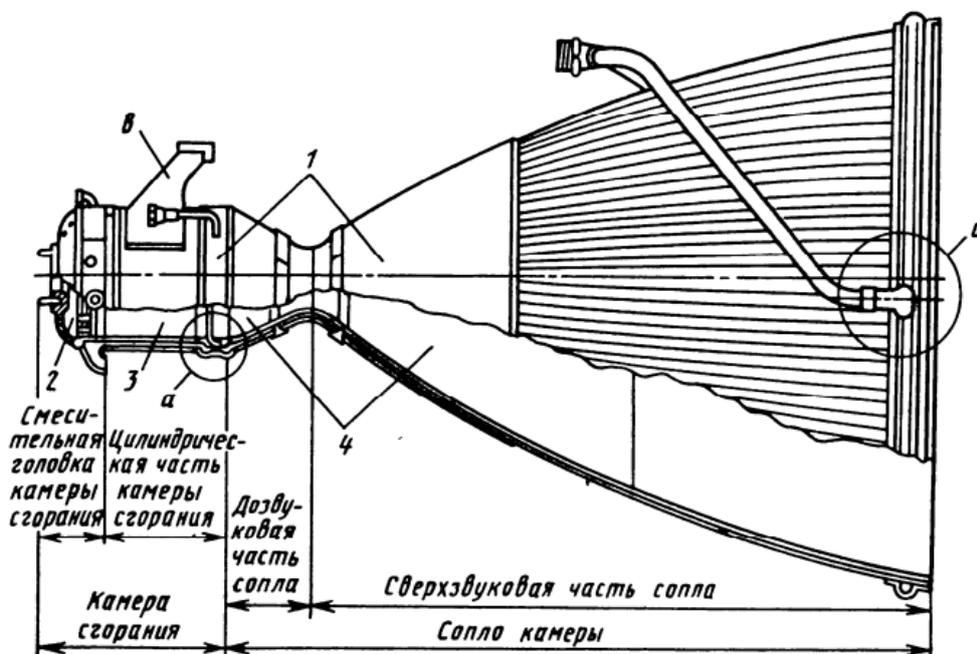
ГРД. В настоящее время, с полученной возможностью реализации запуска РН на ГРД, анализ и сравнение данных типов двигателя актуален, как никогда.

ЖРД — это ракетный двигатель, который в качестве горючего используется химический компонент, часто это керосин или жидкий водород (таблица 1). [1]

Таблица 1 – Физико-химические свойства керосина и водорода

Физико-химические свойства	Керосин	Водород
Молекулярная масса	120-150 г/моль	2 г/моль
Плотность	0.78-0.85 г/см ³	0,08988 г/л
Температура кипения	-140 °С	-252,87 °С
Удельная теплота сгорания	43 МДж/кг	120,7 МДж/кг
Критическая температура	650 °С	32,24 °С
Критическое давление	30 МПа	1,3 МПа
Растворимость в воде	Нерастворим	Растворим

Конструкция ЖРД представляет собой камеру сгорания, сопло, систему подачи топлива (СПТ), систему управления двигателем и систему охлаждения (рисунок 1). [2]



1-переднее(огневое) днище; 2- среднее днище; 3-наружное днище;
 4, 5- однокомпонентная и двухкомпонентная форсунка

Рисунок 1. - Конструкция ЖРД

Топливо и окислитель обычно хранятся в отдельных баках. Затем они подаются в двигатель через систему подачи, которая может включать насосы, регуляторы давления и трубопроводы. В камере сгорания (КС) происходит сгорание топлива и образование горячих газов. КС имеет форму конуса или цилиндра и изготавливается из жаропрочных материалов, таких как нержавеющая сталь или композиты. Для повышения надежности всего двигателя и КС, в частности, используют систему охлаждения, которая включает в себя радиаторы, тепловые экраны, теплоносители и другие элементы. Из КС горячий газ попадает в сопло, оно имеет форму конуса и изготавливается из специальных материалов, способных выдерживать высокие температуры и нагрузки. За счет выброса продукта сгорания топлива из сопла создается реактивная тяга двигателя. Для контроля полета ракетой ЖРД может иметь различные системы управления, такие как клапаны, сопла управления вектором тяги и газовые рули. Эти системы позволяют изменять направление и величину тяги, что необходимо для маневрирования ракеты и коррекции ее траектории.

Эксплуатация ЖРД является сложным и ответственным процессом. Это связано с тем, что в этот период большинство систем двигателя работает на нестационарных режимах: включаются и выключаются многочисленные клапаны, возникают гидравлические удары и вибрации; нарастание давления подачи; начинается поступление компонентов в камеру и их горение. Этот процесс принято разделять на несколько этапов:

1. Подготовка двигателя к запуску: проверка всех систем и компонентов двигателя, заправка топливом и окислителем, установка двигателя на ракету.
2. Запуск двигателя: включение системы подачи топлива, зажигание топлива, контроль параметров двигателя в процессе работы, управление вектором тяги с помощью системы управления.
3. Работа двигателя: поддержание оптимальных параметров работы двигателя (давление, температура, расход топлива) в соответствии с полетным заданием.
4. Остановка двигателя: прекращение подачи топлива и окислителя, выключение двигателя и системы зажигания.
5. Охлаждение двигателя: отвод тепла от двигателя с помощью системы охлаждения, контроль температуры двигателя.
6. Обслуживание двигателя: осмотр и проверка состояния двигателя, замена изношенных деталей, проведение регламентных работ.
7. Хранение двигателя: обеспечение условий хранения двигателя, соответствующих требованиям производителя (температура, влажность, отсутствие вибрации).
8. Транспортировка двигателя: соблюдение правил перевозки двигателей, обеспечение сохранности двигателя во время перевозки.

9. Утилизация двигателя: безопасная утилизация отработанных компонентов двигателя в соответствии с экологическими требованиями.

ЖРД нашли свое применение во многих типов космических и авиационных летательных аппаратах, среди которых ракеты «земля-земля», которые переносят полезный груз с одной территории планеты на другую, такие ракеты могут стартовать с пусковых установок наземного базирования, корабля, из-под воды и т.д. Использование ракет «земля-космос», так же работающих на ЖРД полезный груз доставляется на орбиту Земли. Еще один тип ракет, чья работа осуществляется с помощью ЖРД это ракеты типа «земля-воздух» или «вода-воздух» используются для поражения воздушных целей. В авиации ЖРД используется в качестве ускорителя самолетов, которые обеспечивают кратковременное увеличение тяги. ЖРД применяется так же и на международной космической станции, в качестве двигателей ориентации и двигателей коррекции.

Основными параметрами любого реактивного двигателя, к которым относится ЖРД с ГРД, являются:

1. Тяга — это сила, которая двигает ракету вперед. Она измеряется в килограммах (кг).

2. Удельный импульс — это параметр, который показывает, насколько эффективно двигатель использует топливо. Он измеряется в секундах (с).

3. Давление в камере сгорания — это давление, которое создается внутри камеры сгорания двигателя во время его работы. Оно измеряется в паскалях (Па).

В качестве примера и для анализа возьмем двигатель РД-107, который входит в состав ракеты «Союз». Данная ракета доставляет пилотируемый космический аппарат (КА) «Союз МС» на околоземную орбиту. Так же возьмем двигатель РД-107А, который стоит на «Союзе МС». Двигатель на КА используется для обеспечения тяги и управления космическим кораблем во время полета. Он также служит для маневрирования на орбите и при стыковке с Международной космической станцией (таблица 2). [3]

Таблица 2 – Основные параметры двигателей РД107А и РД107

Основные параметры	РД107А	РД107
Тяга (на уровне моря), кН	731,2	792,2
Удельный импульс (на уровне моря), с	266	314
Давление в камере сгорания, МПа	6,08	5,9

Как можно заметить из таблицы, в которой приведены два двигателя разных назначений, ЖРД обладают высокой тягой и удельным импульсом, что позволяет ракетам, в которых они установлены, давать повышенные

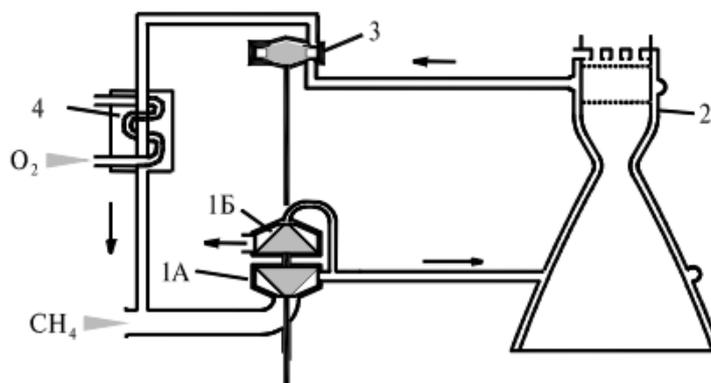
показатели, такие как высота полета, дальность полета и время полета. Однако, стоит отметить, что они также имеют некоторые недостатки, такие как высокая стоимость, как компонентов топлива, так и конструкции, сложность эксплуатации, а также большой вес. ЖРД применяют для полетов на недалекие расстояния, это как правило полеты не выходящие за пределы планеты или полеты на околоземную орбиту.

Проблемы перечисленные выше исследователи хотят решить с помощью газового ракетного двигателя. ГРД — это тип двигателя, который использует газ в качестве рабочего тела, например метан, азот и т.д. (таблица 3), для создания тяги. [4]

Таблица 3 – Физико-химические свойства азота и метана

Физико-химические свойства	Азот	Метан
Молекулярная масса, г/моль	28.0134	16.04246
Температура кипения, К	77.4	111.7
Критическая температура, К	126.2	202.7
Плотность при исходных данных, кг/м ³	1,2506	0,71684
Теплоемкость при н.у., Дж/(кг·К)	1040	2221
Энтальпия образования, кДж/моль	0	-74.87

Конструкция ГРД схожа с конструкцией ЖРД, так же имеется КС, в которой происходит сгорание топлива и образование газов, через сопло газы выходят из двигателя, создавая тягу и СПТ, обеспечивающая подачу топлива в КС. ГРД отличается от ЖРД отсутствием системы охлаждения двигателя, так как газовые ракетные двигатели работают при очень высоких температурах, поэтому система охлаждения может быть неэффективной или даже опасной. Вместо системы охлаждения используют тракт регенеративного охлаждения камеры. В СПТ ГРД используется турбина, которая является дополнительным источником энергии для насосов, работая на метане, нагретом в контуре регенеративного охлаждения камеры сгорания. При этом метановый газ, проходя через турбину и охлаждаясь кислородом перед поступлением в камеру, в конечном счете, будет сбрасываться на входе в главный насос. (рисунок 1) [5].



1А – первая ступень насоса горючего (подача компонента в тракт охлаждения камеры); 1Б – вторая ступень насоса горючего (подача компонента в газогенератор); 2 – тракт регенеративного охлаждения камеры; 3 – дополнительная турбина ТНА; 4 – теплообменник.

Рисунок 1 – Схема работы метановой турбины со сбросом метана на вход основной насос метана

В тракт охлаждения камеры первой ступенью насоса горючего (1А) подается метан. Часть метана уходит в тракт регенеративного охлаждения камеры (2), а оставшая часть подается второй ступенью насоса горючего (1Б) в газогенератор. В тракте регенеративного охлаждения метан нагревается и после срабатывания на турбине (3) охлаждается кислородом в теплообменнике (4), и, после смешения с поступающим на вход в двигатель метаном с расходом $m_{\text{двиг}}^{\Gamma}$, снова подаётся в тракт регенеративного охлаждения.

Эксплуатация газового ракетного двигателя начинается с его подготовки к запуску. Подготовка включает в себя заправку топливом, установку двигателя на ракету и проверку всех систем. Затем происходит запуск двигателя, во время работы которого оператор контролирует его параметры и вносит коррективы при необходимости. После выполнения задания двигатель останавливается и охлаждается, затем проводится его обслуживание и проверка состояния. После полета двигатель на газовом горючем остается в чистом виде, без смолянистых и саженных осадков. Что существенно упрощает процесс эксплуатации и дает возможность повторного использования двигателя.

По мимо возможности использования ГРД в тех же сферах, что и ЖРД, есть перспектива использования двигателя на газе для дальних космических полетов.

Для сравнения и анализа с ЖРД возьмем двигатель SpaceX Raptor - это криогенный метановый жидкостной ракетный двигатель, разработанный SpaceX. Он разработан специально для использования как на нижней, так и верхней ступенях будущих сверхтяжелых ракет-носителей SpaceX, которые

будут применяться для межпланетных миссий. Этот двигатель функционирует на смеси сжиженного метана и сжиженного кислорода (таблица 4).

Таблица 4 – Основные параметры двигателя SpaceX Raptor

Основные параметры	Значения
Тяга на уровне моря Земли, кН	3050
Удельный импульс на уровне моря Земли, с	334,1
Тяга в вакууме, кН	3290
Удельный импульс в вакууме, с	360,3
Расход окислителя (кислород, LOX), кг/с	724
Расход горючего (метан, CH ₄), кг/с	206,5
Расход топлива (кислород + метан), кг/с	930,5
Соотношение компонентов топлива	3,506
Давление в камере сгорания, МПа	30
Давление в выходном сечении сопла, МПа	0,0735
Скорость в выходном сечении сопла, м/с	3450

ГРД имеют ряд преимуществ по сравнению с другими типами ракетных двигателей. Они просты в использовании, так как не требуют сложного оборудования для подачи топлива. Они также обладают высокой тягой и эффективностью, что делает их идеальными для использования в ракетах. Однако у них есть и недостатки. Они требуют более тщательного контроля температуры, так как работают при очень высоких температурах. Кроме того, они могут быть более дорогими, чем другие типы ракетных двигателей, за счет увеличения затрат на горючее [6].

Проанализируем главные параметры ЖРД и ГРД (таблицы 2 и 4), а также конструкцию этих двух двигателей и эксплуатацию. Двигатель ГРД превосходит почти в три раза оба двигателя ЖРД по тяге, давление в камере сгорания ГРД превосходит давление ЖРД почти в пять раз, а удельный импульс обоих видов двигателя практически одинаковый. Конструкции ГРД и ЖРД практически идентичны с единственным отличием в системе охлаждения. Благодаря большому количеству областей применения ГРД выигрывает в использовании. Однако ГРД более дорогая разработка и в эксплуатации ЖРД намного проще, так как не требует такого тщательного контроля за системой, в частности, за изменениями температуры, как того требует ГРД. ЖРД выгоднее и удобнее использовать для полетов к околоземной орбите, а ГРД для дальних путешествий и исследований.

Создание ГРД ведется в разных странах еще с конца прошлого века, исследователи полагают, что такой вид двигателя будет более выгодным. Наиболее перспективные и эффективные по показателям разработки двигателей, работающих на газу, во много раз превосходят ЖРД, которые уже

выполняют космические полеты. Однако, как показал анализ ЖРД и ГРД, у использования газа в ракетных двигателях есть свои недостатки. Несмотря на более низкие показатели ЖРД, для определенных задач намного выгоднее будет использование именно этого двигателя.

Библиографический список

1. И.М. Тимнат. Ракетные двигатели на химическом топливе: Пер. с англ. —Москва: Мир, 1990. — 294 с.
2. В.С. Егорычев, А.В. Сулинов. Жидкостные ракетные двигатели и их характеристики – Самара: Изд-во СГАУ, 2014. – 128 с.
3. М.В. Добровольский. Жидкостные ракетные двигатели. Основы проектирования / М.В. Добровольский, Под ред. Ягодникова Д.А. —Москва: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2020.
4. Г.С. Яцуненко. Кислородно-метановые ракетные двигатели — Красноярск, 2017. – 2 с.
5. Ю. С. Чудина. Рабочие процессы в ракетном двигателе малой тяги на газообразных компонентах топлива кислород и метан — Москва, 2014
6. С.М. Осико. Альтернативное ракетное топливо: жидкий метан как горючее и его преимущества. — Москва: Издательство МГТУ им. Н.Э. Бауман, 2022.
7. В.С. Егорычев. История развития РД отличительные особенности, устройство и принцип работы ЖРД, РДТГ и ГРД. – Самара: Изд-во СГАУ, 2010. — 33с.
8. В. С. Егорычев. Теория, расчет и проектирование ракетных двигателей. – Самара: Изд-во СГАУ, 2011.– 124 с.
9. Р.В. Муравьев, П.С. Курлыков. Преимущество и недостатки использования гибридных двигателей перед жидкостными – Красноярск, 2020. – 3 с.

УДК 62-529

*Федорова Е.А. студент напр.
"Система управления движением и навигацией",
Дёмин Е.А. студент напр.
"Система управления движением и навигацией",
Чуева Е.А. студент напр.
"Система управления движением и навигацией",
Баранова Е.Г., аспирант напр.
«Авиационная и ракетно-космическая техника»,
Сибирский государственный университет науки и технологий
имени академика М.Ф. Решетнева
Россия, Красноярск*

Разработка автоматической системы освещения на основе инфракрасного датчика и платы Arduino UNO

Development of an automatic lighting system based on an infrared sensor and an Arduino UNO board

Аннотация: Статья описывает создание автоматической системы освещения на основе инфракрасного датчика и платы Arduino UNO. Проведен обзор подходящих плат и датчиков, которые выполняют задачу обнаружения движения. Разработана схема подключения и произведено тестирование системы.

Ключевые слова: система, освещение, автоматизация, плата, датчик.

Annotation: This article describes the creation of an automatic lighting system based on an infrared sensor and an Arduino UNO board. A review of suitable boards and sensors that perform the motion detection task has been conducted. The connection diagram was developed and the system was tested.

Keywords: system, lighting, automation, board, sensor.

В современном мире автоматизация играет все более значимую роль в повседневной жизни. Системы освещения – это одна из областей, где автоматизация оказывает значительное влияние, они работают на основе ручного включения и выключения света, что требует участия. Однако, часто бывает, что многие забывают выключать свет, выходя из комнаты, или оставляют его включенным на длительное время, что приводит к потере электроэнергии и лишним затратам.

Для решения этой проблемы можно применить автоматическую систему освещения (АСО), которая представляет собой решение, которое позволяет эффективно управлять освещением в помещении или на улице.

Необходимость создания такой системы объясняется рядом преимуществ, которые она может принести.

Во-первых, автоматическая система освещения позволяет улучшить энергоэффективность, способна определить присутствие людей и соответствующим образом управлять освещением, включая его только при необходимости.

Во-вторых, система обеспечивает повышенную безопасность. Особенно это актуально для уличного освещения. Использование автоматической системы освещения позволяет включать свет при приближении человека, что способствует предотвращению преступлений и несчастных случаев.

В-третьих, автоматическая система освещения является гибким и удобным решением. Она может быть запрограммирована и настроена под конкретные потребности и условия. Также она позволяет регулировать интенсивность освещения в зависимости от времени суток или других параметров [1].

Однако, хотя автоматическая система освещения имеет много преимуществ, она также имеет некоторые ограничения и недостатки. Например, датчик может быть подвержен ложным срабатываниям в зависимости от используемого датчика. Датчик может сработать на человека, насекомое, животное, в случае резкой смены погодных условий и многое другое. Кроме того, создание и настройка такой системы требует определенных технических навыков.

В целом, создание автоматической системы освещения является актуальным и перспективным направлением развития. Система позволит повысить энергоэффективность, обеспечить безопасность и удобство использования в области освещения помещений и наружного пространства.

Для создания систем автоматического освещения можно использовать:

1. Raspberry Pi Zero:
 - Плюсы: мощный процессор; много оперативной памяти; поддержка операционной системы Linux; возможность работы со сложными задачами;
 - Минусы: сложная настройка и программируемость; большое потребление энергии;
2. NodeMCU:
 - Плюсы: встроенный модуль Wi-Fi; поддержка языка Lua; простая интеграция со смарт-домом и Интернетом;
 - Минусы: малая вычислительная мощность; ограниченные возможности взаимодействия с другими устройствами;
3. Particle Photon:
 - Плюсы: встроенный модуль Wi-Fi; облачная платформа для удаленного управления; поддержка языка Wiring;
 - Минусы: высокая стоимость; ограниченные возможности взаимодействия с другими устройствами;

4. ESP8266:
 - Плюсы: низкая стоимость; встроенный модуль Wi-Fi; поддержка языка Arduino;
 - Минусы: малая производительность; ограниченные возможности взаимодействия с другими устройствами;
5. Teensy:
 - Плюсы: высокая производительность и скорость работы; поддержка языка Arduino; является совместимым с Arduino Uno в некоторых случаях;
 - Минусы: высокая стоимость;
6. BeagleBone:
 - Плюсы: мощный процессор и много оперативной памяти; возможность работы с операционной системой Linux;
 - Минусы: сложность настройки и программируемости; большое потребление энергии;
7. MSP430:
 - Плюсы: низкое энергопотребление; хорошая производительность для некоторых задач; поддержка языка C и ассемблера;
 - Минусы: малая функциональность и возможности; ограниченные возможности взаимодействия с другими устройствами.

Каждая плата имеет свои уникальные особенности и предназначена для разных типов проектов. Перед выбором платы было оценено, как она соответствует требованиям и бюджету.

Плата Arduino UNO – одна из самых популярных и распространенных моделей плат Arduino. Ее основные характеристики и возможности позволяют использовать ее в широком спектре проектов.

Основные характеристики платы Arduino UNO:

1. микроконтроллер ATmega328P, один из самых мощных микроконтроллеров Arduino,
2. 2 КБ оперативной памяти (RAM),
3. 32 КБ флэш-памяти,
4. внутренняя частота процессора 16 МГц,
5. 14 цифровых входа/выхода, из которых 6 могут быть использованы в качестве ШИМ (Широтно-Импульсной Модуляции),
6. 6 аналоговых входов, каждый из которых может быть использован для измерения аналоговых сигналов с разрешением 10 бит,
7. USB-порт для подключения к компьютеру, а также порты для подключения внешних устройств - такие как серийные порты (RX, TX), SPI и I2C,
8. плата может быть питаема от USB, батарейки или внешнего источника питания, напряжение которого может варьироваться в пределах от 7 до 12 В.

Плату Arduino UNO можно использовать во множестве проектов, начиная от простых таких, как управление светодиодами или считывание данных с датчиков температуры, влажности и т.д., и заканчивая более сложными проектами, такими как автоматизация домашнего хозяйства или разработка роботов [2].

Кроме того, плата Arduino UNO совместима с большим количеством сенсоров, актуаторов и периферийных устройств, благодаря чему можно легко расширять ее функциональность и использовать в различных областях, таких как электроника, робототехника и т.д.

Для создания системы освещения потребуется:

- плата Arduino UNO,
- датчик движения,
- фоторезистор GL 5528,
- резистор на 10 кОм,
- модуль с реле 250В / 10А,
- лампа на 220 В с патроном и кабелем,
- макетная плата минимум на 170 точек,
- проволочные перемычки,
- батарейка на 9 В.

Для системы автоматического освещения необходим датчик, с которого будет считываться сигнал, появляющийся после прошедшего мимо датчика человека. Существует множество датчиков движения, которые выполняют задачу обнаружения движения:

1. АМ312 – миниатюрный инфракрасный PIR-датчик движения. Он обеспечивает высокую чувствительность, низкое энергопотребление и имеет маленький размер, что делает его идеальным для использования в небольших устройствах Угол обнаружения: 100 градусов. Дистанция обнаружения: от 3 до 5 м.

Для решения поставленной задачи использование датчика АМ312 не подходит из-за малого угла обнаружения и небольшой дистанции срабатывания.

2. RCWL-0516 — это доплеровский датчик движения, использующий радар для обнаружения движения с помощью радиоволн и имеет большую дальность обнаружения, чем обычные PIR-датчики. RCWL-0516 устойчив к ложным срабатываниям. Дальность обнаружения: до 9 м (номинально до 5 м).

Из-за того, что датчик RCWL-0516 работает на радиоволнах он не подходит для выполнения поставленной задачи.

3. RAJ7620U2 — это датчик жестов, который также может использоваться для обнаружения движения. Он распознает до 9 различных жестов. Дистанция обнаружения: от 5 до 15 м.

Для решения поставленной задачи использование датчика RAJ7620U2 не подходит из-за установленного диапазона.

4. HC-SR501 PIR-датчик — это датчик движения, который используется для обнаружения движения при помощи инфракрасного излучения. Интервал обнаружения: от 3 до 7 м. Угол наблюдения до 120 градусов.

Сравнив представленные датчики, был выбран HC-SR501 (PIR) в связи с подходящим интервалом обнаружения [3].

HC-SR501 (PIR) – пассивный инфракрасный датчик движения, на основе пироэлектрического эффекта. Чувствительный элемент модуля – PIR-датчик 500BP. Этот датчик стал популярным среди энтузиастов и разработчиков из-за своей низкой стоимости и простоты использования.

Принцип работы HC-SR501 основан на пироэлектричестве. Это явление возникновения электрического поля в кристаллах при изменении их температуры. Датчик содержит PIR-датчик 500BP с дополнительной электрической развязкой на микросхеме BISS0001 и линзу Френеля, которая используется для увеличения радиуса обзора и усиления инфракрасного сигнала. Когда детектор обнаруживает изменение излучения, это сигнализирует о наличии движения.

HC-SR501 имеет несколько выводов: VCC — питание от 5 до 20 В; GND — земля; OUT — цифровой выход (0-3,3В). Датчик позволяет настроить задержку поступившего сигнала (от 5 до 300 сек), она определяет, как долго датчик будет активирован после обнаружения движения, и дальность обнаружения движения (от 3 до 7 м).

HC-SR501 может использоваться во многих сферах. К примеру, в системах безопасности, чтобы обнаружить нежелательное проникновение в помещение. Также он может использоваться в системах автоматического освещения и контроля доступа.

HC-SR501 отличается высокой надежностью и быстрым откликом. Он позволяет создавать беспроводные системы управления, которые могут реагировать на движение и изменять свое поведение в зависимости от обнаруженного движения [4].

Однако при всех достоинствах HC-SR501 имеет ряд недостатков:

– не рекомендуется использовать датчик в местах с резкими перепадами температур - резкий всплеск инфракрасного излучения от нагрева датчик будет воспринимать как появление перемещающегося объекта, что может вызвать ложное срабатывание. В следствии чего очевидно, что для корректной работы нельзя размещать датчик так, чтобы на него попадали прямые лучи света, в местах быстрой смены температуры,

– датчик считывает инфракрасные волны как человека, так и животного, так что чтобы предотвратить ложное срабатывание датчик приходится размещать достаточно высоко,

- при включении HC-SR501 требуется калибровка, занимает от 30 до 60 секунд, также датчик имеет период «перезагрузки» около 6 секунд (после срабатывания), за это время он не реагирует на движения,
- HC-SR501 не имеет защиты от влаги, поэтому не рекомендуется использовать его вне помещений или во влажных условиях.

Несмотря на недостатки было решено оставить датчик HC-SR501 (PIR) и использовать его в разработке системы освещения с использованием инфракрасного датчика (СОИИД) и платы Arduino UNO. СОИИД и платы Arduino UNO требует создания схемы подключения. Она была собрана на сайте Tinkercad (рисунок 1).

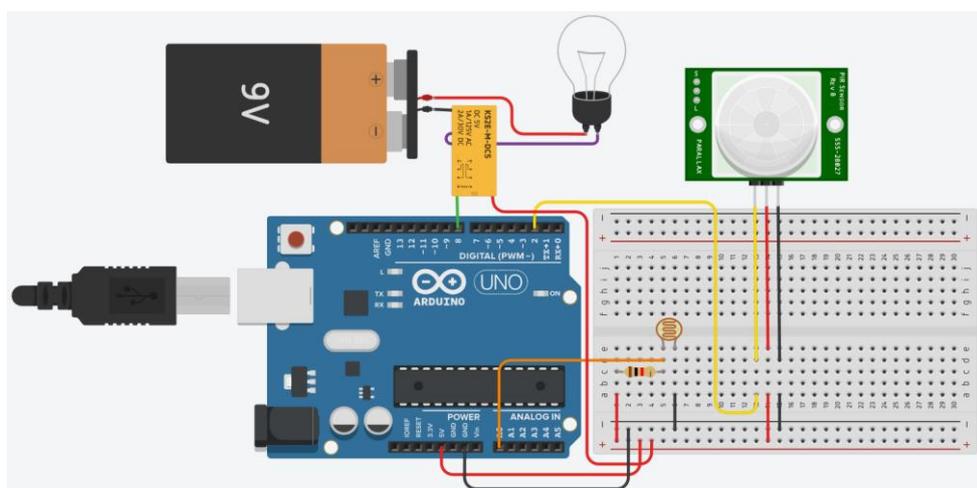


Рисунок 1 – Схема проекта в Tinkercad

К плате Arduino UNO был подключен инфракрасный датчик движения:

- VCC датчика к макетной плате, а она к 5V на Arduino UNO,
- GND датчика к макетной плате, а она к GND на Arduino UNO,
- OUT датчика к цифровому пину 2 на плате Arduino UNO.

После произведено подключение реле с питанием и лампой накаливания:

- питание реле к макетной плате, а плата к 5V на Arduino UNO,
- сигнал реле к цифровому пину 8 на плате Arduino UNO.

В дальнейшем резистор и фоторезистор к макетной плате [5].

В результате получается схема, в которую загружается программа на плату Arduino UNO для работы с инфракрасным датчиком и управления лампой накаливания (рисунок 2).

```
1 // Вывод реле управляется с помощью D8
2 int relay = 8;
3 volatile byte relayState = LOW;
4
5 // Датчик движения PIR подключен к 2
6 int PIRInterrupt = 2;
7
8 // Вывод LDR подключен к аналоговому 0
9 int LDRPin = A0;
10 // Значение LDR сохраняется при считывании LDR
11 int LDRReading;
12 // Пороговое значение LDR
13 int LDRThreshold = 500;
14
15 // Переменные таймера
16 long lastDebounceTime = 0;
17 long debounceDelay = 10000;
18
19 void setup() {
20   // Вывод для релейного модуля, установленного в качестве выходного сигнала
21   pinMode(relay, OUTPUT);
22   digitalWrite(relay, HIGH);
23   // Датчик движения PIR, установленный в качестве входного сигнала
24   pinMode(PIRInterrupt, INPUT);
25   // Запускает функцию обнаружения движения в режиме нарастания для включения реле, если выполнено условие
26   attachInterrupt(digitalPinToInterrupt(PIRInterrupt), detectMotion, RISING);
27   // Последовательная связь для целей отладки
28   Serial.begin(9600);
29 }
30
31 void loop() {
32   // По истечении 10 секунд реле выключается
33   if((millis() - lastDebounceTime) > debounceDelay && relayState == HIGH){
34     digitalWrite(relay, HIGH);
35     relayState = LOW;
36     Serial.println("OFF");
37   }
38   delay(50);
39 }
40
41 void detectMotion() {
42   Serial.println("Motion");
43   LDRReading = analogRead(LDRPin);
44   // // Значение LDR выводится на последовательный монитор, что полезно для определения порогового значения LDR
45   // // Serial.println(значение LDR);
46   // // Реле включается только в том случае, если значение LDR превышает пороговое значение LDR
47   if(LDRReading > LDRThreshold){
48     if(relayState == LOW){
49       digitalWrite(relay, LOW);
50     }
51     relayState = HIGH;
52     Serial.println("ON");
53     lastDebounceTime = millis();
54   }
55 }
```

Рисунок 2 – Код для платы Arduino UNO

При запуске программы Arduino будет ожидать сигнала от инфракрасного датчика. Когда датчик обнаружит движение в его области действия, он отправит сигнал на Arduino. Программа будет реагировать на этот сигнал и включать или выключать лампочку.

Проведение тестирования поможет убедиться в корректной работе системы освещения на основе инфракрасного датчика и обеспечить максимальный комфорт и удобство в использовании помещения.

Для проверки работы автоматической системы освещения на основе инфракрасного датчика был проведен следующий эксперимент:

1. установлен инфракрасный датчик в зоне, где требуется автоматическое освещение на необходимой высоте. В данном случае был выбран изолированный коридор и датчик установлен на высоте 1 м от пола,
2. подключена система освещения к инфракрасному датчику,

3. проверено, что система освещения включена и помещение находится в темноте,

4. для проверки работы системы автоматического освещения было принято решение зафиксировать, как система освещения реагирует на присутствие человека, собаки и резинового мяча. Система среагировала на человека и собаку, но не среагировало на мяч,

5. проведены повторные тесты с измененной скоростью передвижения в большую и меньшую сторону и зафиксировано, как система освещения реагирует на разные скорости движения. Тесты показали, что изменения скорости не повлияли на результаты,

6. так как система реагирует на собаку было принято решение поднять датчик с 1 м до 1,3 м,

7. проведены опыты как система реагирует на присутствие человека, собаки и мяча. Система среагировала только на человека.

Подводя итог можно выделить то, что в статье было показано, что с помощью инфракрасного датчика и Arduino UNO можно реализовать автоматическую систему освещения, которая будет реагировать на присутствие в помещении. Данная система позволяет сократить потребление электроэнергии, так как свет будет включаться только при необходимости.

Важность автоматизации системы освещения связана не только с экономией электроэнергии, но и с увеличением комфорта и безопасности. Автоматическая система освещения позволяет забыть о необходимости вручную включать и выключать свет, особенно в темное время суток. Кроме того, подходящая система освещения может предотвратить возможные несчастные случаи, связанные с недостаточной видимостью.

Таким образом, автоматизация СОИИД и Arduino UNO является актуальным и полезным решением, которое позволяет снизить энергопотребление, увеличить комфорт и обеспечить безопасность в помещении.

Библиографические ссылки

1. Голиков, Д.В. Scratch и Arduino. 18 игровых проектов для юных программистов микроконтроллеров / Д.В. Голиков. - СПб.: BHV, 2018. - 160 с.
2. Амперка. Arduino Uno [Электронный ресурс] URL: <https://amperka.ru/product/arduino-uno> (дата обращения: 06.11.2023)
3. Петин В.А. Новые возможности Arduino, ESP, Raspberry Pi в проектах IoT : / В.А. Петин. – Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2022. – 318 с.
4. Кнорринг Г.М., Фадин И.М., Сидоров В.Н. Справочная книга для проектирования электрического освещения. СПб. Энергоатомиздат, 1992, 23 с.
5. Tinkercad [Электронный ресурс] URL: <https://www.tinkercad.com/> (дата обращения: 06.11.2023)

6. Соммер, У. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freduino / У. Соммер. - СПб.: ВHV, 2016. - 256 с.

7. Электроника. Логические микросхемы, усилители и датчики. Для начинающих: Пособие / Платт Ч. - СПб:БХВ-Петербург, 2015. - 448 с.

8. Arduino, датчики и сети для связи устройств: Пособие / Иго Т., Таранушенко С., - 2-е изд. - СПб:БХВ-Петербург, 2015. - 544 с.

9. Технические средства автоматизации. Интерфейсные устройства и микропроцессорные средства: Учебное пособие / Беккер В. Ф. - 2-е изд. - М.: ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 152 с.

Информационные технологии

УДК 65.011.56

*Тищенко А. П., бакалавр по направлению подготовки
«Прикладная информатика», 3 курс
Тюнин Е. Б., доцент, к. э. н.
ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т.
Трубилина»
Россия, Краснодар*

Автоматизация бухгалтерского учета в бюджетных учреждениях Automation of accounting in budgetary institutions

Аннотация: в данной статье обозначены особенности, присущие организации бюджетного учета, определены требования, предъявляемые к программным продуктам для автоматизации бухгалтерского учета в бюджетных учреждениях; рассмотрены программы, предназначенные для автоматизации бюджетного учета, обозначены их основные функции, достоинства и недостатки.

Annotation: this article identifies the features inherent in the organization of budget accounting, defines the requirements for software products for automating accounting in budgetary institutions; Programs designed to automate budget accounting are reviewed and the main functions, advantages and disadvantages are outlined.

Ключевые слова: автоматизация бухгалтерского учета, бюджетное учреждение, программы автоматизации

Keywords: accounting automation, budgetary institution, automation programs

Бюджетные учреждения призваны осуществлять управленческие, социокультурные, научно-технические и другие некоммерческие функции за счет финансирования из бюджета. В связи с этим, для контроля за использованием бюджетных средств важно формировать информативную отчетность. Учитывая объемы информации, это сложно сделать, не применяя информационные технологии. Средства автоматизации способны существенно повысить уровень управления государственными (муниципальными) финансами за счет сокращения трудоемкости сбора, обработки и анализа информации, касающейся бюджетных средств. Поэтому

тема автоматизации бухгалтерского учета в бюджетной сфере очень актуальна.

Ведение бухгалтерского учета в бюджетных учреждениях обладает рядом особенностей, обусловленных действующим законодательством. Например, учет ведется по статьям бюджетной классификации, которая обеспечивает сопоставимость показателей бюджетов всех уровней. Кроме того, в бюджетных организациях осуществляется контроль за исполнением сметы затрат, что позволяет избежать нецелевого использования финансирования. Важной особенностью является переход на казначейскую систему исполнения бюджета. Это означает, что весь процесс движения бюджетных средств контролируется органами Федерального Казначейства. Кроме того, в бюджетных учреждениях кассовые и фактические расходы разделяются, что позволяет контролировать расходование средств. Также в каждой отрасли бюджетной сферы имеются свои специфические особенности учета.

В связи с этим программное обеспечение, которое используется для автоматизации бюджетного учета, должно соответствовать определенным требованиям. Одно из таких требований – своевременное обновление системы. Разработчики программы должны быстро внедрять изменения в соответствии с поправками в законодательстве. Другим требованием является возможность передавать отчетность в казначейство и налоговую в электронном виде. Для этого ПО должна не только обладать функционалом для проверки, систематизации и консолидации данных, но и синхронизировать с программами, используемыми в вышестоящих учреждениях. Немаловажным является наличие всех форм отчетности, соответствующих установленным нормам.

Помимо вышеперечисленных требований, программа любая программа автоматизации должна обладать следующими особенностями: наличие механизмов для настройки программы под особенности ведения учета конкретной организации; возможность работать со всеми первичными документами, формировать на их основе необходимую отчетность, хранить ее установленный срок и иметь к ней доступ; синхронизация с другими программами учреждения; обеспечение надежной защиты информации; возможность работы удаленно; масштабируемость; удобство использования, которое подразумевает интуитивно понятный интерфейс, наличие обучающих курсов, подробного руководства пользователя, а также обеспечение техподдержки со стороны разработчика.

Рассмотрим наиболее популярные решения по автоматизации бухгалтерского учета в государственных и муниципальных бюджетных учреждениях. Одним из самых востребованных продуктов является «1С: Бухгалтерия бюджетного учреждения 8». Этот программный продукт разработан на платформе «1С: Предприятие», что дает ему множество преимуществ, например, эргономичный интерфейс, высокий уровень

масштабируемости, удобство администрирования системы и др. Программа соответствует всем требованиям ведения бухгалтерского учета, принятым на территории РФ. Разработчики программного продукта своевременно выпускают обновления, связанные с изменениями в нормативной базе. Решение от компании «1С» позволяет вести учет как одного учреждения, так и группы учреждений в единой информационной базе, используя при этом общие классификаторы и списки номенклатуры, контрагентов, статей затрат, основных средств, нематериальных активов и др. Баланс также можно формировать как по каждому подразделению, так и общий. «1С: Бухгалтерия бюджетного учреждения 8» обеспечивает ведение учета санкционирования расходов, кассовых операций, нефинансовых активов, НДС и др. Программа содержит комплект стандартных отчетов и бюджетной, налоговой и статистической отчетности и позволяет обмениваться ими с органами Федерального Казначейства и налоговыми органами с помощью ЭДО. Однако при переходе на программное обеспечение «1С» из других бухгалтерских программ могут возникнуть проблемы с переносом данных, часть из которых придется переносить вручную. Также система обладает повышенной ресурсоемкостью, для нормальной работы у пользователя должен быть сильный компьютер с мощным процессором и большой оперативной памятью. Помимо этого, программа не отличается высоким уровнем защиты данных.

Другой программный продукт, пользующийся популярностью, – «БЭСТ-5. Государственное бюджетное учреждение». Предназначен для ведения бухгалтерского, налогового учета и оперативного учета денежных средств в соответствии с действующим законодательством. Система обеспечивает бесперебойную работу отделов организации в едином информационном пространстве, что значительно упрощает работу с информацией и помогает избежать дублирования. Программа предоставляет возможность формирования отчетности в электронном виде с возможностью вывода на печать и интеграции с офисным пакетом программ MS Office. Также реализованы функции по консолидации данных и предоставления отчетности в вышестоящие органы. «БЭСТ-5» обладает развитой параметрической системой и встроенными средствами программирования, которые помогают адаптировать ее под предприятие и расширить круг возможностей, а также ускорить процесс ввода системы в эксплуатацию. Среди преимуществ данного программного продукта можно выделить надежность системы, многофункциональность, возможность к адаптации, использование новейших технологических решений, возможность ведения учета в группе организаций, несвязанных между собой, оперативная реакция на изменения в законодательстве, удобство использования. Стоит отметить, что «БЭСТ» не обладает открытым кодом, для внесения изменений в ПО, его настройки под нужды конкретного предприятия необходимо обращаться к производителям. Это главный минус данного продукта.

Еще одной известной в России программой является «Инфо-Бухгалтер. Бюджетная версия». Она обладает широким функционалом, который позволяет вести полный учет финансовых операций в бюджетной сфере. Например, ведение кассовой книги по бюджетным и внебюджетным активам; подготовка и печать документов, ведение учета операций с расчетными счетами, взаимных расчетов с подотчетными лицами, основных средств и материалов, начисление износа основных средств, возможность рассчитывать заработную плату любого уровня сложности. Однако, у программы есть недостатки, которые могут иметь важное значение при выборе ПО для бухгалтерии. К ним относятся неудобства в работе со справочниками; отсутствие многозадачности и сетевых средств DOS.

Система автоматизации «Парус – Бюджет 8» разработана на платформе СУБД «Oracle» и представляет собой мощное средство автоматизации работы бухгалтерии. ПО позволяет планировать бюджет, распределять финансирование, формировать первичную и отчетную документацию, вести учет денежных средств, основных средств, а также валютный учет. Программа имеет модули, обеспечивающие проверку и сведение итоговых и произвольных отчетов. Отличается высоким уровнем отказоустойчивости в любых условиях, включая программные и аппаратные сбои, перебои в электропитании. Обладает возможностью настройки каждого рабочего места, путем настройки внешнего вида интерфейса и автоматизации часто повторяющихся действий. Также программа обеспечивает высокую скорость работы, не зависящую от количества одновременно работающих пользователей и размера базы данных. Легко интегрируется с Microsoft Office, с генератором отчетов Crystal Reports, позволяет обмениваться данными с HCL Notes. У программы «Парус» есть и недостатки. Система закрыта для пользователей, только разработчики имеют право проводить модификацию модулей под нужды конкретной организации. Это вызывает существенные трудности при обновлении версий. Помимо это, программа плохо обобщает данные.

Конфигурация «Бюджет – 25Н» программы «Турбо Бухгалтер» 6.9 предусматривает обработку документации по всем разделам бухгалтерского учета, предусмотренных действующими нормативными документами Минфина России, учитывает терминологию, методы и приемы бюджетного учета, обеспечивает составление, хранение и печать первичных документов. Данное решение по автоматизации бухучета является универсальным, так как программа подходит как для распорядителей, так и для получателей бюджетных средств. Обеспечивает ведение учета в разрезе видов деятельности, видов внебюджетных средств. Дает возможность добавлять собственные справочники. Также в «Турбо Бухгалтер» реализован электронный документооборот с госорганами. Несомненными преимуществами программного продукта являются доступность освоения и эргономичный интерфейс, открытость, гибкость, организация одновременной

работы нескольких пользователей в сети, надежность и стабильность. Из недостатков можно выделить отсутствие единых справочников и оперативности управленческого учета, а также неспособность программы отразить в достаточной степени специфику работы организации.

Программное обеспечение «Контур. Бухгалтерия Бюджет» позволяет вести бухгалтерский учет с формированием любой отчетности, дополнительной аналитики по источникам финансирования, обмениваться данными между бухгалтерскими, складскими, банковскими, казначейскими и другими программами в автоматическом режиме. Программа обеспечивает интеграцию с онлайн-кассой с возможностью печатать чеки на основе первичных документов. В целях безопасности «Контур» ограничивает доступ к обрабатываемым в системе персональным данным, позволяет устанавливать права доступа для каждого сотрудника, обеспечивает возможность проверки неизменности файлов и автоматического восстановления поврежденных файлов, регистрирует все события, связанные с доступом к защищенной информации, создает резервные копии баз данных. Программа также может быть дополнена антивирусным ПО, межсетевыми экранами, средствами отслеживания вторжений и др. Разработчики «Контур. Бухгалтерия Бюджет» выделяют следующие преимущества своего продукта: корректность операций; квалифицированная поддержка, легкость обновления, актуальность форм отчетности, обширная база знаний. Из минусов пользователи отмечают плохой уровень техподдержки.

Исходя из вышесказанного, можно сделать вывод, что в настоящее время на рынке компьютерных программ представлено множество решений для автоматизации бухгалтерского учета в бюджетной сфере. Программные продукты, описанные в статье, – это лишь самые популярные из них. Каждый обладает своими особенностями, достоинствами и недостатками, но все они помогают бюджетным учреждениям вести бухгалтерский учет в соответствии с действующим законодательством, снизить трудоемкость, повысить качество выполнения расчетов, контролировать исполнение сметы доходов и расходов и формировать достоверную отчетность. Автоматизация способствует росту эффективности и упрощению работы бухгалтера, а также повышению контроля за финансово-хозяйственной деятельностью организации.

Библиографический список:

1. 1С-Профиль | 1С: Бухгалтерия бюджетного учреждения 8: [Электронный ресурс]. URL: <https://www.1c-profile.ru/1cbbu.html>. (Дата обращения: 26.04.2023);
2. Бюджет – 25Н: [Электронный ресурс]. URL: <https://lics.turbosolution.ru/details/365>. (Дата обращения: 28.04.2023);
3. Бюджетная версия | Инфо-Бухгалтер: [Электронный ресурс]. URL: <https://www.ib.ru/page/164>. (Дата обращения: 27.04.2023);

4. БЭСТ-5.БЮДЖЕТ – Комплексное решение для автоматизации бюджетных организаций: [Электронный ресурс]. URL: <https://bestnet.ru/programs/budget/>. (Дата обращения: 26.04.2023);

5. Контур. Бухгалтерия Бюджет – программа для ведения бухгалтерского учета в бюджетных учреждениях: [Электронный ресурс]. URL: <https://kontur.ru/kontur-buhgalteria-budget>. (Дата обращения: 29.04.2023);

6. Парус – Бюджет 8: [Электронный ресурс]. URL: <https://parus-consalt.ru/parus8b>. (Дата обращения: 27.04.2023);

7. Ксенз А.С., Тюнин Е.Б., Василенко И.И. Исследование и разработка информационно-аналитической системы управления затратами на персонал предприятия // Инновации и инвестиции. 2020. № 9. С. 132-135.

8. Каменщикова Е.А., Тюнин Е.Б. Подходы к автоматизации системы бюджетирования предприятия / Каменщикова Е.А., Тюнин Е.Б. // В сборнике: Научное обеспечение агропромышленного комплекса. Сборник статей по материалам IX Всероссийской конференции молодых ученых. Ответственный за выпуск: А.Г. Коцаев. 2016. С. 264-266.

УДК 004.4

*Альжарамани Р. студент
Аль-Сельви Т.А.А. студент
Ковалева К.А., доцент каф. ИСП
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический
университет», г. Краснодар, Россия*

**Разработка программного обеспечения для блокчейн-технологий:
практический опыт и перспективы**

**Software development for blockchain technologies: practical experience
and prospects**

Аннотация: В данной работе рассматривается опыт разработки программного обеспечения для блокчейн-технологий, а также перспективы его использования в будущем. В работе описываются основные принципы работы блокчейна, его преимущества и недостатки, а также технологии, используемые при разработке программного обеспечения для блокчейна.

Далее в работе представлены практические примеры разработки программного обеспечения для блокчейн-технологий, включая создание криптовалют, умных контрактов и децентрализованных приложений. Описываются особенности каждого примера, а также технологии, используемые при их разработке. Зная основу блокчейна и подробные методы использования одноранговой сети для создания финансовой база данных, «система электронных транзакций, не полагающаяся на доверие». Эта база данных будет содержать цифровые записи — или блоки транзакций — с использованием защищенного метод криптографии и децентрализованные системы.

Ключевые слова: блокчейн, блокчейн-технологий, разработк, данных, алгоритм, сети, транзакций

Abstract: This paper discusses the experience of developing software for blockchain technologies, as well as the prospects for its use in the future. The work describes the basic principles of blockchain, its advantages and disadvantages, as well as the technologies used in developing software for the blockchain.

Further, the work presents practical examples of software development for blockchain technologies, including the creation of cryptocurrencies, smart contracts and decentralized applications. The features of each example are described, as well as the technologies used in their development. Knowing the basis of blockchain and detailed methods of using a peer-to-peer network to create a financial database, "a system of electronic transactions that does not rely on trust." This database will contain digital records - or blocks of transactions - using secure cryptography and decentralized systems.

Keywords: blockchain, blockchain technologies, development, data, algorithm, network, transactions

Блокчейн-технология — это распределённая база данных, которая использует криптографию для обеспечения безопасности и целостности информации и является одной из самых перспективных и инновационных технологий на сегодняшний день.

Зная основу блокчейна и подробные методы использования одноранговой сети для создания финансовой база данных, «система электронных транзакций, не полагающаяся на доверие». Эта база данных будет содержать цифровые записи — или блоки транзакций — с использованием защищенного метод криптографии и децентрализованные системы, которые могут быть использованы в различных областях, таких как:

- В финансовой сфере блокчейн-технология может использоваться для создания цифровых валют, смарт-контрактов и управления цепочками поставок. Она может помочь ускорить процессы и уменьшить затраты на транзакции.
- В логистике блокчейн-технология может использоваться для отслеживания грузов и контроля качества. Она может помочь снизить риски потери товаров и повысить эффективность логистических операций.
- В медицине блокчейн-технология может использоваться для хранения медицинских записей и обмена информацией между врачами и пациентами. Она может помочь улучшить качество медицинского обслуживания и снизить затраты на здравоохранение.
- В правовой сфере блокчейн-технология может использоваться для упрощения процессов регистрации и подтверждения права собственности. Она может помочь ускорить процессы и снизить затраты на юридические услуги.

Кроме того, исследование выявило несколько категорий, в которых блокчейн наиболее популярен применимый содержит краткое описание реальных примеров и приложений. этой технологии.

В недавней статье, опубликованной в Harvard Business Review, авторы предложили пять основных принципов, лежащих в основе технологии блокчейн:

1. Распределённая база данных: Реестр реплицируется в большом количестве идентичных базы данных. Каждый участник блокчейна имеет доступ ко всей базе данных и ни один участник не контролирует данные или информацию записи о транзакциях (Партнёра можно проверить напрямую, без необходимости привлечения сторонних посредников).

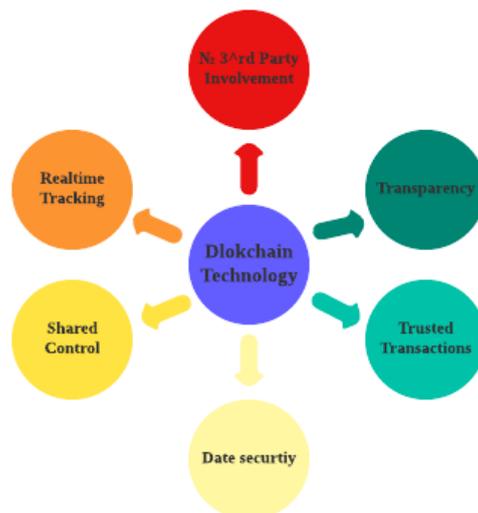


Рисунок 1. Преимущества и потенциал блокчейна

2. **Одноранговая передача:** связь происходит напрямую между узлами, без необходимости центральной координации. Одноранговые узлы одновременно функционируют, выступая как «клиенты» и «серверы» для других узлов сети.

3. **Прозрачность с псевдонимностью:** транзакции происходят между блокчейном адреса и видны всем, имеющим доступ к системе. Когда происходят изменения вводятся в одном экземпляре, все остальные копии обновляются одновременно. Пользователи на Блокчейн имеют уникальный буквенно-цифровой адрес, который их идентифицирует. Пользователи могут оставаться анонимными или предоставлять другим доказательства своей личности.

4. **Необратимость записей:** Как только транзакция вводится в базу данных, записи не могут быть изменены. Для этого используются различные вычислительные алгоритмы. обеспечить, чтобы запись в базе данных была постоянной и доступной для всех остальных в сети.

5. **Вычислительная логика:** Цифровая природа реестра означает, что пользователи могут настроить алгоритмы и правила, которые автоматически запускают транзакции между узлы. К приведённому выше списку мы добавили ещё один принцип, подчёркивающий технологию.

6. **Скорость транзакций:** Транзакции в системе, основанной на блокчейне, завершены и проверяемы в течение нескольких секунд без вмешательства человека.

Качества блокчейна: Два наиболее интересных качества блокчейна — это **децентрализация и неизменность**. Традиционной сетевой структурой является структура «клиент-сервер», в которой есть централизованный сервер и каждый желающий подключиться к серверу может отправить запрос, чтобы получить необходимую информацию. Для того, чтобы этот тип сети Чтобы система работала, очень важно, чтобы сервер работал непрерывно. Поскольку серверы обрабатывают много конфиденциальных материалов, любой может

взломать сервер и получить эти фрагменты информации. Технология блокчейн опирается на архитектуру одноранговой сети.

Эта рабочая нагрузка сетевого раздела между участниками, имеющими равные привилегии. «одноранговые узлы», устраняя один центральный сервер, вместо этого существует несколько распределённых и децентрализованные коллеги. Если один из узлов сети выйдет из строя, у вас все равно останется другие узлы, с которых можно загрузить. Кроме того, он не подвержен цензуре. обобщает характеристики традиционных и децентрализованных сети.

В контексте блокчейна неизменность означает, что как только что-то попадает в блокчейн, его нельзя подделать. Технология блокчейн обладает особыми качествами. меры, которые могут способствовать повышению эффективности и снижению затрат для многих предприятий.

Этими качествами являются:

- Целостность процесса
- Ценная избыточность
- Общий контроль
- Безопасность данных (прозрачная и неподкупная)

Технология блокчейн обладает и другими особыми качествами, которые могут способствовать повышению эффективности и снижение затрат для многих предприятий.

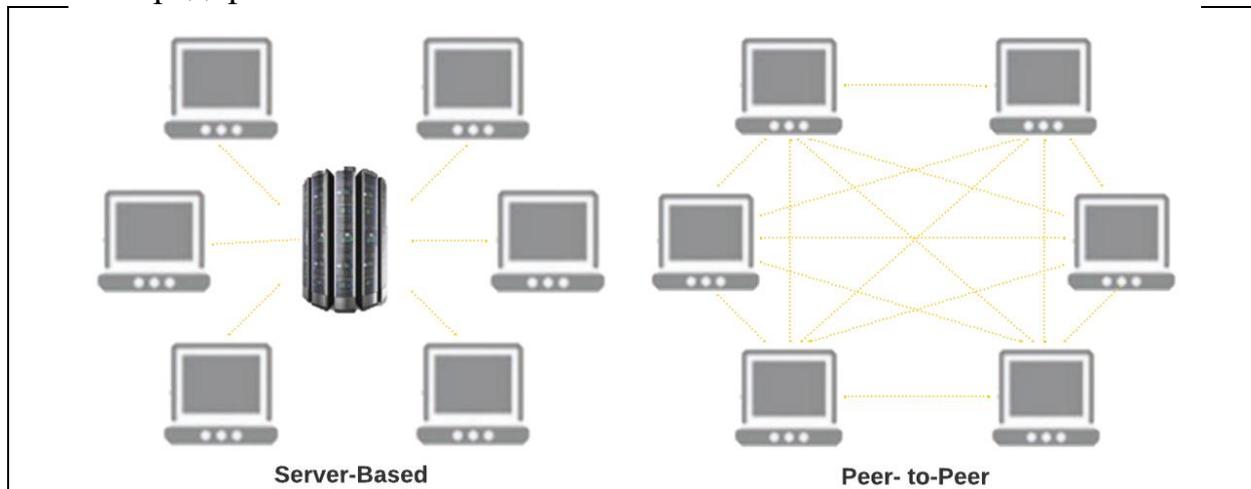


Рисунок 2 – Примеры сети

Описание проблем, с которыми сталкиваются разработчики при создании программного обеспечения для блокчейн-технологий:

Разработка программного обеспечения для блокчейн-технологий представляет собой сложный процесс, который сопряжен с рядом проблем. Одной из главных проблем является необходимость обеспечения безопасности данных. В блокчейн-системах данные хранятся в распределенной базе данных, и каждый участник сети имеет копию этих данных. Это означает, что любое изменение данных должно быть одобрено

всеми участниками сети, что требует использования сложных алгоритмов консенсуса.

- Недостаток понимания и доверия к технологиям: по данным HSBC Согласно опросу, блокчейн является наименее изученной новой технологией, за ней следует робототехника. советник (автоматизированные инвестиционные консультации). Исследование показывает, что для того, чтобы установить доверие и ускорить внедрение, важно повысить уровень знаний людей. преимущество и понимание новых технологий, обеспечение предсказуемости и уверенность пользователи о безопасности. Текущая технология блокчейна не является ни тем, ни другим. масштабируемый и не полный.

- Совместимость данных. Поскольку блокчейн представляет собой ТРР, необходимо согласовать структура и формат данных могут представлять собой проблему.

- Задача решения: создание гибкого приложения с поддержкой блокчейна, Интеграция с бизнес-процессами компании требует огромных ресурсов. Многие компании не могут позволить себе распределить эти ресурсы.

- Уязвимости безопасности. Код блокчейна все ещё находится на ранней стадии разработки и может быть подвержены уязвимостям безопасности и хакерским атакам. Ещё один риск для блокировки цепочка — это атака двойных расходов, при которой злоумышленник зарабатывает больше, чем одну транзакцию, используя при этом только одну монету и дискредитируя «справедливый» обмен.

- Нормативно-правовая среда: неопределённая и негармоничная нормативно-правовая среда. Это тормозит внедрение. Глобальная консалтинговая компания McKinsey & Компания определила децентрализованную собственность, международное обоснование и шифрование и анонимность пользователей как другие проблемы на пути к раскрытию потенциала ценность блокчейна.

- Официальные правовые рамки. Отсутствие формальных правовых рамок добавляет сложность и может задержать реализацию.

- Сотрудничество. Согласно анализу Всемирного экономического форума, успешное приложения блокчейна требуют глубокого сотрудничества между игроками, новаторы и регуляторы. Предприятиям понадобится сеть деловые партнёры, чтобы сделать блокчейн-приложения жизнеспособными. Привлечение конкурентов сотрудничать может быть непросто.

- Медленная обработка биткойнов. Существующая сеть блокчейн-валют может обрабатывать лишь несколько транзакций в секунду. Биткойн-транзакция может займёт от минуты до часа. Способы хранения и возможности обработки .Сети блокчейнов необходимо улучшить для массового внедрения блокчейна валюты.

- Энергетический след. Хотя блокчейн — это революционная технология, майнинг Биткойны требуют огромного количества энергии. По данным 2014 г. Согласно исследованию, мощность, используемая для добычи биткойнов, вероятно, будет потреблять столько же электроэнергии, такое же потребление, как и вся страна Ирландия за 1 год.

Наконец, важной проблемой является отсутствие регулирования и стандартизации в области блокчейн-технологий. Это создаёт неопределённость и неуверенность у пользователей и инвесторов, что может затруднять развитие блокчейн-индустрии. Разработчики должны работать над созданием стандартов и регулированием блокчейн-технологий, чтобы обеспечить

Практические советы по выбору инструментов и технологий для разработки блокчейн-приложений: При выборе инструментов и технологий для разработки блокчейн-приложений следует учитывать несколько факторов

- Тип блокчейн-платформы. Существуют различные типы блокчейн-платформ, такие как публичные, частные и гибридные. Каждый тип имеет свои особенности и требует соответствующих инструментов и технологии

- Язык программирования. Большинство блокчейн-платформ поддерживают несколько языков программирования, таких как Solidity, Java, Python и др. Необходимо выбрать язык программирования, который наиболее подходит для разрабатываемого приложения.

- Уровень сложности. Различные блокчейн-платформы и инструменты имеют разный уровень сложности. Необходимо выбрать инструменты, которые соответствуют уровню сложности проекта.

- Сообщество и поддержка. Важно выбирать инструменты и технологии, которые имеют активное сообщество и хорошую поддержку разработчиков. Это обеспечит быстрое решение проблем и возможность общения с другими разработчиками.

- Безопасность. Безопасность данных является одной из главных проблем в блокчейн-технологиях. При выборе инструментов и технологий необходимо обращать внимание на их безопасность и возможность защиты данных.

- Стоимость. Различные инструменты и технологии имеют разную стоимость. Необходимо выбирать инструменты, которые соответствуют бюджету проекта.

При выборе инструментов и технологий для разработки блокчейн-приложений необходимо учитывать множество факторов, которые могут повлиять на качество и успешность проекта.

Наиболее важные алгоритмы, на которые опирается технология блокчейн:

- Алгоритм консенсуса Proof-of-Work (PoW) - используется в Bitcoin и других криптовалютах для подтверждения транзакций и добавления новых блоков в цепочку блоков.

- Алгоритм консенсуса Proof-of-Stake (PoS) - используется в Ethereum и других криптовалютах для подтверждения транзакций и добавления новых блоков в цепочку блоков.
- Хэш-функции - используются для создания уникального идентификатора для каждого блока в цепочке блоков.
- Криптография - используется для обеспечения безопасности данных, хранящихся в блокчейне, и защиты от несанкционированного доступа.
- Смарт-контракты - это программные коды, которые автоматически выполняются при выполнении определенных условий, что позволяет автоматизировать процессы и уменьшить затраты на транзакции
- Майнинг - процесс создания новых блоков в цепочке блоков с помощью вычислительной мощности компьютеров пользователей.
- Децентрализация - основной принцип технологии блокчейн, который обеспечивает безопасность и надежность системы путем распределения данных и вычислительных ресурсов между участниками сети

Направлений развития блокчейн-технологий: Одним из направлений развития блокчейн-технологий является улучшение масштабируемости и производительности. В настоящее время блокчейн-сети имеют ограничения по количеству транзакций, которые они могут обрабатывать за определенный период времени. Разработка новых алгоритмов консенсуса, улучшение архитектуры сети и оптимизация процесса майнинга могут помочь увеличить масштабируемость и производительность блокчейн-сетей.

Направлением развития блокчейн-технологий является улучшение безопасности. Несмотря на то, что блокчейн-технология считается одной из самых безопасных, она все еще подвержена различным угрозам, таким как атаки 51%, взломы умных контрактов и другие. Разработка новых методов шифрования, повышение устойчивости к атакам и улучшение процесса аудита кода могут помочь улучшить безопасность блокчейн-сетей.

Направлением развития блокчейн-технологий является улучшение интерфейсов пользователя. В настоящее время большинство блокчейн-приложений имеют сложный интерфейс, что затрудняет их использование для обычных пользователей. Разработка более простых и интуитивно понятных интерфейсов может помочь расширить аудиторию блокчейн-приложений и увеличить их популярность.

Наконец, еще одним направлением развития блокчейн-технологий является создание новых приложений и сервисов. Блокчейн-технология может быть использована для создания новых продуктов и сервисов, которые изменят мир, таких как децентрализованные социальные сети, системы управления энергопотреблением и многое другое.

Блокчейн-технология имеет огромный потенциал для применения в различных сферах деятельности и может привести к созданию новых продуктов и сервисов, которые изменят мир. Развитие блокчейн-технологий

должно происходить в соответствии с законодательством и учитывать интересы всех сторон.

Инструменты и методы разработки блокчейн-приложений:

Можно использовать инструменты и платформы, такие как Ethereum, Hyperledger Fabric и Corda для разработки блокчейн-приложений с использованием Solidity. Кроме того, можно использовать библиотеки, такие как Web3.js, Truffle и Ganache, чтобы упростить процесс разработки. Также можно использовать множество доступных инструментов для тестирования искусственного интеллекта, машинного обучения и анализа данных для улучшения блокчейн-приложений.

Блокчейн-технология открыла новые возможности для создания успешных проектов в различных сферах деятельности. Ниже приведены примеры некоторых успешных проектов на базе блокчейн-технологий и их особенности:

- Bitcoin - первый и самый известный проект на базе блокчейн-технологии. Bitcoin позволяет пользователям проводить безопасные и анонимные транзакции между собой без посредников. Основная особенность Bitcoin - открытость и прозрачность всех транзакций, которые хранятся в блокчейне.

- Ethereum - платформа для создания децентрализованных приложений на базе блокчейн-технологии. Ethereum позволяет создавать умные контракты, которые автоматически выполняются при определенных условиях. Основная особенность Ethereum - возможность создания собственных токенов и ICO (Initial Coin Offering).

- Ripple - платформа для мгновенных международных платежей на базе блокчейн-технологии. Ripple использует свою криптовалюту XRP для проведения транзакций между различными валютами. Основная особенность Ripple - высокая скорость и низкие комиссии для международных переводов.

- Filecoin - децентрализованная платформа для хранения файлов на базе блокчейн-технологии. Filecoin позволяет пользователям арендовать свою свободную дисковую память для хранения файлов других пользователей. Основная особенность Filecoin - безопасное и децентрализованное хранение файлов.

Блокчейн-технология открывает новые возможности для создания успешных проектов в различных сферах деятельности. Основные преимущества.

Языки программирования, работающие с алгоритмом блокчейн и их особенности и недостатком:

- Solidity - язык программирования, используемый для написания смарт-контрактов на платформе Ethereum. Он имеет простой синтаксис и возможность создания сложных программных конструкций, но может быть уязвим к ошибкам в коде.

- C++ - язык программирования, используемый для создания узлов блокчейна и майнинга. Он имеет высокую производительность и возможность работы с большими объемами данных, но может быть сложным в изучении.

- Python - язык программирования, используемый для создания узлов блокчейна и смарт-контрактов на платформе Ethereum. Он имеет простой синтаксис и большое количество библиотек для работы с блокчейном, но может иметь проблемы с производительностью.

- Java - язык программирования, используемый для создания приложений на платформе Hyperledger Fabric. Он имеет высокую производительность и возможность работы с большими объемами данных, но может быть сложным в изучении.

- JavaScript - язык программирования, используемый для создания децентрализованных приложений на платформе Ethereum. Он имеет простой синтаксис и большое количество библиотек для работы с блокчейном, но может иметь проблемы с производительностью.

Например на алгоритм блокчейн(Blokchain) с использованием языка Python:

- `from hashlib import sha256`
- `import json`
- `from time import time`
- `class Block :`
- `def __init__(self, timestamp=None, data=None):`
- `self.timestamp = timestamp or time()`
- `self.data = [] if data is None else data`
- `self.prevHash = None`
- `self.nonce = 0`
- `self.hash = self.getHash()`
- `def getHash(self):`
- `hash = sha256()`
- `hash.update(str(self.prevHash).encode('utf-8'))`
- `hash.update(str(self.timestamp).encode('utf-8'))`
- `hash.update(str(self.data).encode('utf-8'))`
- `hash.update(str(self.nonce).encode('utf-8'))`
- `return hash.hexdigest()`
- `def mine(self, difficulty):`
- `while self.hash[:difficulty] != '0' * difficulty:`
- `self.nonce += 1`
- `self.hash = self.getHash()`
- `class Blockchain :`
- `def __init__(self):`
- `self.chain = [Block(str(int(time())))]`
- `self.difficulty = 1`

```

    self.blockTime = 30000
    def getLastBlock(self):
    return self.chain[len(self.chain) - 1]
    def addBlock(self, block):
    block.prevHash = self.getLastBlock().hash
    block.hash = block.getHash()
    block.mine(self.difficulty)
    self.chain.append(block)
    self.difficulty += (-1, 1)[int(time()) -
int(self.getLastBlock().timestamp) < self.blockTime]
    def isValid(self):
    for i in range(1, len(self.chain)):
    currentBlock = self.chain[i]
    prevBlock = self.chain[i - 1]
    if (currentBlock.hash != currentBlock.getHash() or
prevBlock.hash != currentBlock.prevHash):
    return False
    return True
    def __repr__(self):
    return json.dumps([ { 'data': item.data, 'timestamp':
item.timestamp, 'nonce': item.nonce, 'hash': item.hash, 'prevHash':
item.prevHash}
for item in self.chain], indent = 4)
    from hashlib import sha256
import json
from time import time
class Block :
    def __init__(self, timestamp=None, data=None):
    self.timestamp = timestamp or time()
    self.data = [] if data is None else data
    self.prevHash = None
    self.nonce = 0
    self.hash = self.getHash()
    def getHash(self):
    hash = sha256()
    hash.update(str(self.prevHash).encode('utf-8'))
    hash.update(str(self.timestamp).encode('utf-8'))
    hash.update(str(self.data).encode('utf-8'))
    hash.update(str(self.nonce).encode('utf-8'))
    return hash.hexdigest()
    def mine(self, difficulty):
    while self.hash[:difficulty] != '0' * difficulty:
    self.nonce += 1

```

```
        self.hash = self.getHash()
    class Blockchain :
    def __init__(self):
        self.chain = [Block(str(int(time())))]
        self.difficulty = 1
        self.blockTime = 30000
    def getLastBlock(self):
        return self.chain[len(self.chain) - 1]
    def addBlock(self, block):
        block.prevHash = self.getLastBlock().hash
        block.hash = block.getHash()
        block.mine(self.difficulty)
        self.chain.append(block)
        self.difficulty += (-1, 1)[int(time()) -
int(self.getLastBlock().timestamp) < self.blockTime]
    def isValid(self):
        for i in range(1, len(self.chain)):
            currentBlock = self.chain[i]
            prevBlock = self.chain[i - 1]
            if (currentBlock.hash != currentBlock.getHash() or
prevBlock.hash != currentBlock.prevHash):
                return False
            return True
    def __repr__(self):
        return json.dumps([ { 'data': item.data, 'timestamp':
item.timestamp, 'nonce': item.nonce, 'hash': item.hash, 'prevHash':
item.prevHash}
        for item in self.chain], indent = 4)
```

Объяснение кода нашей программы:

Код начинается с импорта модуля json. Это используется для анализа данных JSON и преобразования их в объекты Python, Затем класс Block определяется с помощью конструктора, который принимает два аргумента: метку времени и данные. Аргумент отметки времени может иметь значение None, что означает текущее время в секундах с начала эпохи, или целое число, представляющее определенный момент времени.

Аргумент данных представляет собой массив байтов, если данных не более 256 байт, в противном случае это просто строка, Далее у нас есть getHash(), который вычисляет хеш для этого блока с помощью sha256(). Код устанавливает класс Block, имеющий метод __init__. Метод __init__ принимает два параметра метку времени и данные.

Параметр времени (timestamp) является необязательным, но если он задан, ему будет присвоено текущее время создания объекта. Параметр

данных по умолчанию представляет собой пустой список, но ему может быть присвоено любое другое значение, которое вы хотите сохранить в объекте блока.

Код начинается с создания объекта Blockchain. Это делается путем вызова функции `__init__` в классе. Функция `__init__` создает экземпляр блокчейна и устанавливает его пустым, что означает, что в этом блоке еще нет транзакций. Далее у нас есть две функции: `mine` и `getHash`. `mine` принимает один параметр — сложность, определяющую, насколько сложно найти хэш с заданным количеством ведущих нулей (в данном случае 10). Затем он закичивается, пока `self.hash[:difficulty] != '0' * трудности`, это означает, что если вы пытаетесь найти хэши с 10 ведущими нулями, вы будете выполнять цикл до тех пор, пока перед `self.hash` не будет хотя бы 1 ноль на каждые 10 нулей в значении хэша (например, `0x00110000`).

После каждой итерации этого цикла мы увеличиваем `nonce`, что увеличивает наши шансы найти действительный хеш до того, как это сделает кто-то другой, чтобы мы могли добавить нашу транзакцию в цепочку, а также увеличить наши шансы на получение любых вознаграждений за майнинг из блоков, найденных во время этих циклов. итерации этого цикла.

Наконец, после того, как все итерации этого цикла были завершены и мы не нашли действительный хеш с достаточным количеством ведущих нулей, чтобы мы могли Код представляет собой простой класс блокчейна. Метод `__init__` инициализирует класс и создает его экземпляр. Код начинается с объявления переменной `self.chain`, которая представляет собой массив блоков, представляющих собой хэши транзакций в блокчейне. Затем код объявляет переменную `self.difficulty` и устанавливает ее значение 1, что означает, что этот блок будет добыт со сложностью 1. Далее код создает функцию `getLastBlock()`, эта функция возвращает хеш последнего блока в цепочке (предшествующий этому). Затем объявляется метод `addBlock()`, который принимает два аргумента: блок и `self`. Сначала он вызывает `getLastBlock()`, затем добавляет этот хеш в свою собственную цепочку с помощью метода `Append()`.

Код пытается создать блокчейн со сложностью 1 и рассчитанный на 30 000 блоков. Код — это функция, которая принимает целое число в качестве входных данных и возвращает сложность блока на данный момент, код начинается с проверки того, находится ли он до или после последнего блока, а затем вычисляет, насколько сложнее будет добыть этот новый блок, чем предыдущий.

Метод `__repr__` выводит, с каким типом объекта мы имеем дело (в данном случае, с блоком), а также выводит некоторую информацию о его свойствах.

В коде нет функции определения сложности блока. Предполагается, что приведенный выше код будет выполняться совместно с другой функцией, определяющей сложность блока. Функция `__repr__()` используется для создания строкового представления объекта.

Разработка программного обеспечения для блокчейн-технологий является одной из ключевых задач в этой области. Она требует особого подхода и набора навыков, таких как понимание блокчейн-технологии, знакомство с различными блокчейн-платформами и инструментами разработки, криптографические методы и алгоритмы, а также учет ограничений по производительности и масштабируемости.

Разработка программного обеспечения для блокчейн-технологий имеет огромный потенциал и перспективы. Блокчейн-технология может быть использована в различных областях, таких как финансы, здравоохранение, логистика, государственное управление и многое другое. Она позволяет создавать безопасные, прозрачные и децентрализованные системы, которые могут улучшить эффективность и качество услуг.

Список литературы:

1. Аванесян, Д. Н. Использование компьютерных технологий в научной деятельности / Д. Н. Аванесян, К. А. Ковалева // Информационное общество: современное состояние и перспективы развития : сборник материалов ХII международного форума, Краснодар, 15–20 июля 2019 года. – Краснодар: ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина», 2019. – С. 126-128. – EDN KLFPPR.

2. Ивакина, М. Г. Информационные средства защиты информации / М. Г. Ивакина, К. А. Ковалева // Цифровизация экономики: направления, методы, инструменты : Сборник материалов IV всероссийской научно-практической конференции, Краснодар, 17–21 января 2022 года. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2022. – С. 110-112. – EDN RTQFPX.

3. Михайленко, К. А. Обзор и анализ развития программного обеспечения / К. А. Михайленко, К. А. Ковалева // Актуальные проблемы науки и образования в условиях современных вызовов : сборник материалов II Международной научно-практической конференции, Москва, 04 июля 2021 года. – Москва: ООО "Институт развития образования и консалтинга", 2021. – С. 52-55. – DOI 10.34755/IROK.2021.23.53.085. – EDN TASBTY.

4. Соляник, В. Ю. Современные методы обеспечения информационной безопасности социальных систем / В. Ю. Соляник, В. В. Осенний, К. А. Ковалева // Цифровизация экономики: направления, методы, инструменты : Сборник материалов III всероссийской научно-практической конференции, Краснодар, 18–23 января 2021 года. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2021. – С. 63-65. – EDN KFMME.

5. Янаева, М. В. Нечёткие нейросети в интеллектуальном анализе данных / М. В. Янаева, Е. В. Синченко // Электронный сетевой политематический журнал "Научные труды КубГТУ". – 2016. – № 15. – С. 80-93. – EDN XRVJFJ.

УДК 378.1

DOI 10.34755/IROK.2023.86.24.031

*Лупин С.С., к.т.н., доцент
доцент кафедры
«Экономики, Менеджмента и Финансов»
ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский университет
«Московский институт электронной техники».
Россия, Москва*

Причины низкой компьютерной грамотности студентов и пути её повышения.

Reasons for low computer literacy of students and ways to improve it.

Аннотация: В ходе обучения студентов гуманитарных направлений подготовки многие университеты сталкиваются с проблемой недостаточной компьютерной грамотности абитуриентов и первокурсников. В статье выявляются причины снижения грамотности, их классификация по месту возникновения, а также возможные пути повышения компьютерной грамотности в школе и в университетах.

Ключевые слова: компьютерная грамотность, образование, ЕГЭ, пропедевтика, студенты.

Annotation: In the course of training students in the humanities, many universities are faced with the problem of insufficient computer literacy of applicants and first-year students. The article identifies the reasons for the decline in literacy, their classification by place of origin, as well as possible ways to increase computer literacy in school and universities.

Key words: computer literacy, education, UGE, propaedeutics, students.

21 век несомненно является веком информационных технологий. Компьютеризация и информатизация затронула все области человеческой деятельности, передовые технологии проникают в самые удаленные уголки мира. Умение обращаться с современной техникой является сегодня неотъемлемой компетенцией образованного человека.

На рубеже тысячелетий проблема компьютерной грамотности стояла довольно остро. Поколения, выросшие без домашних и рабочих компьютеров, сталкивались с необходимостью использовать в своей работе инновационную на тот момент технику. Возникавшие проблемы адаптации сотрудников в возрасте к компьютеризации их привычной работы, обучения таких сотрудников компьютерной грамотности широко освещены в ряде статей и работ (1).

К началу двадцатых годов нового века эти трудности, казалось, остались позади. Но практика показывает, что проблема грамотности в области использования персонального компьютера все еще не утратила актуальность. Поступая на первый курс, студенты гуманитарных направлений оказываются не готовы активно использовать в работе компьютеры, в силу нехватки опыта работы с интерфейсами операционных систем и прикладными программными продуктами. Это выражается в неумении эффективно использовать основные возможности текстовых редакторов, электронных таблиц и средств создания презентаций. Встречаются проблемы с неумением установить и настроить операционную систему, устанавливать и удалять программы, а в редких случаях даже затруднения с использованием компьютерной “мыши”.

Данные проблемы влекут за собою неприятные последствия, которые могут включать как снижение успеваемости по предметам, связанным с непосредственным использованием компьютера в ходе обучения, так и общее снижение эффективности выполнения заданий по всем дисциплинам.

Причины снижения компьютерной грамотности у абитуриентов и студентов гуманитарных направлений комплексные, и могут быть схематически представлены на Рисунке 1 в виде диаграммы:



Рисунок 1. Диаграмма причин.

Исходя из представленной диаграммы, причины можно разделить на связанные с системой школьного образования и причины, связанные с тенденциями развития информационных технологий и общества в целом.

Современное образование базируется на принципе приоритета для школьника подготовки по ограниченному набору ключевых предметов, с целью получить как можно более высокие баллы при сдаче ЕГЭ и, в итоге,

поступить на бюджетное место в более престижный ВУЗ. При этом дисциплины, не связанные с тремя-четырьмя выбранными ЕГЭ, изучаются школьниками по вторичному принципу или, при возможности, не выбираются для изучения.

Компьютерная грамотность больше всего страдает у школьников, и, как следствие, у студентов, планирующих поступать на гуманитарные направления подготовки и не выбирающих информатику в качестве профильной дисциплины. Так же бывает, что школы ввиду отсутствия педагога или материальной базы не может предоставить возможности для изучения информатики в полном объеме и по актуальной программе. Но такие ситуации встречаются не часто, государственная поддержка в создании компьютерных классов и программы поддержки молодых учителей стимулируют развитие возможностей современного компьютерного обучения в школах (2).

Второй группой причин снижения компьютерной грамотности молодежи стали, как ни странно, тенденции развития IT-отрасли и рынка цифровых устройств. Повсеместное распространение смартфоном и планшетов, практически полностью дублирующих используемые в повседневной жизни функции персональных компьютеров, уменьшает потребность в домашних ПК, что подтверждают исследования рынка (3). Следствием этого является исключение компьютера из повседневной жизни, что снижает бытовую компьютерную грамотность.

ПК и ноутбук становятся инструментами для работы, для развлечения все больше используются игровые консоли, для выполнения бытовых задач – мобильные устройства. Их интерфейс существенно отличается от интерфейса ПК, поэтому, сталкиваясь с необходимостью работы в современных операционных системах, старшеклассники и студенты, не имевшие опыта использования компьютеров в повседневной жизни, испытывают трудности.

Проблема снижения компьютерной грамотности, проявившаяся в последние 3-5 лет, очевидно, будет иметь тенденцию к углублению, так как направление развития рынка IT не меняется (4) и система школьного образования даже изменившись, не может полностью компенсировать нехватку навыков по использованию и настройке ПК. Следовательно, для решения обозначенной проблемы необходим комплексный подход, представленный в виде схематического дерева решений на Рисунке 2.



Рисунок 2. Дерево решений.

Проблему возможно решать как совершенствуя систему школьного образования, так и модифицирую подход к повышению компьютерной грамотности студентов гуманитарных направлений в ВУЗах. В школьной программе возможны изменения в сторону увеличения часов на изучение персонального компьютера, начиная с аппаратной части, ее спецификации, установки и настройки. Обязательным для изучения видятся навыки работы в современных версиях операционных систем, изучение пакетов офисных программ. Другим направлением работы со школьниками может стать более активное использование компьютеров в широком ряде дисциплин, непосредственно с информатикой не связанных. Это станет возможным благодаря включению в их программу заданий, подразумевающих работу на ПК, которую школьники смогут выполнять в специализированных компьютерных классах, существующих в большинстве школ.

Университеты так же могут предоставлять школьникам всех возрастов возможности приобретения базовых навыков работы на компьютерах, организуя на своей базе соответствующие дополнительные курсы. Возможно так же встраивание в программу элективных курсов компьютерной грамотности. Кроме того, в базовый курс информатики, преподаваемый студентам в первый или второй год обучения, возможно интегрировать темы, связанные с базовой компьютерной грамотностью. Эти темы могут быть как обязательными для изучения, так и дополнительными, дающими бонусные баллы.

Приведенный в статье набор способов повышения компьютерной грамотности студентов гуманитарных направлений не является исчерпывающим, информационные технологии развиваются и постоянно появляются новые методы обучения, новые методики образования. В то же

время, предложенные направления развития системы компьютерного образования помогут если не решить полностью, то, по крайней мере, повысить компьютерную грамотность у рассмотренной группы студентов и увеличить их эффективность, как будущих специалистов.

Источники:

1. Андреа А. Сесса. Компьютерная грамотность и “Общая картина”, касающаяся компьютеров в математическом образовании // Журнал математического мышления и обучения, 2018. Том 20, С. 3-31"
2. Пойнтон Н, Тимоти А. "Компьютерная грамотность на протяжении всей жизни: обзор, имеющий значение для педагогов". // Компьютеры в поведении человека. 2005. С. 5-25.
3. Почти свободное падение: продажи ПК и ноутбуков снижаются гораздо быстрее прогнозов аналитиков. <https://habr.com/ru/companies/selectel/articles/709870/>, дата обращения 18.09.23
4. Падение на мировом рынке ПК продолжается. <https://www.itbestsellers.ru/statistics/detail.php?ID=54268>, дата обращения 19.09.23

УДК 004

Савинкова Н. П., студент

Давыдов С. В., студент

*Института компьютерных систем и информационной безопасности
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный
технологический университет»
Россия, Краснодар*

Технология распознавания лиц: обзор основных подходов

Аннотация. В данной работе представлен обзор развития технологии распознавания лиц. Будут рассмотрены несколько классических подходов и современный метод распознавания лиц. Также будет показан сравнительный анализ, с описанием достоинств и недостатков, и показателями точности методов в распознавании лиц. В заключении будет представлено применение классических подходов в современных системах распознавания лиц. В статье будут показаны следующие методы: метод главных компонент (PCA), линейный дискриминантный анализ (LDA), метод Виолы–Джонса, сверточные нейронные сети (CNN).

Ключевые слова: распознавание лиц, идентификация, обнаружение лиц, метод главных компонент (PCA), линейный дискриминантный анализ (LDA), алгоритм Виолы–Джонса, сверточные нейронные сети (CNN).

Facial recognition technology: overview of the main approaches

Annotation. This paper provides an overview of the development of facial recognition technology. Several classical approaches and a modern method of face recognition will be considered. A comparative analysis will also be shown, with a description of the advantages and disadvantages, and indicators of the accuracy of the methods in face recognition. Finally, the application of classical approaches in modern face recognition systems will be presented. The article will present the following methods: principal component method (PCA), linear discriminant analysis (LDA), Viola-Jones method, convolutional neural networks (CNN).

Keywords: face recognition, identification, face detection, principal component analysis (PCA), linear discriminant analysis (LDA), Viola-Jones algorithm, convolutional neural networks (CNN).

Технология распознавания лиц — это область компьютерного зрения, которая занимается автоматической локализацией лиц, идентификацией или верификацией личности на основе уникальных биометрических характеристик лица человека. Эта технология позволяет системам компьютерного зрения анализировать изображения лиц и определять, принадлежит ли лицо определенному человеку или нет. Распознавание лиц нашло широкое применение в различных сферах, включая область безопасности и управления доступом (например, для разблокировки устройств

и контроля доступа в здания), систем видеонаблюдения и обнаружения лиц, персонализированного маркетинга и рекламы и в других различных сферах.

Процесс идентификации лиц включает в себя несколько ключевых этапов, таких как захват изображения лица, предварительную обработку данных, извлечение признаков (какие-то характеристики лица, такие как форма, текстура, черты) и сопоставление с базой данных аннотированных лиц. Каждый из этих этапов имеет свою важность и требует точной настройки для достижения высокой точности и надежности распознавания.

На протяжении нескольких десятилетий эволюции технологии распознавания лиц наблюдался ряд важных этапов развития. В данной статье мы представим обзор развития этой технологии, рассказав про несколько основных классических подходов, а также про современный метод распознавания лиц.

Фундаментальным подходом к распознаванию лиц послужил метод главных компонент (РСА), использующийся для понижения размерности данных, извлекая наиболее важные признаки (главные компоненты), при минимальной потере информации. Этот принцип Ларри Сирович и Майкл Кирби в 1987 году применили для преобразования лицевых изображений в пространство главных компонент. Они показали, что любое лицо можно представить как линейную комбинацию базисных векторов, с потерей информации не более 3% [1]. Впоследствии, Мэтью Тюрк и Алекс Пентланд автоматизировали данный подход для непосредственной идентификации лиц, назвав свой метод Eigenfaces [2].

В данном методе двумерное изображение лица со значениями интенсивности цвета (оттенками серого) разворачивается в одномерный вектор (удобный для последующего отображения в подпространство меньшей размерности). Взятие обучающего набора лиц и подсчет матрицы ковариации между всеми векторами лиц позволяет определить оптимальное подпространство. В таком случае, базисными векторами этого подпространства будут являться M самых значимых собственных векторов матрицы ковариации, получивших название “собственные лица” (от англ. Eigenfaces) из-за их схожести с человеческими.

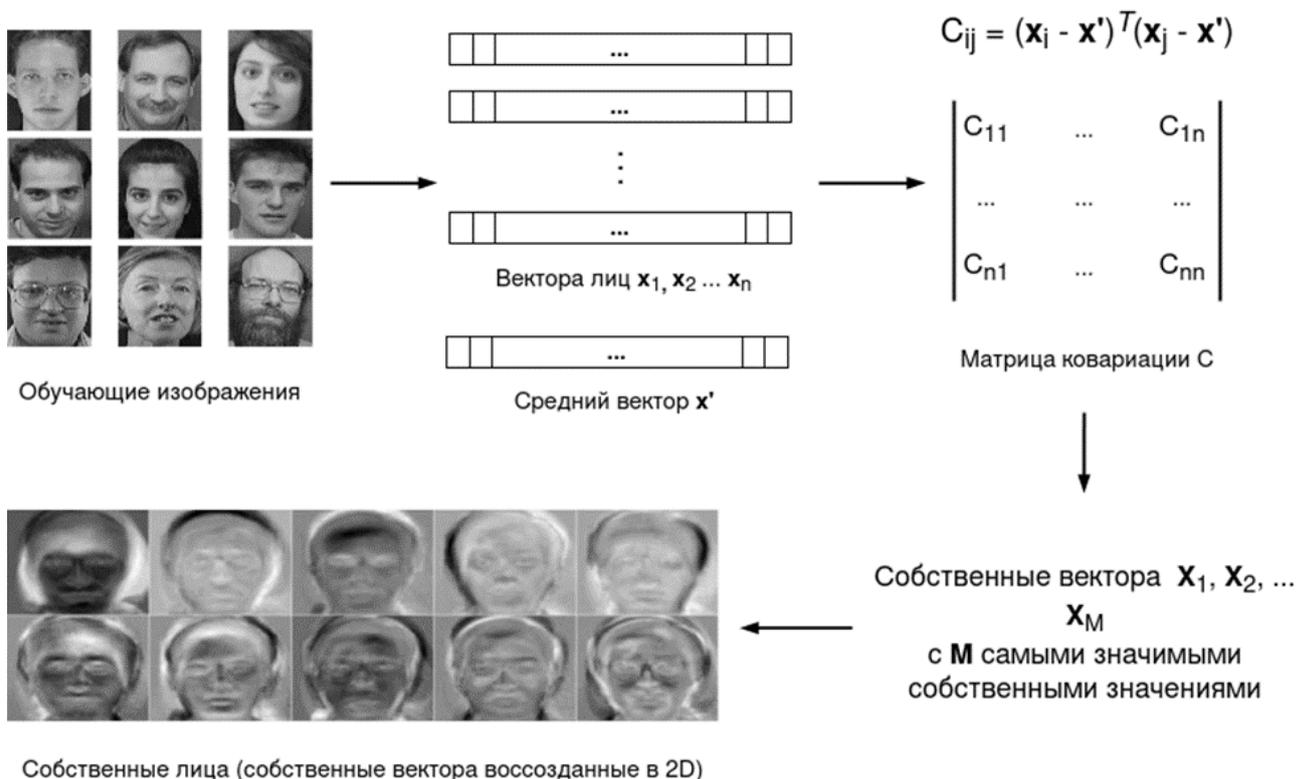


Рисунок 1. Получение собственных лиц из обучающего набора изображений.

Идентификация лиц может осуществляться проецированием тестируемого лица в пространство собственных лиц. Тогда полученные от проецирования коэффициенты будут «описывать лицо» и могут быть классифицированы путем сравнения с коэффициентами уже известных лиц и поиском наилучшего кандидата.

Использование метода главных компонент показало свою эффективность при распознавании лиц. Однако, когда на фотографиях происходят существенные изменения в освещении или выражении лица, его точность значительно снижается. Это происходит из-за того, что главные компоненты, выделенные в подпространстве, не учитывают вариации, вызванные этими изменениями, и, следовательно, становятся менее информативными для различения лиц. Для решения этой проблемы был применен метод Линейного дискриминантного анализа (LDA), дискриминанта Фишера (“Fisherfaces”), также основанный на уменьшении размерности данных [8]. Однако этот метод опирается на поиск оптимальных линейных комбинаций признаков, которые четко различают два или даже несколько классов объектов (рисунок 2).

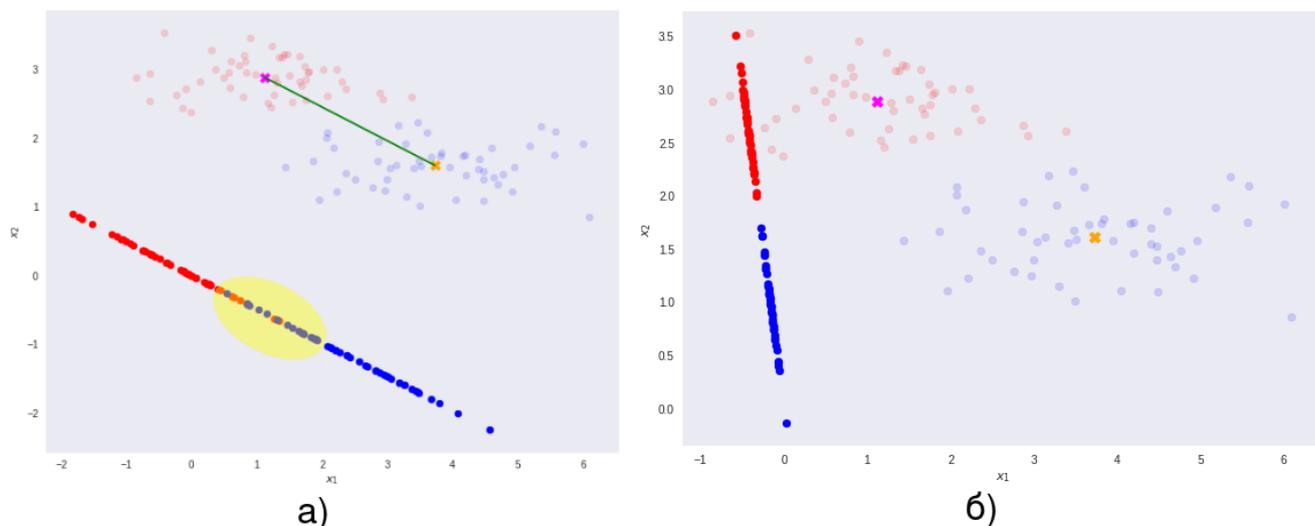


Рисунок 2. Упрощенная схема работы двух методов. Метод PCA (а) максимизирует разброс между всеми данными, а метод LDA (б) между классами данных.

Процесс распознавания также начинается со сбора набора изображений лиц, для обучения модели. LDA анализирует структуру данных, чтобы найти такое подпространство, которое максимально разделяет разные классы лиц (различных людей). Для каждого класса вычисляются дискриминанты, которые максимизируют отношение разброса между классами и минимизируют разброс внутри классов. Это позволяет выделить наиболее информативные признаки для различения лиц разных людей. После применяется классификатор, для определения принадлежности нового изображения к одному из классов (к кому принадлежит изображение лица).

В 2001 году для эффективного обнаружения объектов в реальном времени Паул Виола и Майкл Джонс предложили свой одноименный метод Виолы и Джонса.

Обнаружение лиц в этом методе осуществляется с помощью признаков Хаара. Для вычисления этого признака берется разность пикселей изображения, взятых из черной и белой области шаблона, как показано на рисунке 3.

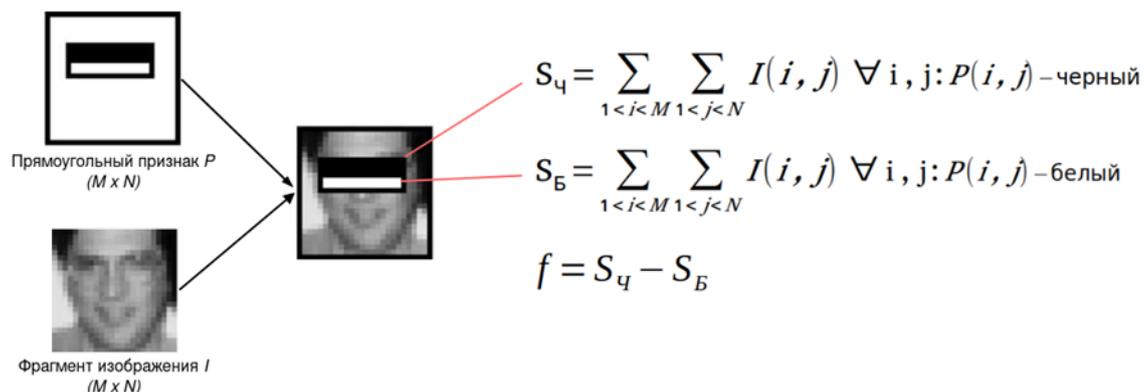


Рисунок 3. Пример вычисления признака Хаара

Мотивация для использования данных признаков заключается в их способности улавливать перепад цвета, свойственный человеческому лицу: к примеру, область вокруг глаз скорее всего будет иметь более темный оттенок, нежели область вокруг щек. Для быстрого подсчета этих признаков в режиме реального времени авторы использовали идею интегрального изображения, в котором каждый пиксель содержит сумму значений пикселей «над» и «слева» от него в исходном изображении. Подобный формат позволяет вычислить нужный признак Хаара используя всего от 6 до 9 арифметических операций [4].

Чтобы извлечь наибольшую выгоду от использования этих признаков, формируется целый каскад из классифицирующих слоев. Обучение каждого слоя осуществляется с помощью алгоритма AdaBoost: шаг за шагом AdaBoost распознает какие примеры наиболее трудные и отдает предпочтение тем классификаторам, которые лучше с ними справляются. Сам каскад работает по принципу отбраковки, то есть сохраняет только те фрагменты изображения, которые пройдут через каждый его слой. Первые слои каскада как правило имеют всего несколько классификаторов, что позволяет отсеять простейшие для распознавания случаи на ранних этапах.

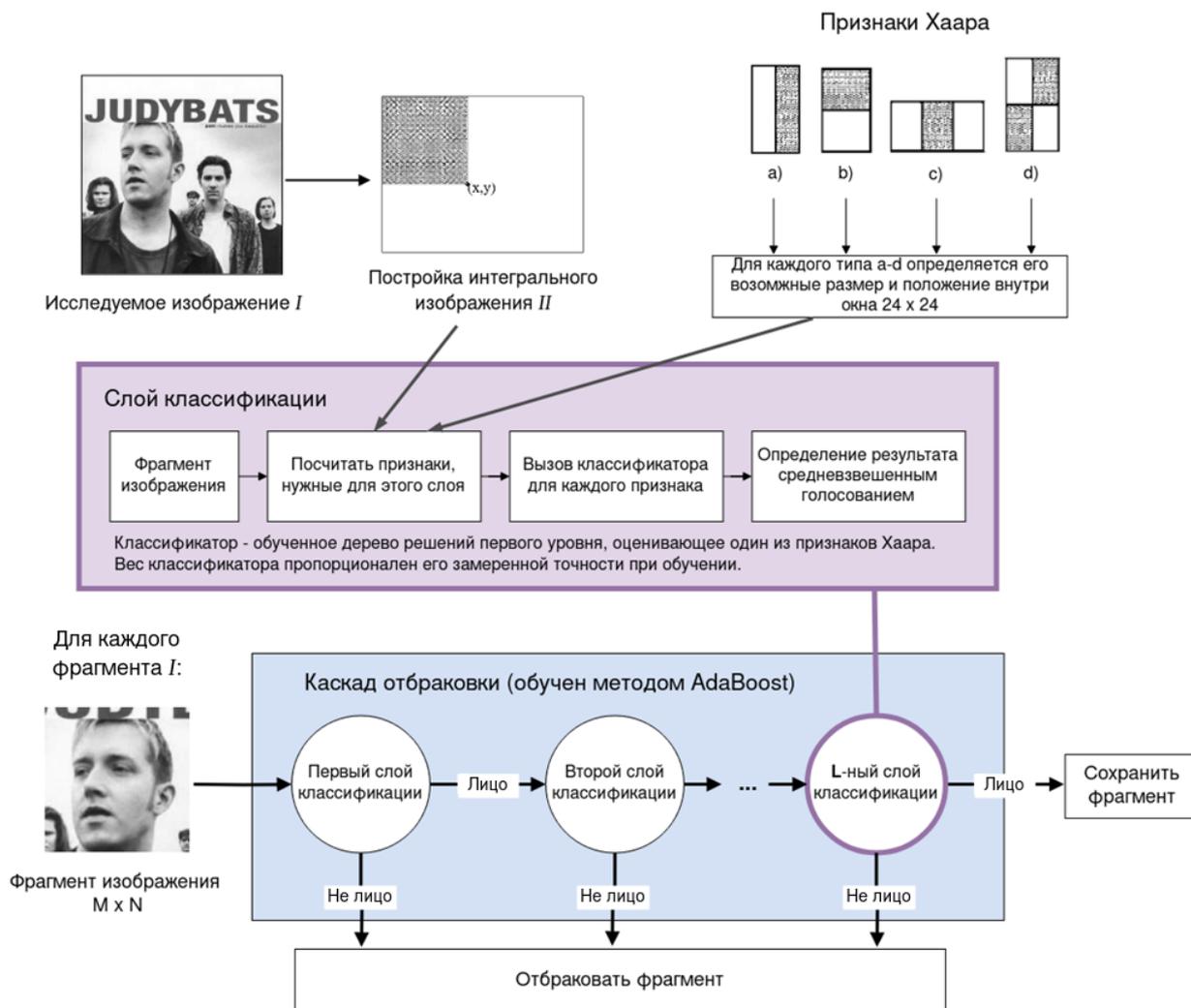


Рисунок 4. Визуализация метода Виолы-Джонса

Современные методы анализа и распознавания лиц включают в себя использование сверточных нейронных сетей (CNN), которые представляют собой вид глубоких нейронных сетей. Состав сверточной нейросети включает в себя несколько слоев, и количество этих слоев влияет на мощность архитектуры и эффективность процесса обучения. Вот основные компоненты: сверточный слой, слой пулинга (объединяющий слой), полносвязный слой. Чтобы CNN смогла распознать лицо необходимо провести несколько операций, основной из которых является свертка. Во время свертки CNN убирает с изображения ненужное и оставляет только то, что ей понадобится для дальнейшего распознавания (контуры, линии, одноцветные области). После прохождения сверточного слоя, изображение проходит через слой пулинга, в котором нейросеть выбирает наиболее существенные признаки из результатов свертки и отбрасывает несущественные детали, которые могли возникнуть при свертке изображения. Это позволяет снизить размерность данных, сделать их более компактными и сохранить только ключевую информацию, необходимую для последующих этапов обработки. Таким образом, слой

пулинга способствует улучшению эффективности нейронной сети, сокращая объем вычислений и упрощая задачу извлечения признаков из изображения. Слой свертки можно применить еще раз к данным, полученным со слоя пулинга, т. к. с каждым новым слоем нейросеть выделяет более сложные признаки, соответственно и распознать изображение будет легче. На полносвязном слое нейросеть пытается идентифицировать лицо, присваивая ему один из классов, которые она научилась распознавать по обучающим данным.

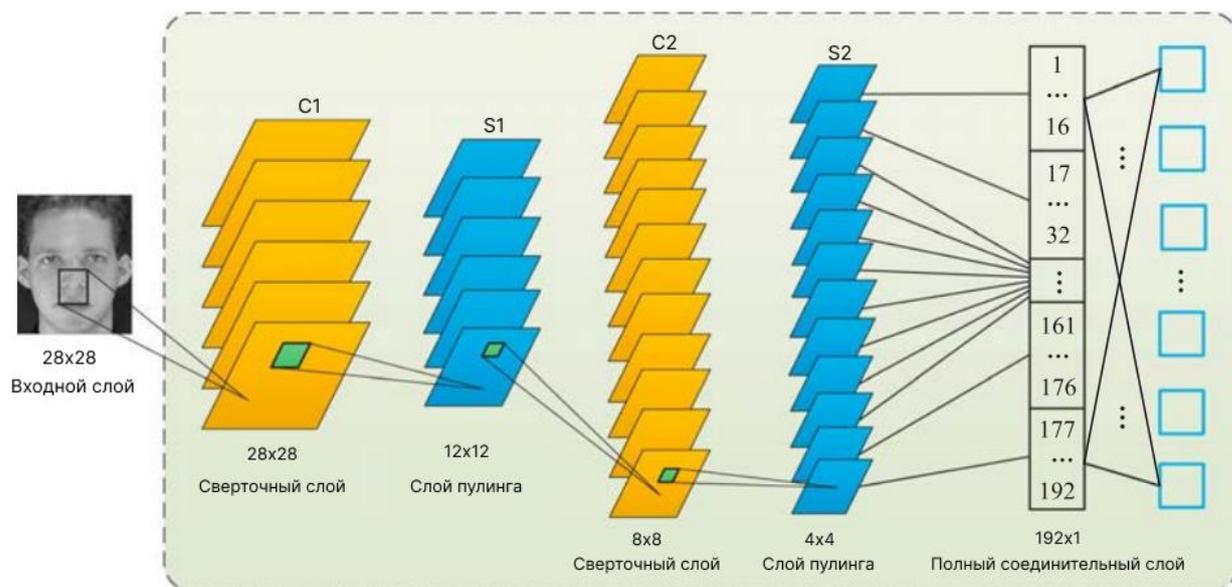


Рисунок 5. Пример общей структуры сверточной нейронной сети

Обучение сверточных нейронных сетей (CNN) для распознавания лиц начинается со сбора обширного и разнообразного набора аннотированных изображений. На этих данных сеть учится выявлять характеристические признаки лиц методом обратного распространения ошибки, используя алгоритмы оптимизации, такие как SGD или Adam, для корректировки весов [11]. Внедрение нового образца лица в обучающий набор влечет за собой необходимость повторного обучения всей сети, что может быть довольно затратным процессом. Такая сложность обусловлена как архитектурной составляющей сети, так и технической реализацией. Также для этого требуются большие вычислительные ресурсы, включая использование мощных графических процессоров (GPU), например от NVIDIA или AMD [12]. Эти GPU специализированы для параллельной обработки больших объемов данных, что очень важно для обучения нейронных сетей и обработки изображений. Чтобы избежать переобучения стали применяться методы регуляризации, например, Dropout или L1/L2 [13].

Следовательно, после анализа изученных методов в распознавания лиц были обнаружены и описаны преимущества и недостатки каждого из них в таблице 1.

Таблица 1. Достоинства и недостатки методов в распознавания лиц

Метод	Достоинства	Недостатки
Метод главных компонент	Возможность создания компонентов изображений лиц с учетом различных вариаций, таких как раса, пол, эмоции и освещение, что позволяет определять эти факторы на основе значений соответствующих главных компонент; Эффективное хранение и поиск изображений в больших БД.	Для входных изображений необходимы высокие стандарты, включая высокую освещенность, одинаковый ракурс, отсутствие изменений внешности.
Линейный дискриминантный анализ	Устойчив к изменениям внешности и условий съемки	Нет данных об эффективности метода при изменении ракурса, поскольку не проводились соответствующие эксперименты.
Сверточные нейронные сети	Способность справляться с изменениями масштаба, ракурсом, поворотами, смещениями и другими искажениями во входных изображениях.	Сложная архитектура и реализация
Метод Виолы–Джонса	Минимальное количество ложных срабатываний; мимика почти не влияет на процесс обнаружения лиц.	Если угол наклона свыше 30° вероятность обнаружения лица значительно снижается

Также для анализа методов были изучены их показатели точности в распознавания лиц. Точность распознавания лиц оценивается путем множественного измерения способности метода к правильному определению или классификации лиц на изображениях. Во множестве исследований указываются усреднённые показатели точности: у PCA менее 90%, а у LDA, CNN и метода Виолы-Джонса более 90%. Такие данные связаны с тем что точность варьируется в зависимости от задач распознавания, конкретных реализаций, наборов базы данных и условий съемки. Однако можно выделить несколько экспериментов. По результатам экспериментов [8] в условиях

ухудшения освещения Fisherfaces показал 95% точность по сравнению с 53% Eigenfaces. Только в идеализированных условиях съемки Eigenfaces дает точность более 90%. В Тестировании CNN на базе данных ORL, содержащей изображения лиц с небольшими изменениями освещения, масштаба, пространственных поворотов, положения и различными эмоциями, показало 96% точность распознавания[9]. В статье [10] указывается 97% точность обнаружения лиц методом Виолы-Джонса .

В заключении данной статьи мы можем подчеркнуть важность понимания классических подходов к распознаванию лиц, таких как PCA, LDA и метод Виолы-Джонса и их роль в развитии современных систем распознавания лиц на основе сверточных нейронных сетей (CNN).

Классические методы, такие как PCA и LDA, были важным этапом в исследованиях по распознаванию лиц и внесли значительный вклад в формирование основных концепций этой области. PCA помог снизить размерность данных и выделить основные компоненты, в то время как LDA учел информацию о классах и максимизировал разделение между ними. Метод Виолы и Джонса с его использованием признаков Хаара и интегрального изображения представил собой эффективный алгоритм для быстрого обнаружения лиц.

Современные системы распознавания лиц, основанные на сверточных нейронных сетях (CNN), достигли выдающихся результатов и превзошли классические методы во многих аспектах, благодаря своей способности автоматически изучать и извлекать иерархические признаки из изображений, что позволяет им быть более адаптивными к разным условиям. Однако понимание классических подходов все равно остается важным, так как они могут эффективно применяться в современных системах как часть комбинированных решений. Так, например, в системе распознавания лиц [14], LDA применяется для выявления и снижения размерности признаков перед передачей их в CNN. Такая модель способствовала улучшению производительности распознавания лиц и при тестировании на базе данных MCUT достигла 100% точности распознавания. В системе распознавания лиц в реальном времени [15] применяется метод Виолы и Джонса для быстрого извлечения человеческих лиц и последующей классификации с помощью CNN. После испытаний результаты предложенной модели показали, что ее точность составляет 99,5% при выполнении в реальном времени и при достаточном освещении. Таким образом, классические и современные методы взаимодополняют друг друга и могут совместно решать сложные задачи распознавания лиц.

Список литературы

1. Division of Applied Mathematics, Brown University. L. Stovich and M. Kirby/ Low-dimensional procedure for the characterization of human faces.
2. Journal of Cognitive Neuroscience. Matthew Turk, Alex Pentland. Eigenfaces for Recognition.
3. Усилин С.А. Алгоритмическое развитие виола–джонсовских детекторов для решения прикладных задач распознавания изображений: дис канд.техн. наук. – М., 2017. – 149 с.
4. Paul Viola, Michael Jones. Robust Real-time Object Detection
5. Филиппенко В.А., Зотов А.В. Использование машинного обучения для глубокого распознавания лиц // Молодой исследователь Дона. 2020. №1 (22).
6. С.А. ЛЕВЧУК, А.А. ЯКИМЕНКО. ИССЛЕДОВАНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК АЛГОРИТМОВ РАСПОЗНАВАНИЯ ЛИЦ. (СБОРНИК НАУЧНЫХ ТРУДОВ НГТУ. – 2018. – № 3–4 (93). – 40–58)
7. Юрко И. В., Алдобаева В. Н. Исследование основных проблем, связанных с распознаванием и идентификацией лиц по видеофиксации и совершенствование работы алгоритмов распознавания лиц по видеофиксации в режиме реального времени
8. Peter N. Belhumeur, Joao P. Hespanha, and David J. Kriegman Eigenfaces vs. Fisherfaces: recognition using class specific linear projection
9. Хабр. Анализ существующих подходов к распознаванию лиц
10. Rudolfo Rizki Damanik*, Delima Sitanggang, Hendra Pasaribu, Hendrik Siagian, Frisman Gulo. An application of viola jones method for face recognition for absence process efficiency
11. Хабр. Объясняем на пальцах принцип действия оптимизаторов для нейронных сетей: основные алгоритмы, и зачем они нужны
12. vs.ru/ Выбор графического процессора для глубокого обучения
13. Skine.ru/ Регуляризация в глубоком обучении - L1, L2 и Dropout
14. Jassim Mohammed Sahan. A facial recognition using a combination of a novel one dimension deep CNN and LDA. Version of Record 27 April 2023.
15. Tameem Hameed Obaida¹, Abeer Salim Jamil², Nidaa Flaih Hassan. Real-time face detection in digital video-based on Viola-Jonessupported by convolutional neural networks. Vol. 12, No. 3, June2022.

УДК 004.9

*Лыкова М. П., студент
Сибирский государственный университет путей сообщения
Россия, Новосибирск*

Перспективы развития интеллектуальных транспортных систем в России на примере железнодорожного транспорта

Аннотация: мир непрерывно растет и развивается, растет роль информационных технологий и инноваций в экономике. Новые технологии помогают увеличить эффективность бизнес-процессов и производства. Сложно точно оценить рыночный объем цифровой экономики т.к. ИКТ используется почти во всех сферах жизни людей. Это было особо подчеркнуто на пятом статистическом форуме МВФ 2017 году, темой которого стало «Измерение цифровой экономики» [2]. Основная проблема состоит в том, что изменились условия труда и структура потребления, а способы оценки ВВП и экономической активности устарели.

Сферы деятельности, связанные с цифровыми технологиями, показывают больший прирост работников чем вся мировая экономика. Страны с ведущей экономикой указывают на то, что для удовлетворения растущего спроса в этой сфере нужно появление новых работников. Возрастающее влияние цифровой экономики было замечено и официальными лицами в нашей стране. В июне 2017 году на Петербургском международном экономическом форуме был поставлен вопрос о необходимости поддержки цифрового сектора, основные выступления были посвящены именно этой теме.

Ключевые слова: интеллектуальные транспортные системы, железнодорожный транспорт, цифровое развитие, информационные технологии, эффективность бизнес – процессов.

Abstract: the world is continuously growing and developing, the role of information technologies and innovations in the economy is growing. New technologies help to increase the efficiency of business processes and production. It is difficult to accurately estimate the market volume of the digital economy because ICT is used in almost all spheres of people's lives. This was particularly emphasized at the fifth IMF Statistical Forum in 2017, the topic of which was "Measuring the digital Economy" [2]. The main problem is that working conditions and consumption patterns have changed, and the methods of estimating GDP and economic activity are outdated.

The fields of activity related to digital technologies show a greater increase in employees than the entire world economy. Leading economies indicate that new workers are needed to meet the growing demand in this area. The increasing influence of the digital economy has also been noticed by officials in our country. In June 2017, at the St. Petersburg International Economic Forum, the question of

the need to support the digital sector was raised, the main speeches were devoted to this topic.

Keywords: intelligent transport systems, railway transport, digital development, information technology, efficiency of business processes.

Состояние интеллектуальных транспортных систем в России

В России пока нет структур, которые были бы заняты разработкой и реализацией программ продвижения ИТС. На данный момент многим руководителям крупных корпораций приходится решать проблемы координации различного транспорта при помощи систем, которые работают обособленно друг от друга.

Основная проблема на пути развития и внедрения ИТС в России является отсутствие базового законодательства. Комитет Государственной Думы по транспорту ставит первоочередным вопросом создание нормативно-правовой базы для формирования единого информационного транспортного пространства и продвижения ИТС-технологий. Первый результат их работы - проект концепции Федерального закона "Интеллектуальная транспортная система Российской Федерации", опубликованный в Интернете для открытого обсуждения. В концепции говорится о том, что схему нужно рассматривать как организацию взаимодействия всех видов транспорта. При этом транспортный ресурс должен использоваться наиболее эффективно за счет совместных транспортных операций. То есть нужно рассчитывать перевозку грузов на разных видах транспорта за наименьшее время и с минимальными затратами.

Этот закон должен закрепить терминологию в области ИТС и сформировать законодательное обеспечение проведения субъектами транспортной деятельности, согласованной технической и организационной политики в ходе внедрения технологий автоматизации и информатизации в транспортные процессы в интересах повышения полноты и качества удовлетворения общественной потребности в транспорте.

В России пока отсутствуют примеры работы по комплексному развитию ИТС. Но при этом есть хорошие примеры создания элементов и систем, которые сейчас относят к ИТС. Это созданные в конце XX века системы контроля и управления движением транспортных средств на всех видах транспорта, управления перевозками грузов и пассажиров, информирования и продажи билетов и другие информационно-заправляющие системы.

Передовые позиции в этом отношении занимает железнодорожный транспорт. Здесь разработаны и успешно функционируют автоматизированные системы управления различными технологическими процессами и средствами обеспечения безопасности. Они обладают мощной современной телекоммуникационной сетью и сетью передачи информации. Центры обработки всей этой информации вполне могут быть использованы для создания полноценного сегмента ИТС. Недаром ОАО "Российские

железные дороги" является одним из крупнейших потребителей услуг спутниковой навигации и позиционирования.

В РЖД озвучили основные направления развития интеллектуального железнодорожного транспорта: создание интеллектуальных поездов, локомотива, грузовой станции, системы диспетчерского управления движением поездов, вокзалов и ситуационных центров ОАО "РЖД". Они будут организовывать подготовку к принятию управленческих решений. При этом основное внимание уделяется повышению эффективности решения задач производственной деятельности ОАО "РЖД", соблюдая нормы правил безопасности.

Для реализации основных задач и создания важнейших инфраструктурных компонентов интеллектуального железнодорожного транспорта требуется множество профессионалов, которых на данный момент не хватает. Был проведен Анализ образовательных программ ведущих университетов мира. Он показал, что курсы по тематике ИТС входят практически во все направления подготовки специалистов транспорта. [1]

Решение проблемы внедрения информационных технологий в транспортный комплекс

На Транспортной неделе – 2017 в Москве 4 мероприятия были связаны с развитием цифровой экономики, цифровизацией транспортного комплекса. Министр транспорта Максим Соколов сказал, что в эпоху начавшейся глобальной цифровизации транспортные системы прежде всего должны взаимодействовать между собой в виртуальном пространстве. Необходимо создавать условия для развития тех транспортных средств, которые могут принимать информацию от инфраструктуры по линиям связи и передавать ее обратно. «ЭРА–ГЛОНАСС» является системой, которая уже умеет это делать, нужно активнее развивать ее возможности, не останавливаясь на достигнутом.

Также развитие «ЭРА–ГЛОНАСС» нужно для обеспечения функционирования на дорогах беспилотного транспорта. Как отметил глава Минтранса, для этого требуется специальная инфраструктура, и «ЭРА–ГЛОНАСС» должна стать ее частью.

Государственная политика в области информационного обеспечения транспортного комплекса направлена на цифровизацию. Россия связывает Европу и Азию, что позволяет ей получать доходы от экспорта транспортных услуг. Без цифровизации невозможно дальнейшее развитие этого стратегически важного направления работы транспортного комплекса. С этой целью разрабатывается единая цифровая платформа транспортного комплекса (ЕЦПТК). Она состоит из нескольких систем, финансируемых из бюджета и внебюджетных источников.

В августе 2017 года АО «ГЛОНАСС» заключило партнерские соглашения с российскими производителями высокотехнологичных решений. Это нужно для разработки платформы управления рисками на транспорте и

предупреждения террористических угроз с использованием навигационных технологий видеонализа и прогнозного моделирования. Это приведет к тому, что транспорт станет более безопасным. [2]

Алексей Павлов, начальник отдела департамента электронной техники и технологий АО «ИПК СТРАЖ», рассказал об использовании средств идентификации, функционирующих на основе технологии ГЛОНАСС, на примере использования системы интеллектуального электронного пломбирования Big Lock. Эта решает обычные логистические задачи при перевозке грузов, позволяет дистанционно контролировать в режиме реального времени состояние ЗПУ, сохранность грузов. Она передает все данные по спутниковой связи пользователю на компьютер.

Цифровые технологии на транспорте — это удобно, современно, экономически эффективно. Но их работа возможна только при правильном использовании и поддержке этих систем.

Перспективы развития инфраструктуры железнодорожного транспорта в цифровой экономике

Будущее транспортной отрасли связано с цифровой экономикой и интеллектуальными транспортными системами. Нужно научиться объединять многолетний опыт с новыми инновационными решениями на базе современных информационных технологий, превращать информационные массивы в полезные решения.

Использование новых технологий и наличие цифровых сетей помогает многим компаниям принимать быстрые решения с целью увеличения использования активов, сокращения текущих затрат, повышения общей эффективности и оптимизации производства.

Внедрение цифровых технологий позволяет осуществить интеграцию процессов, их взаимосвязь и дает возможность свести в одну безопасную систему многие составляющие цифрового мира. Также это способствует упрощению и синхронизации процессов, всестороннему учету обстоятельств принятия решений, созданию преимущества над конкурентами в управлении всеми транспортно-логистическими процессами.

Объединение информационно-цифровых потоков будет обеспечиваться данными, поступающими из интеллектуальных инфраструктур общего и железнодорожного транспорта. Основу транспортно-логистической инфраструктуры составляет использование новых технологий при транспортировке в отдельном предприятии сети, создание на базе моделей жизненного цикла устойчивого функционирования. Интеграция транспортно-логистических процессов и производственных активов обеспечит высокий уровень роста производительности системы.

В условиях увеличения масштаба деятельности, повышения требований рынка и с учетом достигнутого высокого уровня автоматизации функций, развитие платформ с большой вероятностью перестанет успевать за

ожиданиями участников, в связи, с чем необходимо переходить к «сети центрическому» управлению. Сете центрическое управление делает акцент на развитии платформ, на их увязке в едином информационном пространстве (сети). Это позволяет всем участникам деятельности координироваться друг с другом, а руководству – принимать эффективные решения.

Переход на сете центрическое управление необходим для эффективного развития цифровой железной дороги. Основным должно стать внедрение интеллектуальных систем управления в части управления железнодорожными перевозками и инфраструктурой. Это позволит собирать и анализировать информацию о текущем состоянии и местоположении подвижного состава, потребностях всех участников перевозочного процесса, будет учитывать пропускные возможности инфраструктуры. Станет возможно реализовать обеспечение оперативности и актуальности информации для быстрого принятия решений в области управления движением и инфраструктурой.

Олег Белозёров, являющийся генеральным директором холдинга, на III Железнодорожном съезде говорил, что инновации в транспортной отрасли являются результатами системной деятельности научных, образовательных организаций и фондов, бизнес-инкубаторов и стартапов. В ближайшие десятилетия планируется трансформация технического ландшафта железных дорог, которая изменит представление о содержании труда железнодорожников.

В прошлом году первая грузовая компания подписала соглашение с компанией SAP на разработку IT-системы по управлению бизнес-процессами. Решения SAP позволят сотрудникам ПГК в режиме реального времени видеть оперативную аналитику о статусе доставки каждого груза. [3]

Заключение. Пока что в России только началось развитие ИТС. Они еще не стали инновационным инструментом в решении сложных транспортных проблем. Это происходит из-за того, что рынок ИТС недостаточно хорошо развит. Власти решают этот вопрос – ставят задачи, разрабатывают концепции. В нашей стране хорошие перспективы для развития инфраструктуры ЖД транспорта в цифровой экономике. Сейчас формируется системы, на основе взаимодействия больших массивов информации и киберфизических систем, это позволит снизить производственные расходы и повысить эффективность и безопасность всей производственной и логистической цепи.

Библиографический список:

1. Перспективы развития интеллектуальных транспортных систем в России [Электронный ресурс] – режим доступа: https://studwood.ru/916211/ekonomika/perspektivy_razvitiya_intellektualnyh_transportnyh_sistem_rossii

2. Транспортный комплекс будет оцифрован [Электронный ресурс]/ Ирина Полякова// Транспорт России. -2017. -21 дек. –С. 1. – Режим доступа: <http://transportrussia.ru/item/4045-transportnyj-kompleks-budet-otsifrovan.html>

3. Перспективы развития инфраструктуры железнодорожного транспорта в цифровой экономике [Электронный ресурс] / А. С. Синицина//Бизнес сайт. -2018. -5 мая – Режим доступа: <http://www.sitebs.ru/blogs/37980.html>

УДК: 004.891.3

Носырев Н. Э., студент

Баклан В. О., студент

*Института компьютерных систем и информационной безопасности
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный
технологический университет»
Россия, Краснодар*

**Искусственный интеллект в медицине: обзор основных областей
применения**
**Artificial intelligence in medicine: an overview of the main areas of
application**

Аннотация. В данной работе представлен обзор развития технологии искусственного интеллекта в медицине. Будут рассмотрены несколько областей применения ИИ в медицине. Также будут показаны примеры практического применения ИИ в медицине и их преимущества. Помимо этого предоставлен сравнительный анализ алгоритмов с описанием достоинств и недостатков. В статье будут показаны следующие методы: Метод опорных векторов (SVM), рекуррентные нейронные сети (RNN), сверточные нейронные сети (CNN).

Ключевые слова: искусственный интеллект, медицина, преимущества искусственного интеллекта в медицине, здравоохранение, анализ медицинских данных, IT-технологии, метод опорных векторов (SVM), рекуррентные нейронные сети (RNN), сверточные нейронные сети (CNN).

Annotation. This paper presents an overview of the development of artificial intelligence technology in medicine. Several areas of AI application in medicine will be considered. Examples of the practical application of AI in medicine and their advantages will also be shown. In addition, a comparative analysis of algorithms with a description of advantages and disadvantages is presented. The article will show the following methods: Support Vector Machine (SVM), recurrent neural networks (NN), convolutional neural networks (CNN).

Keywords: artificial intelligence, medicine, advantages of artificial intelligence in medicine, healthcare, medical data analysis, IT technologies, support vector machine (SVM), recurrent neural networks (RNN), convolutional neural networks (CNN).

Введение

В настоящее время IT-технологии развиваются весьма стремительно и внедряются повсеместно. В связи с ускорением процесса цифровизации различных общественных сфер искусственный интеллект (далее ИИ) играет ключевую роль во многих областях, и медицина не исключение.

Согласно определению американской компании Google, «искусственный интеллект — это обширная область, которая использует технологии для создания устройств, способных имитировать когнитивные

способности, связанные с человеческим интеллектом. То есть — способность видеть, понимать и отвечать на устную или письменную речь, анализировать данные, давать рекомендации и многое другое»⁷.

Использование ИИ в медицине становится все более актуальным и важным аспектом современной здравоохранительной практики. Это обусловлено способностью искусственного интеллекта анализировать большие объемы медицинских данных и выделять из них полезную информацию, что помогает предоставить более качественную медицинскую помощь.

В данной статье рассматриваются основные области применения искусственного интеллекта в медицине, практические примеры его использования, преимущества, вызовы и ограничения, с которыми сталкиваются медицинские организации при внедрении ИИ.

Основные области применения ИИ в медицине

А. Диагностика и обработка медицинских изображений

1. Использование нейросетей для анализа снимков и сканирований

Современные нейронные сети, такие как сверточные нейронные сети (CNN), могут точно анализировать снимки с рентгеновских аппаратов, магнитно-резонансной томографии (МРТ) и компьютерной томографии (КТ). Это помогает врачам обнаруживать изменения и патологии, которые могли бы быть упущены при визуальном анализе.

2. Детекция опухолей и патологий

ИИ способен автоматически выявлять признаки опухолей и других патологий на изображениях. Это повышает точность при постановке диагноза, что имеет решающее значение при выявлении рака и других серьезных заболеваний.

В. Прогнозирование заболеваний

1. Предсказание риска развития болезней на основе данных пациента

ИИ может анализировать данные пациентов, включая медицинскую историю, генетическую информацию и биометрические показатели, чтобы определить вероятность развития определенных заболеваний.

2. Использование ИИ для диагностики COVID-19 и других инфекционных заболеваний

В периоды эпидемий и пандемий ИИ может быть задействован для анализа клинических данных и медицинских изображений для диагностики

⁷ Что такое Искусственный Интеллект? И при чем тут Машинное обучение. Перевод статьи от Google / vc.ru. 2023. URL: <https://vc.ru/future/652669-что-такое-iskusstvennyy-intellekt-i-pri-chem-tut-mashinnoe-obuchenie-perevod-stati-ot-google> (дата обращения: 23.10.2023).

инфекционных заболеваний. Это способствует более быстрой и точной идентификации инфицированных и контролю распространения болезни.

С. Поддержка принятия решений

1. Системы поддержки принятия решений для врачей

ИИ-системы предоставляют медицинским профессионалам советы и рекомендации на основе актуальных клинических данных и медицинских исследований.

2. Оптимизация лечения и рекомендации

ИИ используется для создания планов медицинской помощи, позволяет «назначать лечение более рационально за счет быстрого подбора лекарств исходя из индивидуальных характеристик пациента»⁸.

Д. Научные исследования и развитие лекарств

1. Анализ сложных взаимосвязей в биологических системах

ИИ позволяет исследователям анализировать огромные объемы данных о биологических системах, выделяя ключевые взаимосвязи и обнаруживая новые закономерности в биологии. Это помогает в более глубоком понимании болезней и разработке точных методов лечения.

2. Молекулярное моделирование и виртуальный скрининг

Используя ИИ, ученые могут проводить молекулярное моделирование для изучения структуры и взаимодействия молекул. Виртуальный скрининг позволяет выявлять потенциальные составляющие для новых лекарств быстрее и эффективнее.

3. Ускорение процесса клинических испытаний

Алгоритмы ИИ могут анализировать данные клинических испытаний, выделяя пациентов с определенными характеристиками, что помогает в качественном наборе участников для исследований⁹.

Таким образом, применение ИИ в области здравоохранения способствует более быстрой и точной диагностике, прогнозированию заболеваний, поддержке принятию решений и проведению научных исследований. Данный технологический прорыв оптимизирует процессы лечения и повышает эффективность оказания медицинской помощи.

Преимущества и вызовы

А. Преимущества применения ИИ в медицине

1. Улучшение точности диагностики

⁸ Куцин И. Ю., Беленок К. С., Глуцук Д. Д. Искусственный интеллект в медицине: ожидания и вызовы (философский и социокультурный аспекты) // Научный вестник Омского государственного медицинского университета. 2021. Т.1, №3. С. 158—168.

⁹ Аженов А. Т. Перспективы применения WEB технологий и искусственного интеллекта в клинических исследованиях // XII международная научно-практическая конференция. 2020. С. 35—38.

ИИ может анализировать медицинские изображения и данные с высокой точностью. Это особенно важно при диагностике рака и других сложных заболеваний, где раннее обнаружение имеет решающее значение.

2. Оптимизация лечения

ИИ предоставляет врачам индивидуализированные рекомендации для лечения, учитывая множество факторов, таких как генетика, анамнез и текущее состояние пациента, что помогает избегать ненужных процедур и медикаментов, снижая риски и улучшая результаты лечения.

3. Снижение ошибок

Автоматизация и анализ данных ИИ позволяют снизить вероятность человеческих ошибок. Это особенно важно при интерпретации медицинских изображений и лабораторных данных.

4. Улучшение эффективности здравоохранения

Внедрение ИИ позволяет оптимизировать использование ресурсов, улучшать управление больницами и распределение персонала. Это сокращает ожидание пациентов на прием и улучшает доступность медицинской помощи.

5. Сокращение затрат

ИИ может помочь в сокращении затрат на здравоохранение, предотвращая избыточные процедуры и сокращая количество необходимых ресурсов.

6. Развитие новых методов исследования

ИИ позволяет обрабатывать значительные объемы данных для идентификации новых биомаркеров, лекарств и подходов к лечению, что способствует научным открытиям и развитию медицинской науки.

В. Вызовы и ограничения

Несмотря на многочисленные преимущества, применение искусственного интеллекта в медицине также сопряжено с вызовами и ограничениями.

1. Конфиденциальность и безопасность данных

Обработка медицинских данных требует высокого уровня конфиденциальности и безопасности, поэтому возникает необходимость в строгих мероприятиях по защите данных пациентов¹⁰.

2. Этические вопросы

Применение ИИ в медицине вызывает этические вопросы, такие как автономное принятие решений машинами, ответственность за ошибки ИИ, а также использование данных пациентов в коммерческих целях. Требуется разработка этических стандартов и законодательства.

3. Необходимость обучения медицинского персонала

¹⁰ Гайфуллин, Е. О. Искусственный интеллект в медицине // *Ceteris paribus*. — 2023. — №5. — С. 118—121.

Медицинский персонал должен освоить новые навыки и знания, связанные с использованием ИИ в практике. Это требует времени и ресурсов на адаптацию.

4. Доступность и равенство

Необходимо обеспечить доступность и равенство в доступе к медицинским инновациям на основе ИИ. Не все регионы и группы населения имеют одинаковые возможности в использовании современных технологий, что может усугубить медицинское неравенство.

5. Неполные искаженные данные

Нередко данные, используемые для обучения ИИ, могут быть неполными или искаженными, что может привести к недостоверным результатам и диагнозам.

6. Сложность регулирования

Регулирование медицинского ИИ является сложной задачей, поскольку технология постоянно развивается, и законы и стандарты должны следовать этим изменениям.

Управление вызовами и ограничениями, связанными с применением ИИ в медицине, требует сбалансированного подхода, который учитывает как потенциальные выгоды, так и этические и практические вопросы, чтобы обеспечить безопасное и эффективное использование этой технологии для пациентов и общества в целом.

Примеры практического применения ИИ в медицине

Самым крупным проектом применения ИИ в медицине является американская корпорация IBM и ее когнитивная система IBM Watson. Первоначально искусственный интеллект стали обучать и затем применять в онкологии, где он помогает ставить точный диагноз и находить эффективный способ лечения для каждого из пациентов.

Для обучения IBM Watson было проанализировано 30 млрд медицинских снимков, для чего корпорации IBM пришлось купить компанию Merge Healthcare. К этому процессу потребовалось добавить 50 млн анонимных электронных медицинских карт, которые IBM получила в свое распоряжение, купив стартап Explorys.

С помощью системы искусственного интеллекта Emergent исследователям удалось выявить пять новых биомаркеров, на которые могут быть нацелены новые лекарства при лечении глаукомы. Для этого в систему ИИ вводится информация о более чем 600 тыс. специфических последовательностей ДНК 2,3 тыс. пациентов и данные о генных взаимодействиях.

Проект DeepMind Health, который ведет британская компания, входящая в состав Google, создала систему, которая способна за короткий период обработать множество медицинских записей и выделить из них нужную информацию. DeepMind уже сотрудничает с Глазной больницей Мурфильдса (Великобритания) с целью повышения качества лечения. Используя большое

количество анонимизированных, полученных с помощью томографа изображений глаз, исследователи стараются создать алгоритмы на базе технологий машинного обучения, которые бы помогали обнаружить ранние признаки влажной возрастной макулярной дистрофии и диабетической ретинопатии.

Израильская компания MedyMatch Technology разработала на базе ИИ и Big Data решение, благодаря которому врачи могут точнее диагностировать инсульт. Для этого в режиме реального времени система MedyMatch сравнивает снимок мозга пациента с множеством других снимков, которые есть в ее облачном хранилище. Система MedyMatch способна отследить минимальные отклонения от нормы, которые не всегда способен заметить специалист, таким образом сводя вероятность ошибки в постановке диагноза.

Искусственный интеллект, в частности, способен анализировать снимки рентгена, МРТ и томографии. ИИ позволяет сэкономить время, затрачиваемое на этот процесс. Об этом в беседе с «Известиями» рассказал руководитель управления организационного развития лаборатории «Гемотест» Павел Литвинов: «Это ускоряет диагностику, а также повышает ее точность. ИИ анализирует снимок в среднем за 10 секунд, точность достигает 80–95%. При этом алгоритмы помогают в диагностике редких заболеваний, с которыми врач может столкнуться всего раз в жизни и пропустить их из-за отсутствия опыта».

Кроме того, искусственный интеллект активно используется в фармакологии при производстве препаратов, существенно уменьшая сроки создания медикаментов и время проведения клинических исследований. В маммологическом центре «L7» искусственный интеллект уже 3 года эффективно используется для диагностики начальных стадий рака молочной железы, за весь период работы с ним удалось проанализировать около 15 тыс. маммографий.

«В сфере кардиологии ИИ уже используется для изучения данных ЭКГ и других медицинских измерений, а также для прогнозирования сердечно-сосудистых заболеваний и оптимизации лечения, — рассказал эксперт по машинному обучению VicMan Айнур Гайнетдинов, — также ИИ применяется для изучения молекулярной структуры белков и поиска новых препаратов для лечения различных заболеваний, таких как рак и болезнь Паркинсона».

Сравнительный анализ алгоритмов ИИ

Основные алгоритмы ИИ в медицине

I. Классификация

1. Метод опорных векторов (SVM): SVM используют для классификации данных, таких как изображения, с целью различения заболеваний, например, рака.

2. Глубокое обучение с нейронными сетями: сверточные нейронные сети (CNN) и рекуррентные нейронные сети (RNN) могут использоваться для обработки изображений и временных рядов данных соответственно.

II. Обработка естественного языка (NLP)

1. Модели BERT и GPT: эти модели применяются для анализа текстовых данных, включая медицинские записи, чтобы извлекать информацию о диагнозах, лечении и симптоматике.

2. Классификация текста: алгоритмы классификации текста, такие как модели LSTM и CNN, могут использоваться для автоматической категоризации медицинских текстов.

Сравнительный анализ алгоритмов в диагностике рака:

I. SVM (Метод опорных векторов)

Преимущества:

1. Хорошо работает с небольшим количеством обучающих данных;

2. Подходит для задач бинарной классификации, например, определения наличия или отсутствия рака.

Недостатки:

1. Не всегда способен обрабатывать большие и сложные наборы данных;

2. Требуется аккуратной настройки гиперпараметров.

II. Глубокое обучение с CNN (Сверточные нейронные сети):

Преимущества:

1. Может обрабатывать большие объемы изображений и автоматически извлекать признаки;

2. Подходит для объемной классификации различных типов рака.

Недостатки:

1. Требуется большего количества обучающих данных;

2. Обучение может потребовать больших вычислительных ресурсов.

SVM может быть хорошим вариантом для задач бинарной классификации с небольшим объемом данных, в то время как CNN лучше подходит для разветвленной классификации на больших наборах изображений. Важно учитывать доступные вычислительные ресурсы и специфику задачи при выборе алгоритма для конкретной медицинской разработки.

I. Модель BERT (Bidirectional Encoder Representations from Transformers):

Преимущества:

1. BERT способен понимать контекст в тексте, предсказывая слова с учетом их окружения, так как он основан на трансформерах;

2. Позволяет достичь высоких результатов в задачах анализа медицинских текстов, таких как извлечение информации о диагнозах и лечении;

3. Может быть дополнительно обучен на медицинских данных для лучшей адаптации к специфике этой области.

Недостатки:

1. Обучение BERT требует значительных вычислительных ресурсов и большого объема данных;
2. Не всегда подходит для задач, где доступно ограниченное количество медицинских текстов.

II. Модель GPT (Generative Pre-trained Transformer):

Преимущества:

1. GPT также основан на трансформерах и способен создавать текст, что полезно в задачах генерации текстовых данных.
2. Модель может быть дополнительно обучена на специфических медицинских данных для лучшей адаптации к задачам.

Недостатки:

1. Как и BERT, GPT требует значительных ресурсов для обучения и может быть требовательным к вычислительным мощностям.
2. Генеративные модели, такие как GPT, могут потенциально создавать недостоверную информацию, что может быть критично в медицинской области.

Если требуется анализировать и извлекать информацию из медицинских текстов, BERT благодаря своей способности учесть контекст может быть предпочтительным вариантом. С другой стороны, GPT является более полезным, если цель — генерация медицинских текстов или автоматическое создание медицинских документов. Необходимо учитывать специфику задачи и доступные ресурсы при выборе между этими двумя моделями.

Заключение

Введение искусственного интеллекта в медицину представляет значимый шаг в современной здравоохранительной практике. ИИ внедряется в различные области здравоохранения: диагностика, прогнозирование заболеваний, поддержка принятия решений.

Применение ИИ в медицине сопряжено с многочисленными преимуществами, такими как улучшение точности диагностики, оптимизация лечения, снижение ошибок и затрат на здравоохранение. Однако существуют вызовы и ограничения, включая вопросы конфиденциальности данных, этику использования ИИ в медицине и необходимость обучения медицинского персонала новым навыкам.

Несмотря на вызовы, ИИ уже сегодня применяется для решения реальных задач в здравоохранительной сфере. Дальнейшее его развитие в медицине ожидается с внедрением более точных моделей, большим объемом доступных данных и улучшением алгоритмов. Благодаря этому возможно будущее, где медицинская помощь станет более доступной, эффективной и персонализированной для каждого пациента.

Библиографический список

1. Benjamin Hunter, Sumeet Hindocha, Richard W. Lee. The Role of Artificial Intelligence in Early Cancer Diagnosis // *Cancers*. 2022. Т.14, №1524.

2. Christian Leibig, Moritz Brehmer, Stefan Bunk, Danalyn Byng, Katja Pinker, Lale Umutlu. Combining the strengths of radiologists and AI for breast cancer screening: a retrospective analysis // *The Lancet Digital Health*. 2022. Т.4, №7. С. 507—519.

3. Аженов А. Т. Перспективы применения WEB технологий и искусственного интеллекта в кинических исследованиях // XII международная научно-практическая конференция. 2020. С. 35—38.

4. Гайфуллин Е. О. Искусственный интеллект в медицине // *Ceteris paribus*. 2023. №5. С. 118—121.

5. Искусственный интеллект в медицине: сферы, технологии и перспективы / FirstVDS. 2022. URL: <https://habr.com/ru/companies/first/articles/682516/> (дата обращения: 23.10.2023).

6. Куракова Н. Г., Цветкова Л. А., Черченко О. В. Технологии искусственного интеллекта в медицине и здравоохранении: позиции России на глобальном патентном и публикационном ландшафте // *Врач и информационные технологии*. 2022. №2. С. 81—100.

7. Куцин И. Ю., Беленок К. С., Глушук Д. Д. Искусственный интеллект в медицине: ожидания и вызовы (философский и социокультурный аспекты) // *Научный вестник Омского государственного медицинского университета*. 2021. Т.1, №3. С. 158—168.

8. Тополь Э. Искусственный интеллект в медицине: Как умные технологии меняют подход к лечению. М. : Альпина Паблишер, 2021. 400 с.

9. Что такое Искусственный Интеллект? И при чем тут Машинное обучение. Перевод статьи от Google / *vc.ru*. 2023. URL: <https://vc.ru/future/652669-что-такое-iskusstvennyy-intellekt-i-pri-chem-tut-mashinnoe-obuchenie-perevod-stati-ot-google> (дата обращения: 23.10.2023).

УДК 004.89+61

*Мещерякова Ж. В., канд.экон.наук, доцент
заместитель директора по УМР
ЧПОУ Медицинский Колледж «Авиценна»
Россия, Ставрополь*

**Блокчейн-технологии в сфере здравоохранения: проблемы
и перспективы внедрения**

**Blockchain technologies in healthcare: problems and prospects
of implementation**

Аннотация: Работа посвящена исследованию возможностей применения современных инструментов цифровизации в медицинских учреждениях, рассмотрены проблемы и перспективы внедрения блокчейн-технологии в систему здравоохранения.

Ключевые слова: цифровизация; блокчейн; медицинские информационные системы

Abstract: The paper is devoted to the study of the possibilities of using modern digitalization tools in medical institutions, the problems and prospects of introducing blockchain technology into the healthcare system are considered.

Keywords: digitalization; blockchain; medical information systems

В Стратегии развития здравоохранения Российской Федерации на долгосрочный период 2015-2030 годов определен вектор цифровой трансформации медицины. Пандемия вскрыла накопившиеся в здравоохранении проблемы, чем ускорила процесс внедрения информационных технологий.

В качестве конечной цели цифровизации планируется повышение качества медицинских услуг, переход от лечения к предупреждению болезней, улучшение коммуникации с пациентом. Цифровизация должна была усовершенствовать существующую систему здравоохранения и сделать ее более доступной и эффективной, так как традиционный механизм обмена данными устарел и уже не может справляться с нарастающей нагрузкой. [1, с. 372] Частичный перевод деятельности врачей в цифровой формат также не дал ожидаемых результатов, так как необходимо изменить сам механизм взаимодействия с информацией.

В рамках реализации Федерального проекта «Создание единого цифрового контура в здравоохранении на основе единой государственной информационной системы в сфере здравоохранения (ЕГИСЗ)» Министерством здравоохранения РФ предписано государственным клиникам

31 региона до конца 2024 года разработать план перехода на единую медицинскую информационную систему (МИС), хотя это приведет к тому, что в субъекте будут работать сразу несколько МИС разных IT-компаний. Системы регионов и ведомств слабо связаны друг с другом, в каждой информационной системе содержатся только фрагменты данных, к тому же некоторые из них дублируются. Отсутствие единой информационной системы, затрудняет обмен данными и замедляет процесс цифровизации медицинских учреждений.

В подавляющем большинстве государственных медицинских учреждений присутствуют такие проблемы как отсутствие единой программы учета пациентов, «бумажный» характер историй болезни, «бумажный» способ передачи данных из медицинских учреждений в Фонд обязательного медицинского страхования и т.д. Эффективно решить эти проблемы, обеспечив быстрый и своевременный переход к цифровизации системы здравоохранения, помог бы блокчейн - (от англ. blockchain) - технология децентрализованной передачи и хранения данных, представленных в виде цепи связанных между собой блоков информации. [2] Накопившиеся в медицине проблемы данная технология может решить благодаря своим характеристикам:

- безопасность — данные защищены криптографическим шифрованием. Доступ к данным можно получить только владельцам приватных ключей;
- неизменность — информацию невозможно удалить;
- доступность — подключение возможно с любого устройства, имеющего выход в интернет.

Технология блокчейна довольно успешно используется за рубежом. Рассмотрим положительные стороны применения блокчейна в медицине.

Одним из основных приоритетов в здравоохранении является сохранение конфиденциальности личных данных пациента о состоянии здоровья, назначениях врача, результатах исследований. Единая медицинская карта в данном случае может ускорить процесс взаимодействия медицинских учреждений и страховых компаний. Согласно статистическим данным, свыше 80% больных готовы предоставить свои медицинские данные, но хотят также контролировать, в каких организациях и каким лицам будет предоставлен доступ к ним.

Государственная помощь пациентам становится более эффективной в том случае, если помощь больному оказывается адресно. Количество документов, необходимых для ее получения, снижается. Полный контроль за деньгами, выделяемыми на лечение, осуществляется государственными фондами.

При смене медицинского учреждения электронные медицинские карты помогут врачу познакомиться с клиническими проявлениями болезней. Все назначения и диагнозы, поставленные ранее, а также проведенные анализы

сохраняются в единой системе. Персональные данные пациента находятся под постоянным контролем, он. Может ознакомиться с ними в любое время.

Блокчейн позволяет собирать информацию о применении экспериментального препарата или метода терапии. Данная технология позволит сократить время тестирования нового лекарства, что позволит пациентам быстрее получить необходимую консультацию. Особенности блокчейна в медицинских исследованиях:

- 1) Хронология - информация строится во временной последовательности.
- 2) Конфиденциальность - пациент самостоятельно решает, кто будет допущен к своим персональным данным.
- 3) Целостность данных - достоверность результатов клинического испытания.

В медицине блокчейн при повсеместном использовании может менять подход к исследованиям, делая их публичным по желанию пациента, исключая фальсификации результата. Распределённый реестр в данном случае выступает базой с целью разработки платформы для удаленного мониторинга состояния здоровья.

В блокчейне данные могут загружаться автоматически. Этому будет способствовать датчик, снимающий показания. Следовательно, наблюдение за здоровьем пациента будет продолжено после того, как он вышел из стационара. Врачи могут корректировать рекомендации по лечению по полученным показателям.

Удаленное оказание медицинских услуг влечет за собой необходимость защиты конфиденциальных сведений о здоровье. Для этого можно использовать блокчейн-технологии. Она дает возможность прямой передачи медицинской информации в следующих форматах:

- 1) Видеозапись приема.
- 2) Результаты диагностики (УЗИ, МРТ, результаты лабораторных исследований).
- 3) Истории болезни.

Разрабатываемые программы могут быть реализованы на децентрализованной платформе. Это создает единую защитную среду для передачи сведений и инструментов для прямого контакта врача с пациентом. Телемедицина дает возможность получить консультацию в отдаленных районах без посещения лечебной клиники.

Еще одной областью применения блокчейна является обработка компенсации за предоставленное лечение. Процесс оформления счета оплаты начинается с даты наступления страхового случая. Можно выделить несколько этапов:

- 1) Регистрация пациента в учреждении.
- 2) Учет предоставленных услуг.
- 3) Передача данных страховщику.

4) Оплата счетов.

Распределенная децентрализованная система упрощает рассмотрение компенсаций без посредников, а также повышает скорость принятия решения.

Неизменные данные помогут проверить предоставленные счета. Стороны, принимающие решения о страховых платежах, получат полноценный доступ к необходимым данным. Это дает возможность прозрачности всего процесса, сохраняя тайну личной жизни больного. Существующие методы взаимодействия клиники и страхового агентства отличаются высоким уровнем бюрократизма и мошенничества в данной сфере. [3, с.123]

Блокчейн-технологии в медицине могут стать платформой для обработки сведений искусственным интеллектом. В этом случае обеспечена безопасность операций, а также будет предоставлена платформа для децентрализованного развертывания приложений на основе нейронных сетей. Например, собранные показания с подключенных к больному датчиков сверяются с медицинскими картами и анализируются в условиях автоматического режима.

Внедрение блокчейна в сферу здравоохранения невозможно быстро. Все, что связано с жизнью людей, должно проходить этапы согласования и тестирования прежде чем стать новой реальностью.

В настоящее время блокчейн-проекты в сфере здравоохранения находятся на стадии разработки, стартапов, реализуются малыми частными компаниями. При отсутствии поддержки государства в 2017 году блокчейн был протестирован в качестве пилотной программы отслеживания оборота лекарств. Корпорацией «Ростех» ведется разработка проекта по переводу медицинских карт в единую информационную базу.

Однако, существует ряд ограничений при внедрении блокчейна в здравоохранение.

1) Отсутствие единой цифровой инфраструктуры.
2) Потребность в финансовых и кадровых ресурсах.
3) Ограниченность пропускной способности блокчейна в финансовых проектах, что будет вызывать задержки. При использовании в здравоохранении массивы данных будут намного объемнее.

2) Необходимость разработки новых программ и их интеграция с уже существующими приложениями.

3) Недостаточный уровень умений и навыков медицинских сотрудников для работы в информационных системах и программных сервисах. Необходимость переобучения персонала клиник ввиду отсутствия компетенций, которое может привести к серьезным последствиям для здоровья пациентов из-за возможных технических ошибок при назначении препаратов.

4) Нежелание врачей внедрения в лечебную практику распределенного реестра.

5) Недоверие к технологии со стороны клиентов и работников медицинских учреждений.

Неопределенный правовой статус особенно негативно отражается на внедрении технологий. Разработка правовых норм, регулирующих взаимоотношения между всеми участниками, должны обеспечить высокий уровень конфиденциальности и распределять ответственность.

Внедрение блокчейн-технологии особенно затруднено на уровне региональной и городской медицинской организации. К тому же такую систему важно не только создать, она будет постоянно требовать содержания и улучшения. Следовательно, для развития системы здравоохранения понадобятся специалисты технического профиля и врачи, имеющие соответствующие компетенции. [4, с. 98]

Технология блокчейн способна совершить революцию в здравоохранении. Благодаря повышению степени защиты, конфиденциальности, метод может способствовать улучшению результатов лечения и снижению затрат в отрасли. Кроме того, криптовалюта способна не только улучшить время обработки платежей, но и расширить доступ к здравоохранению тем, кому оно не доступно.

Библиографический список:

1. Мещерякова Ж. В. Оценка эффективности реализации национальных проектов на основе статистических данных // Статистика в стратегическом развитии России: сборник научных трудов. Иркутск: ИГУ, 2020. С. 371-375.

2. Применение технологии блокчейн в медицине. - [Электронный ресурс]. - URL: <https://crypto.ru/blokchain-v-medicine> (Дата обращения: 10.11.2023).

3. Мещерякова Ж.В. Реформирование системы обязательного медицинского страхования: региональный аспект // Вестник Северо-Кавказского гуманитарного института. 2016. № 1 (17). С. 121-124.

4. Берсенева Е.А., Умнов С.В., Умнов М.С., Агамов З.Х. Технология блокчейн как компонент цифровизации здравоохранения // Профилактическая медицина. 2023. № 26(4). С. 95-99.

Инженерное дело

УДК 537.39

Бабаниязов Уснатдин Миратдинович
Студент 3 курса ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный
Университет гражданской авиации»
Россия, Санкт-Петербург

Научный руководитель: Соколов Олег Аркадьевич
к.т.н., Заведующий кафедры «Систем автоматизированного
управления»

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный
Университет гражданской авиации»
Россия, Санкт-Петербург

Принципы эксплуатации автопилота на воздушном судне

Аннотация

Современные самолеты оборудованы всевозможным оборудованием для комфортного и безопасного полета. Выделить можно две основные составляющие: радиооборудование, куда входят различные радиоконпасы, радиопеленгаторы, приемники и передатчики; пилотажно-навигационный комплекс, который включает в себя различные датчики, приемоизмерители, чувствительные элементы и навигационное оборудование. У многих людей складывается ошибочное впечатление, что понятие «автопилот» – это своеобразная «зеленая» кнопка в кабине, при нажатии которой самолет выполнит весь полет сам. Это отнюдь не так. Именно поэтому данная статья раскрывает общие принципы работы современных автоматизированных систем управления, устанавливаемых на борту современного воздушного судна и правила их эксплуатации.

Ключевые слова. Воздушное судно, безопасность полетов, автопилот, автоматизированные системы управления, авиационная безопасность, самолет, радиооборудование, совместное управление

Principles of autopilot aircraft operation

Annotation. Modern aircrafts are equipped with all kinds of equipment for a comfortable and safe flight. Two main components can be distinguished: radio equipment, which includes various radio direction finders, receivers and transmitters; flight and navigation complex, which includes various sensors, transceivers, sensitive elements and navigation equipment. Many people have the incorrect opinion that the concept of "autopilot" is a kind of "green" button in the cockpit, which turning makes the aircraft perform the entire flight itself. This is a misconception. That is why this article reveals the general principles of operation of modern automated control systems installed on board of the modern aircraft and the rules of their operation.

Keywords. Aircraft, flight safety, autopilot, automated flight control systems (AFCS), aviation safety, aircraft, radio equipment, joint control

Почему же автопилот не может быть просто кнопкой комфортного выполнения полета? Как минимум, потому что полет делится как минимум на три этапа: взлет, горизонтальный полет и посадка. Обычно функционал автопилота позволяет задать в программу все этапы в порядке очереди. Однако у любой страны есть закон, который создает правила полетов в воздушном пространстве. В России – это Федеральные Правила Использования Воздушного Пространства (ФП ИВП). Согласно этим правилам и некоторым другим законам, воздушные суда обязаны вести радиообмен от момента запуска до посадки и выруливания на стоянку. Конечно же, автопилот этого сделать не может. Он максимально адаптирован для того, чтобы им кто-то управлял. А управление в авиации должно быть и максимально безопасным, и, следовательно, комфортным.

Начнем с подготовки оборудования в кабине (FMS setup). Перед тем, как пользоваться всем навигационно-пилотажным комплексом, его надо правильно настроить. Для этого экипаж устанавливает необходимые частоты на связном и навигационном оборудовании, создает специальный план полета в программе с процедурами вылета, полета по маршруту, выходу к аэродрому назначения и заходом на посадку, производит проверку исправности работы автопилота, устанавливает высоты пролета промежуточных пунктов маршрута (ППМ) и рассчитывает запас топлива. После настройки, выполнения остальных процедур и взлета, экипаж выбирает режим, в котором будет лететь автопилот и активирует его. Как правило, автопилот управляется по боковому и продольному каналу: по крену и по тангажу. Существуют следующие основные режимы работы автопилота:

1. По крену:
 - Полет «На» (Direct to): позволяет экипажу выполнить полет напрямую к ППМ или с выбранным курсом;

- Режим выполнения полета по спутниковым навигационным системам (СНС): работает только при наличии связи с GPS. Позволяет выполнить полет самым точным образом по выбранному маршруту. Обычно по маршруту, который запрограммирован в план полета (Flight plan);
- Режим выполнения полета по установленному курсу («Heading» (HDG)): позволяет экипажу выбирать и менять курс следования самостоятельно в любой момент, вращая соответствующую кремальеру;
- Режим выполнения полета по сигналам от радиомаячной системы посадки ILS (LOC): при активации позволяет воздушному судну выходить на посадочный курс и выдерживать его по сигналам инструментальной системы посадки.

2. По тангажу:

- Перевод в набор высоты или снижение с точной вертикальной скоростью (Vertical speed): позволяет экипажу ВС набирать высоту или снижаться с установленной вертикальной скоростью;
- Режим смены эшелона (Fly Level Change): второй режим изменения высоты. В данном режиме экипаж устанавливает горизонтальную скорость воздушного судна, которую ему необходимо выдерживать в наборе или снижении. Регулировка скорости происходит за счет изменения тангажа;
- Режим вертикальной навигации (VNV): режим, который автоматически и формирует траектории снижения, и выполняет полет по ним;
- Режим выполнения снижения по глиссаде (GS): при активации позволяет воздушному судну выполнять снижение на глиссаде по сигналам инструментальной системы посадки.

Подводя итоги, можно сделать вывод, что несмотря на высокую компьютеризацию самолета, автопилот не может работать без системы человек-компьютер. Экипажу все равно требуется постоянно контролировать правильность работы АСУ, а также внимательно слушать и выполнять команды диспетчера, чтобы вовремя изменить профиль полета путем смены режима работы автопилота.

Библиографический список

1. Сарайский Ю.Н., Алешков И.И. Аэронавигация. Часть 1. Основы навигации и применение геотехнических средств // Учебное пособие. 2010. С. 77-84

**XII Международная научно-практическая конференция
«Вызовы глобализации и развитие цифрового общества в условиях новой реальности»**

2. И.А. Долгоруков, Г.В. Коваленко, А.Л. Микинелов, А.Ф. Школин, Основы авиации (введение в специальность) // Учебное пособие. 2010. С. 100-124

3. Федеральные правила использования воздушного пространства РФ // Приложение к Постановлению Правительства РФ от 11 марта 2010 г. // N 138

4. Приказ Минтранса РФ от 31 июля 2009 г. № 128 «Об утверждении Федеральных авиационных правил «Подготовка и выполнение полетов в гражданской авиации Российской Федерации»

УДК 537.39

Крошняков Игорь Михайлович
Студент 3 курса ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный
Университет гражданской авиации»
Россия, Санкт-Петербург
Научный руководитель: Соколов Олег Аркадьевич
к.т.н., Заведующий кафедры «Систем автоматизированного
управления»
ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный
Университет гражданской авиации»
Россия, Санкт-Петербург

**Эффективность систем автоматизированного управления
воздушным судном в экстремальных погодных условиях**
**The effectiveness of the administrative control system is determined by
the ship in extreme climatic conditions**

Аннотация

В данной научной статье рассматриваются современные аспекты, представленные экстремальными погодными условиями, и исследуется, как системы автоматизированного управления воздушным судном (АСУ) сыграли ключевую роль в обеспечении безопасности и эффективности полетов в таких сценариях.

В статье анализируется интеграцию технологий, таких как системы автоматической посадки и автоматическое включение противообледенительных систем, направленные на обеспечение стабильности, безопасности и точности навигации. Выделена оперативность АСУ при коррекции полетных параметров в реальном времени.

Рассматривается также важная роль АСУ в облегчении посадки при ограниченной видимости и минимизации воздействия боковых ветров. Подчеркивается, что интеграция беспилотных технологий расширяет возможности АСУ.

В заключении отмечается, что несмотря на текущие достижения, исследования и инновации в области АСУ продолжают, с упором на улучшение сенсорных технологий и интеграцию искусственного интеллекта для адаптации к быстро меняющимся атмосферным условиям. В статье подчеркивается ключевая роль автоматизированных систем управления воздушным судном в обеспечении безопасности, стабильности и эффективности полетов, оставаясь важным направлением развития в авиационной индустрии.

Ключевые слова

Автоматизированные системы управления (АСУ), экстремальные погодные условия, технологии авиации, безопасность полетов, эффективность

полетов, интеграция беспилотных технологий, противообледенительные системы, сенсорные технологии, автоматические системы посадки (ALS), оптимизация маршрутов полета, беспилотные воздушные аппараты (БПЛА), искусственный интеллект, машинное обучение, исследования и разработки, метеорологические условия, стабильность полета, потребление топлива, аэродинамические характеристики, системы обогрева, инновации в авиации

Annotation

This scientific article examines contemporary aspects presented by extreme weather conditions and explores how Aircraft Control Systems (ACS) have played a crucial role in ensuring the safety and efficiency of flights in such scenarios.

The article analyzes the integration of technologies such as automatic landing systems and the automatic activation of de-icing systems, aimed at providing stability, safety, and precise navigation.

The prompt responsiveness of ACS in real-time flight parameter adjustments is emphasized. The significant role of ACS in facilitating landings with limited visibility and minimizing the impact of crosswinds is also examined. It is highlighted that the integration of unmanned aerial vehicle (UAV) technologies expands the capabilities of ACS.

In conclusion, despite current achievements, research and innovations in the field of ACS continue, with a focus on improving sensor technologies and integrating artificial intelligence to adapt to rapidly changing atmospheric conditions. The article underscores the pivotal role of automated aircraft control systems in ensuring the safety, stability, and efficiency of flights, remaining a crucial direction for development in the aviation industry.

Keywords

Automated control systems (ACS), extreme weather conditions, aviation technologies, flight safety, flight efficiency, integration of unmanned technologies, anti-icing systems, sensor technologies, automatic landing systems (ALS), flight route optimization, unmanned aerial vehicles (UAVs), artificial intelligence, machine learning, research and development, meteorological conditions, flight stability, fuel consumption, aerodynamic characteristics, heating systems, innovations in aviation.

Современная авиация, в своей постоянной стремительности к развитию, сталкивается с уникальными вызовами, представленными экстремальными погодными условиями. Эти условия могут значительно повлиять на безопасность и эффективность полетов. Однако, с развитием технологий, системы автоматизированного управления воздушным судном (АСУ) становятся неотъемлемым компонентом, обеспечивающим эффективное реагирование на переменные атмосферные условия.

Автоматизированные системы управления воздушным судном представляют собой сложные технологии, интегрированные в современные самолеты. Они объединяют в себе множество компонентов, начиная от передовых сенсоров и исполнительных механизмов, заканчивая

высокотехнологичными компьютерными алгоритмами. Эта интеграция создает единую систему, способную обеспечивать стабильность, точную навигацию и эффективное управление в любых погодных условиях.

Экстремальные погодные условия, такие как грозы, турбулентность и сильные ветры, могут вызывать неопределенность в ходе полетных операций. АСУ, используя данные в реальном времени от бортовых сенсоров, быстро корректирует положение воздушного судна. Такая оперативность снижает воздействие турбулентности, обеспечивая более комфортный полет для пассажиров и улучшая стабильность полета.

Одной из ключевых задач автоматизированных систем является обеспечение безопасной посадки в условиях ограниченной видимости, вызванных туманом, дождем или снегопадом. АСУ, в частности системы автоматической посадки (ALS), такие как ILS, MLS, GLS, Autoland, ADS-B, принимают управление на себя, используя передовые технологии навигации для точного направления воздушного судна на посадочную полосу. Это особенно важно при условиях, когда видимость крайне ограничена.

Боковые ветры представляют серьезную опасность при взлете и посадке. АСУ использует высокоточные алгоритмы для коррекции положения воздушного судна, обеспечивая его стабильность и точное следование траектории даже при сильных боковых ветрах. Это не только улучшает безопасность, но и повышает операционную эффективность, минимизируя воздействие атмосферных переменных на полет.

Обледенение поверхностей воздушного судна может привести к серьезным проблемам, потеря подъемной силы, изменение управляемости, потеря эффективности двигателей, изменение аэродинамических характеристик, возможность отрыва льда во время полета. Обогревательные элементы интегрируют в критические важные поверхности, такие как крылья, хвостовую часть, стабилизатор, двигатель, а автоматизированные системы управления могут контролировать и активировать эти противообледенительные системы в зависимости от условий полета, атмосферных параметров и других факторов. Например, они могут автоматически включать обогревательные элементы при обнаружении неблагоприятных метеорологических условий, таких как низкие температуры и высокая влажность.

АСУ играет важную роль в оптимизации маршрутов полета в реальном времени, учитывая изменчивость погоды. Это позволяет минимизировать обходы и снижает потребление топлива, что важно как для операционной эффективности, так и для экологической устойчивости. АСУ адаптируется к переменам в атмосфере, обеспечивая экономию топлива и снижение выбросов вредных веществ.

Интеграция беспилотных технологий, таких как беспилотные воздушные аппараты (БПЛА), расширяет возможности АСУ в экстремальных условиях. Беспилотные системы могут собирать данные и работать в опасных

для пилотов условиях, улучшая мониторинг и реагирование на чрезвычайные ситуации.

Основной целью АСУ является повышение безопасности полетов, особенно в условиях переменной атмосферы. Точное и адаптивное управление, предоставляемое АСУ, способствует снижению аварий и инцидентов, связанных с погодными условиями. Это, в свою очередь, улучшает общую безопасность воздушных перевозок, создавая условия для стабильных и защищенных полетов в любых атмосферных сценариях.

Несмотря на достигнутые успехи, исследования и разработки в области АСУ продолжают совершенствоваться. Инновации сосредоточены на улучшении сенсорных технологий, оптимизации алгоритмов и интеграции искусственного интеллекта для более эффективной адаптации к быстро меняющимся условиям. Новые методы и технологии, такие как использование машинного обучения, будут продолжать совершенствовать функциональность и надежность АСУ в различных атмосферных условиях.

Автоматизированные системы управления воздушным судном демонстрируют высокую эффективность в экстремальных погодных условиях, играя ключевую роль в обеспечении безопасности, стабильности и эффективности полетов. Они остаются важным направлением развития в авиационной индустрии, обеспечивая надежное и адаптивное управление в различных атмосферных сценариях. Стремительное развитие технологий АСУ открывает новые перспективы для улучшения авиационной безопасности и эффективности полетов в условиях переменной погоды.

Библиографический список:

1. Иванов А.А., Петров В.В. "Автоматизация управления в авиации: проблемы и перспективы". - Москва: Издательство "Авиация", 2010.
2. Смирнов В.П., Козлов А.Н. "Системы управления в авиации". - Москва: Издательство "Транспорт", 2012.
3. Лебедев В.И., Морозов А.М. "Автоматизированные системы управления в авиации". - Москва: Издательство "Наука", 2015.
4. Белов С.И., Кузнецов А.В. "Автоматизированные системы управления в авиационной индустрии". - Москва: Издательство "Авиационная литература", 2017.
5. Попов А.С., Сидоров В.И. "Автоматизация и управление в авиации". - Москва: Издательство "Авиационное обозрение", 2019.
6. Шапошников В.А., Лаптев В.Н. "Автоматизация управления в авиационной технике". - Москва: Издательство "Машиностроение", 2020.
7. Климов А.В., Михайлов А.С. "Автоматизация и информационные технологии в авиации". - Москва: Издательство "Техносфера", 2021.
8. Петровский В.И., Смирнов Д.А. "Автоматизированные системы управления в авиации: теория и практика". - Москва: Издательство "Авиационная книга", 2022.

УДК 537.39

Крошняков Игорь Михайлович
Студент 3 курса ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный
Университет гражданской авиации»
Россия, Санкт-Петербург
Научный руководитель: Лучников Игорь Владимирович
старший преподаватель кафедры «Систем автоматизированного
управления»
ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный
Университет гражданской авиации»
Россия, Санкт-Петербург

**Бортовые метеорологические радары: перспективы развития и
будущие технологии**
**Onboard Meteorological Radars: Development Perspectives and Future
Technologies**

В данной статье рассматривается важность и эволюция бортовых метеорологических радаров на воздушных судах. Фокус направлен на передовые технологии, такие как искусственный интеллект и радары с синтетической апертурой, которые в настоящее время определяют перспективы развития. Обсуждается не только их роль в сборе данных о погоде, но и влияние на современные авиационные системы, обеспечивая более точные и своевременные метеорологические предсказания. Статья рассматривает инновационные подходы, такие как использование искусственного интеллекта для более эффективного анализа метеорологических данных, а также применение технологии SAR для создания высокоразрешенных изображений в сложных погодных условиях. Интеграция с космическими системами не только расширяет спектр метеорологического мониторинга, но также подчеркивает важность этих радаров в контексте современных требований к безопасности и эффективности воздушного движения.

Ключевые слова

Бортовые метеорологические радары, будущее, технологии, искусственный интеллект, SAR, интеграция, космические системы, анализ данных, высокоразрешенные изображения, погодные условия, безопасность, эффективность, воздушное движение, мониторинг, атмосфера, инновации, авиация, развитие, тенденции, перспективы, автоматизация, атмосферные условия, прогноз, экипаж, обзор, облачность, диспетчер, высокая разрешающая способность, доплеровский эффект, авионика, оборудование, сканирование, антенна, воздушное пространство, технологическая среда, экологическая устойчивость, прогноз погоды, алгоритмы, машинное обучение, информационные технологии, атмосферные явления.

Annotation

This article explores the significance and evolution of onboard meteorological radars on aircraft. The focus is on advanced technologies, such as artificial intelligence and synthetic aperture radars, which currently shape the prospects of development. It discusses not only their role in collecting weather data but also their impact on modern aviation systems, ensuring more accurate and timely meteorological predictions. The article examines innovative approaches, such as using artificial intelligence for more effective analysis of meteorological data, and the application of SAR technology to create high-resolution images in complex weather conditions. Integration with space systems not only broadens the spectrum of meteorological monitoring but also underscores the importance of these radars in the context of contemporary safety and efficiency requirements in air traffic.

Keywords

Onboard meteorological radars, future, technologies, artificial intelligence, SAR (Synthetic Aperture Radar), integration, space systems, data analysis, high-resolution images, weather conditions, safety, efficiency, air traffic, monitoring, atmosphere, innovations, aviation, development, trends, perspectives, automation, atmospheric conditions, forecast, crew, overview, cloudiness, dispatcher, high resolution capability, Doppler effect, avionics, equipment, scanning, antenna, airspace, technological environment, environmental sustainability, weather forecast, algorithms, machine learning, information technologies, atmospheric phenomena.

Современная авиация стремительно развивается, и одной из ключевых областей этого развития является технология бортовых метеорологических радаров. Эти устройства позволяющей пилотам отслеживать и анализировать погодные условия в реальном времени. Они играют важную роль в принятии информированных решений о маршруте полета, повышая безопасность и эффективность авиации. В данной статье мы рассмотрим текущее состояние бортовых метеорологических радаров, их ограничения, а также обсудим перспективы и будущие технологии, которые могут изменить эту область.

Современные бортовые метеорологические радары представляют собой высокотехнологичные системы, специально разработанные для обнаружения и анализа метеорологических условий во время полета воздушных судов. Эти радары являются неотъемлемой частью системы безопасности в авиации, предоставляя пилотам и диспетчерам важную информацию о погодных условиях и атмосферных явлениях.

Разрешающая способность современных радаров обладает высокой точностью, что позволяет им точно определять границы метеорологических образований, интенсивность осадков и другие важные параметры. Это особенно важно в условиях ограниченной видимости или при наличии неблагоприятных погодных условий.

Некоторые современные бортовые метеорологические радары обладают многозондовой способностью, что позволяет одновременно анализировать несколько областей вокруг воздушного судна. Это улучшает общую обзорность и обеспечивает более полное представление о метеорологической обстановке.

Также радары обычно оснащены функцией измерения Доплеровского сдвига частоты, что позволяет определять скорость движения метеорологических явлений. Это важно для выявления турбулентности, вихрей ветра и других атмосферных изменений.

Бортовые метеорологические радары интегрированы с другими системами авионики, такими как системы навигации, автопилоты и системы предупреждения о столкновениях. Это позволяет создавать комплексные решения, обеспечивающие экипажу всю необходимую информацию для принятия решений.

Новейшие модели радаров используют электронные сканирующие антенны, обеспечивающие быстрое и точное сканирование метеорологических образований. Это повышает оперативность и эффективность радарных наблюдений.

Некоторые современные радары обладают возможностью синтеза изображений, что позволяет создавать более наглядные и информативные представления о метеорологической обстановке. Это упрощает восприятие информации экипажем.

Обычно радары взаимодействуют с автоматизированными системами предупреждения и принятия решений. Это включает в себя автоматическое выдачу предупреждений о потенциально опасных метеорологических условиях и предложения по изменению маршрута.

Они спроектированы для работы в реальном времени, предоставляя экипажу мгновенную информацию о текущих условиях. Это особенно важно в случаях быстро меняющейся атмосферной динамики. Метеорологические радары представляют собой сложные технологические системы, объединяющие в себе высокую чувствительность, точность и интеграцию с другими бортовыми системами для обеспечения безопасности и эффективности полетов в различных метеорологических условиях. С постоянным развитием технологий они остаются ключевым инструментом для экипажей и диспетчеров в обеспечении безопасности в воздушном пространстве.

В последние десятилетия наблюдаются значительные тенденции в развитии бортовых метеорологических радаров, направленные на повышение их эффективности, точности и функциональности. Некоторые из ключевых направлений развития включают:

1. Интеграция с другими бортовыми системами

Одной из ключевых тенденций в развитии бортовых метеорологических радаров является их более тесная интеграция с другими бортовыми системами.

Это включает в себя взаимодействие с авионикой, системами навигации и системами безопасности. Интегрированные данные позволяют создавать более полную картину текущих метеорологических условий и прогнозировать их изменения в реальном времени.

2. Развитие алгоритмов обработки данных

Развитие алгоритмов обработки данных является важным аспектом усовершенствования бортовых метеорологических радаров. С использованием современных методов машинного обучения и искусственного интеллекта эти радары могут стать более точными в предсказании и анализе метеорологических явлений. Улучшенные алгоритмы также способствуют сокращению ложных срабатываний и увеличению эффективности радаров.

3. Технологии мультифункциональных радаров

Современные технологии позволяют создавать мультифункциональные бортовые метеорологические радары, способные выполнять несколько задач одновременно. Они могут не только обнаруживать метеорологические явления, но и выполнять функции навигации, распознавания объектов и мониторинга воздушного пространства. Такой подход снижает общий вес и объем оборудования на борту, что важно для авиационных компаний в стремлении снизить эксплуатационные издержки.

4. Применение технологии аэрозольных лазерных радаров (LIDAR)

Одним из наиболее перспективных направлений в развитии бортовых метеорологических радаров является применение аэрозольных лазерных радаров. Эти радары используют лазерные технологии для обнаружения и анализа аэрозольных частиц в атмосфере. Они обладают высокой чувствительностью и способностью обнаруживать даже самые мелкие частицы, что делает их эффективными в обнаружении метеорологических образований.

Поскольку технологический прогресс не стоит на месте, будущее бортовых метеорологических радаров обещает продолжение инноваций и применение передовых решений для повышения безопасности и эффективности воздушного движения. Некоторые ключевые направления развития в будущем включают:

1. Интеллектуальные системы предсказания метеорологических явлений

Будущее бортовых метеорологических радаров неразрывно связано с использованием искусственного интеллекта (ИИ) и машинного обучения (МО). Алгоритмы ИИ и МО будут способствовать более точному анализу данных, предоставляя более достоверные прогнозы погоды и позволяя системе адаптироваться к быстро меняющимся условиям в реальном времени.

2. Технология Радаров с Апертурой в Синтетической Апертуре (SAR)

Применение технологии SAR обещает революционизировать способность бортовых метеорологических радаров в предоставлении изображений в высоком разрешении. Это позволит даже в сложных погодных

условиях, таких как туман или дождь, точнее определять структуру и характеристики метеорологических образований.

3. Интеграция с Космическими Системами

Будущее видится в тесной связи бортовых метеорологических радаров с космическими системами. Интеграция со спутниками и обзором с высот орбиты спутника, даст возможность предоставлять обширную информацию о метеорологических явлениях, а также обеспечит дополнительные ресурсы для более точных прогнозов.

Бортовые метеорологические радары играют важную роль в обеспечении безопасности полетов и принятии решений экипажа. Современные тенденции и будущие технологии направлены на усовершенствование этих систем, делая их более точными, интегрированными и энергоэффективными. Развитие интеллектуальных систем, аэрозольных лазерных радаров и технологий мультифункциональных радаров предоставляет множество перспектив для дальнейшего совершенствования бортовых метеорологических радаров и повышения безопасности в воздушном пространстве.

Библиографический список:

1. Затучный Д.А., Логвин А.И., Нечаев Е. Е. Проблемы реализации режима автоматического зависимого наблюдения в России. М.: МГТУ ГА, 2012.
2. Риски и безопасность авиационных систем и комплексов / Г.Н. Гипич, В. Г. Евдокимов, Е.А. Куклев, В.С. Шапкин. М.: ФГУП ГОСНИИГА, 2013.
3. Фалькович С.Е., Хомяков Э.Н. Статистическая теория измерительных радиосистем. М.: Радио и связь, 1981.
4. Давыдов П.С., Иванов П.А. Эксплуатация авиационного радиоэлектронного оборудования: справочник. М.: Транспорт, 1990
5. Smith, T. R. Aircraft Weather Radar Systems: Past, Present, and Future. IEEE Aerospace and Electronic Systems Magazine, 2017, 32(9), 4-13.
6. Cao, C. Z., & Yu, Y. Development of airborne weather radar techniques. International Journal of Aerospace Engineering, 2020, 1-12.
7. Foundation for Resilient Societies. Progress Report on Aircraft Meteorological Data Relays, 2021.
8. Xu, Z., Zhu, C., Yang, J., & Zhu, W, Evolution and development of airborne weather radar technology. Journal of Radars, 2018, 7(1), 1-14.

УДК 537.39

Шагиазданов Р.А.

Студент 3 курса ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный

Университет гражданской авиации»

Россия, Санкт-Петербург

Научный руководитель: Соколов Олег Аркадьевич

к.т.н., Заведующий кафедры «Систем автоматизированного

управления»

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный

Университет гражданской авиации»

Россия, Санкт-Петербург

Общие принципы работы автопилота самолета

Аннотация

20 – 21 век – эпоха научных и технологических прорывов. Казалось бы, начало индустриализации было положено в середине 19 века, а спустя каких-то 150 лет общество уже стало постиндустриальным, информационным. Предпосылками перехода общества к новому этапу развития служили всё более усовершенствованные нововведения и изобретения в области цифровых технологий. Могло ли развитие компьютеризации обойти стороной авиацию? Конечно же нет. Именно поэтому в данной статье рассматриваются принципы, законы и технологии работы автоматизированных систем управления, устанавливаемых на бортах современных воздушных судов.

Ключевые слова. Автопилот, автоматизированные системы управления (АСУ), гражданская авиация, воздушное судно, безопасность полетов

General principles of operation of the autopilot of the aircraft.

Annotation.

The 20th – 21st century is an era of scientific and technological breakthroughs. It would seem that the beginning of industrialization was laid in the middle of the 19th century, and after some 150 years the society has already become post-industrial, informational. The prerequisites for the transition of society to a new stage of development were increasingly improved innovations and inventions in the field of digital technologies. Could the development of computerization have bypassed aviation? Of course not. That is why this article discusses the principles, laws and technologies of automated control systems installed on the sides of modern aircraft.

Keywords. Autopilot, automated control systems (AFCS), civil aviation, aircraft, flight safety

Как известно, управление воздушным судном в наше время уже максимально автоматизировано. Обычно, при выполнении штатного полета, летчикам достаточно выполнить взлет и посадку вручную, а всё остальное уже сделает сама машина. Экипажу требуется лишь контролировать правильность ее функционирования, а выполнение навигации по маршруту, выдерживание заданной линии пути (ЛЗП), борьбу с ветром и его предупреждение возьмет на себя машина. Но как именно она это делает? В основе работы лежит множество принципов и правил.

Во-первых, в любых программах заложены алгоритмы. Алгоритм функционирования устройства (системы) – это совокупность правил, ведущих к достоверному выполнению технического процесса в устройстве или в совокупности устройств (системе). К примеру, электрическая система. Она имеет в себе совокупность различных устройств, обеспечивающих единство и порядок работы электрических цепей, катушек, конденсаторов, диодов и прочего.

В случае работы автопилота, для него необходимым является взаимодействие между чувствительными датчиками и/или элементами и между навигационными и пилотажными системами. Как это понимать? Представим, что мы уже оказались на этапе горизонтального полета по эшелону. Командир решает перейти к автоматическому управлению полета, выбирает соответствующий режим и нажимает кнопку «включить автопилот». В этот момент различные механизмы начинают работать сообща. Допустим, в компьютер поступает сигнал от системы воздушных сигналов (СВС), которая вычисляет и передает информацию о высотных скоростных параметрах, температуре воздуха, углах скольжения и атаки, о том, что в следствие вертикальных порывов ветра самолет стал менее точно выдерживать высоту. А для автопилота уже задана требуемая высота. В тот же момент компьютер будет подавать команду на различные сервоприводы и рычаги управления команду парировать мешающие потоки воздуха изменением тангажа, крена и скольжения, чтобы держать ЛЗП.

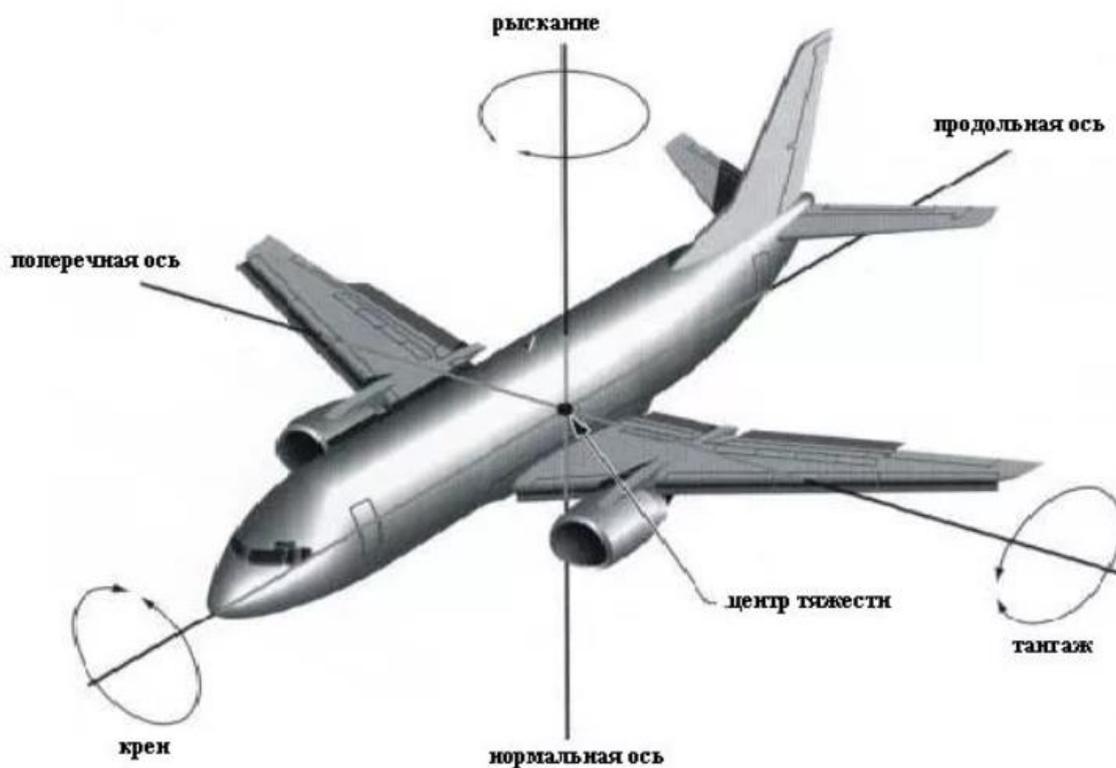


Рис. 2 Основные оси вращения воздушного судна

Во-вторых, никакая программа не будет корректно функционировать без должной настройки. Эту ответственность в свои руки берет экипаж. Именно он перед началом выполнения полета вводит план, куда входит маршрут полета, высоты пролета промежуточных пунктов маршрута, процедура вылета, процедура подхода к аэродрому и захода на посадку. Ответственность за ведение радиообмена, контроля и расчета топлива по маршруту, правильность заполнения программы несет командир воздушного судна.

В-третьих, работа АСУ заключается не только в управлении и изменении профиля полета, но и в ежесекундном подсчете различных данных, подобно калькулятору, основываясь преимущественно на законах математики. Компьютер анализирует изменение положения воздушного судна в различных системах координат, считает и интегрирует уравнения. Простой пример: чтобы по скорости вычислить пройденный путь, нужно интегрировать среднюю скорость полета по определенному участку времени. А чтобы вычислить скорость – проинтегрировать ускорение. А ускорение можно измерить с помощью акселерометров.

Исходя из вышеперечисленной информации, можно сделать вывод, что появление автоматизации в авиации и совместное пилотирование машины и человека является выдающимся результатом труда математиков, инженеров и программистов.

Библиографический список:

5. Ахмедов Р.М., Бибутов А.А., Васильев А.В., Автоматизированные системы управления воздушным движением // Новые информационные технологии в авиации. 2004. С. 30-35
6. Сарайский Ю.Н., Алешков И.И. Аэронавигация. Часть 1. Основы навигации и применение геотехнических средств // Учебное пособие. 2010. С. 76-82
7. И.А. Долгоруков, Г.В. Коваленко, А.Л. Микинелов, А.Ф. Школин Основы авиации (введение в специальность) // Учебное пособие. 2010. С. 124-130
8. Приказ Минтранса РФ от 17.07.2008 // «Потеря радиосвязи»

УДК 629.7.036.7

*Козьявин Максим Игоревич
Студент уч. группы ОЛР-23-02
Факультета летной эксплуатации
Государственного университета гражданской авиации
Им. Главного маршала авиации А.А.Новикова
Kozyavin Maksim Igorevich
Student, OLR 23-03 Group
Faculty of Flight Operations
The State University of Civil Aviation
named after Chief Marshal of Aviation A.A. Novikov*

*Рогожин Дмитрий Андреевич
Студент уч. группы ОЛР-23-02
Факультета летной эксплуатации
Государственного университета гражданской авиации
Им. Главного маршала авиации А.А.Новикова
Rogozhin Dmitry Andreevich
Student, OLR 23-03 Group
Faculty of Flight Operations
The State University of Civil Aviation
named after Chief Marshal of Aviation A.A. Novikov*

*Сагитов Дамир Ильдарович
доцент, кандидат технических наук
факультета летной эксплуатации
Государственного университета гражданской авиации
им. Главного маршала авиации А.А. Новикова
Sagitov Damir Ildarovich
associate Professor, Candidate of Technical Sciences
Faculty of Flight Operations
The State University of Civil Aviation
named after Chief Marshal of Aviation A.A. Novikov*

*Санкт-Петербургский государственный университет гражданской авиации,
ул. Пилотов, д.38, г. Санкт-Петербург, Россия
Saint-Petersburg State University of Civil Aviation, Pilotov Street 38, Saint-
Petersburg, Russia*

**Иновации в авиационной электротехнике: куда движется
отрасль?
Innovation in aviation electrical engineering: where is the industry
heading?**

Аннотация: Статья рассматривает перспективы развития электротехники в авиационной отрасли. Она описывает концепцию электрификации самолетов и ее влияние на экологическую чистоту воздушных судов. В статье также рассматриваются новые технологии и инновации, которые могут изменить будущее авиации, включая беспилотные самолеты и использование альтернативных источников энергии. Авторы подчеркивают необходимость постоянного обучения и развития навыков пилотов для успешного использования новых систем и технологий. Статья представляет интерес для специалистов в области авиационной электротехники, а также для всех, кто интересуется будущим развитием авиации.

Abstract: The article examines the prospects for the development of electrical engineering in the aviation industry. It describes the concept of aircraft electrification and its impact on the environmental friendliness of aircraft. The article also discusses new technologies and innovations that could change the future of aviation, including unmanned aeroplanes and the use of alternative energy sources. The authors emphasise the need for ongoing training and development of pilot skills to successfully utilise new systems and technologies. The article is of interest to aviation electrical engineering professionals as well as anyone interested in the future development of aviation.

Ключевые слова: гражданская авиация, тенденции, развитие, электротехника, самолет, электрофикация, экология.

Keywords: civil aviation, trends, development, electrical engineering, aircraft, electrification, ecology.

Введение

Электротехника играет важную роль в формировании современной авиационной промышленности. По мере развития воздушного транспорта инновации в электрических системах имеют огромное значение для повышения безопасности и эффективности авиаперевозок. В данной статье рассматривается область авиационной электротехники и рассматриваются последние достижения, которые открывают новые горизонты в отрасли.

Электрификация самолетов

На протяжении многих лет в авиационной промышленности происходил постепенный сдвиг в сторону электрификации. Разработка электрических силовых установок, электрических самолетов и компонентов с электрическим приводом стала важной вехой для современной авиации. Электрификация не только снижает выбросы вредных веществ в атмосферу, но и обеспечивает тихую работу силовой установки. Такие компании, как Airbus и Boeing, стали пионерами в области экологически чистых летательных аппаратов со своими инициативами по разработке полностью электрических или гибридно-электрических самолетов.

Примером удачного проекта электрического самолета компании Boeing может послужить разработка гибридного электрического самолета Boeing 787

Dreamliner. Это воздушное судно использует гибридную электрическую систему, состоящую из электрических и газотурбинных двигателей. Благодаря этому, самолет потребляет на 20% меньше топлива, чем его предшественник Boeing 767, и снижает выбросы вредных веществ на 20%.



Рисунок 1 - самолет Boeing 787 Dreamliner

Еще одним примером проекта электрического воздушного судна компании Boeing является разработка беспилотного летательного аппарата (БПЛА) Boeing MQ-25 Stingray. Он использует беспроводную систему передачи энергии, что позволяет сэкономить вес и увеличить продолжительность полета. Также БПЛА оснащен автономной системой управления и диагностики, которая позволяет ему самостоятельно контролировать работу систем и предотвращать возможные поломки.



Рисунок 2 - беспилотный летательный аппарат Boeing MQ-25 Stingray

Пример проекта электрического летательного аппарата компании Airbus - это разработка БПЛА «Zephyr». Он использует солнечные батареи для питания электрических систем и может находиться в воздухе до 45 дней без промежуточных посадок. Также аппарат оснащен системой рекуперации тепла и энергии, что позволяет повысить эффективность использования топлива.



Рисунок 3 - БПЛА Airbus Zephyr

Еще одним примером проекта электрического воздушного судна компании Airbus является разработка электрического вертолета Airbus

CityAirbus. Он будет использовать батареи с высокой плотностью энергии и сможет перевозить до 4 пассажиров на расстояние до 60 км. Также, как и БПЛА Boeing MQ-25 Stingray, вертолет будет оснащен системой самодиагностики, которая поможет предотвращать возникающие неисправности.



Рисунок 4 - вертолет Airbus CityAirbus

Концепция «More Electric Aircraft» (МЕА) - более электрифицированные самолеты

Концепция МЕА была предложена американскими авиастроителями в 2002 году, с целью перехода от довольно сложных и дорогих в эксплуатации, механических и гидравлических систем к их электрическим альтернативам. МЕА приводит несколько преимуществ такого перехода - снижение веса воздушного судна, топливную экономичность, высокую ремонтпригодность и повышенную надежность. Электрические системы, такие как электрические тормоза, электрические системы управления полетом, постоянно заменяют свои традиционные аналоги. Концепция «более электрифицированного» самолета находится пока на начальной стадии разработок, однако ей уже были посвящены четыре международных конференции. Основными областями применения концепции может стать авиация общего назначения, коммерческие и беспилотные летательные аппараты.

При прогнозируемых значительных масштабах применения бортовых электротехнических средств повышаются требования к их надежности. В сложных условиях эксплуатации (например, при полетах в дождь и в грозу) они должны сохранять работоспособность без риска накопления на корпусе статического электричества.

Самодиагностика ВС

Также стоит отметить развитие автономных систем управления и диагностики. Благодаря использованию искусственного интеллекта и машинного обучения, возможно создание систем, которые могут самостоятельно контролировать работу электрических систем и предсказывать возможные поломки. Это позволяет оперативно реагировать на возникающие проблемы и предотвращать аварийные ситуации.

Хранение и управление энергией

Авиационная электротехника также стимулирует инновации в области

накопления энергии и управления ею. Современные литий-ионные аккумуляторы приобретают все большую популярность благодаря своей высокой плотности энергии, более длительному сроку службы и небольшому весу. Эти батареи обеспечивают питание наземного оборудования, вспомогательных агрегатов и систем электропривода. Благодаря этому, возможно использование более мощных электрических систем на борту самолетов, что позволит улучшить работу различных приборов и систем, а также повысить безопасность полетов.

Инициативы в области экологической составляющей авиации

Экологически чистые решения являются лидером в области инноваций в авиационной электротехнике. Электрификация снижает зависимость от традиционных видов топлива и, таким образом, сводит к минимуму выбросы вредных веществ в атмосферу. Гибридные электрические самолеты разрабатываются с целью сочетания преимуществ традиционных двигателей с электроприводом, что приводит к значительной экономии топлива и снижению воздействия на окружающую среду. Самолеты на солнечных батареях расширяют границы устойчивой авиации и открывают путь к использованию возобновляемых источников энергии. Кроме того, разрабатываются системы рекуперации тепла и энергии, которые позволяют повысить эффективность использования топлива и снизить выбросы.

Электромагнитные помехи

Поскольку самолеты становятся все более зависимыми от электронных систем, проблема электромагнитных помех становится критичной. Инженеры разрабатывают передовые методы экранирования и фильтрации, чтобы минимизировать помехи, которые могут нарушить работу систем авионики. Эти инновации обеспечивают целостность сигнала и повышенную надежность систем авионики, что приводит к более безопасным воздушным перевозкам.

Заключение

Таким образом, можно сделать вывод, что авиационная электротехника продолжает активно развиваться и внедрять новые технологии и инновации. Отрасль движется в направлении повышения безопасности и эффективности полетов, а также уменьшения негативного воздействия на окружающую среду. Безусловно, в будущем мы увидим еще больше новшеств и усовершенствований в этой важной области авиационной промышленности.

Список литературы

а) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. <https://pilotgid.ru/samolety/boing-787-dreamliner.html> Boeing-787-
Dreamliner
2. https://solenka.info/v-boeing-zayavili-o-pervoj-v-istorii-aviaczii-dozapravke-bpla-mq-25-stingray-v-vozduhe.html?utm_source=yxnews&utm_medium=desktop БПЛА
Boeing

3. <https://www.ixbt.com/news/2022/07/23/airbus-zephyr-36.html> БПЛА Airbus
4. <http://www.airwar.ru/enc/xplane/cityairbus.html> Вертолет Airbus

б) основная литература:

1. Иванов А.А., Петров В.В. "Автоматизация управления в авиации: проблемы и перспективы". - Москва: Издательство "Авиация", 2010.
2. Смирнов В.П., Козлов А.Н. "Системы управления в авиации". - Москва: Издательство "Транспорт", 2012.
3. Лебедев В.И., Морозов А.М. "Автоматизированные системы управления в авиации". - Москва: Издательство "Наука", 2015.
4. Белов С.И., Кузнецов А.В. "Автоматизированные системы управления в авиационной индустрии". - Москва: Издательство "Авиационная литература", 2017.
5. Попов А.С., Сидоров В.И. "Автоматизация и управление в авиации". - Москва: Издательство "Авиационное обозрение", 2019.
6. Шапошников В.А., Лаптев В.Н. "Автоматизация управления в авиационной технике". - Москва: Издательство "Машиностроение", 2020.
7. Климов А.В., Михайлов А.С. "Автоматизация и информационные технологии в авиации". - Москва: Издательство "Техносфера", 2021.
8. Петровский В.И., Смирнов Д.А. "Автоматизированные системы управления в авиации: теория и практика". - Москва: Издательство "Авиационная книга", 2022.

© Козьявин М.И. 2023

© Рогожин Д.А. 2023

© Сагитов Д.И. 2023

УДК 629.7.058.4

*Гегешко Павел Русланович
Студент уч. группы ОЛР-23-02
Факультета летной эксплуатации
Государственного университета гражданской авиации
Им. Главного маршала авиации А.А.Новикова
Gegeshco Pavel Ruslanovich
Student, OLR 23-03 Group
Faculty of Flight Operations
The State University of Civil Aviation
named after Chief Marshal of Aviation A.A. Novikov*

*Бородин Андрей Владимирович
Студент уч. группы ОЛР-23-02
Факультета летной эксплуатации
Государственного университета гражданской авиации
Им. Главного маршала авиации А.А.Новикова
Borodin Andrey Vladimirovich
Student, OLR 23-03 Group
Faculty of Flight Operations
The State University of Civil Aviation
named after Chief Marshal of Aviation A.A. Novikov*

*Сагитов Дамир Ильдарович
доцент, кандидат технических наук
факультета летной эксплуатации
Государственного университета гражданской авиации
им. Главного маршала авиации А.А. Новикова
Sagitov Damir Ildarovich
associate Professor, Candidate of Technical Sciences
Faculty of Flight Operations
The State University of Civil Aviation
named after Chief Marshal of Aviation A.A. Novikov*

*Санкт-Петербургский государственный университет гражданской
авиации,
ул. Пилотов, д.38, г. Санкт-Петербург, Россия
Saint-Petersburg State University of Civil Aviation, Pilotov Street 38, Saint-
Petersburg, Russia*

**Будущее в небе: перспективы развития системы управления
полетом в гражданской авиации**

**The Future in the Sky: Prospects for Flight Management System
Development in Civil Aviation**

Аннотация: Данная статья рассматривает современные тенденции и будущие перспективы развития системы управления полетом (Flight Management System – FMS) в гражданской авиации. В статье рассматриваются основные принципы работы FMS, её функции и возможности, а также преимущества использования данной системы в современных самолетах.

Также в статье обсуждаются новые технологии и инновации, которые могут быть внедрены в FMS, такие как искусственный интеллект. Авторы статьи представляют свои предположения о том, как эти технологии могут повлиять на будущее развитие системы управления полетом и как они могут улучшить безопасность и эффективность полетов.

Также в статье рассматриваются возможные вызовы и проблемы, с которыми может столкнуться FMS в будущем, такие как кибербезопасность и необходимость постоянного обновления программного обеспечения. Авторы также предлагают свои рекомендации по улучшению системы управления полетом и ее адаптации к изменяющимся требованиям и технологиям.

В целом, статья представляет интерес для специалистов в области гражданской авиации и технологий, а также для широкой аудитории, интересующейся современными тенденциями и перспективами развития авиационной индустрии.

Abstract: This article examines the current trends and future prospects of Flight Management System (FMS) development in civil aviation. The article discusses the basic principles of FMS operation, its functions and capabilities, as well as the advantages of using this system in modern aircraft.

The article also discusses new technologies and innovations that can be implemented in FMS, such as artificial intelligence. The authors of the article present their speculations on how these technologies may affect the future development of the flight management system and how they can improve the safety and efficiency of flights.

The article also discusses possible challenges and problems that FMS may face in the future, such as cybersecurity and the need for constant software updates. The authors also offer their recommendations for improving the flight management system and adapting it to changing requirements and technologies.

Overall, the article is of interest to civil aviation and technology professionals, as well as to a general audience interested in current trends and perspectives in the aviation industry.

Ключевые слова: гражданская авиация, самолет, развитие, система самолетовождения, искусственный интеллект, авиационная промышленность, автоматизация.

Keywords: civil aviation, aircraft, development, aircraft guidance system, artificial intelligence, aviation industry, automation.

Введение

За прошедшие годы авиационная промышленность добилась значительных технологических достижений, которые привели к более безопасным и эффективным воздушным перевозкам. Ключевым аспектом этого прогресса является разработка систем самолетовождения, которые помогают пилотам быстро определять текущее местоположение ВС и управлять полетом. Поскольку потребности, а вместе с тем и новые проблемы гражданской авиации продолжают появляться, становится жизненно важным изучить перспективы дальнейшего совершенствования таких фундаментальных технологий, как система самолетовождения. В данной статье описывается будущее систем управления полетом и основное внимание уделяется их потенциальному росту, преимуществам и задачам.

История разработки систем управления полетом

Системы управления полетом прошли долгий путь с момента своего создания. Первое оборудование представляло собой набор простейших авиационных приборов и вспомогательных средств для вычисления поправок к показаниям приборов. Значительный вклад в создание отечественного авиаприборостроения и организацию первого Российского авиационного приборостроительного предприятия «Авиаприбор» внес А.А. Фридман. Но годы шли, и технологии развивались, и уже в конце 70-х годов XX века миру была представлена Flight management system (FMS), сочетающая в себе функции навигации, связи и управления. Со временем система, используя достижения в области информационных технологий, искусственного интеллекта и машинного обучения, становилась все более продвинутой. Современная FMS теперь является неотъемлемой частью современных самолетов, предоставляя пилотам важные данные и возможности автоматизации для обеспечения безопасной и эффективной работы экипажа.

Современная FMS

FMS имеет многофункциональный пульт управления и индикации (MCDU).



Рисунок 1 - Пульт управления MCDU

Пульт состоит из дисплея и клавиатуры или сенсорного экрана. Данная система может быть дублирована для обоих членов экипажа, то есть состоять из двух каналов, при отказе одного из каналов функциональность FMS сохраняется в полном объеме.

Первоначально пилоты вводят информацию о маршруте полета, такую как аэропорты вылета и прилета, точки маршрута и высоту полета. Затем FMS вычисляет оптимальный маршрут на основе этой информации и других факторов, таких как погода, топливо и воздушные пространства.

Во время полета пилоты могут использовать FMS для мониторинга положения самолета и выполнения необходимых изменений в маршруте или высоте полета. Они также могут вводить данные о погоде и других факторах, которые могут повлиять на полет.

Одним из главных преимуществ FMS является её способность автоматически выполнять большую часть работы, связанной с управлением полетом. Например, FMS может автоматически рассчитывать оптимальную скорость и высоту для экономии топлива, а также управлять автопилотом для поддержания заданной траектории полета.

Все FMS имеют следующие базы данных:

- * навигационная база данных;
- * специальная база данных (маршруты компании);
- * пользовательская база данных;
- * база магнитных склонений;
- * база характеристик самолёта.

Для выполнения функций навигации FMS взаимодействует со следующими системами:

- * инерциальная навигационная система IRS;
- * глобальная навигационная спутниковая система (GNSS);
- * система воздушных сигналов (ADS);
- * КВ радиостанция;
- * УКВ радиостанция;
- * ответчик УВД (XPDR);

- * система измерения дальности (DME);
- * система всенаправленного и маркерного радиомаяков (VOR);
- * инструментальная система посадки (ILS);
- * система автоматического радиокompаса (ADF);
- * система предупреждения экипажа (FWS);
- * система предупреждения столкновения самолетов в воздухе (TCAS);
- * система электронной индикации (CDS);
- * система автоматического управления (AFCS).

Из перечня систем видно, что Flight Management System имеет широкий спектр применения и уже сейчас помогает значительно снизить интенсивность формализованной деятельности экипажа, а в будущем с внедрением в данную систему искусственного интеллекта, вполне сможет научиться самостоятельно принимать верные решения в нештатных ситуациях. Однако пилоты все еще должны быть внимательны и контролировать работу FMS, чтобы убедиться, что все происходит правильно. Они также должны быть готовы к возможным сбоям или ошибкам в работе системы и иметь навыки для ручного управления полетом в случае необходимости.

Преимущества передовых систем управления полетом

Улучшение возможностей систем управления полетом дает авиационной отрасли ряд преимуществ. В данной статье мы рассмотрим некоторые значительные плюсы данной системы, которые принесли ей всемирную популярность:

1. Повышенная безопасность:

Усовершенствованная FMS может включать в себя погодные данные в реальном времени, системы управления движением и обнаружения опасностей, что позволяет пилотам принимать обоснованные решения, обеспечивая при этом высочайший уровень безопасности. Благодаря мониторингу и прогнозированию потенциальных рисков, технология FMS вносит значительный вклад в предотвращение несчастных случаев и повышение общей безопасности полетов.

2. Высокая эффективность:

Эффективные системы управления полетом оптимизируют маршруты, расход топлива и эксплуатационные процессы, что приводит к значительной экономии средств авиакомпаний и пассажиров. Используя решения, основанные на данных из множества вспомогательных систем и баз данных, FMS может максимизировать эффективность полетов и сокращать выбросы вредных веществ в атмосферу.

3. Автоматизация и снижение рабочей нагрузки:

Интеграция искусственного интеллекта (ИИ) позволит будущим FMS автоматизировать различные задачи управления полетом, что снижает нагрузку на экипаж и повышает общую операционную эффективность. Такие задачи, как навигация, вычисления и оптимизация траектории, могут быть автоматизированы, что позволит пилотам сосредоточиться на процессе

принятия решений более высокого уровня и критически важных задачах.

Недостатки системы управления полетом

Хотя будущее систем управления полетами выглядит многообещающим, есть несколько проблем, которые необходимо будет решить:

1. Безопасность и конфиденциальность данных:

Достижения в области развития FMS приводят к усилению зависимости от обмена данными между воздушными судами и наземными системами. Обеспечение безопасной передачи и защиты конфиденциальных полетных данных имеет решающее значение для предотвращения несанкционированного доступа к управлению полетом и потенциальных киберугроз.

2. Процедуры регулирования и сертификации:

Внедрение передовых технологий FMS требует строгих процедур сертификации для проверки надежности и безопасности. Стандартизация правил между различными авиационными ведомствами и компаниями имеет решающее значение для принятия и внедрения новейших разработок в системе управления полетом. Это может стать серьезной проблемой в вопросе внедрения одинакового программного обеспечения для всех воздушных судов всех стран.

3. Обучение и переход пилотов на новейшие FMS:

Переход на передовые технологии FMS требует обширной подготовки пилотов для обеспечения эффективного использования возможностей системы. В обучение каждого члена экипажа должны входить: обязательная проверка знания английского языка, обучение работе с FMS, развитие навыка быстрого и корректного введения, считывания и использования данных, содержащихся в системе самолетовождения. Также немаловажную роль играет обеспечение стандартизированных и комплексных программ обучения каждого пилота для предотвращения потенциальных пробелов в навыках и обеспечения должного уровня знаний данной системы.

Заключение

Текущие достижения в области систем управления полетом пророчат многообещающее будущее для отрасли гражданской авиации. Повышенная безопасность, более высокая эффективность полетов и оптимизированная работа экипажа - вот основные преимущества, которые могут быть достигнуты благодаря дальнейшему развитию технологии FMS. Однако, решение проблем, связанных с безопасностью данных, нормативно-правовыми актами и обучением пилотов, будет иметь решающее значение для успешной работы этой передовой системы. Двигаясь в будущее, системы самолетовождения будут продолжать играть немаловажную роль в обеспечении безопасности, эффективности и комфорта авиаперевозок пассажиров по всему миру.

Список литературы

а) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

5. https://ru.wikipedia.org/wiki/Система_самолётоволждения

6. <https://businessyield.com/travels/flight-management-system/>
7. <https://www.politicalfunda.com/2021/10/flight-management-system-fms-explained.html>
8. https://dzen.ru/a/X7td9v_h3n9cQ_FK

б) основная литература:

1. Иванов А.А., Петров В.В. "Автоматизация управления в авиации: проблемы и перспективы". - Москва: Издательство "Авиация", 2010.
2. Смирнов В.П., Козлов А.Н. "Системы управления в авиации". - Москва: Издательство "Транспорт", 2012.
3. Лебедев В.И., Морозов А.М. "Автоматизированные системы управления в авиации". - Москва: Издательство "Наука", 2015.
4. Белов С.И., Кузнецов А.В. "Автоматизированные системы управления в авиационной индустрии". - Москва: Издательство "Авиационная литература", 2017.
5. Попов А.С., Сидоров В.И. "Автоматизация и управление в авиации". - Москва: Издательство "Авиационное обозрение", 2019.
6. Шапошников В.А., Лаптев В.Н. "Автоматизация управления в авиационной технике". - Москва: Издательство "Машиностроение", 2020.
7. Климов А.В., Михайлов А.С. "Автоматизация и информационные технологии в авиации". - Москва: Издательство "Техносфера", 2021.
8. Петровский В.И., Смирнов Д.А. "Автоматизированные системы управления в авиации: теория и практика". - Москва: Издательство "Авиационная книга", 2022.

© Гегешко П.Р., 2023

© Бородин А.В., 2023

© Сагитов Д.И., 2023

УДК 537.39

Комаров Александр Анатольевич

Студент 3 курса ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный

Университет гражданской авиации»

Россия, Санкт-Петербург

Научный руководитель: Соколов Олег Аркадьевич

к.т.н., Заведующий кафедры «Систем автоматизированного

управления»

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный

Университет гражданской авиации»

Россия, Санкт-Петербург

Безопасность использования автопилота

Аннотация

Ни для кого уже не секрет, что большую часть работы за пилотов выполняет автопилот. За последние 30 лет человек сделал огромный технологический прорыв в области автоматизации. Теперь автопилот может не только держать заданную скорость, высоту и направление, но и выполнять посадку. При таком высоком уровне автоматизации возникает вопрос целесообразности ее избыточного количества. Именно поэтому в данной статье актуализируется вопрос уровня безопасности полетов при развитии и интеграции АСУ в авиации.

Ключевые слова. Автоматизированные системы управления (АСУ), гражданская авиация, автопилот, безопасность полетов, совместное управление, воздушное судно.

Annotation It is not secret that autopilot performs most of the work for pilots. Over the past 30 years, humanity has made a huge technological breakthrough in the field of automation. Now the autopilot can not only keep the set speed, altitude and direction, but also perform a landing. With such a high level of automation, the question arises of the expediency of its excessive amount. That is why this article updates the issue of the level of flight safety in the development and integration of automated control systems in aviation.

Keywords. Automated control systems (AFCS), civil aviation, autopilot, flight safety, joint control, aircraft.

В 21 веке, в эру развитых информационных технологий, искусственный интеллект присутствует уже почти во всех сферах жизни. Не мог он не затронуть и авиацию. Современные автоматизированные системы управления, устанавливаемые на воздушное судно, позволяют ему:

- Выполнить процедуру полета по схеме вылета с аэродрома (Departure)
- Осуществить полет по маршруту (Enroute)
- Выполнить подход к аэродрому назначения (Arrival)
- Осуществить заход на посадку (Approach), а при возможности выполнить саму посадку (Landing)

Очевидно, что в первой половине 20 века, при зарождении и непрерывном развитии авиации, о таком упрощении пилотирования летчикам можно было только мечтать. С другой стороны, они всегда держали свои навыки «свежими». Взлеты, посадки и горизонтальный полет приходилось выполнять вручную. В наше время автопилот взял на себя множество из этих обязанностей, а пилоты всё больше превращаются в операторов вычислительных и автоматизированных систем. Такой расклад, несомненно, негативно влияет на навыки пилотирования летчиков, но если смотреть на картину безопасности полетов в целом, то наблюдается достаточно положительная тенденция.

С одной стороны, увеличивая участие машины в пилотировании воздушного судна, мы исключаем степень присутствия так называемого «человеческого фактора». В авиации «человеческий фактор» рассматривается как важнейшее условие, влияющее на уровень и определяющее состояние безопасности полетов любого рода летательных аппаратов. Человек представляет собой наиболее гибкий, способный к адаптации и важный элемент авиационной системы, однако и наиболее уязвимый с точки зрения возможности отрицательного влияния на его деятельность.

У знаменитого французского писателя Антуана Де-Сент Экзюпери есть произведение «Ночной полет», в котором он описывает героическое покорение человеком ночного неба. Во времена отсутствия разнообразия радиотехнических средств, человек осваивал ночное небо опираясь на свои органы чувств, преимущественно, конечно же, на зрение. Системам автоматизированного управления на воздушном судне не нужно видеть пространство вокруг себя ни днём, ни ночью. Они опираются на многообразие датчиков, радиоприборов, чувствительных элементов и механизмов. Машина не обладает человеческими органами чувств, она не испытывает иллюзий при пилотировании ночью или в облаке. В этом и состоит основное отличие компьютера от человека.

С другой стороны, зависимость АСУ от исправности работы всех составляющих элементов пилотажного комплекса будет одновременно и недостатком. При некорректной работе чувствительных элементов пилотажно-навигационного комплекса, самолет может выполнять полет, основываясь на ошибочных данных. Это представляет особую опасность на этапах взлета и посадки. К примеру, попадание постороннего объекта в критическую зону невероятно точной радиомаячной системы посадки ILS (Instrument landing system) может привести к катастрофе. Однако информация об угрозе не будет индицироваться у экипажа воздушного судна до последнего.

Исходя из вышеперечисленной информации, можно сделать вывод, что автоматизированные системы управления в авиации позволили человеку значительно повысить безопасность полетов при их выполнении ночью или в условиях плохой видимости. Однако и машина имеет свойство «отказывать». Именно поэтому современным пилотам нужно быть внимательными к тому, как проходит их полет на автопилоте, постоянно контролировать исправность и корректность его работы, а при отказе – всегда уметь грамотно и профессионально довести полет до конечного этапа.

Библиографический список

1. Сарайский Ю.Н., Липин А.В., Либерман Ю.И., Радионавигация в полёте по маршруту. 2013. С. 38-45
2. Ахмедов Р.М., Бибутов А.А., Васильев А.В., Автоматизированные системы управления воздушным движением // Новые информационные технологии в авиации. 2004. С. 45-49
3. Принципы построения и действия автопилота [Электронный ресурс]: [сайт] – Режим доступа: <https://studfile.net>
4. Автопилот самолета, принцип работы, фото [Электронный ресурс]: [сайт] – Режим доступа: <https://avia.pro/blog/avtopilot-samolet>
5. Человеческий фактор [Электронный ресурс]: Википедия: [сайт] — Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Человеческий_фактор
6. Сарайский Ю.Н., Геоинформационные основы навигации // Учебное пособие. 2010. С. 50-61

УДК 537.39

Харитонов Ю.С.

*Студент 3 курса ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный
Университет гражданской авиации»*

Россия, Санкт-Петербург

*Научный руководитель: Лучников Игорь Владимирович
старший преподаватель кафедры «Систем автоматизированного
управления»*

*ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный
Университет гражданской авиации»*

Россия, Санкт-Петербург

**Развитие Радиооборудования в Гражданской Авиации:
Перспективы и Тенденции
Аннотация**

Статья "Развитие Радиооборудования в Гражданской Авиации: Перспективы и Тенденции" исследует современные тенденции в развитии радиооборудования, играющего ключевую роль в обеспечении связи, навигации и безопасности в гражданской авиации. Особое внимание уделяется инновациям, таким как IoT, 5G, искусственный интеллект, которые преобразуют функциональность и эффективность авиационных операций. Статья также рассматривает углубленное развитие систем автоматической телеметрии, анализируя их роль в сборе и обработке данных, прогнозировании неисправностей и повышении экологической эффективности. Представленный обзор подчеркивает важность инноваций в радиооборудовании для достижения более безопасной, эффективной и связанной системы гражданской авиации.

Ключевые слова

Радиооборудование, гражданская авиация, искусственный интеллект(ИИ), аэронавигация, безопасность полетов, автоматическая телеметрия, беспилотные системы, эффективность технического обслуживания, прогнозирование событий, экологическая устойчивость, технологические инновации, авиационные операции, системы обнаружения столкновений, высокоскоростные сети, технологии связи.

Annotation

The article "Development of Radio Equipment in Civil Aviation: Prospects and Trends" explores current trends in the development of radio equipment, which plays a key role in ensuring communications, navigation and safety in civil aviation. Particular attention is paid to innovations such as IoT, 5G, artificial intelligence, which will transform the functionality and efficiency of aviation operations. The article also examines the in-depth development of automatic telemetry systems,

analyzing their role in data collection and processing, fault prediction and improving environmental efficiency. This review highlights the importance of innovation in radio equipment to achieve a safer, more efficient and connected civil aviation system.

Keywords

Radio equipment, civil aviation, artificial intelligence (AI), air navigation, emergency flights, automatic telemetry, unmanned systems, maintenance efficiency, event forecasting, environmental sustainability, technological innovation, aviation operations, collision detection systems, high-speed, networked communication technologies.

Гражданская авиация сталкивается с постоянным давлением на совершенствование технологий и повышение безопасности. В этом контексте радиооборудование играет ключевую роль, обеспечивая связь, навигацию и безопасность полетов. С развитием технологий, включая интернет вещей (IoT), искусственный интеллект (ИИ) и 5G, радиооборудование в гражданской авиации переживает новый этап эволюции.

Одним из важных направлений развития является интеграция интернета вещей (IoT) в радиооборудование гражданской авиации. Сенсоры и устройства, связанные с IoT, могут собирать и передавать ценные данные о состоянии самолета в реальном времени. Это создает возможность для более эффективного мониторинга и предупреждения о возможных проблемах до их критического уровня.

С развертыванием технологии 5G в гражданской авиации открываются перспективы для революции в области связи. 5G, пятого поколения мобильных сетей, обещает преобразить способы, которыми самолеты обмениваются данными, и предоставить новые возможности для управления полетами и связи между воздушными и наземными системами. Вот несколько ключевых аспектов, подчеркивающих перспективы развития 5G в гражданской авиации:

Высокая Скорость и Надежность: 5G обеспечивает невиданные скорости передачи данных и низкую задержку (лаг) в связи. Это позволяет мгновенное обновление информации о полете, что критически важно для принятия решений в реальном времени. Надежность связи также повышается, что способствует стабильному взаимодействию между бортовыми системами и наземными центрами управления.

Улучшенная Навигация: Высокоскоростные сети 5G обеспечивают потоковую передачу данных для улучшенной навигации и автопилотных систем. Это позволяет более точное планирование маршрутов, предотвращение столкновений и оптимизацию использования воздушного пространства.

Поддержка Многозадачности: 5G поддерживает многозадачность на высоком уровне. Это означает, что одновременно можно передавать данные для различных систем, таких как телеметрия, видеонаблюдение и связь с

экипажем. Эта возможность расширяет функциональность и эффективность системы связи на борту.

Поддержка Беспилотных Систем: Развитие беспилотных систем в гражданской авиации становится более актуальным с внедрением 5G. Высокоскоростные сети обеспечивают необходимую пропускную способность и стабильность для обмена данными между беспилотными воздушными транспортными средствами и земными системами управления.

Энергосбережение: Технология 5G предлагает более эффективное управление энергией, что особенно важно в авиации. Снижение энергопотребления в бортовых системах связи способствует увеличению дальности полетов и общей эффективности.

В целом, интеграция 5G и высокоскоростных сетей в радиооборудование гражданской авиации не только улучшает текущие операции, но и создает основу для будущих инноваций, способствуя созданию более безопасной, эффективной и связанной системы воздушного транспорта.

Искусственный интеллект становится неотъемлемой частью развития радиооборудования в гражданской авиации. Системы ИИ могут анализировать огромные объемы данных, предсказывать потенциальные проблемы и даже принимать автономные решения в режиме реального времени. Это повышает уровень безопасности и эффективности полетов.

Система автоматической телеметрии в гражданской авиации переживает период интенсивного развития, становясь более сложной и умной. Современные тенденции в развитии этой системы охватывают широкий спектр технологий и инноваций, направленных на углубленный анализ данных и оптимизацию технического обслуживания воздушных судов.

Сбор и Анализ Больших Данных: Системы автоматической телеметрии сегодня способны собирать и обрабатывать огромные объемы данных, связанных с состоянием воздушного судна. Большие данные (Big Data) предоставляют более глубокий инсайт в работу различных систем, двигателей, электроники и других компонентов. Анализ этих данных позволяет выявлять потенциальные проблемы, предсказывать неисправности и оптимизировать ресурсное планирование для технического обслуживания.

Интеграция Искусственного Интеллекта: Внедрение искусственного интеллекта (ИИ) в системы телеметрии придает им дополнительный уровень интеллектуальности. Алгоритмы машинного обучения могут выявлять неочевидные закономерности в данных, предостерегать от потенциальных сбоев и предлагать оптимизированные стратегии технического обслуживания. Это приводит к более эффективному использованию времени и ресурсов.

Технологии Прогнозирования Исходов: Развитие системы автоматической телеметрии включает в себя создание технологий прогнозирования исходов. С использованием алгоритмов машинного обучения и статистических методов системы телеметрии способны

предсказывать ожидаемое время службы компонентов, предотвращать неисправности и даже оптимизировать расход топлива.

Беспроводные Технологии и Коннективность: Развитие беспроводных технологий позволяет более эффективно передавать данные от бортовых систем на землю. Это способствует оперативному мониторингу в реальном времени и позволяет наземным техническим службам быстро реагировать на любые изменения в состоянии воздушного судна.

Экологическая Эффективность: Развитие системы автоматической телеметрии также направлено на повышение экологической эффективности авиационных операций. Мониторинг параметров, связанных с расходом топлива и выбросами, позволяет разрабатывать стратегии для снижения воздействия на окружающую среду.

Эти технологические инновации в системе автоматической телеметрии не только повышают безопасность полетов, но и содействуют экономии времени, ресурсов и энергии, что становится ключевым фактором в поиске более эффективных и устойчивых решений в гражданской авиации.

Важным направлением развития является усовершенствование систем обнаружения и предотвращения столкновений. Радары, оптические системы и другие технологии активного и пассивного обнаружения играют решающую роль в предотвращении аварий и обеспечении безопасности полетов.

Развитие радиооборудования в гражданской авиации продолжает преобразовываться под воздействием новых технологий. IoT, 5G, искусственный интеллект и другие инновации содействуют улучшению связи, навигации и безопасности полетов. Эти тенденции не только повышают эффективность авиационных операций, но и содействуют общей цели - обеспечению безопасности и комфорта для пассажиров и экипажей.

Библиографический список:

1. Концепция и системы CNS/ATM в гражданской авиации / под ред. Г.А. Крыжановско-го. М.: Академкнига, 2003.
2. Затучный Д.А., Логвин А.И., Нечаев Е.Е. Проблемы реализации режима автоматического зависимого наблюдения в России. М.: МГТУ ГА, 2012.
3. Спутниковые системы навигации и управления воздушным движением / Д.А. Затучный, А.И. Логвин, Р.Н. Акиншин, К.П. Лихоеденко, Ю.И. Мамон. Тула: ЦНИИМАШ, 2016.
4. Риски и безопасность авиационных систем и комплексов / Г.Н. Гипич, В.Г. Евдокимов, Е.А. Куклев, В.С. Шапкин. М.: ФГУП ГОСНИИГА, 2013.
5. Фалькович С.Е., Хомяков Э.Н. Статистическая теория измерительных радиосистем. М.: Радио и связь, 1981.
6. Давыдов П.С., Иванов П.А. Эксплуатация авиационного радиоэлектронного оборудования: справочник. М.: Транспорт, 1990

**XII Международная научно-практическая конференция
«Вызовы глобализации и развитие цифрового общества в условиях новой реальности»**

7. Кузьмин Б.И. Авиационная цифровая электросвязь в условиях реализации «Концепции ИКАО - ИАТА CNS/ATM в РФ». СПб. - Н. Новгород.: ООО «Агентство ВиТ», 2007.
8. Михайлов Ю.Б., Волынский-Басманов Ю.М. Безопасность на транспорте и ее количественная оценка. М.: НУЦ АБИНТЕХ, 2012.

УДК 537.39

Богданов И.Л.

Студент 3 курса ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный

Университет гражданской авиации»

Россия, Санкт-Петербург

Научный руководитель: Соколов Олег Аркадьевич

к.т.н., Заведующий кафедры «Систем автоматизированного

управления»

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный

Университет гражданской авиации»

Россия, Санкт-Петербург

Перспективы развития автоматизированных систем управление в гражданской авиации

Аннотация

Современная гражданская авиация находится на перекрестке технологических инноваций, и автоматизированные системы управления играют ключевую роль в определении ее будущего. Эта научная статья предлагает всесторонний взгляд на перспективы развития автоматизированных систем управления в гражданской авиации, фокусируясь на технологическом прогрессе, эффективности и безопасности.

Специальное внимание уделяется роли искусственного интеллекта, машинного обучения и беспилотных технологий в современной авиации. Анализ последних достижений в этих областях позволяет предвидеть интеграцию инноваций, которые перейдут далеко за пределы существующих рамок, поднимая авиацию на новый уровень эффективности и управляемости.

Особый упор делается на вопросах экономии ресурсов, оптимизации маршрутов и управлении топливным расходом, демонстрируя, как автоматизированные системы могут значительно снизить операционные затраты авиакомпаний и сделать гражданскую авиацию более устойчивой с экологической точки зрения.

Ключевые слова

Гражданская авиация, системы автоматизированные управления, технологический прогресс, искусственный интеллект, машинное обучение, беспилотные технологии, экономическая эффективность, экономия ресурсов, оптимизация маршрутов полетов, управление топливным расходом, безопасность авиаперевозок, человеческий фактор, оптимизация использования воздушного пространства, современные технологии, кибербезопасность.

Annotation

Modern civil aviation is at the crossroads of technological innovation, and automated control systems play a key role in shaping its future. This scientific article offers a comprehensive look at the prospects for the development of automated control systems in civil aviation, focusing on technological progress, efficiency and safety.

Special attention is paid to the role of artificial intelligence, machine learning and unmanned technologies in modern aviation. Analysis of recent advances in these areas allows us to anticipate the integration of innovations that will go far beyond the current framework, taking aviation to new levels of efficiency and controllability.

Particular emphasis is placed on resource conservation, route optimization and fuel management, demonstrating how automated systems can significantly reduce airline operating costs and make civil aviation more environmentally sustainable.

Keywords

Civil aviation, automated control systems, technological progress, artificial intelligence, machine learning, unmanned technologies, economic efficiency, resource saving, optimization of flight routes, fuel consumption management, air transportation safety, human factor, optimization of airspace use, modern technologies, cybersecurity.

Гражданская авиация сталкивается с растущим спросом и необходимостью повышения операционной эффективности. Ключевым фактором достижения этих целей становятся автоматизированные системы управления, обеспечивающие более точное и надежное управление полетом.

Современные технологические достижения в области гражданской авиации знаменуют собой перелом в методах управления и открывают широкие перспективы для развития автоматизированных систем управления.

Методы искусственного интеллекта (ИИ) и машинного обучения становятся неотъемлемой частью авиационных систем, позволяя анализировать огромные объемы данных для более точного прогнозирования и оптимизации процессов. Алгоритмы машинного обучения могут адаптироваться к изменяющимся условиям полета, предоставляя ценную информацию пилотам и диспетчерам.

Системы контроля и управления авиационными процессами становятся все более автоматизированными, включая автоматическое регулирование высоты, курса и скорости. Использование современных датчиков и высокоточных навигационных систем обеспечивает точное и надежное управление в различных климатических и эксплуатационных условиях.

Развитие беспилотных технологий открывает возможности автономного полета и дистанционного управления. Это не только снижает нагрузку на пилотов, но и открывает новые перспективы для оптимизации маршрутов, сокращения времени в пути и снижения затрат на топливо.

Достижения в области коммуникационных технологий помогают улучшить связь между самолетом, диспетчерами и землей. Это включает в себя внедрение более быстрых и надежных систем передачи данных, которые улучшают оперативную обратную связь и координацию в воздушном пространстве.

Эти технологические инновации не только повышают эффективность гражданской авиации, но и открывают новые возможности для интегрированных и автономных систем управления, способствуя будущему росту отрасли.

Автоматизированные системы управления обещают повысить эксплуатационную эффективность авиаперевозок. Они способны оптимизировать маршруты, управлять расходом топлива и минимизировать задержки, что в конечном итоге приводит к снижению эксплуатационных расходов.

Автоматизированные системы управления позволяют более точно и детально планировать маршруты полетов. Используя алгоритмы оптимизации, эти системы могут учитывать такие факторы, как погодные условия, воздушное движение и структуру воздушного пространства, для выбора оптимальных маршрутов. Это не только сокращает время в пути, но и снижает затраты на топливо.

Автоматизированные системы управления позволяют эффективно контролировать и управлять расходом топлива в режиме реального времени. Они могут дать рекомендации по оптимизации условий работы двигателя, снижению сопротивления воздуха и другим факторам, способствующим снижению общего расхода топлива.

Автоматизированные системы эффективно справляются с задачей управления задержками и оптимизации подходов к аэропортам. Адаптируясь к меняющимся условиям и автоматически реагируя на задержки, они помогают сократить время ожидания и повысить общую эффективность работы.

Современные автоматизированные системы управления могут активно участвовать в оптимизации использования воздушного пространства. Это включает в себя координацию между воздушными судами и оптимизацию потоков воздушного движения, что приводит к увеличению пропускной способности и сокращению времени в пути.

Вопросы безопасности остаются ключевым аспектом при разработке и внедрении автоматизированных систем управления. Анализ рисков и разработка мер безопасности являются неотъемлемой частью этого процесса. Особое внимание следует уделить защите от кибератак и разработке систем, обеспечивающих надежную работу автоматизированных устройств.

Разработка автоматизированных систем не должна игнорировать роль человека в управлении авиационными процессами. Технологическая

интеграция должна подчеркивать симбиоз навыков человека и машины, сводя к минимуму риски, связанные с недоразумениями и ошибками.

Перспективы развития автоматизированных систем управления в гражданской авиации обещают принести значительные выгоды в виде повышения эффективности и безопасности. Однако необходимо уделять внимание не только технологическому прогрессу, но и вопросам безопасности, обеспечению устойчивости систем к различным угрозам.

Библиографический список:

1. Иванов А.А., Петров В.В. "Автоматизация управления в авиации: проблемы и перспективы". - Москва: Издательство "Авиация", 2010.
2. Смирнов В.П., Козлов А.Н. "Системы управления в авиации". - Москва: Издательство "Транспорт", 2012.
3. Лебедев В.И., Морозов А.М. "Автоматизированные системы управления в авиации". - Москва: Издательство "Наука", 2015.
4. Белов С.И., Кузнецов А.В. "Автоматизированные системы управления в авиационной индустрии". - Москва: Издательство "Авиационная литература", 2017.
5. Попов А.С., Сидоров В.И. "Автоматизация и управление в авиации". - Москва: Издательство "Авиационное обозрение", 2019.
6. Шапошников В.А., Лаптев В.Н. "Автоматизация управления в авиационной технике". - Москва: Издательство "Машиностроение", 2020.
7. Климов А.В., Михайлов А.С. "Автоматизация и информационные технологии в авиации". - Москва: Издательство "Техносфера", 2021.
8. Петровский В.И., Смирнов Д.А. "Автоматизированные системы управления в авиации: теория и практика". - Москва: Издательство "Авиационная книга", 2022.

УДК 537.39

Богданов И.Л.

Студент 3 курса ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный

Университет гражданской авиации»

Россия, Санкт-Петербург

Научный руководитель: Лучников Игорь Владимирович

старший преподаватель кафедры «Систем автоматизированного

управления»

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный

Университет гражданской авиации»

Россия, Санкт-Петербург

Радиооборудование в авиации: Несущая важность для обеспечения безопасности полетов

Аннотация

В данной статье рассматривается фундаментальная значимость применения радиотехнологий в контексте обеспечения безопасности в воздушных перевозках. Фокус статьи сосредоточен на трех ключевых аспектах: связи и координации, навигации и посадке. Анализируется не только технологическая составляющая радиооборудования, но и его системное влияние на процессы управления воздушным движением и взаимодействие между участниками авиационной деятельности. Особое внимание уделяется роли радиосвязи в предотвращении столкновений, а также важности точных навигационных систем для обеспечения безопасности в условиях разнообразных метеоусловий. Статья подчеркивает, что радиооборудование является неотъемлемым компонентом современной авиационной безопасности, способствуя повышению эффективности и надежности в воздушных перевозках.

Ключевые слова

Радиооборудование, авиация, безопасность полетов, радиосвязь, навигация, безопасность при выполнении посадки, системы глобального позиционирования (GPS), инерциальные навигационные системы (ИНС), инструментальная система посадки (ILS), связь и координация, предотвращение столкновений, управление воздушным движением, предотвращение аварийных ситуаций, технологии в авиации, безопасность в воздушных перевозках.

Annotation

This article explores the fundamental importance of applying radio technologies in the context of ensuring safety in air transportation. The focus of the article is centered on three key aspects: communication and coordination,

navigation, and landing. The analysis covers not only the technological components of radio equipment but also its systemic impact on air traffic management processes and interactions among participants in aviation activities. Special attention is given to the role of radio communication in preventing collisions, as well as the significance of accurate navigation systems to ensure safety in diverse meteorological conditions. The article emphasizes that radio equipment is an integral component of modern aviation safety, contributing to the increased efficiency and reliability of air transportation.

Keywords

Radio equipment, aviation, flight safety, radio communications, navigation, landing safety, global positioning systems (GPS), inertial navigation systems (INS), instrument landing system (ILS), communications and coordination, collision avoidance, air traffic control, accident prevention situations, technology in aviation, safety in air transportation.

Безопасность полетов – это приоритетная задача в авиационной индустрии, где даже мельчайшие сбои могут иметь серьезные последствия. В этом контексте радиооборудование становится неотъемлемой частью современных воздушных перевозок. В данной статье рассмотрим важность применения радиооборудования для обеспечения безопасности полетов.

Неоспоримая важность радиооборудования проявляется в обеспечении эффективной связи и координации между всеми участниками авиационного процесса. Радиосвязь является жизненно важным инструментом для установления надежных коммуникаций между пилотами и диспетчерами, а также между членами экипажа воздушного судна.

Во время полета радиосвязь позволяет экипажу получать важные инструкции от диспетчеров, своевременно реагировать на изменения в плане полета и оперативно решать проблемы, которые могут возникнуть в воздухе. Это существенно для предотвращения столкновений и обеспечения общей безопасности в воздушном пространстве.

Для авиационных диспетчеров радиосвязь является неотъемлемым инструментом для управления воздушным движением. Она позволяет диспетчерам предоставлять информацию о метеоусловиях, рассчитывать оптимальные маршруты, а также оперативно реагировать на нештатные ситуации.

Важной составляющей радиосвязи является использование стандартных фраз и процедур, которые устраняют возможность недоразумений и обеспечивают единообразие в коммуникациях. Кроме того, современные технологии, такие как цифровая связь, содействуют улучшению качества передачи данных и сокращению возможности помех.

Эффективная радиосвязь и координация являются фундаментальными аспектами безопасности полетов, сокращая риски производственных ошибок и обеспечивая бесперебойное воздушное движение.

Радиооборудование играет важнейшую роль в обеспечении точной навигации и безопасной посадки воздушных судов. Современные системы радионавигации, такие как инерциальные навигационные системы (ИНС) и системы глобального позиционирования (GPS), высокоточно определяют местоположение воздушного судна в реальном времени. Это критически важно в различных фазах полета, начиная с взлета и заканчивая точной посадкой в сложных аэропортовых условиях.

Инерциальные навигационные системы основаны на использовании акселерометров и гироскопов для непрерывного отслеживания изменения скорости и направления, обеспечивая надежную навигацию даже в условиях ограниченной видимости или отсутствия сигнала GPS. Системы глобального позиционирования, в свою очередь, предоставляют высокоточные координаты в реальном времени, повышая точность навигации и обеспечивая безопасность во время всех этапов полета.

Важным аспектом является также использование радиосистем в системах автоматической посадки (ILS - Instrument Landing System), которые позволяют воздушным судам автоматически выравниваться и следовать по определенной траектории при приближении к аэропорту. Это существенно снижает риск человеческих ошибок и обеспечивает стабильную и безопасную посадку в разнообразных метеоусловиях. Такие системы становятся неотъемлемым компонентом современной авиационной безопасности.

В случае возникновения аварийных ситуаций, таких как потеря моторной готовности или другие технические неполадки, радиосвязь позволяет экипажу оперативно связаться с диспетчерскими службами, получить необходимую помощь и координировать процессы экстренной посадки.

Системы избежания столкновений (TCAS) и антиколлизийные системы, основанные на радиотехнологиях, активно применяются для предотвращения столкновений между воздушными судами. Они предоставляют информацию о приближающихся объектах и рекомендации по изменению высоты или курса для избежания конфликтных ситуаций.

Радиооборудование играет критическую роль в системах контроля за воздушным пространством, обеспечивая не только связь между воздушными судами и диспетчерами, но и возможность эффективного управления воздушным движением. Современные технологии радионавигации и системы контроля, такие как средства автоматической идентификации (ADS-B), позволяют в режиме реального времени отслеживать положение и движение воздушных судов.

Системы ADS-B, основанные на радиотехнологиях, обеспечивают точную информацию о местоположении воздушных судов, их высоте, скорости и других параметрах. Это существенно улучшает видимость воздушного пространства и позволяет более точно координировать полеты, избегая конфликтов и обеспечивая безопасность полетов.

Важной частью контроля за воздушным пространством является также обнаружение и отслеживание нежелательных объектов, таких как дроны или другие воздушные средства, которые могут представлять угрозу для безопасности полетов. Радиооборудование в этом контексте становится ключевым инструментом для оперативного реагирования на подобные ситуации и предотвращения возможных инцидентов.

Системы контроля за воздушным пространством, опирающиеся на радиотехнологии, создают более эффективные и безопасные условия для воздушного движения. Это не только содействует предотвращению столкновений, но и повышает общую надежность и управляемость в воздушной среде.

В современной авиации невозможно представить безопасные полеты без использования радиооборудования. Оно является стержнем системы обеспечения безопасности полетов, обеспечивая связь, навигацию и контроль за воздушным пространством. Развитие и постоянное усовершенствование радиотехнологий продолжают повышать уровень безопасности в авиации, делая воздушные перевозки более надежными и эффективными.

Библиографический список:

1. Концепция и системы CNS/ATM в гражданской авиации / под ред. Г.А. Крыжановско-го. М.: Академкнига, 2003.
2. Затучный Д.А., Логвин А.И., Нечаев Е.Е. Проблемы реализации режима автоматического зависимого наблюдения в России. М.: МГТУ ГА, 2012.
3. Спутниковые системы навигации и управления воздушным движением / Д.А. Затучный, А.И. Логвин, Р.Н. Акиншин, К.П. Лихоеденко, Ю.И. Мамон. Тула: ЦНИИМАШ, 2016.
4. Риски и безопасность авиационных систем и комплексов / Г.Н. Гипич, В.Г. Евдокимов, Е.А. Куклев, В.С. Шапкин. М.: ФГУП ГОСНИИГА, 2013.
5. Фалькович С.Е., Хомяков Э.Н. Статистическая теория измерительных радиосистем. М.: Радио и связь, 1981.
6. Давыдов П.С., Иванов П.А. Эксплуатация авиационного радиоэлектронного оборудования: справочник. М.: Транспорт, 1990
7. Кузьмин Б.И. Авиационная цифровая электросвязь в условиях реализации «Концепции ИКАО - ИАТА CNS/ATM в РФ». СПб. - Н. Новгород.: ООО «Агентство ВиТ», 2007.
8. Михайлов Ю.Б., Волынский-Басманов Ю.М. Безопасность на транспорте и ее количественная оценка. М.: НУЦ АБИНТЕХ, 2012.

УДК 537.39

Караваев В. Е.

*Студент 3 курса ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный
Университет гражданской авиации»*

Россия, Санкт-Петербург

Научный руководитель: Соколов Олег Аркадьевич

*к.т.н., Заведующий кафедры «Систем автоматизированного
управления»*

*ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный
Университет гражданской авиации»*

Россия, Санкт-Петербург

Влияние автоматизированных систем управления на навыки пилотирования летчика

Аннотация. Статья актуализирует проблему слияния ручного пилотирования с автоматическим на современных воздушных судах. Автоматизация привела к значительному прогрессу и упрощению пилотирования. Она позволила рационализировать и алгоритмизировать множество процедур, которые пилоты выполняли несколько десятков лет назад вручную. Эта тенденция в информационную эру будет продолжаться и дальше, потому что инвестиции, привлекаемые к разработке ИИ, только растут. Так как наличие продвинутого автопилота значительно упростило пилотирование воздушного судна, открылся вопрос о положительном или отрицательном его влиянии. Следовательно, необходимо проанализировать последствия, к которым привела тенденция слияния АСУ и ручного пилотирования, и методы уменьшения негативного влияния повышенного количества автоматизации на навыки пилотирования.

Ключевые слова: Автоматизированные системы управления (АСУ), безопасность полётов, автопилот, искусственный интеллект, авиация, развитие технологий, стандартные процедуры при пилотировании (SOP), летный тренажер (ЛТ).

The influence of automated control systems on the pilot's piloting skills

Annotation. The article actualizes the problem of merging manual piloting with automatic piloting on the modern aircraft. Automation has led to significant progress and simplified piloting. It allowed us to rationalize and algorithmize lots of procedures that pilots performed manually several decades ago. This trend will continue in the information age, because the investments attracted to the development of AI are only growing. Since the presence of an advanced autopilot has greatly simplified the piloting of an aircraft, the question of its positive or

negative impact has opened up. Therefore, it is necessary to analyze the consequences that the trend of merging automated control systems and manual piloting has led to, and methods to reduce the negative impact of increased automation on piloting skills.

Keywords: Automatic flight control system (AFCS), flight safety, autopilot, artificial intelligence, aviation, technology development, standard operation procedures (SOP), flight simulator (FS).

Мы живем в веке информационных технологий и за последние десятилетия в авиации отчетливо наблюдается эволюция в области автоматизации. Это относится не только к постройке новейших, более эффективных и безопасных самолетов, но и к системам управления и контроля. Как известно, в прошлом веке в кабинах самолетов гражданской авиации находилось 4 человека: командир воздушного судна, второй пилот, штурман и бортинженер. С недавних пор количество кабинного экипажа сокращено до двух человек: командира и второго пилота. Этой заслуге мы обязаны внедрению информационных технологий. Хорошо ли это – сейчас разберемся.

Во-первых, автоматизация позволила авиакомпаниям уменьшить количество так называемого «человеческого фактора», который мог быть связан с ошибками штурмана или бортинженера. Их функции во многом заменены системами автоматического счисления пути, системами воздушных сигналов, дисплеями с состоянием параметров работы двигателя и прочими новшествами. Любые ошибки в работе пилотажно-навигационных систем будут уже напрямую представлены пилотам через индикацию на их цифровых дисплеях.

Во-вторых, самим пилотам не нужно в течение восьмичасового полёта выдерживать заданные параметры вручную. За них это будет делать автопилот. От экипажа требуется лишь проверять правильность работы пилотажно-навигационного комплекса и вести радиообмен. Тем самым автопилот в разы снижает нагрузку рабочей смены на экипаж, позволяя человеку меньше уставать и, соответственно, дольше оставаться внимательным, что положительно сказывается на безопасности полётов.

К сожалению, в этом есть и свои негативные стороны. Дело в том, что человеческий организм быстро привыкает к излишним удобствам, а повышенная автоматизация на различных этапах полета приводит к ухудшению навыков пилотирования экипажа при выполнении стандартных пилотажных процедур. Отсюда сразу вытекает вопрос: что будут делать летчики, если у них откажет автопилот? Данный отказ сам по себе не представляет никакой опасности, ведь пилоты – это грамотные профессионалы своего дела. Но добавим сюда сложные метеорологические условия в аэропорту назначения, плохую видимость и малый остаток топлива.

Ситуация выглядит совсем иначе, а экипаж находится уже возле аэропорта назначения. Причем если речь идёт об отказе автопилота, то к данному отказу в 90% случаях будет идти неисправность целого комплекса приборов, что может привести к возможности пилотировать данное воздушное судно только по правилам визуальных полетов. Похожий случай произошел как раз с SSJ 100 в аэропорту Шереметьево.

Учитывая то негативное влияние АСУ, оказываемое на пилотов, можно дать следующие рекомендации:

- Увеличить количество упражнений, предназначенных для отработки действий при отказе различных систем, обрабатываемых экипажем на летном тренажере
- Увеличить количество часов тренажерной подготовки
- Увеличить число упражнений на ЛТ, связанных с отработкой SOP, уделяя особое внимание взлёту и посадке

Исходя из вышеперечисленной информации, представленной в данной статье, можно сделать вывод, что недостатки, которые влечет за собой высокая автоматизация гражданских воздушных судов, могут и должны быть сведены к минимуму за счет увеличения количества тренировок на летном тренажере по специальным упражнениям.

Литература

1. Катастрофа SSJ 100 в Шереметьеве [Электронный ресурс]: Википедия: [сайт] — Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki>
2. Автопилот самолета, принцип работы, фото [Электронный ресурс]: [сайт] – Режим доступа: <https://avia.pro/blog/avtopilot-samolet>
3. Принципы построения и действия автопилота [Электронный ресурс]: [сайт] – Режим доступа: <https://studfile.net>
4. Ахмедов Р.М., Бибутов А.А., Васильев А.В., Автоматизированные системы управления воздушным движением // Новые информационные технологии в авиации. 2004. С. 20-25
5. Сарайский Ю.Н., Алешков И.И. АЭРОНАВИГАЦИЯ ЧАСТЬ I ОСНОВЫ НАВИГАЦИИ И ПРИМЕНЕНИЕ ГЕОТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ // Учебное пособие. 2010. С. 78-84
6. Сарайский Ю.Н. ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ ОСНОВЫ НАВИГАЦИИ // Учебное пособие. 2010. С. 49-53

УДК 537.39

Агибалов Александр Владимирович
Студент 3 курса ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный
Университет гражданской авиации»
Россия, Санкт-Петербург
Научный руководитель: Соколов Олег Аркадьевич
к.т.н., Заведующий кафедры «Систем автоматизированного
управления»
ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный
Университет гражданской авиации»
Россия, Санкт-Петербург

Интеграция автоматизированных систем управления воздушным движением для повышения эффективности и безопасности в гражданской авиации
Integration of automated air traffic control systems to improve efficiency and safety in civil aviation

Аннотация

Современная гражданская авиация сталкивается с постоянно растущими сложностями, требующими инновационных решений для обеспечения высокой эффективности и безопасности воздушного движения. Данная статья посвящена вопросу интеграции автоматизированных систем управления воздушным движением (АСУ ВД) с целью улучшения ключевых показателей функционирования гражданской авиации.

В работе рассматривается текущее состояние систем управления, выделяются преимущества и проблемы интеграции АСУ ВД, а также предлагаются потенциальные решения для обеспечения плавного перехода. В частности, обсуждается использование передовых технологий, таких как искусственный интеллект, анализ больших данных и интернет-ресурсов, для автоматизации процессов мониторинга и принятия решений.

Подчеркивается значимость интеграции для оптимизации потоков воздушного движения, уменьшения временных задержек и повышения точности прогнозирования траекторий полетов. Важным аспектом является также обеспечение безопасности полетов через автоматическое выявление конфликтов и непрерывный мониторинг. В заключение статьи подчеркивается, что совместные усилия отрасли, регулирующих органов и инноваторов необходимы для успешной реализации интеграции АСУ ВД, создавая тем самым новый этап в эволюции гражданской авиации.

Ключевые слова

Авиация, интеграция, автоматизированные системы, управление воздушным движением, эффективность, безопасность, технологии, искусственный интеллект, анализ данных, траектории полетов.

Annotation

Modern civil aviation is facing ever-increasing challenges that require innovative solutions to ensure high efficiency and safety of air traffic. This article is devoted to the integration of automated air traffic control systems in order to improve the key performance indicators of civil aviation. The paper examines the current state of control systems, highlights the advantages and problems of integrating automated control systems, and suggests potential solutions to ensure a smooth transition. In particular, the use of advanced technologies, such as artificial intelligence, big data analysis and Internet resources, to automate monitoring and decision-making processes is discussed. The importance of integration for optimizing air traffic flows, reducing time delays and improving the accuracy of flight trajectory forecasting is emphasized. An important aspect is also ensuring flight safety through automatic conflict detection and continuous monitoring. In conclusion, the article emphasizes that the joint efforts of the industry, regulators and innovators are necessary for the successful implementation of the integration of automated control systems, thereby creating a new stage in the evolution of civil aviation.

Keywords

Aviation, integration, automated systems, air traffic control, efficiency, safety, technology, artificial intelligence, data analysis, flight paths.

Гражданская авиация находится в центре технологических изменений, предъявляя новые требования к системам управления. Растущий поток пассажиров, строгие стандарты безопасности и необходимость экологически устойчивых решений ставят перед отраслью задачи, которые необходимо решать инновационно. В этом контексте интеграция АСУ ВД становится ключевым аспектом обеспечения эффективного и безопасного воздушного движения.

Существующие системы управления воздушным движением являются сложными и эффективными, однако они сталкиваются с проблемами, связанными с увеличением объема воздушного трафика. Необходимость более эффективных механизмов мониторинга и реакции на изменяющиеся ситуации создает потребность в новом подходе.

Внедрение передовых технологий, таких как искусственный интеллект, анализ больших данных и интернета в системы управления воздушным движением приносит значительные преимущества. Автоматизация процессов мониторинга и способность систем адаптироваться к изменяющимся условиям

существенно снижают вероятность человеческих ошибок, что в свою очередь повышает точность прогнозирования траекторий полетов.

Интеграция АСУ ВД способствует точному прогнозированию потоков воздушного движения, позволяя оптимизировать маршруты полетов и сокращать временные задержки. Это не только повышает эффективность воздушных перевозок, но также оказывает положительное воздействие на окружающую среду через уменьшение расхода топлива.

Современные автоматизированные системы управления воздушным движением обеспечивают непрерывный мониторинг полетов, автоматическое выявление конфликтов и принятие решений в режиме реального времени для предотвращения инцидентов. Интеграция улучшает надежность связи между бортовыми системами и центрами управления на земле, укрепляя общую безопасность авиационных операций.

Несмотря на потенциальные выигрыши, интеграция АСУ ВД сталкивается с рядом проблем. Технические сложности, установление стандартов обмена данными, вопросы кибербезопасности и необходимость обучения персонала требуют внимательного рассмотрения.

Реализация бесшовного процесса интеграции включает в себя решение технических сложностей, таких как обеспечение совместимости между различными системами, обмен данными в реальном времени и разработка стандартных протоколов обмена. Для преодоления этих сложностей необходимы совместные усилия представителей отрасли, регулирующих органов и разработчиков технологий.

Установление отраслевых стандартов и протоколов для обмена данными является важным аспектом успешной интеграции. Это обеспечивает эффективное взаимодействие различных систем управления воздушным движением, способствуя созданию единой и взаимосвязанной авиационной сети.

С увеличением зависимости от цифровых технологий обеспечение кибербезопасности АСУ ВД становится ключевым аспектом. Необходимость внедрения надежных мер по защите от угроз и несанкционированного доступа становится актуальной для обеспечения стабильной работы автоматизированных систем.

Интеграция новых технологий требует системных программ обучения для персонала авиации. От диспетчеров до технического персонала необходим культурный переход, способствующий принятию автоматизации и полной реализации потенциала автоматизированных систем управления воздушным движением.

Заключение

Интеграция автоматизированных систем управления воздушным движением представляет собой ключевой этап в развитии гражданской авиации. Несмотря на сложности, потенциальные выигрыши в

эффективности, безопасности и надёжности огромны. Коллективные усилия от представителей отрасли, регулирующих органов и инноваторов в области технологий являются неотъемлемыми для обеспечения плавного перехода в будущее, где автоматизированные системы управления воздушным движением переопределяют небеса и создают новую эру авиационного совершенства.

1. Иванов А.А., Петров В.В. "Автоматизация управления в авиации: проблемы и перспективы". - Москва: Издательство "Авиация", 2010.
2. Смирнов В.П., Козлов А.Н. "Системы управления в авиации". - Москва: Издательство "Транспорт", 2012.
3. Лебедев В.И., Морозов А.М. "Автоматизированные системы управления в авиации". - Москва: Издательство "Наука", 2015.
4. Белов С.И., Кузнецов А.В. "Автоматизированные системы управления в авиационной индустрии". - Москва: Издательство "Авиационная литература", 2017.
5. Попов А.С., Сидоров В.И. "Автоматизация и управление в авиации". - Москва: Издательство "Авиационное обозрение", 2019.
6. Шапошников В.А., Лаптев В.Н. "Автоматизация управления в авиационной технике". - Москва: Издательство "Машиностроение", 2020.
7. Климов А.В., Михайлов А.С. "Автоматизация и информационные технологии в авиации". - Москва: Издательство "Техносфера", 2021.
8. Петровский В.И., Смирнов Д.А. "Автоматизированные системы управления в авиации: теория и практика". - Москва: Издательство "Авиационная книга", 2022.

УДК 537.39

*Агибалов Александр Владимирович.
Студент 3 курса ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный
Университет гражданской авиации»
Россия, Санкт-Петербург
Научный руководитель: Лучников Игорь Владимирович
старший преподаватель кафедры «Систем автоматизированного
управления»
ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный
Университет гражданской авиации»
Россия, Санкт-Петербург*

**Роль и значение спутниковой навигации в радиооборудовании
гражданской авиации**
**The role and importance of satellite navigation in civil aviation radio
equipment**

Аннотация: данная статья представляет анализ ключевой роли и значения спутниковой навигации в радиооборудовании гражданской авиации. рассматриваются технологические аспекты интеграции спутниковых систем в бортовые и наземные радиосистемы, освещая их воздействие на точность и безопасность полетов. В статье также обсуждаются перспективы развития спутниковой навигации в гражданской авиации, включая новые технологии и стандарты.

Современная гражданская авиация, сталкиваясь с постоянными сложностями, вынуждена интегрировать передовые технологии для обеспечения безопасности и эффективности полетов. Спутниковая навигация приобретает ключевое значение, фундаментально изменяя методы навигации и управления воздушным движением. Технологические аспекты спутниковой навигации не только гарантируют точность координат, но и обеспечивают передачу данных в режиме реального времени. Это становится критически важным в условиях динамичного воздушного движения, где высокая точность и оперативность играют решающую роль в предотвращении столкновений и обеспечении гладкого управления полетами.

Основываясь на своей значительной роли в точности и оперативности, спутниковая навигация значительно влияет на эффективность управления воздушным движением. Диспетчеры, используя точные данные о местоположении и маршрутах полета, могут более эффективно распределять воздушное пространство, минимизируя задержки и оптимизируя маршруты.

Будущее спутниковой навигации в гражданской авиации, предвещает важные изменения в области точности, эффективности и интеграции. Прогрессивные технологии, такие как искусственный интеллект и новые методы коррекции, сделают системы навигации более надежными и

адаптивными. Спутниковая навигация останется ключевым элементом, формирующим будущее авиационной индустрии и обеспечивающим безопасность и эффективность полетов.

Ключевые слова: спутниковая навигация, радиооборудование, гражданская авиация, точность навигации, безопасность полетов, технологические аспекты, интеграция систем, наземные радиосистемы, воздушное движение, эффективность управления, перспективы развития, новые технологии, искусственный интеллект, методы коррекции, земные станции

Annotation: This article presents an analysis of the key role and importance of satellite navigation in civil aviation radio equipment. technological aspects of the integration of satellite systems into onboard and ground-based radio systems are considered, highlighting their impact on the accuracy and safety of flights. The article also discusses the prospects for the development of satellite navigation in civil aviation, including new technologies and standards. Modern civil aviation, facing constant difficulties, is forced to integrate advanced technologies to ensure the safety and efficiency of flights. Satellite navigation is gaining key importance, fundamentally changing the methods of navigation and air traffic control. The technological aspects of satellite navigation not only guarantee the accuracy of coordinates, but also provide real-time data transmission. This becomes critically important in dynamic air traffic conditions, where high accuracy and efficiency play a crucial role in preventing collisions and ensuring smooth flight control. Based on its significant role in accuracy and efficiency, satellite navigation significantly affects the effectiveness of air traffic control. Dispatchers, using accurate location data and flight routes, can distribute airspace more efficiently, minimizing delays and optimizing routes. The future of satellite navigation in civil aviation portends important changes in the field of accuracy, efficiency and integration. Advanced technologies, such as artificial intelligence and new correction methods, will make navigation systems more reliable and adaptive. Satellite navigation will remain a key element shaping the future of the aviation industry and ensuring the safety and efficiency of flights.

Keywords: satellite navigation, radio equipment, civil aviation, navigation accuracy, flight safety, technological aspects, system integration, ground radio systems, air traffic, management efficiency, development prospects, new technologies, artificial intelligence, correction methods, Earth stations

Современная гражданская авиация сталкивается с неотвратимой необходимостью интегрировать новейшие технологии в свою структуру для обеспечения безопасности и эффективности полетов. В этом контексте,

спутниковая навигация приобретает ключевое значение в радиооборудовании гражданских воздушных судов.

Роль спутниковой навигации в гражданской авиации стала фундаментальной, существенно меняя подходы к навигации и управлению воздушным движением. Интеграция спутниковых систем в бортовые радиосистемы позволяет получать более точные и надежные данные о местоположении воздушного судна, предоставляя пилотам и диспетчерам необходимую информацию для принятия решений.

Технологические аспекты спутниковой навигации обеспечивают не только точность определения координат, но и реальное время передачи данных. Это крайне важно в условиях динамичного воздушного движения, где высокая степень точности и оперативности необходимы для предотвращения столкновений и обеспечения плавного управления полетами.

Спутниковая навигация также значительно влияет на эффективность управления воздушным движением. Благодаря точным данным о местоположении и маршруте полета, диспетчеры могут более эффективно распределять воздушное пространство, минимизируя задержки и оптимизируя маршруты.

Однако, несмотря на все преимущества, вопросы безопасности и надежности спутниковой навигации требуют особого внимания. Воздействие атмосферных явлений и электромагнитных помех может оказать влияние на работу спутниковых систем. Поэтому важно постоянно совершенствовать технологии, обеспечивающие стабильную работу спутниковой навигации в различных условиях.

Будущее спутниковой навигации в гражданской авиации предвещает важные изменения в области точности, эффективности и интеграции. Прогрессивные технологии, такие как искусственный интеллект и новые методы коррекции, сделают системы навигации более надежными и адаптивными. Спутниковая навигация останется ключевым элементом, формирующим будущее авиационной индустрии и обеспечивающим безопасность и эффективность полетов. Сегодняшние системы спутниковой навигации, такие как GPS, GLONASS и Galileo, обеспечивают высокую точность, но увеличение количества активных спутников в созвездии может улучшить доступность и точность сигналов. В будущем мы можем ожидать расширения сетей спутников и внедрения новых констелляций, что повысит надежность навигационных данных. Искусственный интеллект (ИИ) предоставляет возможности для более интеллектуального использования данных спутниковой навигации. Алгоритмы машинного обучения могут анализировать большие объемы информации, предсказывать потребности в навигации и даже прогнозировать погодные условия, что будет полезно для улучшения безопасности и эффективности полетов. Одной из задач, стоящих перед существующими системами, является коррекция сигналов для устранения возможных искажений. Будущее спутниковой навигации может

включать в себя более эффективные методы коррекции, такие как алгоритмы в режиме реального времени и развертывание земных станций для активной коррекции сигналов.

В заключение, роль и значение спутниковой навигации в радиооборудовании гражданской авиации являются критическими для обеспечения безопасности и эффективности полетов. Интеграция современных технологий спутниковой навигации, учет технологических аспектов и постоянное совершенствование систем являются необходимыми компонентами, обеспечивающими успешное функционирование радиооборудования воздушных судов гражданской авиации.

Библиографический список:

1. Концепция и системы CNS/АТМ в гражданской авиации / под ред. Г.А. Крыжановско-го. М.: Академкнига, 2003.
2. Затучный Д.А., Логвин А.И., Нечаев Е.Е. Проблемы реализации режима автоматического зависимого наблюдения в России. М.: МГТУ ГА, 2012.
3. Спутниковые системы навигации и управления воздушным движением / Д.А. Затучный, А.И. Логвин, Р.Н. Акиншин, К.П. Лихоеденко, Ю.И. Мамон. Тула: ЦНИИМАШ, 2016.
4. Риски и безопасность авиационных систем и комплексов / Г.Н. Гипич, В.Г. Евдокимов, Е.А. Куклев, В.С. Шапкин. М.: ФГУП ГОСНИИГА, 2013.
5. Фалькович С.Е., Хомяков Э.Н. Статистическая теория измерительных радиосистем. М.: Радио и связь, 1981.
6. Давыдов П.С., Иванов П.А. Эксплуатация авиационного радиоэлектронного оборудования: справочник. М.: Транспорт, 1990
7. Кузьмин Б.И. Авиационная цифровая электросвязь в условиях реализации «Концепции ИКАО - ИАТА CNS/АТМ в РФ». СПб. - Н. Новгород.: ООО «Агентство ВиТ», 2007.
8. Михайлов Ю.Б., Волынский-Басманов Ю.М. Безопасность на транспорте и ее количественная оценка. М.: НУЦ АБИНТЕХ, 2012.

Экономические науки

*Ушаков М.А., аспирант кафедры
“Финансовый Менеджмент”
ФГБОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»
Россия, Москва*

Современное состояние промышленной логистики России The current state of industrial logistics in Russia

Аннотация: данная статья посвящена анализу современного состояния промышленной логистики в России. Исследование освещает ключевые аспекты её развития и вызовы, с которыми сталкивается отечественная промышленность и логистика в настоящее время, связанные с глобальными изменениями и введением санкций по отношению к России, которые негативно повлияли на многие процессы, в том числе и на уровень издержек, которые составляют почти половину от себестоимости производимой продукции. Результаты исследования могут быть полезными для промышленных предприятий, которые стремятся оптимизировать логистические процессы и снизить уровень издержек и предусматривают рекомендации в контексте глобальных трендов для решения данных проблем.

Ключевые слова: глобализация, промышленная логистика, ВВП, издержки, санкции, промышленность, логистические провайдеры.

Abstract: this article is devoted to the analysis of the current state of industrial logistics in Russia. The study highlights the key aspects of its development and the challenges that domestic industry and logistics are currently facing, associated with global changes and the introduction of sanctions against Russia, which have negatively affected many processes, including the level of costs, which amount to almost half of the cost of production. The results of the study may be useful for industrial enterprises that seek to optimize logistics processes and reduce costs and provide recommendations in the context of global trends to solve these problems.

Keywords: globalization, industrial logistics, GDP, costs, sanctions, industry, logistics providers.

Промышленная логистика является такой областью управления, занимающейся планированием и координацией всех процессов, как внутри одного промышленного предприятия, так и между несколькими, находящимися в единой цепочке поставок, включающую в себя все этапы: с закупки сырья и до доставки продукции.

Целью такой логистики является оптимизация всех логистических процессов этой логистической цепочки, а именно повышение эффективности и снижение издержек, обеспечение поставок в установленные сроки.

**ХII Международная научно-практическая конференция
«Вызовы глобализации и развитие цифрового общества в условиях новой реальности»**

В настоящий момент, с начала 2022 года Российские промышленные предприятия и логистическая сфера столкнулись с введением большого количества санкций и ограничений, что негативно повлияло на работу предприятий и, соответственно, логистические цепочки, что издержки в себестоимости производства продукции выросли до 35-40%, в то время, как у зарубежных стран, в частности европейских, от 10% до 15%.

Российский ВВП примерно на 5% формируется с помощью логистической отрасли, а промышленность около 27%, что в целом даёт треть от ВВП.

На самом деле, если смотреть на процентное соотношение, то логистика формирует не очень большой процент от ВВП, однако, от её функционирования и эффективности зависит большая экономики, так как логистика является системообразующим элементом в экономике любой страны.

Уровень ВВП, согласно данным Всемирного Банка, на 2022 год, у России достаточно высок, и она находится на 8-м месте. В следующей таблице 1 можно рассмотреть уровень объёма ВВП лидирующих стран. [4]

Таблица 1. ВВП 2022 год, в млрд.долларов

Страна	Внутренний валовый продукт (ВВП) 2022 год, млрд. долларов
США	25 462,7
Китай	17 963,2
Япония	4 231,1
Германия	4 072,2
Индия	3 385,1
Великобритания	3 070,7
Франция	2 782,9
Россия	2 240,4
Канада	2 139,8
Италия	2 010,4
Бразилия	1 920,1

Несмотря на то, что у России достаточно высокий ВВП, наша страна относится к списку стран с очень высоким уровнем логистических издержек, что снижает не только эффективность производства и торговли, но и плохо влияет на конкурентоспособность как предприятий, так и страны в целом.

**ХII Международная научно-практическая конференция
«Вызовы глобализации и развитие цифрового общества в условиях новой реальности»**

В среднем, по данным Минтранса РФ, на 2020 год, по миру уровень издержек на уровне 10,7%, при этом в России более 16%, а в европейских странах около 8,7%, а в Америке 11,5%.

На следующей таблице 2 представлена доля логистических издержек от объёма ВВП, в процентном соотношении. [5]

Таблица 2. Доля логистических издержек от объёма ВВП, в %

Страна	Уровень логистических издержек, % от ВВП
Нидерланды	7,4
Швеция	7,8
США	8
Германия	8,1
Испания	8,2
Япония	8,5
Гонконг	8,5
Великобритания	8,5
Франция	8,8
Италия	9
ОАЭ	10
Бразилия	11,6
Турция	12,4
Индия	13
Китай	14,5
Казахстан	15,1
Нигерия	16,1
Россия	16,1
Вьетнам	20

Исходя из вышепредставленных данных, видно, что Россия обладает достаточно высокими логистическими издержками, и, это связано, не только с ограничениями, но и с неэффективной организацией логистических процессов внутри страны.

Логистические издержки являются важнейшей составляющей конечной стоимости продукции. Из-за глобальных изменений и санкций, выросли цены на перевозки, из-за курса валют, и из-за отказа сотрудничества международных предприятий, что осложнило логистику в целом.

Многие зарубежные страны, у которых уровень издержек значительно меньше, чем у России, используют в основном 3PL, 4PL и 5PL – провайдеров, которые помогают повысить эффективность.

Соответственно для того, чтобы решить проблему с высоким уровнем издержек и минимизировать проблемы предприятий, необходимо развивать логистическую отрасли и переходить от использования 1PL и 2PL к 3PL, 4PL и 5PL-провайдерам. [1,2]

Далее рассмотрим, в чём разница между данными провайдерами:

1) 1PL – провайдер занимается внутренней логистикой предприятия, где производитель сам осуществляет доставку продукции;

2) 2PL – провайдер предоставляет услуги по транспортировке продукции на определённом участке логистической цепочке;

3) 3PL – провайдер является специализированным предприятием, которому поручаются все основные логистические операции;

4) 4PL – провайдер чаще всего является предприятием-подрядчиком, либо же кооперированным предприятием с производителем, который выступает посредником между производителем и его партнёрами, который управляет всеми провайдерами, находящимися ниже в иерархии;

5) 5PL – провайдер является сетевой, виртуальной логистикой, где цепочки поставок и взаимодействия будут формироваться с помощью цифровых технологий. [5]

В настоящий момент, в России происходит цифровизация всех отраслей, везде пробуют внедрять и использовать цифровые технологии, однако, до использования 5PL – провайдеров ещё далеко, но это не означает, что не нужно развивать это направление. Большинство отечественных предприятий были включены к передовым провайдерам, однако, из-за нарушения международных связей, наши предприятия исключили из данных цепочек с использованием таких провайдеров, поэтому, отечественным предприятиям приходится использовать 1PL и 2PL – провайдеров, а работу с 3PL – выстраивать заново, приходится налаживать взаимоотношения с отечественными партнёрами и с партнёрами на новых рынках, создавая и развивая уже существующие методы.

Таким образом, введённые ограничения позволяют модернизировать логистическую систему, и, исходя из вышеперечисленного, можно отметить основные проблемы промышленной логистики в России:

1) Высокий уровень логистических затрат, которые доходят до 35-40% от себестоимости продукции;

2) Нарушенные международные связи, сказывающиеся на промышленности и логистике в целом;

3) Невозможность использовать ранее доступных провайдеров.

Современная обстановка в мире и ограничения, которые сейчас существуют, являются реалиями современной экономики, которые остро ставят задачу в поиске эффективности использования логистических инструментов. Промышленная логистика, с учётом ухода многих предприятий с нашего рынка, способна развить и заменить их, грамотно выбирая и используя инструменты.

Правильный и грамотный выбор провайдера позволит исключить большое количество посредников в производстве и логистике, что позволит снизить предприятиям уровень издержек и подтолкнёт отрасль к развитию.

Библиографический список

1. Нежметдинов, Р. А. Планирование технологического развития предприятий на основе методов прогнозирования технологий с применением искусственного интеллекта / Р. А. Нежметдинов, М. А. Чаруйская, И. А. Ковалев // СТИН. – 2023. – № 9. – С. 37-41. – EDN KINTOV.

2. Ушаков М.А., Чаруйская М.А. Эволюция логистики и современные подходы в управлении цепочки поставок / Сборник: Машиностроение: традиции и инновации (МТИ-2022). Материалы XV всероссийской конференции с международным участием. Москва, 2022. С. 283-288.

3. Application of intelligent engineering in the planning of cyber-physical production systems / V. N. Andreev, M. A. Charuyskaya, A. S. Kryzhanovskaya [et al.] // The International Journal of Advanced Manufacturing Technology. – 2021. – DOI 10.1007/s00170-021-07108-0. – EDN VZOOOQ.

4. ВВП (в текущих долларах США) - Russian Federation. [Электронный ресурс]: Всемирный Банк – Режим доступа: <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.МКТР.CD?locale=ru&locations=R> U (дата обращения 14.10.2023).

5. Уровень логистических издержек в экономике 2019 год. [Электронный ресурс]: Минтранс – Режим доступа: <http://mintrans.org/ru/rejtingi/uroven-logisticheskikh-izderzhhek-v-ekonomike/> (дата обращения 20.10.2023).

6. 4PL, 3PL, 2PL, 1PL и новый 5PL. [Электронный ресурс]: Логистические решения – Режим доступа: <https://www.logistic-service.biz/info/articles/5pl-1pl/> (дата обращения 05.09.2023).

УДК 681.518.5

*Лыкова М.П., магистрант 2 курса
Факультет «Бизнес-информатика»
Сибирский государственный университет путей сообщения
Россия, Новосибирск*

**Иммунные интеллектуальные системы как новое направление для
развития экономики
Immune intelligent systems as a new direction for economic development**

Аннотация: в статье рассмотрены иммунные алгоритмы, их виды и различия. Исследованы интеллектуальные системы, области их применения и то, как их использование будет влиять на ресурсы отдельных предприятий и экономику в целом. Иммунные интеллектуальные системы первый раз стали упоминаться в середине 1980-ых годов. Их описали в своих статьях Фармер, Паккард и Перельсон в 1986 году. После них рассмотрением этих систем занимались Берсини и Варела в 1990 (статьи по иммунным сетям). Но утвердиться иммунные интеллектуальные системы смогли только к 1950-ым годам. Форрест (негативный отбор) и Кепхарт опубликовали первую статью по иммунным системам в 1994, а после этого Дасгупта провел по ним обширные исследования негативного алгоритма отбора. В 1995 Хант и Кук начали работать с иммунным сетевым алгоритмом, чуть позже Тиммис и Нил смогли продолжить их работу и улучшить ее. В 1999 году Дасгупта выпустил первую книгу по искусственным иммунным системам.

Ключевые слова: иммунные алгоритмы, иммунные интеллектуальные системы, защита данных, экономика, информационная безопасность, обнаружение вторжений.

Abstract: the article discusses immune algorithms, their types and differences. The intellectual systems, their application areas and how their use will affect the resources of individual enterprises and the economy as a whole are investigated. Immune intelligent systems were first mentioned in the mid-1980s. They were described in their articles by Farmer, Packard and Perelson in 1986. After them, Bersini and Varela studied these systems in 1990 (articles on immune networks). But the immune intellectual systems were able to establish themselves only by the 1950s. Forrest (negative selection) and Kephart published the first article on immune systems in 1994, and after that Dasgupta conducted extensive studies of the negative selection algorithm on them. In 1995 Hunt and Cook started working with the immune network algorithm, a little later Timmis and Neal were able to continue their work and improve it. In 1999 Dasgupta published the first book on artificial immune systems.

Keywords: immune algorithms, immune intelligent systems, data protection, economics, information security, intrusion detection.

Интеллектуальные иммунные системы активно развиваются в разных направлениях использования искусственного интеллекта. При их реализации возникают проблемы, которые мешают быстрому развитию. Сложно добиться стопроцентно верного распознавания образов, создавать эффективные и простые методики обучения для интеллектуальных систем, научить обрабатывать большие объемы данных. Необходимо, чтобы система из множества факторов выделяла информативные признаки, обучалась и оценивала прогресс обучения. В настоящее время не существует интеллектуальных иммунных систем, которые могли бы в реальном времени прогнозировать поведение и управление нестационарными, нелинейными, многомерными объектами с разными видами неопределенности параметров.

Иммунная интеллектуальная система является адаптивной вычислительной системой. Она использует механизмы, модели, функции и принципы из теоретической иммунологии, ее применяют для решения прикладных задач. Также она оптимизирует имеющиеся алгоритмы защиты информации, делает их проще и дешевле в обслуживании, что хорошо для экономики. В этой системе для описания взаимодействия компонентов системы (антител) используются меры аффинности, а в качестве механизмов адаптации – иммунные алгоритмы. [1]

Иммунная система представляет собой пример децентрализованной обработки информации и интересна специалистам программирования, экономики и информатики. С ее помощью можно параллельно выполнять большое количество действий (вычислений). Еще она является примером биологической системы с прекрасными адаптивными механизмами на локальном уровне и эмерджентных механизмов поведения на глобальном уровне. Использование иммунных алгоритмов поможет экономить финансы разным компаниям. Сейчас идет разработка таких алгоритмов, которые можно было бы использовать для решения задач в области оптимизации, задач защиты информации, задачи распознавания образов.

Масштабные исследования такого рода систем ведутся недавно. Одно из первых достижений в данной области принадлежит ученым Лондонского Королевского колледжа. Они рассказали о разработке в рамках проекта The Computational Immunology for Fraud Detection (CIFD) защитной системы для интернета на базе иммунных интеллектуальных систем. Они считают, что на реализацию уйдет не менее трех лет. Первым же пользователем готовой системы обнаружения вторжений, реализующей принципы иммунной интеллектуальной системы должна стать почта Великобритании.

Иммунная система живых существ выполняет множество различных функций. Совместно с всеми остальными системами организма, она поддерживает состояние жизненных функций. Основная же ее задача – защита организма от вирусов и болезней, которые обусловлены попаданием в организм инфекций, чужеродных веществ, несущих чужую генетическую информацию; уничтожение поврежденных клеток. Первая задача иммунной

системы – распознать чужеродные организмы. Распознавание происходит на уровне отдельных молекул микроба (антигены). Для распознавания же используются антитела. Рассматривая работу иммунной системы можно выделить основные элементы работы иммунных алгоритмов:

1) Много способов представления компонентов системы – позволяют создавать модели органов, клеток, молекул и т.д.

2) Процедуры адаптации, которые могут управлять изменениями состояния системы во времени, выражены в виде множества общих алгоритмов достижения цели и управляют динамикой ИТС.

3) Много механизмов, которые позволяют оценить взаимодействие с окружающей средой «искусственных иммунных органов»

Иммунная система интересна специалистам в области информатики и программирования, это прекрасный пример децентрализованной обработки информации, она может параллельно выполнять множество сложных «вычислений». Так же иммунная система это пример биологической системы с прекрасными адаптивными механизмами на локальном уровне и эмерджентных механизмов поведения на глобальном уровне. Сейчас иммунные алгоритмы разрабатывают для решения различных задач во многих сферах экономики и программирования. В основном это задачи распознавания образов, оптимизации и тд. А готовые искусственные иммунные системы возможно использовать для решения таких прикладных задач как: обнаружение аномалий во временных рядах данных, обеспечение компьютерной безопасности, распознавание образов, оптимизация.

На данный момент есть 3 алгоритма для работы интеллектуальных иммунных систем. В их основе лежат теории о природных иммунных системах, в которых описывается функционирование всей системы и взаимодействие ее отдельных элементов [1]:

1) Клональный алгоритм отбора - этот алгоритм опирается на теорию о клоновой селекции. Такие алгоритмы универсальны для решения разных задач и позволяют полностью автоматизировать весь процесс. В этой теории описано, как происходит итеративный процесс появления новых популяций из лучших представителей прошлого поколения. Каждое новое поколение содержит лучшие характеристики из тех, которыми обладали члены предыдущих поколений.

2) Негативный алгоритм отбора – при этом алгоритме негативно реагирующие клетки находят и удаляют. В каждом вычислительном узле распределенной сети есть база данных, которая хранит «шаблоны» вредоносных объектов и «шаблоны» вероятных чужеродных объектов. Каждый узел хранит часть «шаблонов» вероятных чужеродных объектов, но при этом часто происходит обмен этими данными между разными узлами. Если было обнаружено вредоносное программное обеспечение, то сработавший «шаблон» скопируется в базы данных всех узлов.

3) Иммунный сетевой алгоритм – в нем используется структура сетевого графа. Узлами такого графа являются продуцируемые антитела, в течении алгоритма обучения расстояние между узлами сокращается или растёт (зависит, условно, от степени их «близости»). Такая структура метода позволяет использовать его для решения задач кластеризации, визуализации данных и для разработки искусственных нейронных сетей.

Есть такая система, как IDS, она используется для обнаружения вторжений в компьютеры, сеть и т.д. Она выявляет факт неавторизованного доступа в систему или несанкционированного управления сетью или компьютером и обеспечивает дополнительную защиту компьютерных систем. В этой области использование искусственных иммунных систем будет очень выгодно потому, что система может запоминать разные виды вирусов, является самообучающейся и не требует дополнительных настроек. Это будет очень хорошим способом для обнаружения вторжений. [2]

Сейчас многие специалисты хотят разработать алгоритмы, которые можно было бы использовать в иммунных интеллектуальных системах, развить эти системы и довести их до того, чтобы они могли приносить максимальную прибыль. Эти системы уже применяют для решения задач по классификации и оптимизации данных, для поиска аномалий, вирусов и угроз. Также они используются для обработки большого количества неструктурированных данных и извлечения информации, для сжатия информации, машинного обучения, в области компьютерной безопасности и адаптивного контроля. Все это приносит определенную прибыль и экономию ресурсов, но при этом они еще не являются полностью самообучающимися и универсальными.

Важным направлением будущих исследований является изучение различных механизмов иммунной системы человека, которые не были изучены для обнаружения вторжений. Нужно внедрить более понятные иммунные модели в искусственные системы для их успеха. Возможно решение проблем компьютерной безопасности более вероятно, если мы сможем использовать новое понимание в иммунной системе человека.

В последнее время все больше специалистов хотят внедрить иммунные интеллектуальные системы. На данный момент иммунные системы успешно применяются для решения задач оптимизации и классификации данных, для сжатия информации, кластеризации, поиска аномалий, машинного обучения, обработки неструктурированных данных и извлечения информации, компьютерной безопасности и адаптивного контроля. Но все равно еще не являются универсальными и в полной мере самообучающимися.

Искусственные иммунные системы могут решать задачи, связанные с данными различных форматов. Возможно находить аномалии и устранять их, распознавать образы и сигналы, моделировать системы оптимизации и поиска. Они являются самоорганизующимися и самообучающимися системами.

Такую концепцию можно развивать и успешно использовать в улучшении деятельности многих организаций и предприятий.

Библиографический список:

- 1) Искусственная иммунная система [Электронный ресурс]; Info-Farm.ru, 2018. – Режим доступа: https://info-farm.ru/alphabet_index/i/iskusstvennaya-immunnaya-sistema.html - 12.02.2020.
- 2) AITSO: A Tool for Spatial Optimization Based on Artificial Immune Systems [Электронный ресурс]; журнал Comput Intell Neurosci, 2015. Режим доступа: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4307625/> - 24.02.2020.

УДК 332.14

DOI 10.34755/IROK.2023.92.97.030

*Осетров Максим Артемович, аспирант
Научный руководитель: Кравченко Л.Н., канд. экон. наук, доцент
ОЧУВО Московский инновационный университет*

Современные методы оценки, прогнозирование устойчивого развития региональных экономических систем

Modern assessment methods, forecasting of sustainable development of regional economic systems

Аннотация. Современные условия и нестабильность экономики демонстрирует необходимость использования новых методик и мониторинга оценки экономической устойчивости регионов страны. Классические подходы, которые применялись ранее для оценки состояния экономики отдельных территорий сейчас становятся малоэффективными, так как они перестали учитывать текущие факторы влияния на всю экономическую систему. Значимость мониторинга в условиях глобализации экономики подчёркивается тем, что Президентом страны совместно с Правительством РФ выбрана и утверждена стратегия устойчивого развития, в соответствии с которой делается упор на региональные экономические системы. В статье уделяется особое внимание современным подходам и методам оценки, прогнозирования развития региональной экономики.

В связи с тем, что на экономику оказывает негативное влияние ряд внешних факторов, делаются выводы о том, что неудовлетворительная динамика российской экономики находится пока еще между кризисными периодами и значительным снижением важнейших социально-экономических показателей, что в свою очередь актуализирует поиск направлений устойчивого развития регионов страны.

Ключевые слова: устойчивое развитие, региональные экономические системы, мониторинг, оценка, прогнозирование.

Annotation. The current conditions and instability of the economy demonstrate the necessity of using new methods and monitoring the assessment of the economic sustainability of the country's regions. Classical approaches that were used earlier to assess the state of the economy of individual territories are now becoming ineffective, since they have ceased to take into account the current factors of influence on the entire economic system. The importance of monitoring in the context of economic globalization is emphasized by the fact that the President of the country, together with the Government of the Russian Federation, has chosen and approved a sustainable development strategy, according to which emphasis is placed

on regional economic systems. In this regard, special attention is paid to modern approaches and methods of assessing and forecasting the development of the regional economy.

Due to the fact that a number of external factors have a negative impact on the economy, conclusions are drawn that the unsatisfactory dynamics of the Russian economy is still between crisis periods and a significant decline in the most important socio-economic indicators, which in turn actualizes the search for directions for the sustainable development of the country's regions.

Key words: sustainable development, regional economic systems, monitoring, assessment, forecasting.

Актуальность изучения темы мониторинга и оценки устойчивости региональной экономики подтверждается в первую очередь тем, что на сегодняшний день регионы России являются неоднородными с точки зрения текущего состояния экономик, и имеют различия по преобладающим тенденциям и ключевым показателям экономического роста. Как известно, есть регионы, которые обладают значительным экономическим потенциалом, но в тоже время у них возникает риск потери стабильности из-за происходящих геополитических проблем и различных социальных процессов.

Устойчивое развитие региональной экономической системы подразумевает анализ процессов, которые показывают, что тот или иной регион имеет потенциал для обеспечения высокого уровня благосостояния населения, используя при этом стратегии «зеленого» роста и экологическую стабильность. Это значит, что в долгосрочной перспективе регион развивает экономику, применяя при этом в производстве и деятельности возобновляемые энергоресурсы, минимизирует негативное воздействие на окружающую среду, на уровне регионального управления происходит взаимодействие органов власти и представителей малого и среднего бизнеса, разрабатываются программы поддержки предпринимательства и так далее [2, с. 150]

Мониторинг экономического развития региона предусматривает совершенствование всех методологических элементов от организации до регулярных аналитических расчетов, что требует уточнения самой концепции оценки и пересмотра видов мониторинга [1, с. 40].

Новые подходы к проведению мониторинга основаны на оценке ряда показателей, которые дают возможность оценить состояние социально-экономического развития. К таким показателям стоит отнести уровень валового регионального продукта (далее ВРП), демографические критерии и показатели, уровень безработицы, инвестиции в основной капитал, экологические показатели и так далее.

Сама модель мониторинга является сложной и представляет собой несколько этапов, включающих наблюдение и изучение состояния

хозяйствующих субъектов, органов власти, анализ конкурентоспособности региона, систематизацию и оценку результатов (рисунок 1).

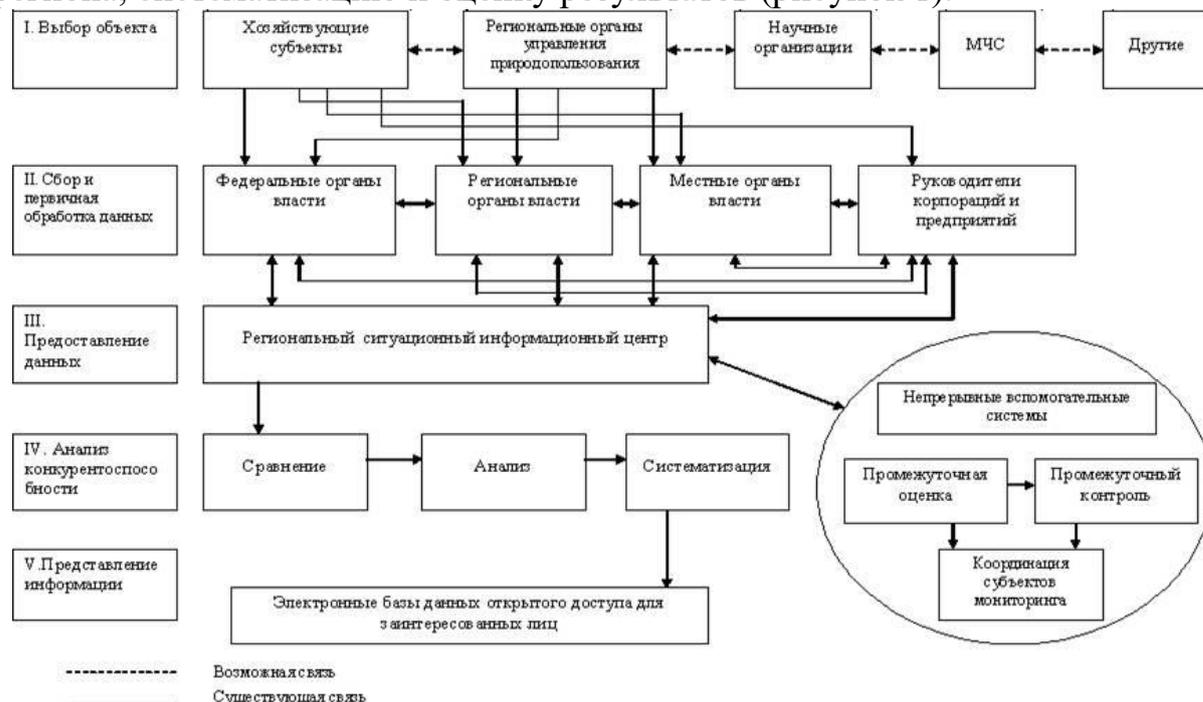


Рисунок 1 – Модель системы мониторинга региональных экономических систем [1, с. 38]

В целом можно сказать, что мониторинг региональных экономических систем является составной частью федерального мониторинга региональных социально-экономических показателей, поэтому в обязательном порядке он должен осуществляться министерством (департаментом, комитетом) экономического развития региона (муниципалитета) и его аналитическим отделом.

Что касается оценки устойчивого развития региональных экономических систем, то здесь чаще всего на практике рассматриваются и систематизируются методы статистического измерения основных социально-экономических показателей и их масштабов. Для этого выделяются два метода – прямые методы (основанные на опросах, анкетировании определенных групп населения, экспертных оценках, интервью) и косвенные методы (основанные на обобщенных экономических показателях статистических и налоговых служб) [3, с. 220].

Оценку устойчивого развития регионов целесообразно проводить на основе показателей, характеризующих сам субъект. Основные показатели качества устойчивого развития определяют степень достижения критериев устойчивого развития для удовлетворенности заинтересованных сторон.

Основные показатели развития экономики регионов страны охватывают практически все аспекты деятельности региона, но при этом они не должны дублировать друг друга. Результаты анализов обрабатываются центрами статистики и в последствии подлежат официальной публикации

**ХII Международная научно-практическая конференция
«Вызовы глобализации и развитие цифрового общества в условиях новой реальности»**

государственными учреждениями для повышения надежности и точности данных [3, с. 221].

Основываясь на теоретическом изучении литературы, можно сформировать перечень показателей- результатов устойчивого развития региона по трем направлениям устойчивого развития: экономическая, социальная, экологическая составляющие, отраженные в отчетности Федеральной службы государственной статистики России (таблица 1).

Таблица 1 - Показатели устойчивого развития регионов (Федеральная служба государственной статистики России) [4, с. 60]

Название	Индикаторы
Экономическая составляющая	ВВП на душу населения, рубли Уровень безработицы, % Доходы на душу населения, руб. Стоимость основных фондов на душу населения, млн руб. Инвестиции в основной капитал на душу населения, руб. Объем товаров на душу населения в сфере добычи полезных ископаемых, руб. Объем товаров на душу населения в обрабатывающей промышленности, руб. Объем товаров на душу населения в сфере обеспечения электроэнергией, газом и паром; кондиционирования воздуха, руб. Объем товаров на душу населения в сфере водоснабжения и водоотведения, руб.
Социальная составляющая	Естественный прирост населения на 1000 человек Коэффициент смертности Коэффициент миграционного прироста на 10 000 человек Население с денежными доходами ниже прожиточного минимума, в % от общей численности населения субъекта Доля аварийного жилищного фонда в общей площади Уровень заболеваемости Число зарегистрированных преступлений на 100 000 человек Выпуск специалистов среднего звена, бакалавров, специалитетов, магистров, тыс. чел.

**ХII Международная научно-практическая конференция
«Вызовы глобализации и развитие цифрового общества в условиях новой реальности»**

Экологический компонент	Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух из стационарных источников, тыс. тонн Улавливание загрязняющих веществ в атмосферный воздух, выделяющихся из стационарных источников, тыс. тонн Потребление пресной воды, млн м ³ Объем оборотной и последовательно используемой воды, млн м ³ Сброс загрязненных сточных вод в поверхностные водные объекты, млн м ³
-------------------------	--

Так, например, на основании экономических региональных показателей, экспертами был составлен рейтинг ВРП регионов России за текущий период 2023 года, который дает возможность оценить экономическое развитие и процветание каждого региона (таблица 2).

Таблица 2 – Рейтинг экономически развитых регионов России 2023 года [5, с. 1]

Место	Регион	ВРП (в млрд руб.)
1	Москва	25 304
2	Московская область	10 091
3	Санкт-Петербург	9 081
4	Тюменская область	5 404
5	Ханты-Мансийский автономный округ — Югра	4 283
6	Красноярский край	3 893
7	Ленинградская область	3 413
8	Республика Татарстан	3 211
9	Свердловская область	3 115
10	Челябинская область	2 907

Для того, чтоб спрогнозировать дальнейшее устойчивое развитие экономики регионов, некоторые современные исследователи для комплексного многомерного анализа показателей применяют так называемый кластерный анализ. Математический кластерный анализ в статистике - это комплекс методов классификации одновременно по нескольким параметрам, в результате которых формируются кластеры, или группы сходных объектов. При проведении математического кластерного анализа наиболее объективно может быть использован метод Уорда, который использует методы дисперсионного анализа для оценки расстояний между кластерами [4, с. 63].

Применение кластерного анализа является чрезвычайно полезным при оценке качества устойчивого развития регионов в краткосрочной перспективе, так как это дает возможность проанализировать влияние отдельных факторов

на сбалансированное развитие региона, а также оценить возможные последствия изменения показателей в будущем.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что мониторинг, оценка и прогнозирование устойчивого экономического развития регионов страны является важной задачей для дальнейшего перспективного роста экономики в целом. Применение различных методов моделирования – это важный процесс для социально-экономического развития регионов, так как современные методы позволяет найти пути достижения сбалансированного уровня экономического роста, социального равновесия и улучшения состояние окружающей среды в регионах.

Библиографический список:

1. Васильева Е.Е. Актуальные проблемы мониторинга финансово-экономического развития регионов России в условиях цифровизации. П. 2019 – С. 33-45.
2. Суворова А. П. Оценка перспектив развития региональных экономических систем // Инновационное развитие экономики. — 2021. — № 6 (66). — С. 150–157.
3. Тараненко О.Н., Пархоменко Н.А., Шибиченко Г.И. Совершенствование методов оценки функционирования экономики регионов РФ. П. 2021 – С. 219-221.
4. Шаталов М.А. Обоснование методического инструментария прогнозирования устойчивого развития региональных экономических систем// Вектор науки Тольяттинского государственного университета/ Т. 2018 – С. 59-64.
5. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13204.?print=1> (дата обращения 12.11.2023).

DOI 10.34755/IROK.2023.11.18.029

*Варкулевич Т.В., к.э.н., директор института
международного бизнеса, экономики и управления*

*Кошель Е.Р., магистрант кафедры
экономики и управления*

*ФГБОУ ВО «Владивостокский государственный университет»
Россия, Владивосток*

Формирование стратегии диверсификации деятельности логистической компании с внедрением цифровой трансформации

Аннотация: Цифровая трансформация логистических компаний представляет собой процесс применения передовых цифровых технологий и инновационных методов для повышения эффективности и конкурентоспособности в области логистики. Цифровые технологии способны значительно улучшить деятельность логистической компании, включая внедрение систем управления цепочками поставок (SCM), использование Интернета вещей (IoT) для мониторинга и отслеживания грузов, а также создание цифровых рынков и платформ для оптимизации логистических процессов. Анализируется влияние цифровых технологий на глобальную транспортно-логистическую инфраструктуру и способы, которыми логистические компании приспосабливаются к этим изменениям. Внедрение цифровой технологии подчеркивает свою важность в сфере логистики для улучшения операций, снижения издержек и повышения уровня обслуживания клиентов.

Ключевые слова: цифровая трансформация, транспортная логистика, цифровизация, цифровые технологии

Abstract: Digital transformation of logistics companies is the process of applying advanced digital technologies and innovative methods to improve efficiency and competitiveness in the field of logistics. Digital technologies can significantly improve a logistics company's operations, including the implementation of supply chain management (SCM) systems, the use of the Internet of Things (IoT) to monitor and track cargo, and the creation of digital markets and platforms to optimize logistics processes. The impact of digital technologies on the global transport and logistics infrastructure and the ways in which logistics companies are adapting to these changes are analyzed. The adoption of digital technology underscores its importance in logistics to improve operations, reduce costs and improve customer service.

Keywords: digital transformation, transport logistics, digitalization, digital technologies.

Логистические компании в наше время сталкиваются с рядом трудностей, таких как увеличение конкуренции, изменения в потребительских требованиях и быстрорастущая зависимость от цифровых технологий. Авторы придерживаются следующего определения: «цифровая трансформация — это особый вид экономической деятельности, который направлен на изменение существующих процессов с целью их оптимизации, увеличению и улучшению производства и продуктов, а также трансформации подходов, ориентируемый на экономическую выгоду и экономическое развитие» [1]. Для того чтобы оставаться конкурентоспособными и расширять свой бизнес, логистические компании всё чаще обращаются к стратегии диверсификации деятельности, включая внедрение цифровой трансформации. В данной статье мы рассмотрим, как логистические компании могут успешно формировать стратегии диверсификации с использованием цифровых технологий.

Цифровые технологии стали необходимостью для адаптации организаций к новым изменениям на мировой рынке. Так, в соответствии с Указом Президента Российской Федерации от 21 июля 2020 г. №474 необходимо «в рамках национальной цели «Цифровая трансформация» обеспечить достижение «цифровой зрелости» ключевых отраслей экономики» [2]. Диверсификация деятельности означает расширение спектра услуг и продуктов, предлагаемых логистической компанией, чтобы уменьшить риски и зависимость от конкретных рынков. Для поиска ресурсов, обеспечивающих стратегию цифрового развития транспортно-логистическая корпорация должна активно применять стратегию по привлечению ресурсов и внедрению новых технологий [3]. Это может включать в себя разветвление в новые рынки, добавление новых услуг, и интеграцию цифровых технологий для улучшения операций, таких как:

1. Системы управления цепочкой поставок (Supply Chain Management - SCM):

Цифровые технологии позволяют компаниям улучшить управление всей цепочкой поставок. Эффективное управление цепочкой поставок начинается с разработки стратегического и операционного планирования. Это включает в себя прогнозирование спроса, определение запасов и оптимизацию производственных планов. SCM включает в себя операционное выполнение, что означает управление заказами, перевозкой, складированием и инвентаризацией. Он также включает в себя контроль качества и мониторинг выполнения заказов. Внедрение интегрированных SCM-систем позволит логистической компании эффективно управлять всем процессом, начиная с поставщиков и заканчивая конечными потребителями. Это позволит сократить издержки, сократить запасы, повысить точность прогнозирования спроса и улучшить общую эффективность операций [4].

2. Применение Интернета вещей (IoT) для мониторинга и отслеживания грузов:

Использование датчиков и устройств IoT позволяет компаниям отслеживать положение и состояние грузов в реальном времени. Это увеличивает прозрачность логистических операций, уменьшает потери и повышает уровень обслуживания клиентов. Также IoT позволяет оптимизировать маршруты и графики движения транспортных средств. Автоматизированные системы могут рассчитывать оптимальные пути и предупреждать о пробках и задержках. Компании могут использовать IoT для мониторинга температуры, влажности, уровня ударов и других параметров, что особенно важно при перевозке чувствительных товаров, таких как продукты питания и фармацевтические препараты. Датчики также могут обнаруживать внешние воздействия, такие как взлом или повреждение грузов. Это помогает предотвратить утрату или порчу товаров [5].

3. Развитие цифровых рынков и платформ:

Создание цифровых рынков и платформ для логистических услуг позволяет компаниям предоставлять услуги более эффективно и привлекать новых клиентов. Такие платформы могут объединять заказчиков и поставщиков логистических услуг, предоставлять удобные инструменты для отслеживания и управления грузами, а также предоставлять аналитику и отчетность. Также они предоставляют инструменты для оптимизации цепочек поставок, включая управление складами, маршрутизацию грузов и прогнозирование спроса. Это позволяет компаниям снижать издержки, сокращать время доставки и повышать обслуживание клиентов и содействует повышению конкурентоспособности компании и расширению клиентской базы [6].

Внедрение таких цифровых технологий в диверсификацию логистической компании может принести множество преимуществ. Это включает в себя:

Улучшение оперативной эффективности: Цифровые технологии, такие как системы управления цепочками поставок (SCM) и Интернет вещей (IoT), позволяют улучшить мониторинг и контроль всех логистических процессов. Это помогает снизить издержки и повысить эффективность, а также позволяют логистической компании улучшить свою деятельность и оставаться конкурентоспособной в условиях быстро меняющегося рынка. Внедрение таких технологий открывает новые возможности для инноваций в логистической сфере. Эти технологии стали неотъемлемой частью современных логистических операций и продолжает развиваться для обеспечения более эффективных и устойчивых поставок товаров [7].

Расширение услуг: Цифровые технологии позволяют компаниям расширить спектр услуг, предлагаемых клиентам. Например, компания может предоставлять услуги по аналитике и прогнозированию спроса, что является важным для многих клиентов. Также цифровые технологии позволяют предоставлять клиентам более высокий уровень обслуживания, включая отслеживание грузов, онлайн-заказы и удобные способы связи.

Улучшенный клиентский опыт: Цифровая трансформация позволяет логистическим компаниям предоставлять более точную информацию и службу для клиентов [8]. Это улучшает общий клиентский опыт и способствует удержанию клиентов. Технологические возможности искусственного интеллекта расширяют возможности компаний, стремящихся к инновационному развитию и поиску новых возможностей для удовлетворения растущих запросов и ожиданий своих клиентов [10].

Для успешного внедрения цифровой трансформации в стратегию диверсификации логистической компании следует выполнить следующие шаги:

1. Оценить текущие сильные и слабые стороны компании, идентифицируйте рынки и секторы, в которые можно расширяться.
2. Определить цифровые технологии, которые могут быть внедрены для улучшения операций и предоставления новых услуг.
3. Разработать конкретный план диверсификации, включая выбор новых рынков, разработку цифровых инструментов и оценку инвестиций.
4. Внедрите выбранные цифровые решения и отслеживать результаты, адаптируя стратегию при необходимости [9].

Логистические компании, являясь частью сферы услуг, как и все другие отрасли, подвержены цифровым преобразованиям [10]. Диверсификация деятельности логистической компании с использованием цифровой трансформации является важной стратегической задачей. Это позволяет компаниям сокращать издержки и обеспечить более высокий уровень качества услуг, что позволит занимать более прочные позиции относительно конкурентов.

Интеграция революционных цифровых технологий и методов управления во все сферы жизнедеятельности общества неизменно влияет на исторически сложившуюся модель социальной жизни и общественного сознания [11]. Такая интеграция становится главенствующим фактором, предопределяющим политику стратегического управления. В частности, цифровизация государственного управления дает возможность использования гибкого воздействия на общественные отношения [12].

Таким образом, формирование стратегии диверсификации с внедрением цифровой трансформации требует глубокого анализа, адаптации к новым технологиям и готовности к постоянной оптимизации бизнес-процессов под влиянием цифровых изменений в индустрии логистики.

Список используемой литературы:

1. Масюк Н.Н., Пугач А.А. Организационные изменения в бизнес структурах в контексте цифровых трансформаций. В сборнике: Актуальные аспекты развития науки и общества в эпоху цифровой трансформации. Сборник материалов II Международной научно-практической конференции. Москва, 2022. С. 206-210;

2. О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года: Указ президента Российской Федерации от 21 июля 2020 г. № 474 // Гарант.ру [Электронный ресурс]. – URL:

<https://www.garant.ru/hotlaw/federal/1401794/> (дата обращения: 08.11.2023 г.).

3. Данилов Д.А., Варкулевич Т.В. Актуальные аспекты формирования стратегии развития логистического оператора.

4. Крылатков П.П., Прилуцкая М.А. Учебное пособие: Управление цепью поставок (SCM), 2018 г. – 140 с.

5. Сергеев В.И., Дыбская В.В., Лычкина Н.Н., Морозова Ю.А., Сергеев И.В., Дутиков И.М., Корниенко П.А. Цифровые технологии в логистике и управлении цепями поставок. С.107 (дата обращения 10.11.2023 г.).

6. Абидов М.Х., Исмаилова Ф.Н. Перспективы развития логистики в условиях цифровизации, УДК 338.28 656.022.

7. Цифровизация - главный тренд логистики // [Электронный ресурс]. URL: <https://www.retail.ru/articles/tsifrovizatsiya-glavnyy-trend-logistiki/> (дата обращения 11.11.2023 г.)

8. Бутковская Г.В. Стратегии и инновации, УДК 339.138:004.8

9. Чернявская С.А., Михалев И.И., Мусостов З.Р. Стратегия цифровой трансформации экономических систем.

10. Основные тренды цифровой трансформации экономики. Масюк Н.Н., Бушуева М.А., Брагина З.В., Кирьянов А.Е., Чжао Ч., Балдина Ю.В., Лебединская Ю.С., Бараусова Е.А., Нигай Е.А., Полянин А.В., Авдеева И.Л., Михалев И.И., Головина Т.А., Крестов В.С., Полищученко В.А., Ивельская Н.Г., Супруненко В.Н., Титова Н.Ю., Чжэн Ф. Владивосток, 2022.

11. Масюк Н.Н., Васюкова Л.К., Кирьянов А.Е. Использование инновационных цифровых технологий в сфере услуг В книге: Методология развития экономики, промышленности и сферы услуг в условиях цифровизации. Алетдинова А.А., Амбарцумян А.Э., Бабкин А.В., Борисов А.А., Боровков А.В., Буляткина М.Г., Буянова М.Э., Василенок В.Л., Васюкова Л.К., Вертакова Ю.В., Войку И.П., Воронцова В.Л., Гамидуллаева Л.А., Горбачевская Е.Ю., Грибанов Ю.И., Донченко М.А., Егоров Н.Е., Журавлева Н.А., Ильинская Е.М., Ильинский В.В. и др. Санкт-Петербург, 2018. С. 220-243.

12. Варкулевич Т.В., Гирюк И.А. К вопросу об оценке эффективности цифровизации в государственном управлении.

УДК 658.8

DOI 10.34755/IROK.2023.11.48.028

*Пашоликов М.А., к.э.н., доцент
ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический
университет Петра Великого»
Россия, Санкт-Петербург*

Рыночное продвижение и создание бренда промышленной продукции

Market promotion and brand creation of industrial products

Аннотация. В статье рассмотрена необходимость формирования бренда промышленной продукции, обоснованная рыночными условиями функционирования промышленной компании. Выполнена систематизация различных точек зрения на содержание категории бренда. Приведена характеристика задач, решаемых брендом на промышленном рынке. Представлена авторская точка зрения на этапы создания бренда, рассмотрена отраслевая специфика его формирования. Приведены инструменты продвижения бренда промышленной продукции, определены преимущества каждого из описанных инструментов. Доказано, что бренд – это неосязаемая сумма востребованных потребителем свойств, актив, приносящий постоянный доход, формирующий рыночную силу и позицию. Брендинг – это технология создания устойчивого образа промышленной продукции, направленного на формирование долговременного потребительского сегмента, в основе которой лежит марочный принцип маркетингового управления. Обосновано, что бренд становится самостоятельным объектом маркетингового управления.

Ключевые слова: стратегия, потребитель, позиционирование, лояльность, партнерские отношения, брендинг.

Annotation. The article considers the need for the formation of a brand of industrial products, justified by the market conditions of the functioning of an industrial company. The systematization of various points of view on the content of the brand category has been carried out. The characteristic of the tasks solved by the brand in the industrial market is given. The author's point of view on the stages of brand creation is presented, the industry specifics of its formation are considered. The tools for promoting the brand of industrial products are given, the advantages of each of the described tools are determined. It is proved that a brand is an intangible sum of properties demanded by the consumer, an asset that brings constant income, forms market power and position. Branding is a technology for creating a sustainable image of industrial products aimed at forming a long-term consumer segment, which is based on the brand principle of marketing management. It is proved that the brand becomes an independent object of marketing management.

Keywords: strategy, consumer, positioning, loyalty, partnerships, branding.

Промышленные компании действуют в условиях множества внешних и внутренних факторов, оказывающих влияние на возможности, условия и результаты функционирования ее в экосистеме. Эффективное сотрудничество с целевыми и ключевыми партнерами и клиентами определяет стратегические перспективы развития. Так как промышленная компания в рыночных условиях осуществляет свою деятельность в маркетинговой среде, на эффективность функционирования большое влияние оказывает имидж.

Формирование имиджа предприятия на промышленном рынке является важным элементом стратегического развития компании [1]. Ассоциации, возникающие у потребителей относительно организации и ее продукции, определяют не только их степень доверия к товарам и услугам, но и формируют желание приобретения продуктов. Для формирования имиджа компании используют индивидуальный бренд. Л.Л. Соловьева и Л.М. Лапицкая определяют бренд как «торговую марку, которая была принята целевыми потребителями и получила свое место в сознании потребителя» [2]. Согласно американской ассоциации маркетинга бренд является «определенной особенностью (названием, термином, дизайном и др.), отличающей продукцию одного производителя от другого» [3]. Ф. Котлер отмечает, что «хороший бренд – единственное, что может обеспечить доходы выше средних в течение длительного времени» [4].

Стоит отметить, что бренд предприятия на промышленном рынке решает множество задач, в том числе:

1. Формирование ценности для потребителей;
2. Создание имиджа предприятия;
3. Привлечение новых клиентов и удержание лояльных потребителей;
4. Построение системы позиционирования.

Для построения бренда промышленной продукции предприятия учитывают особенности рынка в зависимости от выбранной отрасли. Обобщенно, можно выделить такие этапы создания бренда промышленной продукции, как исследование рынка, построение стратегии продвижения бренда, внедрение бренда на рынок, измерение эффективности реализации стратегии продвижения бренда (см. рис.1).

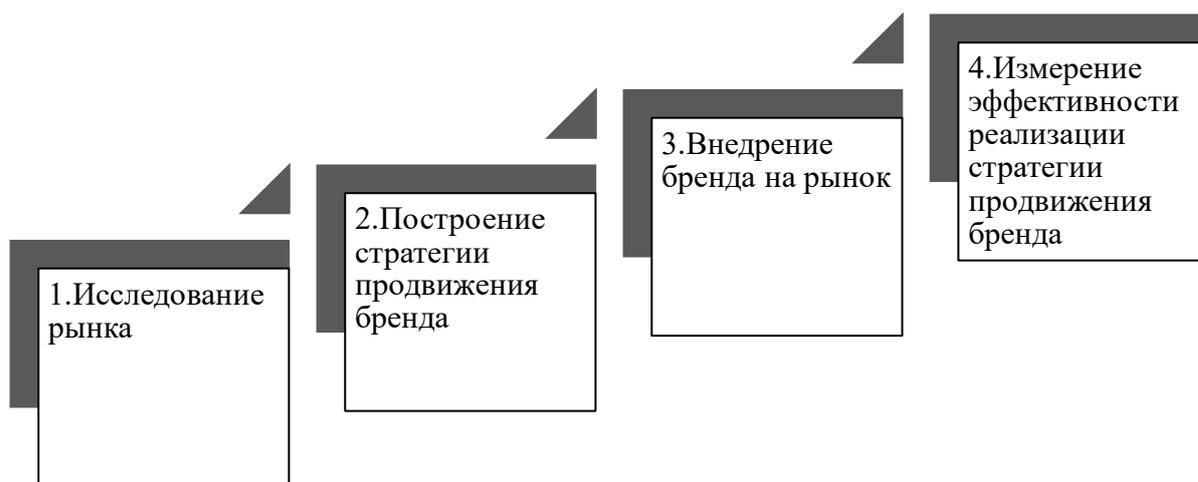


Рисунок 1 – Этапы создания бренда промышленной продукции
[Составлено автором]

Первым этапом создания бренда промышленной продукции является исследование рынка. Анализ рынка на данном этапе предполагает определение сложившихся в отрасли трендов, конкурентных предложений. Весьма полезным инструментом для проведения анализа рынка с целью формирования бренда является SWOT-анализ, так как в рамках него определяются не только факторы внешней, но и внутренней среды, что позволяет сделать комплексные и наиболее точные выводы. В рамках проведения анализа рынка также стоит обратить внимание на целевую аудиторию конкурентов за счет идентификации инструментов коммуникации рыночных игроков.

Второй этап создания бренда промышленной продукции – построение стратегии продвижения бренда. Построение стратегии бренда заключается в определении ценностей бренда, формировании позиционирования и коммуникации с клиентами. Ценности бренда заключаются в его уникальном предложении и отличительных свойствах реализуемой продукции. Позиционирование бренда является процессом продвижения бренда за счет акцентирования внимания потребителей на основной ценности торгового предложения с целью формирования у клиентов устойчивого положительного восприятия бренда. Коммуникация с клиентами осуществляется посредством выбранных компанией маркетинговых каналов [5, 6].

Следующий этап создания бренда промышленной продукции – внедрение бренда на рынок. При внедрении бренда на рынок организации реализуют разработанную стратегию продвижения. В контексте данного этапа осуществляется запуск основных рекламных кампаний, организация PR-мероприятий, взаимодействие с потребителями в офлайн и цифровом пространстве. Ключевая задача – провести апробацию разработанных маркетинговых моделей.

Заключительный этап создания бренда промышленной продукции – измерение эффективности реализации стратегии бренда. Компании имеют

возможность определить эффективность реализации стратегии продвижения бренда за счет оценки конверсии рекламных предложений, анализа обратной связи от потребителей, измерения уровня лояльности клиентов и определении общего объема клиентского потока. Данный процесс предполагает детальную систематизацию полученной информации. После оценки информации компании принимают решение об эффективности стратегии бренда промышленной продукции.

Далее, рассмотрим инструменты продвижения бренда промышленной продукции на рынке на рисунке 2.



Рисунок 2 – Инструменты продвижения бренда промышленной продукции на рынке [Составлено автором]

Среди инструментов продвижения бренда промышленной продукции на рынке можно выделить построение партнерских отношений с основными рыночными игроками. Первоначально, компании определяют стратегических партнеров в зависимости от специфики отрасли. Затем осуществляется поиск взаимных выгод и построение коммуникаций, направленных на осуществление взаимодействия и сотрудничества в части продвижения бренда.

Следующий инструмент продвижения бренда промышленной продукции – профильные выставки и ярмарки. В рамках участия в профильных ярмарках и выставках компании получают возможность продемонстрировать наиболее перспективные разработки и технологии для широкой аудитории, что способствует популяризации бренда. Кроме того, предприятия могут проанализировать продукцию других компаний в смежной отрасли, получить обратную связь от клиентов.

Еще один инструмент продвижения бренда промышленной продукции – проведение PR-мероприятий. PR-мероприятия включают в себя любые формы связи с общественностью – публичные презентации компании, интервью и др. В рамках данных мероприятий осуществляется деятельность, направленная на укрепление положительного образа бренда в сознании потребителей.

Заключительный инструмент продвижения бренда промышленной продукции – маркетинговые кампании. К ним относится вся совокупность маркетинговых мероприятий как в офлайн-пространстве, так и в онлайн: контекстная реклама, продвижение в социальных сетях, баннерная реклама и др. Совокупность перечисленных маркетинговых инструментов позволяет обеспечить значительный охват потребителей, что способствует популяризации и повышению доверия бренда.

Маркетинговое управление промышленной компанией, действующей в рыночных условиях, направлено на адаптацию бизнес-модели к условиям функционирования экосистемы [7]. Стратегическими задачами маркетингового управления являются создание и производство промышленной продукции привлекательной с точки зрения целевого потребителя. Результативность маркетингового управления во многом зависит от потенциала промышленной компании, обеспечивающего формирование конкурентных преимуществ и достижение стратегических целей [8]. Маркетинговая деятельность оказывает влияние на формирование потенциала. Маркетинговый потенциал – это совокупность ресурсов, обеспечивающих и возможностей, создающих условия для маркетингового развития. В условиях определенности рыночной ситуации маркетинговое развитие характеризуется определенными закономерностями и причинно-следственными связями маркетинговой деятельности, что обуславливает достижимость поставленных целей и выполнение маркетинговых планов. В условиях неопределенности рыночной ситуации, отсутствия необходимой маркетинговой информации выработка и реализация маркетинговых решений происходит в условиях риска, возрастает риск недостижения маркетинговых целей, невыполнения операционных и стратегических показателей. Поэтому создание, производство и реализация востребованной промышленной продукции способствует получению дохода и повышению эффективности коммерческой деятельности [9]. Обеспечение устойчивого развития достигается в результате эффективной организации производства, применения инструментов и технологий маркетинга [10].

Основа бренда – это конкретный продукт, имеющий зарегистрированный товарный знак. Рыночная сила бренда – это лояльность покупателей, основанная на соответствии ожиданиям, направленным на удовлетворение потребностей, гарантируемых товаром-брендом (промышленной продукцией). Бренд промышленной продукции – это образ в сознании потребителя, неосязаемая сумма востребованных свойств, актив,

приносящий постоянный доход и формирующий рыночную позицию. Брендинг – это высокоэффективная технология создания устойчивого привлекательного образа промышленной продукции, в результате формируется долгосрочный потребительский сегмент, реализуется принцип марочного маркетингового управления, повышается заинтересованность потребителя. Бренд становится самостоятельным объектом маркетингового управления.

Таким образом, бренд создание бренда промышленной продукции и его рыночное продвижение играет значительную роль в успешном функционировании предприятия на рынке. Бренд промышленной продукции формируется поэтапно, начиная с проведения исследования рынка и заканчивая измерением эффективности реализации стратегии продвижения бренда. Рыночное продвижение бренда осуществляется посредством определенных инструментов, направленных на донесение до потребителей уникальных характеристик и свойств продукции, отличающихся от конкурентов.

Библиографический список:

1. Пашоликов, М. А. Сегментирование и позиционирование на рынках B2B / М. А. Пашоликов // Современные вопросы устойчивого развития общества в эпоху трансформационных процессов : Сборник материалов XI Международной научно-практической конференции, Москва, 20 сентября 2023 года. – Москва: Общество с ограниченной ответственностью «Издательство АЛЕФ», 2023. – С. 143-148.
2. Соловьева, Л. Л. Содержание процесса создания бренда / Л. Л. Соловьева, Л. М. Лапицкая // Экономика. Бизнес. Финансы. – 2018. – № 9. – С. 11-15.
3. Definitions of marketing / American marketing association. [Электронный ресурс] // URL: <https://www.ama.org/the-definition-of-marketing-what-is-marketing/> (дата обращения: 11.10.2023).
4. Котлер, Ф. Маркетинг от А до Я: 80 концепций, которые должен знать каждый менеджер / Ф. Котлер. – М.: Альпина Паблишер, 2022. – 242 с.
5. Дудаков, Г. С. Трансформация роли маркетинговых каналов в условиях цифровизации / Г. С. Дудаков, Н. Н. Молчанов // Экономические науки. – 2021. – № 204. – С. 79-84. – DOI 10.14451/1.204.79.
6. Дудаков, Г. С. Роль маркетингового сопровождения в цифровизации каналов распределения / Г. С. Дудаков, Н. Н. Молчанов // Практический маркетинг. – 2021. – № 3(289). – С. 35-40. – DOI 10.24412/2071-3762-2021-3289-35-40.
7. Пашоликов, М. А. Концептуальные основы маркетингового управления экономическими интересами промышленных компаний / М. А.

Пашоликов // Экономические науки. – 2022. – № 209. – С. 167-172. – DOI 10.14451/1.209.167.

8. Пашоликов, М. А. Маркетинговый конструкт корпоративного управления: проблемы и перспективы развития / М. А. Пашоликов // Экономика и предпринимательство. – 2022. – № 4(141). – С. 849-856. – DOI 10.34925/EIP.2022.141.4.153.

9. Актуальные проблемы организации производства, экономики и маркетинга : колл. моногр. ДГТУ. – Ростов-на-Дону : Донской государственный технический университет, 2011. – 140 с. – ISBN 978-5-7890-0682-5.

10. Sergeev, S. Modelling of sustainable development of megacities under limited resources / S. Sergeev, T. Kirillova, I. Krazyuk // E3S Web of Conferences : 2018 Topical Problems of Architecture, Civil Engineering and Environmental Economics, TPАСЕЕ 2018, Moscow, 03–05 декабря 2018 года. Vol. 91. – Moscow: EDP Sciences, 2019. – P. 05007. – DOI 10.1051/e3sconf/20199105007.

УДК 336

DOI 10.34755/IROK.2023.68.74.025

*Джаксбаева О.В., к.и.н., доцент
Назаров М.Е., студент юридического факультета
Московского гуманитарного университета
Россия, Москва*

Преимущества цифрового рубля в условиях популяризации криптовалют

Advantages of the digital ruble in the context of cryptocurrency popularization

Аннотация: Статья ставит своей целью изучение преимуществ цифрового рубля в условиях глобальной популяризации использования в расчетах криптовалют. Цифровой рубль как форма цифровой валюты обладает значительными преимуществами перед криптовалютами. Через цифровой рубль предлагаются значительные гарантии и удобства использования цифровой валюты. В статье затрагиваются моменты защищенности цифрового рубля от рисков и угроз централизованного управления, влияния волатильности и подкрепления реальным рублем. Проблема цифрового рубля, несомненно, охватывает политико-правовой и социальный аспекты. В рамках статьи исследуется актуальная проблема, связанная с увеличением осведомленности и заинтересованности населения в вопросах преимущества цифрового рубля.

Ключевые слова: цифровой рубль, криптовалюты, цифровизация, национальная валюта, цифровая экономика

Abstract: The article aims to study the advantages of the digital ruble in the context of the global popularization of the use of cryptocurrencies in calculations. The digital ruble as a form of digital currency has significant advantages over cryptocurrencies. Through the digital ruble, significant guarantees and convenience of using the digital currency are offered. The article touches upon the issues of the digital ruble's security from the risks and threats of centralized management, the impact of volatility and reinforcement with the real ruble. The problem of the digital ruble undoubtedly covers political, legal and social aspects. The article examines the actual problem associated with increasing awareness and interest of the population in the benefits of the digital ruble.

Keywords: digital ruble, cryptocurrencies, digitalization, national currency, digital economy

Внедряя различные технологии в повседневную жизнь, формируются новые сферы деятельности, появляются новые виды услуг, а значит и дополнительные рабочие места. Цифровизация экономики является одним из глобальных трендов современности, который затрагивает различные сферы жизни общества. Одним из проявлений этого тренда является появление и

распространение криптовалют, которые относительно недавно приобрели свою популярность и стали независимой формой цифровой валюты, построенной на основе технологии шифрования блокчейн. Однако, такая форма цифровой валюты не была воспринята большинством государств, так как не было разработано никакого контроля за её выпуском и оборотом. Центральные банки крупнейших стран мира, на которые приходится большая часть населения, сейчас либо изучают тему ЦВЦБ, либо уже приступили к её разработке, тестированию и внедрению в экономику своих стран [1, С. 317]. Наша страна не осталась в стороне, также разработав и протестировав свою ЦВЦБ – цифровой рубль. Данный вопрос был внедрен в законодательство совсем недавно и связан с принятием Федерального закона от 24.07.2023 N 340-ФЗ "О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации" (далее – ФЗ N 340-ФЗ) [2].

Однако, возникает вопрос: почему эта тема стала актуальна для нашей страны именно сейчас?

Во-первых, экономическая сфера нашего общества за последние годы подверглась существенной цифровизации, а значит и цифровой рубль несомненно стал ее важной частью.

Во-вторых, большинство граждан на сегодняшний день не имеют четкого представления о том, для чего вводится цифровой рубль, какие он имеет преимущества. Так, по результатам опроса ВЦИОМ следует, что больше половины (51 %) не имеют представления о целях введения цифрового рубля, около трети (30 %) даже не слышали о цифровом рубле, хотя он уже активно продвигался в рамках пилотных запусков и активно обсуждался в СМИ, и только одна треть опрошенных (30 %) выразила интерес к использованию цифрового рубля [3].

Проблема цифрового рубля несомненно охватывает политико-правовой и социальный аспекты. Правовой заключается в необходимости разъяснения преимуществ цифрового рубля со стороны законодателя, чтобы он не стал невостребованной альтернативой криптовалютам. Социальный аспект проблемы заключается в активном информировании граждан о преимуществах использования цифрового рубля в повседневной жизни.

Цифровой рубль как форма цифровой валюты обладает значительными преимуществами перед криптовалютами.

Криптовалюты бывают разными в зависимости от особенностей выпуска, используемых технологий и способов их получения. В общей своей массе они обладают такими важными характеристиками, как анонимность, децентрализованность и нефидатность (за некоторым исключением). По отношению к данным параметрам цифровой рубль имеет следующие преимущества.

Во-первых, это централизованное управление. Цифровой рубль выпускает Банк России, а также обеспечивает контроль за его использованием, что видно из большинства статей ФЗ N 340-ФЗ [2] и особенно из статьи 30.7

Федерального закона от 27.06.2011 N 161-ФЗ "О национальной платежной системе" [4], где описана организация и обеспечение цифрового рубля. Это позволяет эффективно и гибко внедрять цифровой рубль в нашу финансовую систему и обеспечивать грамотное правовое и экономическое регулирование данной цифровой валюты. Также, это позволит оставаться ей в легальном пространстве и быть намного более защищённой от рисков чем криптовалюта, так как большинство криптовалют имеют децентрализованное управление, то есть не эмитируются никакими банками, а лишь находятся в сети всех её пользователей [5, С.5].

Во-вторых, это защита от волатильности. Изначальной концепцией и дальнейшей практической реализацией было заложено использование цифрового рубля, как равнозначной валюты по отношению к безналичной и наличной форме, что нашло своё подробное отражение в докладе ЦБ РФ [6, С.4]. Цифровой рубль подкрепляется реальным рублем, а значит у него стабильный и фиксированный курс, который не может быть подвержен волатильности. Это выгодно его отличает на фоне таких криптовалют как биткоин (Bitcoin) – самой популярной криптовалюты, волатильность которой не позволяет использовать её как стабильную цифровую валюту, так как курс на неё относительно постоянно меняется и политики разных стран имеют возможность влиять на него своими политическими действиями. Например, когда в Китае запретили все транзакции с криптовалютами, их курс претерпел в большей массе значительные изменения в негативную сторону, так как КНР был одним из лидеров по майнингу и транзакциями с криптовалютами [7]. В этом контексте также стоит упомянуть такой вид криптовалют как стейблкоины (Stablecoin) – криптовалюты, имеющие эмитента (как правило, частные компании) и котировки которых привязаны к национальным валютам (фиатные) либо биржевым товарам (товарные). Крупнейшим примером может послужить стейблкоин Tether (USDT) выпускаемый компанией Tether Limited и обеспеченный долларом США. Хотя и курс таких криптовалют либо близок, либо ровняется подкрепляемой валюте, но у них есть существенный недостаток в виде риска того, что компания эмитент не сможет обеспечить все выпущенные токены криптовалюты.

В-третьих, это быстрые и дешевые транзакции. Транзакции с большинством популярных криптовалют – это не такой быстрый и дешевый процесс как может показаться. Скорость транзакции крайне нестабильна и зависит от множества вещей: используемого сервиса, загруженности сети, низкого уровня комиссии. Взимаемая плата за транзакцию также является большим вопросом, так как может достигать значительных сумм, как за покупку таких криптовалют, как и транзакции через площадки с ними. Эти проблемы призваны были устранить такие виды криптовалют как альткоины (Altcoin), то есть альтернативные биткоину валюты. Некоторые из них, к примеру, лайткоин (Litecoin) – криптовалюта, использующая в основе биткоин, но имеющая большую скорость транзакций. Даже несмотря на альтернативы,

цифровой рубль в отношении скорости и дешевизны превосходит упомянутые выше криптовалюты, так как цифровой рубль по заявления ЦБ РФ [6, С.13] операции с цифровым рублем не должны занимать больше времени чем с банковскими карточками, а с ними операции происходят мгновенно. Что касается стоимости транзакции, то из доклада ЦБ РФ следует, что сейчас действует льготный период, а с 01.01.2025 года будет действовать тариф, который устанавливает комиссию в размере 15 рублей за переводы между юридическими лицами, а для граждан они останутся бесплатными [8]. Это несомненно значительно упрощает и удешевляет использование цифровой валютой, так как она становится такой же доступной как безналичный расчет.

В-четвертых, это поддержка экономики. Использование цифрового рубля поможет обойти санкции, так как, по мнению Э. Сидоренко [9], любое государство в текущей геополитической ситуации может запретить деятельность криптовалютной организации в нашей стране и заморозить находящиеся в них счета российских пользователей, как это было, например, с криптовалютной биржей Binance [10], которая недавно ушла с российского рынка под давлением соблюдения санкций в отношении России. Цифровой рубль будет застрахован от таких случаев, что позволит рассчитываться с другими странами без подобных рисков. Также использование цифрового рубля поможет ИТ-рынку создать новые рабочие места, необходимые для обеспечения работы с цифровым рублем, что очень важно в условиях, когда множество ИТ-компаний ушло из России.

Говоря о проблеме невысокой осведомленности о цифровом рубле, считаем необходимым принять существенные меры по информированию граждан о преимуществах введения цифрового рубля. Необходимо проводить больше просветительских мероприятий в виде научных конференций, публичных лекций, публиковать тематические новостные статьи о новом виде рубля.

Подводя итог, можно сказать, что цифровой рубль имеет множество преимуществ, которые выгодно его отличают как для государства, так и для граждан и организаций от криптовалют. Через цифровой рубль предлагаются значительные гарантии и удобства использования цифровой валюты. Считаем, что несмотря на текущую незаинтересованность со стороны большинства населения в новой форме рубля, цифровой рубль, при должной просветительской работе с гражданами, имеет большие перспективы развития и использования, и, как правильно отмечает В. Шумилова [11, С.148], его внедрение станет толчком для новой эпохи экономического развития нашей страны.

Библиографический список:

1. Порхачев С.К. Цифровой рубль: проблемы и перспективы внедрения // Весенние дни науки. 2022. с. 548.

2. Федеральный закон от 24.07.2023 № 340-ФЗ "О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации" // «Официальный интернет-портал правовой информации» (pravo.gov.ru). URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202307240024> (дата обращения: 15.11.2023 г.).

3. Встречаем «цифровой рубль» // ВЦИОМ. URL: <https://wciom.ru/analytical-reviews/analiticheskii-obzor/vstrechaem-cifrovoi-rubl> (дата обращения: 15.11.2023 г.).

4. Федеральный закон "О национальной платежной системе" от 27.06.2011 № 161-ФЗ // «Официальный интернет-портал правовой информации» (pravo.gov.ru). URL: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102148779> (дата обращения: 15.11.2023 г.).

5. Абрамов А.С. Анализ использования криптовалют их влияние на мировую экономику // Вестник Евразийской науки. 2022. Т. 14. №6. с. 7.

6. Цифровой рубль: доклад для общественных консультаций // Официальный сайт Банка России. 2020. с. 6. URL: https://cbr.ru/StaticHtml/File/112957/Consultation_Paper_201013.pdf (дата обращения: 15.11.2023 г.).

7. В Китае объявили незаконными все операции с криптовалютами // Ведомости. 2021. URL: <https://www.vedomosti.ru/finance/news/2021/09/24/888140-v-kitae-zapretili-vse-operatsii-s-kriptovalyutami> (дата обращения: 15.11.2023 г.).

8. Утверждены тарифы по операциям с цифровыми рублями // Официальный сайт Банка России. 2023. URL: <https://www.cbr.ru/press/event/?id=16982> (дата обращения: 15.11.2023 г.).

9. Цифровой рубль может помочь обойти санкции Запада // Право.ру. 2022. URL: <https://pravo.ru/lf/opinion/241688/> (дата обращения: 15.11.2023 г.).

10. Binance уходит из России. Почему это произошло и как быть пользователям // РБК. 2023. URL: <https://www.rbc.ru/crypto/news/6513f9b39a794781f4f94722> (дата обращения: 15.11.2023 г.).

11. Шумилова В. В. Цифровой рубль Банка России как новая форма национальной валюты // Правовая парадигма. 2022. Т. 21. №2. 160 с.

УДК 336.7

DOI 10.34755/IROK.2023.58.70.023

*Данилкин Дмитрий Алексеевич
Савон Диана Юрьевна
-Аспирант
-кандидат экономических наук
-студент
-доцент*

ОЧУВО Московский инновационный университет

**Совершенствование регионального рынка ипотечного кредитования
сферы услуг города Москва**

**Improvement of the regional mortgage lending market in the service sector of
the city of Moscow**

Аннотация. Рынок ипотечного кредитования за последние несколько лет приобрел особую значимость и популярность среди населения. Кредитования - это своего рода услуга по предоставлению определённой суммы денежных средств на длительный срок. На сегодняшний день данный вид услуги особенно популярен среди молодежи, так как государством разрабатываются и обновляются программы, связанные с приобретением жилья, уделяется внимание демографической политике, развивается строительная сфера. На региональном уровне также совершенствуются различные программы по жилищным вопросам. В этой связи стоит рассмотреть рынок ипотечного кредитования в городе Москва с численностью населения более 10 млн. человек. В работе изучается динамика рынка ипотечного кредитования в Москве, анализируются статистические данные, предоставляемые Центральным банком РФ.

В результате исследования делаются выводы о возможных мерах по совершенствованию регионального рынка ипотечного кредитования сферы услуг на примере города Москва.

Ключевые слова: ипотечное кредитование, Москва, услуги, рынок, развитие, совершенствование.

Annotation. The mortgage insurance market has gained particular importance and popularity among the population over the past few years. Crediting is a kind of service for providing a certain amount of money for a long time. Today, this type of service is especially popular among young people, as the state develops and updates programs related to the purchase of housing, pays attention to demographic policy, and the construction sector is developing. Various housing programmes are also being improved at the regional level. In this regard, it is worth considering the

mortgage lending market in a city with a population of more than 10 million people in Moscow. The paper studies the dynamics of the mortgage lending market in Moscow, analyzes statistical data provided by the Central Bank of the Russian Federation.

As a result of the study, conclusions are drawn about possible measures to improve the regional mortgage lending market in the field of services on the example of the city of Moscow.

Key words: mortgage lending, Moscow, services, market, development, perfection.

Актуальность изучения темы, связанной с развитием рынка ипотеки на региональном уровне обуславливается в первую очередь растущим спросом со стороны молодого населения на данную услугу. За последние десять лет ипотечное кредитование стало одной из важнейших и наиболее социально значимых сфер услуг, стимулирующих развитие экономики регионов. Но несмотря на свою популярность, рынок ипотеки имеет ряд проблем и недоработок как на законодательном уровне, так и в организационном смысле. Это связано с тем, что существует недиверсифицированный подход к развитию самого рынка данного вида кредитования.

Сущность и специфику российского ипотечного кредитования исследовали многие ученые и эксперты. Необходимость развития ипотечного кредитования в России способствовала появлению множества научных публикаций по данной проблеме отечественных учёных. К ним относятся такие авторы как И.В. Бойцова, И.В. Довдиенко, Г.А. Цылина, Н.И. Валенцева, А.Н. Ужегов, Е.В. Кудрявцева, М.П. Логинов и другие [2].

Например, исследователь Бойцова И.В. опираясь в своих исследованиях на системный подход к рынку ипотечного кредитования. Автор рассматривала суть ипотечного кредитования с точки зрения сложной системы, в основе которой лежит процесс аккумуляции свободных денежных средств. Эти средства выдаются гражданам на условиях возвратности, срочности и платёжеспособности.

Исследователь И.В. Довдиенко определяет теоретические, организационные и правовые основы ипотечного кредитования в России. Автор основывался на обобщении российской и зарубежной практики формирования системы жилищного кредитования.

В целом же вся система ипотечного кредитования может отличаться в зависимости от страны. Например, в развитых экономиках эта система пережила значительные преобразования и сегодня практически не нуждается в реформах. Развивающиеся экономики, с другой стороны, существенно различаются по показателям финансового сектора и отношению к ипотеке [1].

Также по мнению современных исследователей только институциональные реформы могут помочь развитию жилищной системы, особенно в экономиках, страдающих от проблем, сходных с российскими.

Речь идет о диверсификации доходов, коррупции, низкой инвестиционной привлекательности.

Переход к рыночной модели экономики способствовал развитию рынка жилья. Приобретение собственного дома является главным приоритетом для каждой семьи. Решение жилищной проблемы важно не только для граждан, но и для государства в целом.

Итак, ипотечное кредитование - это предоставление банком долгосрочных кредитов физическим и юридическим лицам под залог недвижимости (например, на приобретение земли, жилья и промышленных зданий).

За последние несколько лет роль ипотеки значительно возросла, поскольку экономика находится в сложном состоянии, так как развитая эффективная ипотечная система помогает снизить инфляцию, с одной стороны, и решить социальные и экономические проблемы, с другой стороны [2].

С увеличением денежных доходов населения растет желание граждан улучшить свои жилищные условия, в связи с чем возрастает роль жилищной ипотеки. В настоящее время решение социальных проблем, в том числе жилищных, является одним из главных приоритетов российского общества.

После того, как пандемия COVID-19 повлияла на экономическую активность, Россия показала неплохую устойчивость к кризису. А ипотека стала одним из самых быстрорастущих сегментов банковского рынка. Так, например, 2020 год стал рекордным для ипотечного кредитования. В России было предоставлено 1,7 млн ипотечных кредитов на сумму 4,3 млн рублей, что на 35% и 51% соответственно выше уровня 2019 года [3].

Ипотечный рынок обновил свой исторический максимум по большинству своих характеристик. Ипотечный бум был вызван двумя основными причинами. Первым из них был беспрецедентное снижение ставок по ипотечным кредитам из-за смягчения денежно-кредитной политики Центральным банком Российской Федерации. Вторым стал запуск в мае 2020 года программы государственной поддержки ипотеки, которая предполагала субсидирование ставок и предоставление ипотечных кредитов на новостройки по ставке 6,5%. Но за последние три месяца ситуация существенно поменялась. Центральным банком России была повышена ключевая ставка, в связи с чем возрос процент по ипотеке. Это привело к тому, что остановился рынок ипотечного кредитования по вторичному жилью [1].

Что касается вопросов развития региональной ипотеки, то здесь подразумевается услуга кредитования, предлагающая финансовую помощь для покупки жилья в том или ином регионе. И разработанная жилищная политика государства некоторые вопросы кредитования предлагает решать на уровне регионов страны с целью оценки ряда внешних факторов, влияющих на уровень жизни конкретного региона. Далее в работе будет рассмотрен рынок ипотечного кредитования в г. Москва, так как данный регион является

одним из важнейших субъектов Российской Федерации, который продолжает выполнять перед гражданами обязательства по предоставлению бесплатного жилья или средств на его приобретение, установленные Конституцией Российской Федерации.

За текущий период 2023 года в Московском регионе банками были предоставлены ипотечные кредиты на общую сумму 166,1 млрд рублей. Такой показатель на 59,3% больше значения августа 2022 года и на 69% больше, чем в августе 2021 года. На рисунке 1 представлена информация по доле сделок на первичном рынке жилья Москвы.

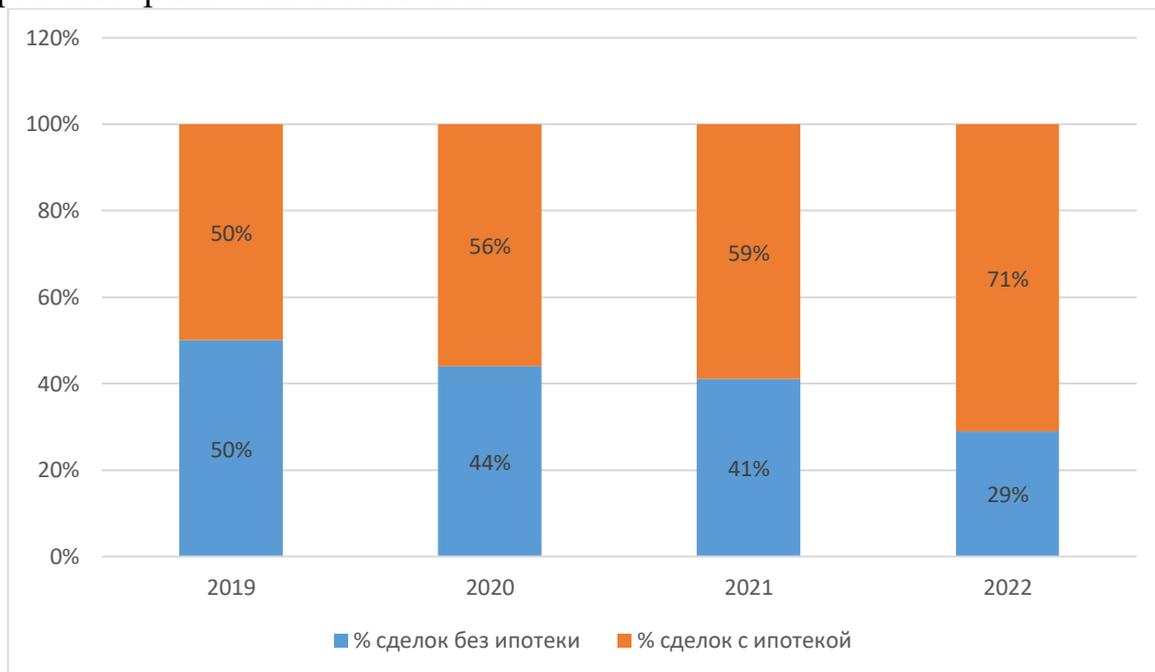


Рисунок 1 – Доля сделок на первичном рынке жилья Москвы с участием ипотеки, % [5]

Согласно данным рисунка 1 можно сказать, что в период с 2019 по 2022 году возросла доля сделок с участием ипотечных средств.

Далее на рисунке 2 представлен объем выданных ипотечных кредитов на рынке жилья Москвы по годам.

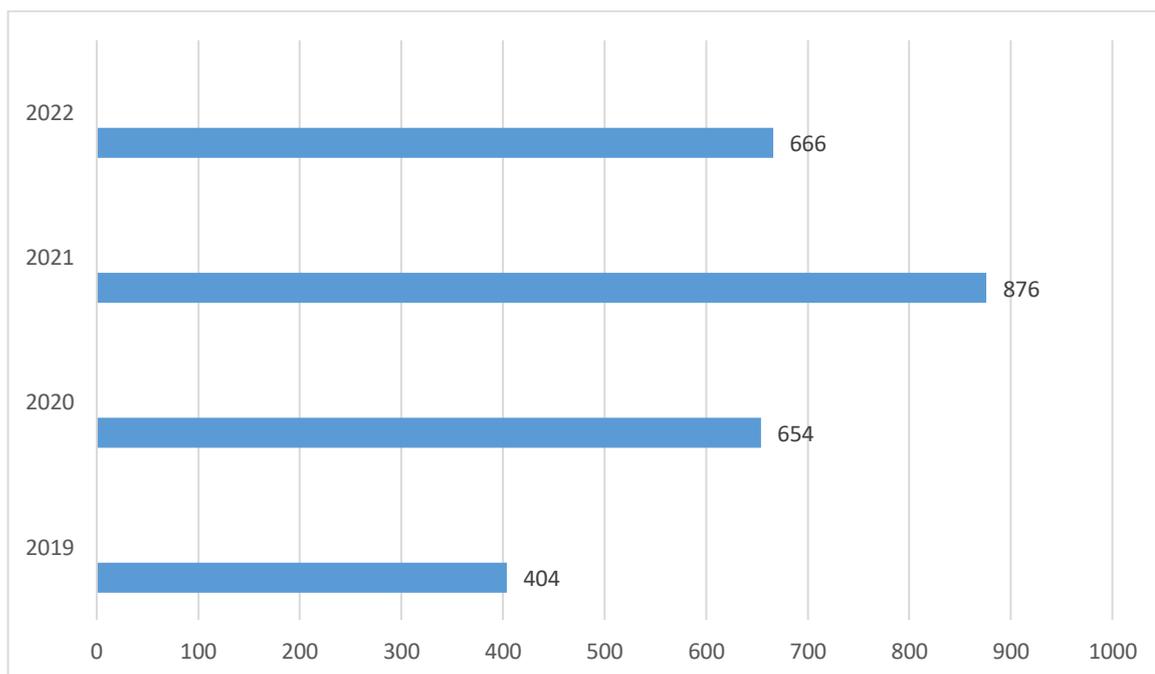


Рисунок 2 - Объем выданных ипотечных кредитов на рынке жилья Москвы по годам [5]

Так, согласно данным рисунка 2 объем ипотечного кредитования сократился на -24% за год. Кроме этого, видно, что наибольшее снижение зафиксировано на вторичном рынке жилья – там объем кредитования снизился на -37%. На первичном рынке снижение по итогам 2022 года на -8%. В текущем году согласно данным, предоставленным Банком России, заемщики Москвы получили 9,4 тыс. ипотечных кредитов на сумму 69,4 млрд рублей. Так как Банком России существенно были подняты ключевые ставки по ипотеке, то региональное кредитование также претерпело серьезные изменения, о чем свидетельствует уменьшение обращений граждан по данной сфере услуг [4].

Итак, для того, чтобы совершенствовать ипотечное кредитование в рамках развития сферы услуг на уровне регионов, целесообразно проводить на основании современных методик количественную оценку потенциала того или иного региона. То есть имеется ввиду проведение мер, позволяющих оценить платежеспособность граждан, их средний уровень дохода, заработной платы, демографические показатели, ВРП и так далее. Эти показатели являются важными, так как каждый регион может отличаться и соответственно применение тарифов по ипотеке должно также рассчитываться исходя из основных показателей, указанных ранее.

Важным является и выработка управленческих решений, которые будут нацелены на реализацию ипотечного «курса» развития, позволяющего не только выровнять ипотечное неравенство в регионах России, но и повысить уровень развития ипотеки в стране в целом.

Также банки совместно с компаниями-застройщиками должны продолжить улучшение льготных условий по строительству жилья для

отдельных категорий граждан и усилить меры проверки правильности составления договоров ипотечного кредитования.

Таким образом, в процессе работы были сделаны следующие выводы. Ипотечное кредитование на сегодняшний день является одним из важнейших направлений в программе по обеспечению жильем населения. Поэтому со стороны государства разрабатываются программы по поддержке семей, нуждающихся в жилье. Кроме этого, стоит сказать, что государственная помощь должна носить строго целевой характер. Это значит, что она должна предоставляться на основе различных субсидий.

Библиографический список:

1. Рылякова А.А. Роль ипотечного кредитования для горожан города Москвы. Сборник статей. Под ред. А.А. Шестемирова. Москва, 2021. – С. 87-90.
2. Ипотечное кредитование в 2020 г. Текст научной статьи по специальности «Экономика и бизнес». 2020 г. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ipotechnoe-kreditovanie-v-2020-g>.
3. Фролов И. А. Статистический анализ рынка ипотечного кредитования в разрезе субъектов Российской Федерации. М. 2021 – С. 145-154.
4. Хейфец Е.Е. Функционирование рынка жилой недвижимости в текущих реалиях экономики. М. 2018 – С. 342-347.
5. Официальный сайт Центрального банка Российской Федерации [Электронный ресурс] / Банк России. Электрон. дан. – Режим доступа: <https://www.cbr.ru/> (дата обращения 18.11.2022).

Медицинские науки

УДК. 616-00

*Клетнева А.И. инструктор по спорту,
Бегеева Ю.Н. студентка 3 курса
ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет путей сообщения»,
Россия, Иркутск*

Факторы развития анемии у разных социальных групп населения

Factors of anemia development in different social groups of the population

Аннотация. Актуальность вопросов анемии в современном обществе, обуславливается снижением такого микроэлемента как железо в сыворотке крови. Железо – один из важных микроэлементов, необходимых для нормальной работы организма. Оно является важным компонентом гемоглобина (особого белка, который обеспечивает связывание кислорода клетками крови), миоглобина (белка мышц, отвечающего за связывание кислорода) и ряда ферментов. Низкий уровень железа приводит к вялости, быстрому утомлению, при этом сердце бьется чаще обычного, беспокоят головные боли, а кожа и слизистые приобретают бледный оттенок. В статье анализируются и формулируются проблемы, связанные с анемическим синдромом, которые имеют широкое распространение в практической деятельности любых специалистов. Рассматривается статистическое выявление распространения анемии среди населения и анализируются теоретические, а также фактические данные.

Ключевые слова: анемия, дефицит железа, профилактика, гемоглобин, заболевание.

Abstract. The relevance of anemia issues in modern society is caused by a decrease in such a trace element as iron in the blood serum. Iron is one of the important trace elements necessary for the normal functioning of the body. It is an important component of hemoglobin (a special protein that provides oxygen binding by blood cells), myoglobin (a muscle protein responsible for oxygen binding) and a number of enzymes. Low iron levels lead to lethargy, rapid fatigue, while the heart beats more often than usual, headaches bother, and the skin and mucous membranes acquire a pale hue. The article analyzes and formulates the problems associated with anemic syndrome, which are widespread in the practical activities of any specialists. Statistical detection of the spread of anemia among the population is considered and theoretical as well as actual data are analyzed.

Keywords: anemia, iron deficiency, prevention, hemoglobin, a disease.

В наше время анемия чрезвычайно распространена у каждого второго человека на Земле, особенно у детей. Российская Федерация относится к странам с повышенным риском железодефицитной анемии, с числом заболевших в 1617,7 тысяч человек. Последствия дефицита железа наблюдаются у лиц всех социальных групп. Следует разобраться, что под собой представляет термин «Анемия». Трухан Д.И., Юренев Г.Л., Чусова Н.А. в своем журнале «Железодефицитная анемия: актуальные аспекты диагностики и лечения в реальной клинической практике терапевта» трактует данный термин, как заболевание, характеризующиеся уменьшением передвигающихся эритроцитов и гемоглобина в единице объема крови ниже нормального для данного возраста и пола. Можно сказать, что анемия – это патологическое состояние, при котором наблюдается снижение уровня гемоглобина и эритроцитов в крови по сравнению с нормальным уровнем. Гемоглобин напрямую участвует в транспортировке кислорода, обеспечивает оксидом азота кровяные клетки по всему организму, но при его существенном снижении, кровяным клеткам не поступает нужный объем кислорода, и они разрушаются. Это может привести к таким симптомам, как головокружение, недомогание, усталость и отдышка [6].

Для наилучшего понимания причин и последствий данного заболевания, необходимо детально изучить виды малокровия. В различных медицинских пособиях приводится большое разнообразие классификаций анемии. Особое внимание стоит уделить гипохромной микроцитной анемии, то есть это малокровие, возникающее в юном возрасте, которое в период роста ребенка прогрессирует. Микроцитоз характеризуется уменьшением размеров эритроцитов, что означает дефицит железа в крови. При данном виде наблюдается отдышка, жажда, бледность кожи и в крайних случаях увеличение печени [1-5].

К гипохромной микроцитной анемии относятся: железодефицитная (ЖДА) – характеризуется недостатком железа в организме; сидеробластная – может быть как приобретённым, так и наследственным заболеванием крови, при котором наблюдается высокий уровень сывороточного железа с отложением в тканях; анемия, связанная с нарушением синтеза или утилизацией порфиринов, может быть наследственной или приобретённой – отвечает за окраску кровяных тел (эритроцитов); талассемии – болезнь крови, сопровождающаяся нарушением синтеза альфа-а и бетта-β цепей гемоглобина [3].

Методологию исследования составляет статистическое выявление распространения анемии среди населения и анализ теоретических, а также фактических данных. По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), дефицит железа занимает доминирующее положение среди 38 наиболее встречающихся заболеваний человека и составляет от 60-70% от всех остальных разновидностей. Наблюдается у 6-40% детского населения, в

скрытой форме протекает у 15-20% людей [2,5]. Из названия понятно, что она возникает в следствии нехватки железа, а именно связана с нарушением его потребления, распределением в организме и непосредственно влияет на иммунологическое состояние организма. В свою очередь, можно наблюдать уменьшение запасов железа в тканях (истощение), но при этом еще не наступила анемия – такой вид называется латентный дефицит железа или же иначе приобретенный. ЖДА составляет 90% от всех анемий в детском возрасте и 80% у взрослых на рис. 1.



Рис.1. Распространение анемии, %

На диаграмме видно, что наибольший процент людей, имеющих железодефицитную анемию это беременные женщины – 59%. Основной причиной развития ЖДА у беременных женщин является большой расход микроэлементов по мере роста плода и увеличения объемов кровяных клеток, которые нуждаются в полноценном оснащении организма железом. Развитие железодефицитной анемии у детей от 0-4 лет (51%), связано с несбалансированным питанием, нарушением работы кишечника вследствие введения прикормки в виде молочной продукции, а у новорожденных анемия может передаваться по наследству от матери [1,2,5].

Железодефицитная анемия развивается постепенно в 3 этапа. На первом этапе (прелатентный) происходит расход резервного фонда железа, при котором концентрация железа в сыворотке в норме, но может наблюдаться снижение уровня ферритина (сложный белок) в сыворотке. Второй этап (латентный) – клинический дефицит железа, при котором снижается тканевое и транспортное железо, а именно повышение общей железосвязывающей способности сыворотки, в результате чего появляются симптомы тканевого дефицита железа. На третьем этапе – ЖДА с развитием анемического синдрома, при котором наблюдается: потемнение в глазах при подъеме и в душном помещении (возможен обморок); пульсация в висках, шее; ухудшение

зрения и внимания; снижение умственной работоспособности; утяжеляется течение ишемической болезни сердца [1,4].

Стоит уделить внимание основным причинам возникновения железодефицитной анемии, но для этого необходимо разобраться в острой постгеморрагической анемии (приобретенная) – представляет собой массивное кровоизлияние за счет многообразных полученных травм и ранений, повреждений кровеносных сосудов, кровотечений внутренних органов таких как печень и желудок. Отсюда причинами железодефицитной анемии могут быть: физиологические – не усвоение железа в ходе употребления пищи, часто развивается у вегетарианцев (переизбыток витамина В-12); патогенез – плавное уменьшение железа в определенных органах человека (печень, желудок); этиология: постоянные кровопотери – самая распространенная причина возникновения ЖДА. Например, может возникнуть в желудочно-кишечном тракте, в ходе чего кровь высвобождается понемногу, но в течение длительного периода времени. К основным заболеваниям желудочно-кишечного тракта относятся: язвы желудка; рак желудка; рак пищевода; варикозное расширение вен пищевода (при циррозе печени); врожденные – когда ребенок по наследству от матери приобретает низкое количество железа в организме. Еще одним примером является белок гепсидин, являющийся железорегулирующим гормоном и тормозящий поступление железа из кишечника в организм человека; инфекционные заболевания (гепатит); отравление тяжелыми металлами [1,3].

Для глубокого изучения всех факторов необходимо тщательно проходить медицинское обследование, следить за своим состоянием, чтобы в дальнейшем можно было не допустить появления железодефицитной анемии, либо же начать профилактику. По рекомендациям врача чаще всего назначают препараты, содержащие железо, определенную диету (добавить в питание красное мясо, больше фруктов и овощей, орехи, рыбу), свежий воздух, лечебную физическую культуру, соблюдение режима дня, который включает в себя отдых, сон и питание.

Библиографический список

1. Волочкова Н.С., Субханкулова С.Ф. Диагностика и лечение анемий в общей лечебной практике // Связь с сердечно-сосудистыми заболеваниями, 2022. С.44-53. DOI: 10.24412/2311-1623.
2. Драпкина О. М., Авалуева Е. Б., Бакулин И. Г. Ведение пациентов с железодефицитной анемией на этапе оказания первичной медико-санитарной помощи // ФГБУ «НМИЦ ТПМ» Минздрава России, 2020. С.88. ISBN: 978-5-6046966-3-7. DOI: 10.15829/ROPNIZ-zda-2022.
3. Комиссаренко И. А. Материалы научно-практической конференции студентов, ординаторов и молодых ученых // Внутренние болезни на догоспитальном этапе. Анемический синдром. М.: ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России, 2020. С. 74 (С.31-34). URL: https://rsmu.ru/fileadmin/templates/DOC/Faculties/LF/outpatient_therapy/Anemija

_2020.pdf.

4. Полякова О.А., Клепникова М.В., Литвинова С.Н., Исаакян Ю.А., Остроумова О.Д. Проблемы дефицита железа и железодефицитной анемии в общей медицинской практике // Журнал: Профилактическая медицина, 2022. С.127-134. DOI: <https://doi.org/10.17116/profmed202225121127>.

5. Румянцев А.Г., Захарова И.Н., Чернов В.М., Тарасова И.С., Заплатников А.Л., Коровина Н.А., Боровик Т.Э., Звонкова Н.Г., Мачнева Е.Б., Лазарева С.И., Васильева Т.М. // Распространенность железодефицитных состояний и факторы, на нее влияющие, 2016. С.62-63. URL: https://propionix.ru/f/ag_rumyantsev_s_soavt_rasprostranennost_zhelezodefitsitny_kh_sostoyaniy_meditinskiy_sovet_2016_nob_s62-66.pdf.

6. Трухан Д.И., Юренев Г.Л., Чусова Н.А. Железодефицитная анемия // Актуальные аспекты диагностики и лечения в реальной клинической практике терапевта. ФГБОУ ВО «Омский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, 2019. С. 172-181. DOI: <https://dx.doi.org/10.18565/therapy.2019.1.172-181> (дата обращения 18.05.2023).

**XII Международная научно-практическая конференция
«Вызовы глобализации и развитие цифрового общества в условиях новой реальности»**

НАУЧНОЕ ИЗДАНИЕ

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ

XII МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ

**«Вызовы глобализации и развитие цифрового общества в условиях
новой реальности» (шифр –МКВГ) 27 ноября 2023 года**

Ответственный редактор:

Бабаева Зоя Шапиулаховна

г. Москва 27 ноября 2023 года.

Подписано в печать 04.12.2023

Усл. печ. л. 20,0

mkpg2@yandex.ru

<http://nauka20-35.ru/Conferences>