



**НАУЧНЫЙ  
ФОРУМ**  
nauchforum.ru

ISSN 2618-9402



XII Студенческая международная  
заочная научно-практическая  
конференция

**ТЕХНИЧЕСКИЕ И МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ.  
СТУДЕНЧЕСКИЙ НАУЧНЫЙ ФОРУМ  
№ 1(12)**

г. МОСКВА, 2019



# **ТЕХНИЧЕСКИЕ И МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ. СТУДЕНЧЕСКИЙ НАУЧНЫЙ ФОРУМ**

*Электронный сборник статей по материалам XII студенческой  
международной научно-практической конференции*

№ 1 (12)  
Январь 2019 г.

Издается с февраля 2018 года

Москва  
2019

УДК 62+51  
ББК 30+22.1  
Т38

Председатель редколлегии:

*Лебедева Надежда Анатольевна* – доктор философии в области культурологии, профессор философии Международной кадровой академии, г. Киев, член Евразийской Академии Телевидения и Радио.

Редакционная коллегия:

*Волков Владимир Петрович* – кандидат медицинских наук, рецензент АНС «СибАК»;

*Елисеев Дмитрий Викторович* – кандидат технических наук, доцент, начальник методологического отдела ООО "Лаборатория институционального проектного инжиниринга";

*Захаров Роман Иванович* – кандидат медицинских наук, врач психотерапевт высшей категории, кафедра психотерапии и сексологии Российской медицинской академии последипломного образования (РМАПО) г. Москва;

*Зеленская Татьяна Евгеньевна* – кандидат физико-математических наук, доцент, кафедра высшей математики в Югорском государственном университете;

*Карпенко Татьяна Михайловна* – кандидат философских наук, рецензент АНС «СибАК»;

*Костылева Светлана Юрьевна* – кандидат экономических наук, кандидат филологических наук, доц. Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ (РАНХиГС), г. Москва;

*Попова Наталья Николаевна* – кандидат психологических наук, доцент кафедры коррекционной педагогики и психологии института детства НГПУ;

**Т38 Технические и математические науки. Студенческий научный форум.** Электронный сборник статей по материалам XII студенческой международной научно-практической конференции. – Москва: Изд. «МЦНО». – 2019. – № 1 (12) / [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: [http://www.nauchforum.ru/archive/SNF\\_tech/1\(12\).pdf](http://www.nauchforum.ru/archive/SNF_tech/1(12).pdf)

Электронный сборник статей XII студенческой международной научно-практической конференции «Технические и математические науки. Студенческий научный форум» отражает результаты научных исследований, проведенных представителями различных школ и направлений современной науки.

Данное издание будет полезно магистрам, студентам, исследователям и всем интересующимся актуальным состоянием и тенденциями развития современной науки.

## Оглавление

<b>Секция 1. Технические науки</b>	<b>5</b>
РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ СЕРВИСА «Я - КУЛИНАР» Габдулхаков Ленар Радикович Аглямов Динар Насимович Сафина Райля Расимовна	5
ОПРЕДЕЛЕНИЕ МИНИМАЛЬНОГО ЗНАЧЕНИЯ ПЕРЕРЕГУЛИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ С ПРИМЕНЕНИЕМ ГЕНЕТИЧЕСКОГО АЛГОРИТМА Гатина Алина Алмазовна Харитоновна Ольга Геннадьевна Шайдуллина Альбина Раилевна	11
ПОВЫШЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ СВОЙСТВ АСФАЛЬТОВЫХ ПОКРЫТИЙ ВВЕДЕНИЕМ МОДИФИКАТОРА DUROFLEX (WA80) Гафиятуллина Миляуша Рафисовна Сафин Руслан Рушанович Байгильдеева Екатерина Игоревна	16
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГИДРОФОБИЗАТОРОВ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ПОРИСТЫХ МАТЕРИАЛОВ ОТ ВЛАГИ Коптев Александр Александрович Тишкин Дмитрий Дмитриевич	20
МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ РЕАКЦИОННОЙ СПОСОБНОСТИ ГОРЧЕБРИКЕТИРОВАННОГО ЖЕЛЕЗА ВЕСОВЫМ МЕТОДОМ МАЗУР НИКОЛАЙ ИГОРЕВИЧ Махмудов Диловар Дилшодович Ёкубжонов Шахзодбек Зокиржон угли Сидоров Максим Сергеевич Тимофеева Анна Стефановна	25
АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА КУРЬЕРСКОЙ ДОСТАВКИ ИНТЕРНЕТ-МАГАЗИНА Сафина Райля Расимовна Аглямов Динар Насимович Габдулхаков Ленар Радикович	31
ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО КЛАССИФИКАЦИИ РАЦИОНАЛЬНЫХ МЕТОДОВ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО УТЕПЛЕНИЯ НАРУЖНЫХ СТЕН ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ Ткачев Никита Александрович	36

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ПОЛУЧЕНИЯ НОВЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ ЛУЗГИ ПОДСОЛНЕЧНИКА Фаррахов Данис Фарсиянович Сафин Руслан Рушанович	40
ИССЛЕДОВАНИЕ МОДИФИКАЦИЙ БЕТОННЫХ ДОРОЖНЫХ ПОКРЫТИЙ ВВЕДЕНИЕМ ДОБАВОК НА ОСНОВЕ ВОЗОБНОВЛЯЕМОГО СЫРЬЯ – АРАБИНОГАЛАКТАНА Халилов Ленар Юнусович Сафин Руслан Рушанович Байгильдеева Екатерина Игоревна	43
ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ В СЕТЯХ ОСВЕЩЕНИЯ Шмаровоз Денис Сергеевич Афонин Александр Константинович	47
<b>Секция 2. Физико-математические науки</b>	<b>52</b>
МОДЕЛЬ ДИНАМИКИ ЧИСЛЕННОСТИ ПОПУЛЯЦИИ МАЛЬТУСА Лысенко Ирина Владимировна Сербина Людмила Ивановна	52
ВЫЯВЛЕНИЕ ИНТЕРЕСА УЧАЩИХСЯ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ Сад Наталья Григорьевна	57
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТВЕРДООКСИДНЫХ ТОПЛИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ КАК НАИБОЛЕЕ ПЕРСПЕКТИВНЫЙ ТИП ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ Толеген Улжан Жанатайкызы Абуова Фатима Усеновна	62
МЕТОДИЧЕСКИЕ ФРАГМЕНТЫ КОНСПЕКТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОМПЬЮТЕРНОЙ СРЕДЫ GEOGEBRA ПРИ ИЗУЧЕНИИ ТРИГОНОМЕТРИИ Ускова Анастасия Владимировна	66

# СЕКЦИЯ 1.

## ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

### РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ СЕРВИСА «Я - КУЛИНАР»

*Габдулхаков Ленар Радикович*

*магистрант, Набережночелнинский институт (филиал) ФГАОУ ВО К(П)ФУ,  
РФ, г. Набережные Челны*

*Аглямов Динар Насимович*

*магистрант, Набережночелнинский институт (филиал) ФГАОУ ВО К(П)ФУ,  
РФ, г. Набережные Челны*

*Сафина Райля Расимовна*

*магистрант, Набережночелнинский институт (филиал) ФГАОУ ВО К(П)ФУ,  
РФ, г. Набережные Челны*

В настоящее время плохо развиты технологии, учитывающие особенности и применения автоматизированных информационных систем в малых и средних компаниях, в условиях жесткого дефицита финансовых ресурсов

АИС представляют совокупность функциональных подсистем сбора, ввода, обработки, хранения, поиска и распространения информации. Процессы сбора и ввода данных необязательны, поскольку вся необходимая и достаточная для функционирования АИС информация может уже находиться в составе её БД.

Внедрение информационной системы, значительно совершенствуют управление предприятием, совершенствует внутренние и внешние потоки информации. Однако после того как система успешно установлена, "обкатана" в работе и показала свою эффективность, у части сотрудников выявляется нежелание использовать ИС в работе.

Пользователю АИС тоже открывает много возможностей:

- Аналитика бизнес процессов;

- Удобство использования;
- Низкая стоимость содержания;

С технической точки зрения, АИС можно определить как многофункциональный программный модуль, база данных, встроенный в 1С.

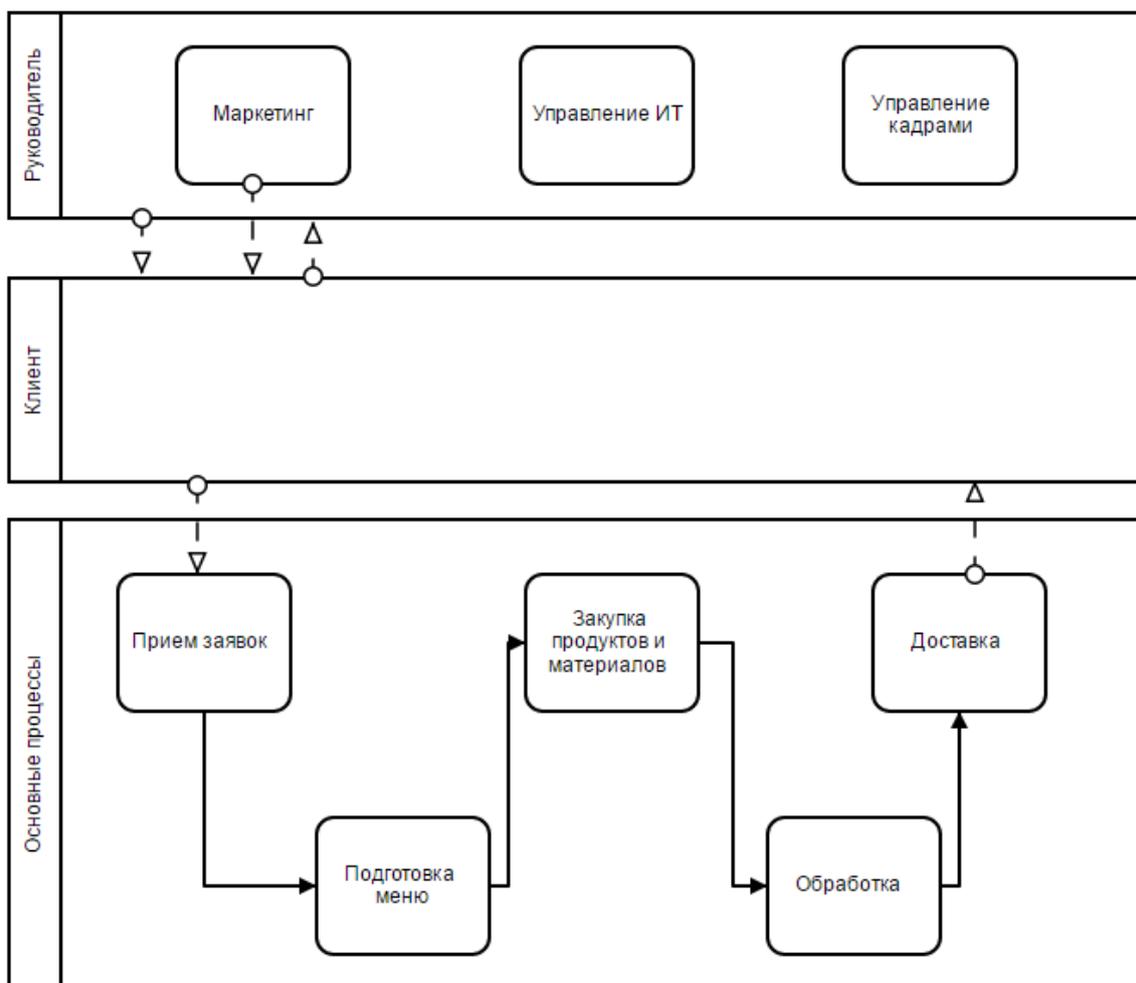
Надо четко понимать, что корпоративная ИС призвана упростить управление организацией, улучшить процессы, усилить контроль и обеспечить этим конкурентные выгоды. Только с такой точки зрения можно оценивать пользу от ее внедрения.

АИС позволит открыть сотрудникам возможности:

- своевременное информирование о заказах;
- автоматическое формирование отчетности;
- автоматическое формирование базы по продуктам и материалам;
- автоматический мониторинг;
- существенно сократить время выполнения некоторых операций;
- уменьшить время прохождения документации;

На основании проведенного анализа предметной области были разработаны требования к проектируемой системе. Для реализации системы были применены языки разработки 1С.

С помощью методологии UML была создана функциональная модель процесса работы АИС сервиса «Я - Кулинар». Модель необходима для визуального отображения логических отношений между процессами. На нашей диаграмме процесс работы АИС сервиса «Я - Кулинар» представлен в общем виде. Основной процесс представлен в виде блока прецедентов АИС сервиса «Я - Кулинар» на рисунке 1.



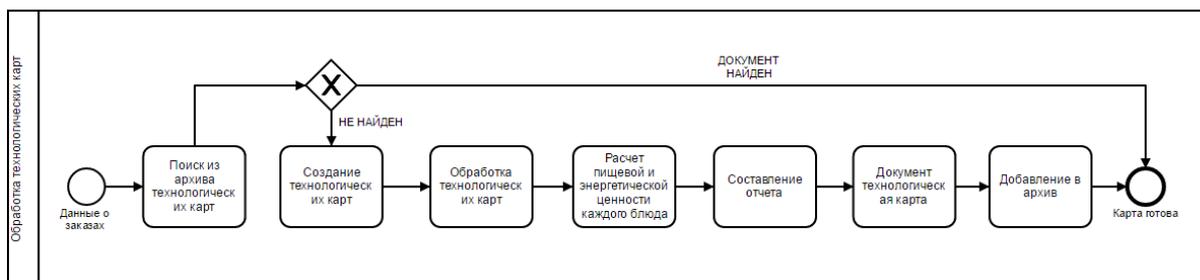
**Рисунок 1. Диаграмма процесса работы АИС сервиса «Я - Кулинар»**

Основными процессами, непосредственно подлежащие автоматизации работы сервиса «Я – Кулинар». Эти процессы находят в разделе «Подготовка меню»

- Проверка склада на наличие остатков
- Формирование списка на продукты и материалы

Процессом работы АИС сервиса «Я – Кулинар» управляют пользователи и администратор системы с использованием информации, при этом администратор имеет возможность осуществлять администрирование системы. Входными данными являются обращения к системе. Целью процесса работы системы АИС сервиса «Я – Кулинар» являются доставка продуктовых корзин до клиента.

На диаграмме процесс работы АИС сервиса «Я – Кулинар» показан более подробно на рисунке 2.

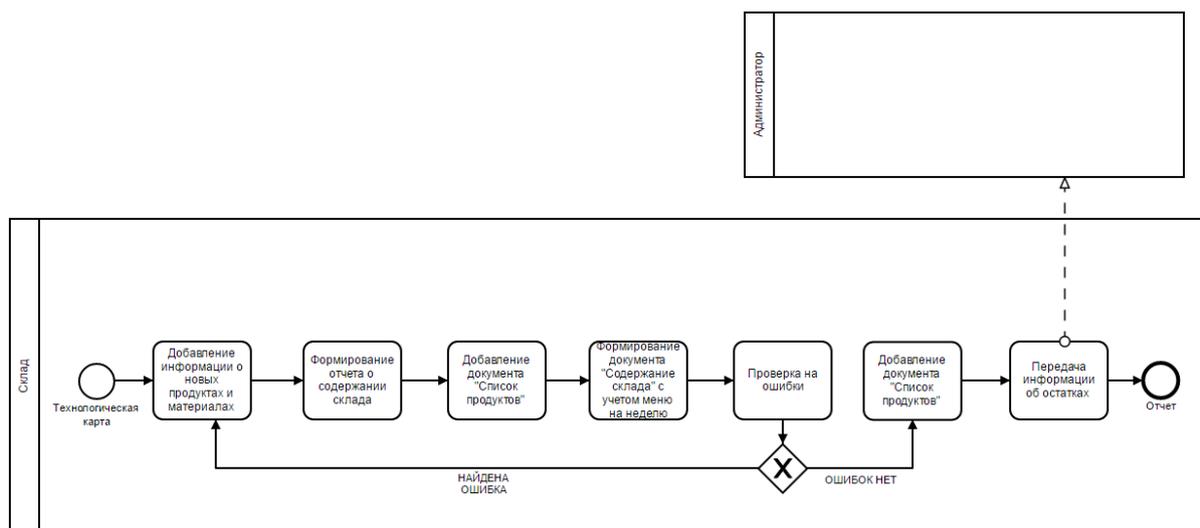


**Рисунок 2. Диаграмма процесса работы АИС сервиса «Я - Кулинар»**

- Составление отчета;
- Создание документа технологическая карта;
- Добавление в архив.

Стартовым событием является поступление данных о заказах. Проводится поиск технологических карт в архиве. Если документ найден, то процесс завершается. Если же документ не найден, создается технологическая карта. Следующим этапом производится обработки тех. карты с учетом данных о заказах.

В ходе совместно с администратором происходит расчет пищевой и энергетической ценности каждого блюда. Далее составляется общий отчет и отправляется в документ «Продукты и материалы».



**Рисунок 3. Диаграмма процесса работы АИС сервиса «Я - Кулинар»**

Начальным событием является «Добавление информации о новых продуктах и материалов». Формируется отчет о содержании склада. Далее

происходит добавление документа «Список продуктов». Формируется документ «Содержание склада» с учетом меню на неделю. Проходит проверка на ошибки, если ошибка найдена, возвращаемся к началу. Если же ошибку нет, то добавляется документ «Список продуктов». С учетом закупок передается информации о новых продуктах и материалах администратору.

Для описания структуры АИС была разработана модель процесса управления на рисунке 4. Она содержит в себе сущности и их связи.



**Рисунок 4. Модель системы АИС «Я – Кулинар»**

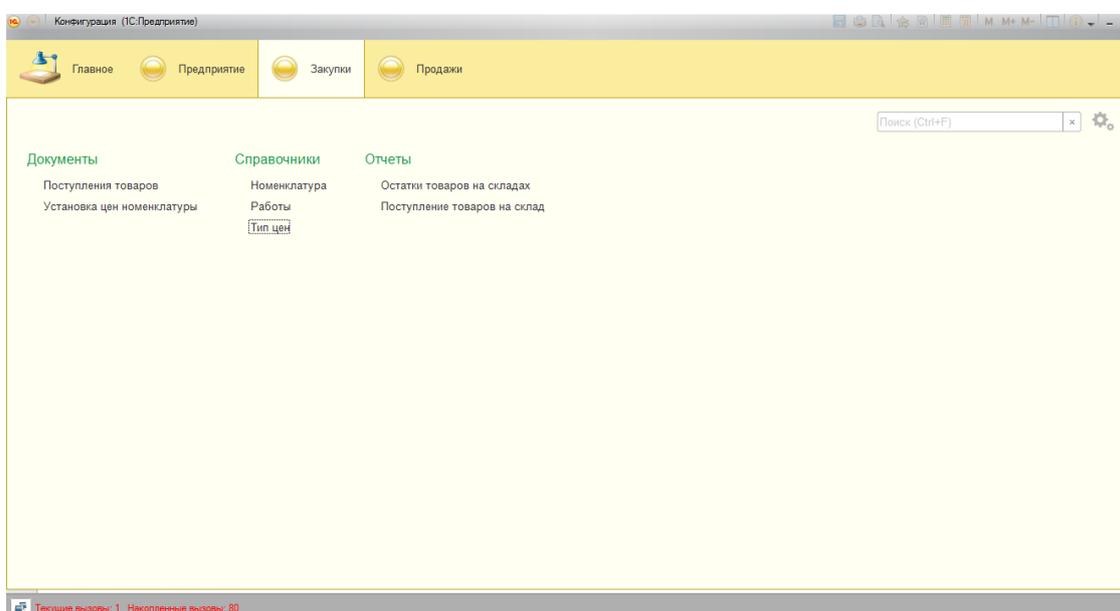
Администратор это тот пользователь, у которого есть полные права в конфигурации и права на администрирование. В пустой базе (когда список пользователей еще пуст) – первым должен быть добавлен именно такой пользователь.

Далее определили прецеденты для роли Оператор:

1. Ведомость об остатках на складе
2. Добавление нового товара
3. Списание товара
4. Редактирование товара

Анализ сформулированных вариантов использования показал, что с точки зрения потенциальных рисков и архитектурной значимости наиболее существенными являются прецеденты, связанные с работой пользователя.

Главная страница АИС «Я – Кулинар» показана на рисунке 5.



*Рисунок 5. Главная страница АИС*

Таким образом, с помощью применения среды разработки 1С была разработана АИС «Я – Кулинар», которая автоматизирует деятельности сервиса «Я – Кулинар».

### **Список литературы:**

1. Габец А. П., Козырев Д. В., Кухлевский Д. С., Хрусталева Е. Ю. Реализация прикладных задач в системе "1С: Предприятие " (+ CD-ROM); 1С-Публишинг - Москва, 2015. - 720 с
2. Громова О. Методическое пособие по конфигурированию. – М.: Объединение «Все для главбуха», 2014., – 95 с.

## **ОПРЕДЕЛЕНИЕ МИНИМАЛЬНОГО ЗНАЧЕНИЯ ПЕРЕРЕГУЛИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ С ПРИМЕНЕНИЕМ ГЕНЕТИЧЕСКОГО АЛГОРИТМА**

***Гатина Алина Алмазовна***

*магистрант, Набережночелнинский институт (филиал) ФГАОУ ВО К(П)ФУ,  
РФ, г. Набережные Челны*

***Харитоновна Ольга Геннадьевна***

*магистрант, Набережночелнинский институт (филиал) ФГАОУ ВО К(П)ФУ,  
РФ, г. Набережные Челны*

***Шайдуллина Альбина Раилевна***

*магистрант, Набережночелнинский институт (филиал) ФГАОУ ВО К(П)ФУ,  
РФ, г. Набережные Челны*

Основы теории генетических алгоритмов сформулированы Дж. Г.Холландом в основополагающей работе и в дальнейшем были развиты рядом других исследователей. Наиболее известной и часто цитируемой в настоящее время является монография Д.Голдберга, где систематически изложены основные результаты и области практического применения генетических алгоритмов.

Генетический алгоритм (англ. genetic algorithm) — это эвристический алгоритм поиска, используемый для решения задач оптимизации и моделирования путём случайного подбора, комбинирования и вариации искомых параметров с использованием механизмов, аналогичных естественному отбору в природе. Является разновидностью эволюционных вычислений, с помощью которых решаются оптимизационные задачи с использованием методов естественной эволюции, таких как наследование, мутации, отбор и кроссинговер. Отличительной особенностью генетического алгоритма является акцент на использование оператора «скрещивания», который производит операцию рекомбинации решений-кандидатов, роль которой аналогична роли скрещивания в живой природе.

Одна из целей построения факторной модели является нахождение экстремумов. В этой лабораторной работе требуется определить минимальное

значение перерегулирования системы. Для этого был применен генетический алгоритм.

В качестве начальных значений для генетического алгоритма были взяты случайные значения  $T$  из допустимого диапазона (0).

**Таблица 1.**

**Начальные значения**

№	T
1	0.33
2	0.15
3	0.65
4	0.73

Генетический алгоритм использует двоичную запись числа, поэтому выбранные значения были умножены на 100. Также для них были вычислены значения  $\sigma(T)$  и приспособленность, которая рассчитывается по следующей формуле:

$$Fit = \frac{\sigma_i(T)}{\sum_{i=1}^N \sigma_i(T)},$$

где  $N$  – количество особей.

Все значения для начальной популяции приведены в таблице 0.

Разрядность для представления чисел в двоичной форме равняется 11. Этого достаточно, чтобы задать диапазон чисел для нахождения минимума (максимальное значение  $T$  в таком случае будет равно  $2^{11}=4096$ ).

Для реализации генетического алгоритма в данной лабораторной работе была составлена программа в среде моделирования SciLab. Алгоритм реализован следующим образом:

1. На каждой итерации происходит скрещивание 1 и 2 особи. В результате в них меняются гены в позициях 1, 4, 5, 8.
2. Также скрещиваются 3 и 4 особи. В них меняются гены в позициях 2, 3, 5, 6.

3. После завершения скрещивания происходит мутация в случайной особи и в случайном гене, в результате чего выбранный ген изменяется на противоположный.

4. Действия 1-3 продолжают до тех пор, пока перерегулирование, вычисляемое на каждой итерации, больше заданной допустимой погрешности ( $\epsilon$ ).

Выполнение генетического алгоритма представлена ниже.

Далее будут приведены итерации генетического алгоритма для выбранной погрешности  $\epsilon=0.1$  (таблица 3-7).

**Таблица 2.**

**Начальная популяция генетического алгоритма**

№	T*	Начальная популяция	$\sigma(T)$	Приспособленность, Fit
1	33	00000100001	0.236697	0.251839
2	15	00000001111	0.239002	0.254292
3	65	00001000001	0.232599	0.247479
4	73	00001001001	0.231575	0.246389

На 1 итерации произошла мутация в 1 особи в 1 гене (таблица 3).

**Таблица 3.**

**Итерация 1 для  $\epsilon=0.1$**

№	T*	Начальная популяция	$\sigma(T)$	Приспособленность, Fit
1	1065	10000101001	0.104539	0.129262
2	7	00000000111	0.240027	0.296791
3	65	00001000001	0.232599	0.287607
4	73	00001001001	0.231575	0.286340

На 2 итерации произошла мутация в 3 особи в 3 гене (0).

**Таблица 4.**

**Итерация 2 для  $\epsilon=0.1$**

№	T*	Начальная популяция	$\sigma(T)$	Приспособленность, Fit
1	33	00000100001	0.236697	0.305039
2	1039	10000001111	0.107869	0.139014
3	321	00101000001	0.199816	0.257509
4	73	00001001001	0.231575	0.298438

На 3 итерации произошла мутация во 2 особи в 6 гене (0).

**Таблица 5.**

**Итерация 3 для  $\epsilon=0.1$**

№	T*	Начальная популяция	$\sigma(T)$	Приспособленность, Fit
1	1065	10000101001	0.104539	0.135438
2	39	00000100111	0.235929	0.305663
3	65	00001000001	0.232599	0.301350
4	329	00101001001	0.198791	0.257549

На 4 итерации произошла мутация во 2 особи в 4 гене (0).

**Таблица 6.**

**Итерация 4 для  $\epsilon=0.1$**

№	T*	Начальная популяция	$\sigma(T)$	Приспособленность, Fit
1	33	00000100001	0.236697	0.313312
2	1199	10010101111	0.087379	0.115662
3	321	00101000001	0.199816	0.264493
4	73	00001001001	0.231575	0.306532

Минимум функции был найден за 4 итерации и он равен  $\sigma_{\min} = 0.087379$ .

Такое значение перерегулирования достигается при  $T_{\min} = T^*_{\min}/100 = 1199/100 = 11.99$ .

Также был произведен эксперимент с уменьшенной допустимой погрешностью  $\epsilon=0.01$ . Один из лучших полученных результатов для такой точности отображен в таблице 7.

**Таблица 7.**

**Итерация 19 для  $\epsilon=0.01$**

№	T*	Начальная популяция	$\sigma(T)$	Приспособленность, Fit
1	873	01101101001	0.129127	0.273756
2	559	01000101111	0.169337	0.359005
3	1873	11101010001	0.001067	0.002261
4	537	01000011001	0.172155	0.364978

Алгоритм для погрешности  $\epsilon=0.01$  за 19 итераций нашёл минимум функции равный 0.001067, при значении T равным 18.73.

В данной лабораторной работе было исследовано влияние факторов T и k на перерегулирование математической модели системы.

Был составлен факторный план и на его основе проведены эксперименты, по результатам которых была построена факторная модель, представляющая из себя функцию, зависящую от двух переменных (T и k). В ходе построения, оказалось, что влияние фактора k в данном варианте лабораторной работы незначительное и им можно пренебречь.

Полученная факторная модель была проверена на адекватность. Для этого был использован t-критерий Стьюдента. Оказалось, что полученная модель адекватна и её погрешность составляет 0,0038.

Нахождение минимума функции полученной факторной модели при различных значениях допустимой погрешности было осуществлено с помощью генетического алгоритма. При значении погрешности  $\varepsilon=0.1$ , минимум был найден за 4 итерации и равен 0.087379. При  $\varepsilon=0.01$  минимум был найден за 19 итераций и равен 0.001067.

## **ПОВЫШЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ СВОЙСТВ АСФАЛЬТОВЫХ ПОКРЫТИЙ ВВЕДЕНИЕМ МОДИФИКАТОРА DUROFLEX (WA80)**

***Гафиятуллина Миляуша Рафисовна***

*магистрант, Казанский национальный  
исследовательский технологический университет,  
РФ, г.Казань*

***Сафин Руслан Рушанович***

*научный руководитель, д-р техни. наук, профессор,  
Казанский национальный исследовательский технологический университет,  
РФ, г.Казань*

***Байгильдеева Екатерина Игоревна***

*научный руководитель, канд. техн.наук, доцент,  
Казанский национальный исследовательский технологический университет,  
РФ, г.Казань*

Проблема долговечности асфальтобетонных покрытий актуальна в настоящее время, как в России, так и в других странах. Более того, в связи с развитием строительства автомобильных дорог важность этой проблемы возрастает с каждым годом.

Асфальтобетон - самый распространённый материал в дорожном строительстве. Несмотря на многочисленные преимущества данного материала, в последнее время очень актуальна проблема повышения его качества. В условиях современного скоростного интенсивного движения, увеличения тоннажа транспортных средств наблюдается ускоренное разрушение, интенсивное старение и уменьшение срока службы покрытий, что с учётом объёма производств приводит к большим затратам. Важнейшим вопросом является и безопасность движения. Поэтому наиболее рациональным решением этой проблемы может являться добавление в асфальтобетонную смесь модификаторов.

Наиболее оптимальной добавкой для улучшения характеристик асфальтобетонной смеси является модификатор «Duroflex (WA80)». Он представляет собой стирол-акрилонитрильные сополимеры с целлюлозой и полиэстером.

Для оценки свойств асфальтобетонов с модификатором используется методика, в основу которой положена теория надежности, позволяющая оценить частные уровни надежности по каждому критерию, и тем самым, спрогнозировать долговечность и срок службы материала.

По данным центра научных исследований и испытаний дорожно-строительных и гидроизоляционных материалов (г. Минск) модификация битума приводит к изменению свойств асфальтобетона. При применении «Duroflex (WA 80)» в большей степени повышаются характеристики сдвигоустойчивости (угол внутреннего трения и внутреннее сцепление). При этом не отмечается снижения показателей температурной трещиностойкости. Но показатель эластичности увеличивается в малых процентах в сравнении, например, с битумом, модифицированным ДСТ (дивинилстирольный термоэластопласт) [1]. В результате исследований, проведенных центром научных исследований и испытаний дорожно-строительных и гидроизоляционных материалов (г. Волгоград), получены результаты, доказывающие улучшение характеристик асфальтобетонной смеси [2].

Предел прочности на растяжение при расколе при температуре 0 °С с добавлением модификатора «Duroflex (WA 80)» увеличился на 16 %. Предельная структурная прочность улучшилась на 18 %, а внутреннее сцепление при температуре 50 °С стала выше на 38 %. Таким образом, можно сделать вывод, что указанный модификатор обеспечивает повышение характеристик асфальтобетонов дорожных покрытий: сдвигоустойчивости, температурной трещиностойкости, усталостной долговечности и коррозионной стойкости. Также при рассмотрении «Duroflex (WA 80)» можно учесть его экономическую эффективность.

По данным научно-исследовательского центра (г. Волгоград) стоимость модифицированного асфальтобетона должна быть не выше стоимости базового асфальтобетона более чем на 19,2 %. Общий годовой экономический эффект от применения многокомпонентной полимерной добавки «Duroflex (WA-80)» составит порядка 5-8 % от стоимости примененной на объекте

асфальтобетонной смеси. При этом расчетный срок службы покрытия из модифицированного асфальтобетона выше в 1,6 раза в сравнении с не модифицированным [2]. Рекомендуемый минимальный расход многокомпонентной полимерной добавки составляет не менее 0,6% от массы минеральной части.

Учитывая прочностные показатели модифицированного «Duroflex (WA-80)» асфальтобетона (например, предел прочности на сжатие при температуре 50 °С) при расчете дорожных одежд следует учитывать, что деформационные характеристики (расчетные модули упругости) такого асфальтобетона выше в среднем на 20-40%. В связи с этим, толщина устраиваемого покрытия может быть уменьшена на 15-20%.

Так как модификатор обладает всеми вышеперечисленными достоинствами, его применяют в разных странах. По данным немецкой компании Rub Berlin GmbH, производящей модифицирующие добавки, в том числе и «Duroflex (WA-80)», этот модификатор используется в проектах по Европе и Азии [3]. К данным проектам относятся:

- Bundesstrasse B1 / B5, Берлин, Германия, сентябрь 1997 г.;
- Autobahn A 111, Германия, сентябрь 1997 г.;
- Промышленная дорога в Пекине, Китай, июнь 2003 г.;
- Шоссе Tollgate в провинции Гуандун, Китай, апрель 2004 г.;
- LJRoad, Мумбаи, Индия, ноябрь 2007 г.;
- Проспект Независимости, Минск, Беларусь, сентябрь 2009 г.

В каждом из вышеперечисленных объектов дорожное покрытие сохранило свои прочностные свойства и характеристики на протяжении большого количества лет.

Таким образом, можно сделать следующий вывод: введение модификатора «Duroflex (WA-80)» в массовое применение при строительстве автомобильных дорог в России будет решением проблемы недолговечности дорожных покрытий.

## **Список литературы:**

1. Регулирование свойств асфальтобетона модифицирующими добавками, вводимыми в смесь/В.А. Веренько // Вестник Харьковского Национального дорожного университета. – 2008 – С. 51-56
2. О модификации битумов и асфальтобетонных смесей для повышения сдвигоустойчивости асфальтобетонных покрытий автомобильных дорог/ Т.И.Левкович//Научный вестник. – 2016 – С.48
3. Сайт Германской компании rubBerlinGmbH [Электронный ресурс]: - 2018. URL: <http://ati-holding.de/projects/> (дата обращения 27.11.2018)

## ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГИДРОФОБИЗАТОРОВ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ПОРИСТЫХ МАТЕРИАЛОВ ОТ ВЛАГИ

*Коптев Александр Александрович*

*магистрант, Санкт-Петербургский государственный архитектурно-  
строительный университет,  
РФ, г. Санкт-Петербург*

*Тишкин Дмитрий Дмитриевич*

*научный руководитель, доцент, канд. техн. наук,  
Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный  
университет,  
РФ, г. Санкт-Петербург*

Метод гидрофобизации давно известен в нашей стране, однако получил широкое распространение сравнительно недавно. Речь в данной статье пойдет о характеристиках подобных веществ, а также об эффективном способе их нанесения с помощью ультразвуковых колебаний.

Гидрофобизаторы применяют в следующих целях:

- защита от проникновения влаги внутрь материала;
- снижение риска разрушения материала
- повышение теплоизоляционных свойств поверхности;
- препятствие появлению коррозионных процессов;
- защита от образования высолов;
- увеличение морозостойкости и коррозионной стойкости конструкций;
- увеличение срока службы красок;
- предотвращение роста микроорганизмов и лишайников на поверхности материала;
- повышение прочности материала (вследствие укрепления структуры).

Гидрофобизатор наносят на пористые поверхности материалов, способные впитывать воду материалы, такие как бетон, кирпич, керамзитобетон, цементно-известковые и цементно-песчаные штукатурки, гипсокартон, шлакоблоки, известняковые блоки и т.д.



***Рисунок 1. Образец бетона с нанесенным на левую часть поверхности гидрофобизатором***

Наибольшее распространение в России получили силиконовые и кремнийорганические гидрофобизаторы. В качестве растворителя для них используют воду (метилсиликонатные) или органические вещества (силановые и силоксановые гидрофобизаторы).

Водорастворимые соединения являются наиболее дешевыми и распространенными. Их применяют для промышленной и поверхностной гидрофобизации. К водоразбавляемым гидрофобизаторам относят силиконаты на основе калия и натрия. При их нанесении на поверхность материала происходит реакция с углекислым газом, который присутствует в воздухе, последующий распад и реакция с оксидами и гидроксидами, содержащимися в материале. В завершении этой цепочки на поверхности материала и стенках капилляров образуется гидрофобная пленка.

Натриевые силиконаты имеют более низкую стоимость по сравнению с концентратами на основе калия. Однако в процессе обработки материала они образуют карбонаты, способные присоединять молекулы воды. Это может привести к росту кристаллов внутри материала и постепенному его разрушению. Натриевые и калиевые силиконаты поставляют в виде растворов или концентратов в пластиковых флаконах или канистрах различной емкости.

При приготовлении растворов из метилсиликонатных концентратов очень важно соблюдать высокую точность рецептуры, при несоблюдении инструкций неизбежно появление высолов и разводов. Высолы появляются в следствии

перемещения влаги в материале и выноса на его поверхность различных солей. В результате на поверхности образуются солевые разводы. Появление высолов свидетельствует о начальной стадии коррозии материала.

Силановые и силоксановые гидрофобизаторы разбавляют органическими растворителями (этиловый спирт, бензин, толуол и др.) в пропорциях от 1:10 до 1:55. Стоимость их значительно выше. Они не образуют высолов, не разрушают материал и имеют повышенный срок службы. Поставляют такие вещества в виде готовых к применению составов или концентратов.

К основным параметрам гидрофобизирующих веществ относят:

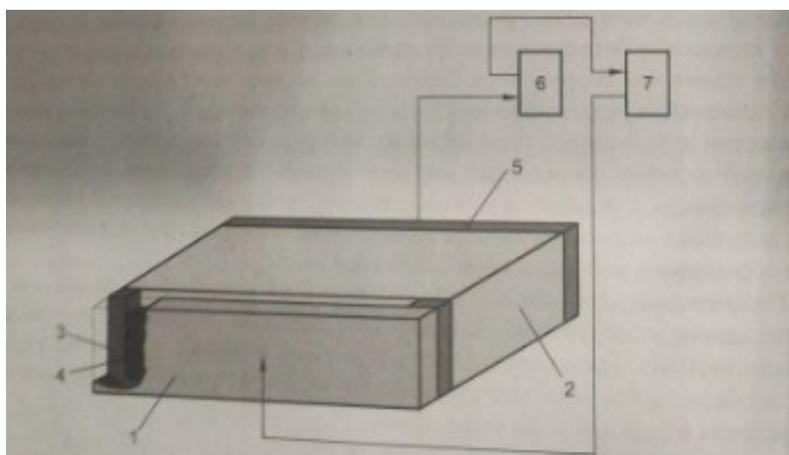
- силу водоотталкивания;
- коэффициент паропроницаемости;
- длительность сохранения рабочих свойств;
- время выдержки.
- глубину пропитки;

### **Применение гидрофобизаторов с помощью ультразвукового колебания**

Подобный способ нанесения гидрофобизаторов может быть использован для гидроизоляции, восстановления нарушенной влагозащиты при ремонте и реставрации материалов, зданий и сооружений, в том числе и исторических. В качестве результата повышается степень защиты пористых материалов от проникновения влаги за счет пропитки гидрофобизирующим раствором всего объема пропитываемого материала или на заданную глубину, осуществляется контроль над глубиной пропитки и повышается срок службы пропитываемого материала за счет отсутствия технологических отверстий в пропитываемом материале.

При использовании данного способа с помощью давления, создаваемого ультразвуковыми колебаниями в образец бетона вводят гидрофобизатор на всю толщину материала. Ультразвуковые колебания имеют длительность импульса 1 – 100 мкс, частоту посылок 1 – 100 мкс, частоту ультразвуковых колебаний 20 – 300 кГц, электрическое напряжение на преобразователе 1 – 2000 В, а зазор

между пропитываемым материалом и активной поверхностью пьезоэлектрического преобразователя составляет  $1/4$  длины ультразвуковой волны в растворе. Дополнительно принимают ультразвуковые колебания с противоположной стороны пропитываемого материала, и измеряют время распространения ультразвуковых колебаний в сухом и полностью пропитанном материале. Контроль времени заполнения материала на заданную глубину определяют по формуле, характеризующей зависимость этой величины от расчетного значения времени распространения ультразвуковых колебаний в пропитываемом материале на заданной глубине, от времени распространения ультразвуковых колебаний в сухом материале, от глубины заполнения материала раствором и длины заполняемого материала раствором. Измеренное значение времени распространения ультразвуковых колебаний через пропитываемый материал сравнивают с заданным, заранее рассчитанным по формуле, значением времени, соответствующим данной глубине пропитки. Если время совпадает, то процесс пропитки останавливают, если оно отличается от заданного времени, то процесс пропитки продолжают



**Рисунок. 2. Способ защиты пористых материалов от проникновения влаги:**  
1 – преобразователь, 2 – пористый материал, 3 – резиновая прокладка, 4 – гидрофобизатор, 6 – приёмный преобразователь, 6 – приёмник, выход которого соединен с входом генератора 7.

Применение ультразвукового метода заполнения позволяет увеличить глубину заполнения раствором без нарушения целостности материала,

обеспечивает однородность заполнения. Интенсивность заполнения образцов увеличивается с увеличением амплитуды ультразвуковых колебаний. Время полного заполнения образцов раствором возрастает с увеличением частоты ультразвуковых колебаний, что обусловлено ослаблением акустического сигнала с глубиной заполнения кирпича.

### **Список литературы:**

1. Технические рекомендации по кремнийорганической гидрофобизации зданий и сооружений, а также по предварительной их очистке от загрязнений. Москва, 2017.
2. Бадьин Г.М., Сычев С.А., Современные технологии строительства и реконструкции зданий. – СПб.: БХВ-Петербург, 2013.
3. Патент РФ № RU (11) 2301786 (13) С2, 27.06.2007. Способ защиты пористых материалов от проникновения влаги// Николаев С.В., Гурвич А.К.

## **МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ РЕАКЦИОННОЙ СПОСОБНОСТИ ГОРЧЕБРИКЕТИРОВАННОГО ЖЕЛЕЗА ВЕСОВЫМ МЕТОДОМ**

***Мазур Николай Игоревич***

*магистрант, СТИ НИТУ «МИСиС»,  
РФ, г. Старый Оскол*

***Махмудов Диловар Дилишодович***

*студент, СТИ НИТУ «МИСиС»,  
РФ, г. Старый Оскол*

***Ёкубжонов Шахзодбек Зокиржон угли***

*студент, СТИ НИТУ «МИСиС»,  
РФ, г. Старый Оскол*

***Сидоров Максим Сергеевич***

*студент, СТИ НИТУ «МИСиС»,  
РФ, г. Старый Оскол*

***Тимофеева Анна Стефановна***

*научный руководитель, канд. техн. наук, профессор, СТИ НИТУ «МИСиС»,  
РФ, г. Старый Оскол*

В настоящее время большое внимание уделяется металлизированному продукту, особенно горячебрикетированному железу. Рост потребности российской металлургии в металлоломе, с одной стороны, и ограниченное количество вторичных ресурсов, с другой, создают дефицит лома на рынке. Это в свою очередь сопровождается ростом конкуренции за сырье, усилением и укрупнением рыночных игроков, ростом цен на лом черных металлов [3]. Лом, как ожидается, будет становиться все более дефицитным, поскольку его ресурсы в стране ограничены, а возможности увеличения сбора вскоре достигнут предела. Заменить лом постепенно должны различные виды прямовосстановленного железа, в частности ГБЖ.

Исследования, проведенные по окислению губчатого железа и в нашей стране и за рубежом показывают, что скорость окисления может быть достаточно высокой, при которой окатыши даже возгораются. Поэтому для транспортировки окатышей существуют определенные требования, которые должны выполняться. Что же касается горячебрикетированного железа, то у нас

практически исследований нет, а за рубежом существуют такие исследования, которые указывают на влияние на вторичное окисление таких факторов, как химический состав, температура восстановления, система охлаждения и др. Реакционная способность-это объем кислорода ( $\text{нм}^3$ ), который может поглотить 1 тонна металлизированного продукта за сутки.

Развитию производства ГБЖ в России способствуют следующие факторы:

1.Россия обладает достаточными сырьевыми ресурсами (до 20% от всего мирового запаса ЖРС , а также природного газа) для получения горячебрикетированного железа. 2.Наличие рынка сбыта как внутри страны, так и за рубежом.3.Тенденция строительства минизаводов по производству проката и труб увеличивает потребление внутри страны ГБЖ.4.Уменьшение лома с каждым годом должно покрыть горячебрикетированное железо [4].

Так как производителем горячебрикетированного железа в России и на Западе в целом является только АО «ЛГОК», то условия, при которых происходит поставка брикетов за рубеж, являются: фракции должны быть более 6,3мм и степень металлизации 83%. О грансоставе фрагментов брикета не упоминается, хотя известно, что чем больше удельная поверхность, тем больше скорость окисления металлизированного продукта.

В настоящее время работает две очереди получения ГБЖ по технологии «MIDREX» и одна по технологии «HYL-III». АО «ЛГОК» является членом Международной Ассоциации производителей ГБЖ (HBIА, Pittsburgh, USA) с 2004 г, где состоят более 25 производителей и поставщиков технологии брикетов. На основании аналитических отчетов Ассоциации Лебединский ГОК является мировым лидером по содержанию железа в брикетах. Если три-четыре года назад российские компании главным считали количество сырья, то в настоящее время на первое место выходит качество сырья. Горячебрикетированное железо отвечает всем современным требованиям, предъявляемым к металлургическому сырью. Именно, поэтому рынок металлизированного сырья сейчас бурно развивается.

ГБЖ (НВІ) – металлизированные окатыши, спрессованные в брикеты весом около 0,6 кг, имеет преимущество перед окатышами, так как можно безопасно транспортировать морем [1].

Увеличению производства горячебрикетированного железа способствует: уменьшение металлолома и ухудшение его качества; увеличение выплавки электростали; проблемы, возникающие в доменном производстве с коксующимися углями; развитие технологий и инновации.

ГБЖ имеет следующие преимущества:

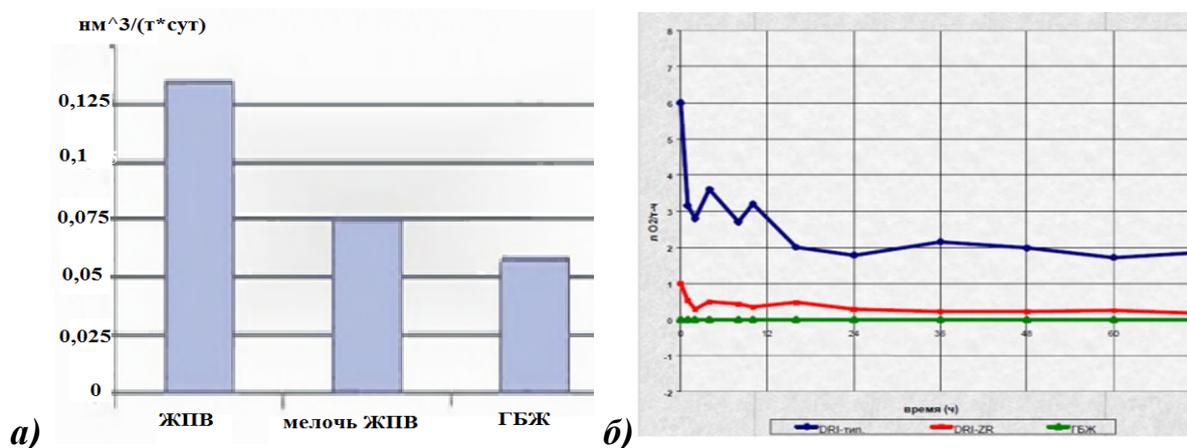
Уменьшает содержание включений цветных металлов в стали, а также вредных примесей - азота, серы и фосфора; за счет высокой насыпной плотности (2200-2500кг/м<sup>3</sup>) повышается плотность металлошихты в завалке и сокращается количество подвалок и время плавки на 3-5 минут; вне зависимости от погоды технология производства металлизированного продукта позволяет нивелировать простои печи; удобная транспортировка ГБЖ и хранение.

Лебединский горнообогатительный комбинат – это крупнейшее предприятие в России по производству ЖРС, на долю которого приходится 21% внутреннего рынка[5]. На основании аналитических отчетов Ассоциации Лебединский ГОК является мировым лидером по содержанию железа в брикетах. Каждый вид металлизированного продукта может претерпевать окисление даже окружающей атмосфере, окислителем при этом может являться кислород, содержащийся в атмосфере.

Бондаренко Б.И и др. [2] рассмотрели общие закономерности двух крайних случаев окисления предварительно восстановленных окатышей, когда они обладают высокопористой, хорошо развитой реакционной поверхностью, и когда они имеют весьма плотную поверхность. Окисление может происходить в результате взаимодействия кислорода, серы, галогенов в отсутствии влаги, при наличии их в окружающем пространстве окатыши. Это может быть сразу после выхода окатышей из печи металлизации. Поэтому необходимо правильно произвести охлаждение окатышей. Далее окисление может происходить в

результате взаимодействия кислорода, серы, галогенов в отсутствие влаги, при наличии их в окружающем пространстве окатыши. Методы определения реакционной способности металлизированного продукта:

1. В 2007 году в Лондоне на конференции по перевозке сухих навалочных грузов выступил Оскар Дэм (НВИА), который представил данные по реакционной способности металлизированного продукта (рис. 1,а). Но метода определения ее не указано.



**Рисунок 1. Реакционная способность металлизированного продукта**

2. Для определения реакционной способности исследуемых материалов, специалисты FIME использовали наиболее известный и принятый метод испытания, описанный Г. Нагелем в своем тезисе к докторской работе под названием “Die Oxidation des Eisenschwamms” [6,7]. Результаты представлены на рис.1 (б).

3. Испытания по технологии MIDREX: Испытание на реакционную способность выполняется с целью определения способности образца вступать в реакцию с воздухом и водой. Испытание выполняется при помощи природной или имитированной морской воды тем же способом, что и со свежей водой. Устройство для испытания представлено на рисунке 2.

Данный метод больше применяется для измерения реакционной способности дисперсного металлизированного продукта (окатышей, фракций брикетов, металлизированной мелочи).



**Рисунок 2. Определение реакционной способности по технологии MIDREX**

4. Определение реакционной способности с помощью химического анализа. Скорость вторичного окисления металлизированного продукта определяется как отношение разности между содержанием железа металлического в исходной пробе и содержанием железа металлического в последующей отбираемой пробе к количеству дней хранения металлизированного продукта. А содержание железа определяется с помощью химического анализа. Но данный метод требует достаточно длительного времени, чтобы по химсоставу определить изменение содержания металлического железа (чтобы это изменение было больше предела погрешности в его измерении).

В СТИ НИТУ «МИСиС» имеется группа, включающая студентов, магистрантов, аспирантов и преподавателей, которые занимаются решением насущных проблем производства горячебрикетированного железа. На кафедре был разработан новый метод определения реакционной способности горячебрикетированного железа весовым методом.

Этот метод является простым и по исполнению и по финансовым затратам, но не достаточно быстрым. Он состоит в следующем: берется брикет (масса брикета в районе 0,5кг и может быть до 0,7 кг. Взвешивается тщательно, затем помещается на неметаллическую поверхность в атмосферу воздуха и через сутки снова тщательно взвешивается. Таким образом, эксперимент длится в течение приблизительно 25-27 суток. В начальный момент в брикетах происходит окисление железа кислородом атмосферы, а также испарение жидкости из брикетов, т.к брикеты проходили охлаждение с помощью воды.

Поэтому масса общая брикета может оставаться неизменной или меняться, и при этом будет иметь место окисление, которое не зафиксировать данным способом. По нашим данным, в общем скорость окисления брикетов в течение месяца примерно остается постоянной, но при этом влага испаряется, тогда с этого момента показывают весы увеличение массы брикета за счет окисления. Время для брикета, взятого после охлаждения сразу составляет 18 суток. После этого была определена реакционная способность ГБЖ, она оказалась равной  $0,054 \text{ м}^3 / (\text{т} \cdot \text{сут})$ . Эти данные были проверены по результатам химического анализа использованных брикетов, различие оказалось в 0,053%.

### Список литературы:

1. Беляков Горячебрикетированное железо: аргументы «ЗА» // Уральский рынок металлов №11,2007 <http://www.urm.ru/ru/75-journal80-article750> (дата обращения: 23.12.2018).
2. Б.И. Бондаренко, В.А.Шаповалов,Н.И.Гармаш Теория и технология бескоксовой металлургии :Киев Наукова думка,2003г.-508с.
3. В.И. Рудыка Перспективы технологии прямого восстановления железа в металлургическом производстве // «Черная металлургия» №11, 2017.-с.14-22.
4. Железо в брикеты // металлоторговый портал <http://www.metalika.su/articles/zhelezo-v-brikety.html> (дата обращения 23.11.18г.)
5. Лебединский ГОК подтвердил членство в Международной Ассоциации производителей ГБЖ <https://vspro.info/article/lebedinskii-gok-podtverdil-chlenstvo-v-mezhdunarodnoi-assotsiatsii-proizvoditelei-gbzh> (дата обращения: 23.12.2018).
6. Nagel,H.: «Die Oxydation des Eisenschwamms». Doctor- Thesis,Technische Hochschule Aachen,1973.
7. Nagel,H.: Effect of sea transport on sponge iron and the measurements of these effects”. Economic Commission for Europe Steel Committee. Seminar on the utilization of pre-reduced materials in iron and steel making. Bucharest, Rumania, 24-28 May 1976.

## **АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА КУРЬЕРСКОЙ ДОСТАВКИ ИНТЕРНЕТ-МАГАЗИНА**

***Сафина Райля Расимовна***

*магистрант, Набережночелнинский институт (филиал) ФГАОУ ВО К(П)ФУ,  
РФ, г. Набережные Челны*

***Аглямов Динар Насимович***

*магистрант, Набережночелнинский институт (филиал) ФГАОУ ВО К(П)ФУ,  
РФ, г. Набережные Челны*

***Габдулхаков Ленар Радикович***

*магистрант, Набережночелнинский институт (филиал) ФГАОУ ВО К(П)ФУ,  
РФ, г. Набережные Челны*

Современный мир диктует свои правила. Темп жизни все ускоряется, быстродействие гарантирует успех во всех сферах деятельности человека, поэтому необходимо прибегать к таким услугам, которые быстро реализуют любые потребности и к этим услугам относится курьерская доставка.

Курьерская доставка позволяет быстро и своевременно доставить товары, приобретенные в интернет- магазинах, и документы в указанное место. Данная услуга настолько стала популярной, что большинство людей предпочитают прибегать именно к ней, а не к другим способам доставки.

В 2002 году было основано ООО «Торговая компания «Омега» в г. Альметьевск и создан интернет-магазин данной компании. Интернет-магазин занимается продажей и доставкой техники, канцтоваров и т.д [1].

Деятельность логиста интернет- магазина торговой компании является очень трудоемким, требующим непосредственного внимания и большого количества времени.

Чтобы избежать временных затрат, необходимо автоматизировать процесс работы логиста. Данное решение позволит облегчить работу логиста и вести учет курьерской доставки товаров, контролировать процесс доставки.

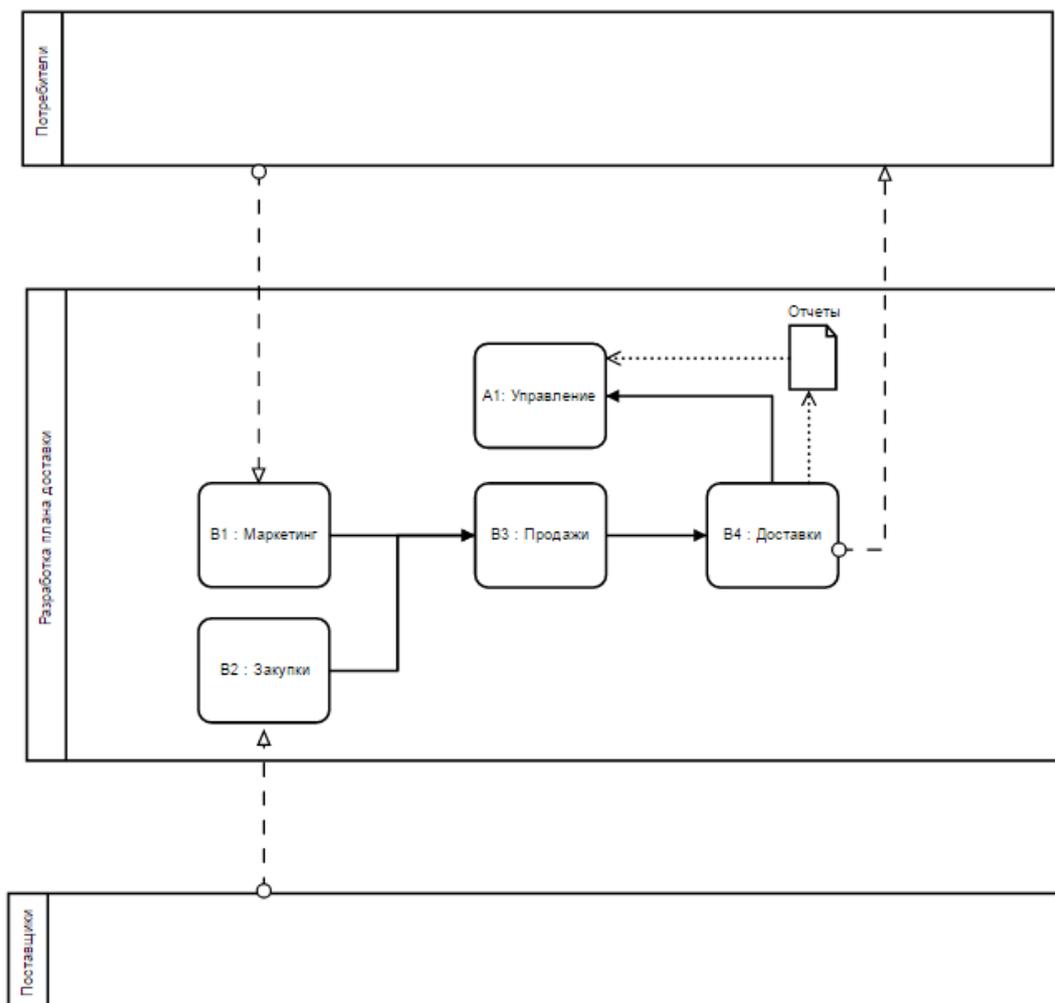
С помощью системы отпадает необходимость постоянных повторяющихся операций по формированию отчетов, документации. Что уменьшит вероятность ошибок логиста и руководства при формировании отчетов.

Целью данной работы является повышение эффективности контроля курьерской доставки и деятельности логиста интернет-магазина ООО «Торговая компания «Омега».

Поставленная цель достигнута за счет решения следующих задач:

- анализ предметной области;
- анализ существующих решений;
- разработка модели бизнес - процессов интернет- магазина;
- разработка требований к информационной системе;
- разработка концепции проекта;
- реализовать разработанные решения в программе 1С: Предприятие.

В ходе работы были разработаны бизнес-процессы торговой компании «Омега»: управление, маркетинг, закупки, продажи и курьерская доставка.



**Рисунок 1. Диаграмма верхнего уровня процесса доставки**

Процесс курьерской доставки состоит из четырех подпроцессов: обработка заказов; планирование доставки; доставка и контроль доставки.

В настоящее время рынок программного обеспечения насыщен системами автоматизации для курьерской доставки интернет-магазинов. Для анализа были выбраны следующие системы: программа «Mobidel», сервис «Aurama» и программа «Мастер доставки» [2, 3, 4].

В результате анализа бизнес-процессов и функциональности лидеров в области систем, автоматизирующих курьерскую доставку, были разработаны требования к АИС.

Для полного представления предметной области была построена концептуальная модель. Концептуальная модель определяет структуру деятельности предметной области и связи, существенные для достижения цели моделирования.



**Рисунок 2. Содержательная (концептуальная) модель деятельности интернет-магазина торговой компании**

Программой средой для создания автоматизированной информационной системы 1С «Курьерская доставка» выбрана 1С: Предприятие 8.3, так как 1С: Предприятие 8.3 имеет мощный, проверенный временем функционал, и язык программирования 1С. Большим преимуществом версии 8.3 является удобный интерфейс, позволяющий работать с разными приложениями без переключений

окон, новые доработки помогают облегчать труд, уменьшать количество ошибок, которые экономят время на выполнение задач [5].

Автоматизированная информационная система «1С: Курьерская доставка» представляет собой многофункциональную информационную систему электронного документооборота и автоматизации деятельности организации.

Программа предназначена для автоматического учета доставки товаров, формирования необходимых отчетов. В ней существует возможность добавления, удаления, хранения, редактирования данных. Применение данного производится в торговой компании «Омега» в г. Альметьевск.

Программа выполняет следующие функции:

- Хранение информации о сотрудниках, клиентах, а также информацию о складах и товарах;
- Изменение, удаление существующих записей;
- Формирование документов на основе данных справочников;
- Формирование отчетов на основании созданных документов;
- Поиск необходимой информации.

Анализ исследований курьерской доставки показал, что на рынке имеется решения, обеспечивающие управлять курьерской доставкой между предприятиями и покупателями, однако такие решения стоят дорого, в основном берут оплату за количество пользователей.

Разработанное решение является универсальным, т.к. простое обслуживание и удобный интерфейс, чтобы установить и запустить приложение, нужны минимальные требования к персональным компьютерам.

В связи с этим является актуальной разработанная конфигурация, которая облегчит работу логиста и позволит контролировать курьерскую доставку интернет-магазина торговой компании без особых усилий.

Во время работы был решен ряд задач и разработана автоматизированная система курьерской доставки интернет-магазина ООО «Торговая компания «Омега».

Разработанная конфигурация способна выполнять поставленные перед ней задачи. Она обладает следующими функциональными характеристиками: ввод констант для добавления постоянной информации о предприятии; для описания списков данных имеются справочники; возможность быстрого и удобного составления и проведения необходимых документов; для учёта накопления данных и описания структуры хранения данных в разрезе нескольких измерений были созданы регистры накоплений; формирование отчётов, документов и вывод их на печать.

В ходе отладки конфигурации были выявлены ошибки, которые своевременно исправлялись.

### **Список литературы:**

1. Официальный сайт интернет-магазина [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.office-zakaz.ru>
2. Официальный сайт «MobiDel» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://mobidel.ru/>
3. Официальный сайт «Мастер доставки» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.masterdostavki.su/>
4. Официальный сайт «Aurama» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.aurama.ru/>
5. М. Г. Радченко, Е.Ю. Хрусталева «1С:Предприятия 8. Практическое пособие разработчика», 2013 Москва

## **ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО КЛАССИФИКАЦИИ РАЦИОНАЛЬНЫХ МЕТОДОВ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО УТЕПЛЕНИЯ НАРУЖНЫХ СТЕН ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ**

*Ткачев Никита Александрович*  
*студент, Донской Государственный Университет,*  
*РФ, г. Ростов-на-Дону*

Современные нормы и требования по энергоэффективности и стремление обеспечить комфортные условия проживания создают необходимость совершенствования технологии утепления ограждающих конструкций в том числе уже существующих зданий. Основной путь снижения теплопотерь эксплуатируемых зданий - повышение теплозащитных качеств наружных стен путем устройства дополнительного утепления.

Как известно, комфортность жилья характеризуется как тепловым, так и влажностным режимом помещений, и при утеплении зданий эти показатели находятся как бы в постоянном противоречии [3, с. 16]. С введением в стеновую конструкцию различных теплоизоляционных материалов изменяется соответственно и уровень воздухообмена всей стеновой конструкции. При использовании в системе дополнительного утепления различных материалов с высоким сопротивлением воздухо- и паропрооницанию (пенополистирола, многослойных полимерцементных штукатурок, различных пленочных материалов и т.д.) воздухообмен через внешние стены, как правило, ухудшается.

В практике дополнительного утепления стен принципиальным отличием является расположение утеплителя относительно помещения. Оно может быть наружным, внутренним и комбинированным.

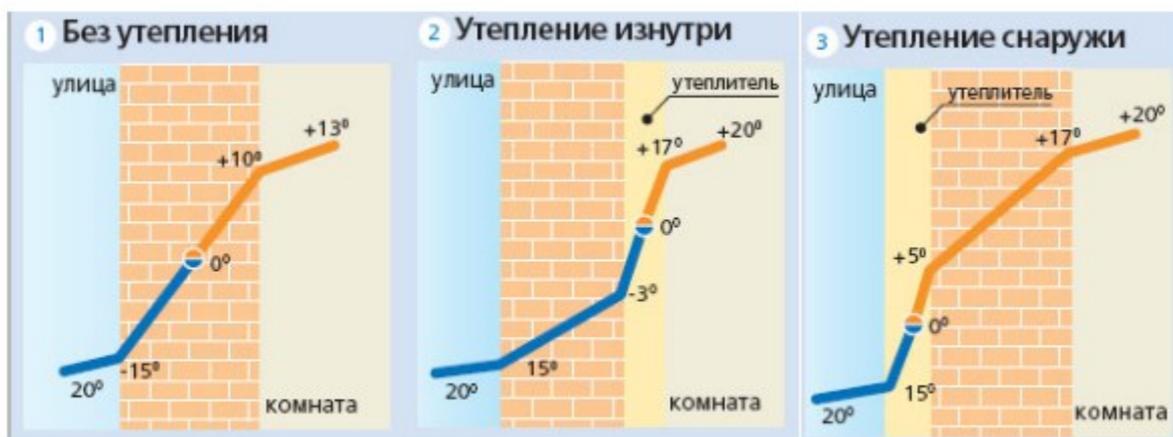
Следующим признаком, по которому можно разделить методы утепления является наличие дополнительного конструктивного слоя утеплителя (слоистость конструкции). Разделяют однослойное и многослойное утепление.

*Таблица 1.*

**Классификации рациональных методов дополнительного утепления  
наружных стен жилых зданий**

Основание классификации методов дополнительного утепления наружных стен			Основные недостатки метода дополнительного утепления
По расположению теплоизоляции на стене	По количеству дополнительных конструктивных слоев в стене	Конструктивное решение теплоизоляции	
Наружное утепление	однослойное	облицовочным пустотелым кирпичом или камнем на цементном растворе	Незначительное увеличение термического сопротивления стены, необходимость уширения основания стены
	многослойное	теплоизоляционными плитами с последующим нанесением тонкослойной штукатурки	Недостаточная долговечность и прочность тонкой штукатурки, повышенная пожароопасность теплоизоляции из пенопластов
		теплоизоляционными плитами с последующей облицовкой стены лицевым пустотелым кирпичом или камнем на цементном растворе	Необходимость уширения основания стены
		с воздушной прослойкой	Высокая стоимость утепления
Внутреннее утепление	однослойное	штукатуркой из легкого цементного раствора	Незначительное увеличения термического сопротивления стены
		окрасочное (из жидкой теплоизоляции) толщиной 1-3 мм	Незначительное увеличения термического сопротивления стены, теплоизоляция прозрачна для инфракрасного излучения
	многослойное	теплоизоляционными плитами с последующим нанесением пароизоляции и штукатурки	Уменьшение площади помещений, примыкающих к утепленным стенам, содержание во многих материалах теплоизоляции вредных для здоровья человека веществ
		пустотелым кирпичом или камнем на цементном растворе с последующим нанесением штукатурки	Незначительное увеличение термического сопротивления стены, уменьшение площади помещений, примыкающих к утепленным стенам

*Примечание 1. Дополнительное утепление стены одновременно с наружной и внутренней стороны является комбинированным*



*Рисунок 1. Схемы утепления стен*

Таким образом, в представленной классификационной таблице оказались учтены все известные методы утепления стен зданий, в том числе:

1. Утепление облицовочным пустотелым кирпичом или камнем на цементном растворе. Наиболее часто применяется в малоэтажном строительстве. Недостатки метода: незначительное увеличение термического сопротивления стены из-за свойств материала (кирпича), необходимость увеличения ширины основания утепляемой стены.

2. Утепление теплоизоляционными плитами с последующим нанесением тонкослойной штукатурки. Недостатки: низкая долговечность и прочность тонкой штукатурки, повышенная пожароопасность теплоизоляционных плит из пенопластов, существенно ограничивают применение метода [2, с. 6].

3. Утепление теплоизоляционными плитами с последующей облицовкой стены лицевым пустотелым кирпичом или камнем на цементном растворе

Недостатки метода: необходимость уширения основания стены, высокая трудоемкость.

4. Утепление с воздушной прослойкой (вентилируемый фасад)

Недостатки метода: высокая стоимость, высокая пожароопасность [4, с. 30].

5. Штукатуркой из легкого цементного раствора. Недостаток - незначительное увеличение термического сопротивления стены [1, с. 42].

6. Утепление окрасочное (из жидкой теплоизоляции).

Наносится в несколько слоев толщиной 1-3 мм.

Недостатки метода: незначительное увеличение термического сопротивления стены, ввиду маленькой толщины слоя утеплителя, теплоизоляция не защищает от инфракрасного излучения.

7. Утепление теплоизоляционными плитами с последующим нанесением пароизоляции и штукатурки.

В качестве теплоизоляции используют чаще всего минераловатные или же плиты из пенополистирола.

Недостатки метода: уменьшение площади помещений, примыкающих к утепленным стенам, содержание во многих материалах теплоизоляции вредных для здоровья человека веществ [5, с. 20].

8. Утепление пустотелым кирпичом или камнем на цементном растворе с последующим нанесением штукатурки. Недостатки метода: незначительное увеличение термического сопротивления стены, уменьшение площади помещений, примыкающих к утепленным стенам, увеличение нагрузки на плиту перекрытия существенно ограничивают применение метода.

Таким образом, предложенная классификация объединяет все наиболее распространенные в практике строительства методы утепления стен зданий, разделяет на группы, выделяет основные недостатки и позволяет ориентироваться при выборе из них наиболее эффективных технологий.

### **Список литературы:**

1. Бабушкин, В. И. Физико-химические процессы коррозии бетона и железобетона. / В. И. Бабушкин. – М. : Стройиздат, 1968. – 187 с.
2. ГОСТ 15588-2014. Плиты пенополистирольные теплоизоляционные. Технические условия. – Введ. 2015-07-01. – М. : Стандартинформ, 2015. – 16 с.
3. Ильинский, В. М. Строительная теплофизика (ограждающие конструкции и микроклимат зданий) / В. М. Ильинский. – М. : Высшая школа, 1974. – 320 с.
4. Система вентилируемых фасадов «Краспан». Альбом технических решений для массового применения в строительстве. 2005 г. – 37 с.
5. Теплоизоляция ISOVER. Материалы для проектирования и рабочие чертежи узлов. – М. : ОАО «ЦНИИПРОМЗДАНИЙ», 2003. – 135 с.

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ПОЛУЧЕНИЯ НОВЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ ЛУЗГИ ПОДСОЛНЕЧНИКА**

***Фаррахов Данис Фарсиянович***

*магистрант, Казанский национальный исследовательский технологический университет,  
РФ, г.Казань*

***Сафин Руслан Рушанович***

*научный руководитель, д-р техн. наук, профессор,  
Казанский национальный исследовательский технологический университет,  
РФ, г.Казань*

Проблема понижения отходов полимерного производства является одной из самых актуальных на сегодняшний день. Одной из главных особенностей является высокая стойкость синтетических полимерных материалов к физико-химическому и биологическому разложению [1, с.16]. Придание синтетическим полимерам свойства биодеструкции под влиянием микроорганизмов и природно-климатических факторов (атмосферных), таких, как действие солнечных лучей, кислорода воздуха, влажности, агрессивных сред и др., позволят с высокой долей вероятности уменьшить количество полимерного мусора, что в свою очередь благоприятно отразится на экологии Земли.

Наилучшим решением задачи является формирование саморазрушающихся материалов для изделий с коротким жизненным циклом (материалы предназначенные для упаковки, одноразовые изделия повседневного потребления, станки для бритья, складские паллеты и т.д.). Такие материалы имели бы право на жизнь в неизменном виде во время хранения и эксплуатации, а будучи выброшенными на помойку, под воздействием конкретных факторов (почвенные микроорганизмы, солнечные лучи, кислород воздуха, вода и т.д.) деструктурировали бы в течение короткого времени. При этом остается шанс для повторного использования данных изделий.

Известные на сегодняшний день биоразлагаемые полимеры, например полилактиды или полигидроксиалканоаты, превышают по стоимости обычные полимеры. Если даже удастся достичь сопоставления стоимости, синтетические

полимеры, особенно полиолефины, еще продолжительное время будут сохранять свое место в ведущих позициях в производстве пластиков. Шанс получения более низких, по стоимости, биоразлагаемых материалов связана с применением полимерных композиций, включающих, одновременно с обычными термопластичными синтетическими полимерами, биоразлагаемые наполнители природного происхождения.

На сегодняшний день известны биоразлагаемые полимерные композиции, включающие в свой состав в качестве наполнителя крахмал. Все же, крахмал является значимым пищевым продуктом, в следствии чего производство на его основе крупнотоннажного материала, предназначенного для изготовления изделий кратковременного использования, экономически нежелательна [2].

Исследования, проводимые в данной работы, направлены на изучение структуры и свойств смесевых композиций на основе полиэтилена с лузгой подсолнечника. Полученные результаты дадут шанс оценить возможность создания изделий из полиэтилена и лузги подсолнечника

Актуальность данного исследования очевидна еще и потому, что в качестве наполнителей могут использоваться отходы производств растительного масла. Помимо переработки отходов производства, что является одной из самых злободневных проблем, также происходит замещение невозобновляемого сырья - нефти и газа, источника получения синтетических полимеров, на возобновляемое, кроме того, такое замещение является экономически эффективным [3, с.6].

Одним из важнейших факторов влияния на разлагание является – водопоглощение. Полимер с лузгой подсолнечника, имеющий высокую степень водопоглощения, биодеструктирует в земле активнее чем, образцы с листьями, которые поглощают воду в наименьшей степени, что приводит к уменьшению уровня разложения.

### **Список литературы:**

1. Коваленко О., Молодиченко М. Биоразложение: углеродный след упаковки. / Тара и упаковка. 2011. № 4. Стр. 16-20.
2. Кацевман М.Л. Рынок термопластичных полимерных материалов РФ. Анализ тенденции и прогнозы. / Четвертый Российский конгресс переработчиков пластмасс. Москва. 22.11.2010 г.
3. Пантюхов П.П. Особенности структуры и биodeградация композиционных материалов на основе полиэтилена низкой плотности и растительных наполнителей: диссертация к.х.н. МГУ, Москва, 2013 (<http://fizmathim.com/read/376054/d?#?page=1>)

# ИССЛЕДОВАНИЕ МОДИФИКАЦИЙ БЕТОННЫХ ДОРОЖНЫХ ПОКРЫТИЙ ВВЕДЕНИЕМ ДОБАВОК НА ОСНОВЕ ВОЗОБНОВЛЯЕМОГО СЫРЬЯ – АРАБИНОГАЛАКТАНА

*Халилов Ленар Юнусович*

*магистрант, Казанский национальный исследовательский технологический университет, РФ, г.Казань*

*Сафин Руслан Рушанович*

*научный руководитель, д-р тех. наук, профессор, Казанский национальный исследовательский технологический университет, РФ, г.Казань*

*Байгильдеева Екатерина Игоревна*

*научный руководитель, канд. техн. наук, доцент, Казанский национальный исследовательский технологический университет, РФ, г.Казань*

Развитие строительной индустрии привело к появлению и активному внедрению высокопрочных и самоуплотняющихся бетонов, в состав которых входят пластифицирующие добавки, позволяющие повысить подвижность бетонной смеси, снизить водоцементное отношение, обеспечив тем самым повышение прочности бетона. В связи с этим на сегодняшний день наиболее востребованными добавками в бетоны и строительные растворы являются пластификаторы.

В настоящее время на строительном рынке представлено большое количество различных видов пластифицирующих добавок, выпускаемых как отечественными, так и зарубежными производителями. Наиболее востребованы продукты конденсации нафталинсульфоокислоты и формальдегида, продукты на основе поликарбоксилатов и продукты на основе технических лигносульфонатов. Однако импортные пластификаторы на основе поликарбоксилатов имеют высокую стоимость, а лигносульфонатов становится все меньше в связи с тем, что закрываются производства сульфитной целлюлозы, побочным продуктом которых они являются. В связи с этим поиск новых экологически чистых и недорогих веществ, которые могут быть использованы в качестве пластификаторов, является весьма актуальным.

Одной из перспективных пластифицирующих добавок для бетонов и строительных растворов является арабиногалактан. Он извлекается из древесины лиственницы наряду с другими химическими продуктами.

Многочисленными исследованиями было установлено, что арабиногалактан сильно затрудняет процесс химической переработки лиственницы в целлюлозу сульфитным и сульфатным способами, тогда как предварительное его удаление (паровым или водным предгидролизом) не только облегчает получение целлюлозы, но и улучшает ее качество. В связи с развитием методов биорефайнинга – квалифицированного использования всех компонентов древесины – лиственница представляет промышленный интерес не только в качестве возобновляемого целлюлозосодержащего сырья, но также в качестве источника биологически активных полисахаридов. Арабиногалактан можно рассматривать как ценный полимерный продукт, перспективный во многих областях.

Отсутствие прочной химической связи с другими полимерами древесины в сочетании с водорастворимостью позволяет извлекать арабиногалактан водной экстракцией. Первое упоминание о возможности извлечения арабиногалактана из древесины лиственницы было сделано еще в 1916 году.

Благодаря хорошей растворимости арабиногалактана в воде, практически все способы его извлечения из древесины лиственницы основаны на его экстракции водой и различаются по методам предварительной обработки исходного сырья, условиям экстракции, а также очистки экстрактов и целевого продукта от примесей. В литературных источниках и патентах прошлого века имеются материалы по возможным путям использования арабиногалактана, однако, реального воплощения этих исследований не последовало.

Арабиногалактан при введении в бетонные и растворные смеси позволяет повысить подвижность, снизить водоцементное отношение при сохранении заданной марки по удобоукладываемости, повысить прочность и водонепроницаемость бетона в проектном возрасте.

Повышение прочности и водонепроницаемости бетона при введении арабиногалактана и снижении водоцементного отношения зависит не только от концентрации добавки, но и от конкретного состава бетона, а также применяемого вяжущего, характеристик крупного и мелкого заполнителя, их соотношения в составе бетона. Поэтому для количественной оценки изменения этих характеристик необходимо в каждом случае рассматривать конкретные составы бетонов и растворов и проводить соответствующие испытания в строительной лаборатории.

Арабиногалактан замедляет набор прочности бетоном на ранних сроках твердения. При нормальных условиях твердения бетона прочность образцов с добавкой арабиногалактана приближается к прочности контрольных образцов в возрасте 7 сут и дальнейший набор прочности происходит с одинаковой интенсивностью. Однако в возрасте 3 сут прочность образцов бетона с добавкой арабиногалактана на 30–35 % ниже прочности контрольных образцов.

Замедление набора прочности бетоном в присутствии добавки арабиногалактана на ранних сроках твердения не должно однозначно расцениваться как недостаток добавки. Ускоренный набор прочности бетоном в ранние сроки твердения требуется не во всех случаях. Иногда требуется замедлить набор прочности, например, при бетонировании массивных конструкций с малым модулем поверхности для того, чтобы исключить слишком интенсивное тепловыделение твердеющим бетоном и снизить вероятность образования температурных трещин.

Таким образом, особенность пластифицирующей добавки арабиногалактана - замедлять набор прочности бетоном в ранние сроки и снижать интенсивность тепловыделения при гидратации портландцементного клинкера - может расцениваться как преимущество при бетонировании таких конструкций.

При бетонировании монолитных конструкций и дорожных покрытий в тех случаях, когда требуется интенсифицировать набор прочности бетоном в ранние сроки твердения с целью ускорения оборачиваемости опалубки, а также

повышения темпов строительства, предлагается вводить в состав бетона добавку арабиногалактана в сочетании с добавкой – ускорителем твердения, например с нитратом натрия.

Оптимальная концентрация добавки арабиногалактана находится в интервале от 0,25 до 0,5 % от массы вяжущего в пересчете на сухое вещество. Оптимальная дозировка добавки нитрата натрия принадлежит интервалу 1,2–1,4 % от массы вяжущего в пересчете на сухое вещество.

Точные дозировки добавок арабиногалактана и нитрата натрия зависят от применяемых инертных, вяжущих, других добавок, а также от их соотношения в составе бетонной смеси.

Окончательное решение о количестве вводимых добавок должно приниматься на основании результатов испытаний, полученных при подборе состава бетона в строительной лаборатории.

На основании анализа литературных данных можно сделать вывод, что арабиногалактан является добавкой на основе возобновляемого сырья и его извлечение из древесины облегчает получение и улучшает качество целлюлозы. Также стоит отметить, что арабиногалактан оказывает положительное воздействие на свойства бетонной смеси и его можно использовать при строительстве дорожных покрытий.

### **Список литературы:**

1. Добавки в бетон: Справочное пособие / Под редакцией В.С. Рамачандрана. М.: Стройиздат, 1988. 572 с
2. Медведева, Е.Н. Получение высокочистого арабиногалактана лиственницы – основы лекарственных средств и биологически активных соединений / Е.Н. Медведева, О.А. Макаренко, В.А. Бабкин [и др.] // Химия и применение природных и синтетических биологически активных соединений: труды междунар. науч.-практ. конф. -Алматы, 2004. -Т. -С. 51-55
3. Разработка путей крупнотоннажного использования арабиногалактана - продукта глубокой переработки древесины лиственницы – [Электронный ресурс] –Режим доступа. –URL: <https://search.rsl.ru/ru/record/01008121840/> (Дата обращения 20.11.2018).

## ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ В СЕТЯХ ОСВЕЩЕНИЯ

*Шмаровоз Денис Сергеевич*  
магистрант, РГРТУ,  
РФ, г. Рязань

*Афонин Александр Константинович*  
магистрант, РГРТУ,  
РФ, г. Рязань

Для примера возьмем спальный корпус одного из санаториев ЮБК

### Первоначальная система освещения

Спальный корпус это 10 этажное здание, коридорного типа. На первом этаже расположены: пост охраны, детская комната, мед. пост, кабинет врача, 2 кабинете массажистов, кабинет сестры-хозяйки, кастелянная. Со 2 по 10 этаж включительно, являются жилыми по 21 номеру на этаже. Так же выше 10 этаже находится тех. этаж где расположена система вентиляции и дымоудаления. На крыше корпуса находится гелио система, в данный момент не работает, т.к. вышла из строя по износу. Планируется установка новой.

На каждом этаже установлено по 12 светильников на стенах с лампой накаливания в 60Вт, и один возле лифтов. Т.к. коридор темный свет включен 24 часа в сутки. В течении года корпус работает в среднем 11 месяцев. А в течении 1 месяца проводятся профилактический ремонты.

Рассмотрим затраты на эл. энергию освещения этажа во время работы корпуса, т.к. в течении ремонтов освещении практически не работает.

В году 365 дней из них 30 дней освещение не работает, получается что оставшиеся 335 дней в году освещение работает круглосуточно.

На этаже 13 светильников по 1 лампе в каждом, каждая лампа по 60 Вт., значит на освещение 1-го этажа в час используется

$$13 \cdot 60 = 780 \text{ Вт} \cdot \text{ч},$$

$$\text{а в сутки это } 780 \cdot 24 = 18720 \text{ Вт. или } \sim 19 \text{ кВт.}$$

Из этого следует что за рабочий год на освещение одного этажа предприятие потратит  $19 \text{ кВт} \cdot 335 \text{ дней} = 6365 \text{ кВт.}$

при нынешней цене на эл. энергию, а это 4.25 руб\кВт, получим  
 $6365*4.25=27051$  руб.

Т.к. в корпусе 9 жилых этажей то получим:

$27051*9=243459$  руб. тратиться на освещения коридоров.

#### Варианты улучшения системы освещения

Рассмотрим несколько вариантов улучшения первоначальной системы освещения.

1 Вариант: заменить лампы накаливания на энергосберегающие лампы в 20Вт.

Подставим в расчет значения мощность лам энергосбережения.

Для освещение 1-го этажа в час используется

$13*20=260$  Вт\ч,

а в сутки это  $260*24=6240$  Вт. или  $\sim 6$  кВт.

Из этого следует что за рабочий год на освещение одного этаже предприятие потратить  $6\text{кВт}*335\text{дней}=2010$  кВт.

при нынешней цене на эл. энергию, а это 4.25 руб\кВт, получим  
 $2010*4.25=8542$  руб.

Т.к. в корпусе 9 жилых этажей то получим:

$8542*9=76878$  руб. тратиться на освещения коридоров.

Для замены всех ламп понадобится поменять по 13 ламп на каждом из 9 этажей, и это 117 ламп. Цена лампы 130 руб. за штуку.

Расходы на лампы составят  $117*130=15210$  руб.

Итого: если заменить все лампы освещения на энергосберегающие понадобится затратить 15210 руб., и экономия в год составит:

$243459$  руб. –  $76878$ руб –  $15210$ руб =  $151371$  руб.

Это почти в 2 раза, но есть и другие моменты:

- эти лампы требуют утилизации, т.к. они ртутьсодержащие;
- довольно часто перегорают;
- и как в первоначальном содержании их частенько воруют.

2 вариант: заменить лампы накаливания на современные диодные лампы мощностью в 6 Вт.

Подставим в расчет значения мощность диодных ламп лам.

Для освещение 1-го этажа в час используется

$$13*6=78 \text{ Вт}\cdot\text{ч},$$

а в сутки это  $78*24=1872 \text{ Вт}$ . или  $\sim 2 \text{ кВт}$ .

Из этого следует что за рабочий год на освещение одного этаже предприятие потратить  $3\text{кВт}*335\text{дней}=670 \text{ кВт}$ .

при нынешней цене на эл. энергию, а это  $4.25 \text{ руб}\backslash\text{кВт}$ , получим

$$670*4.25=2847 \text{ руб.}$$

Т.к. в корпусе 9 жилых этажей то получим:

$$2847*9=25623 \text{ руб.}$$
 тратиться на освещения коридоров.

Для замены всех ламп понадобится поменять по 13 ламп на каждом из 9 этажей, и это 117 ламп. Цена лампы 115 руб. за штуку.

Расходы на лампы составят  $117*115=13455 \text{ руб.}$

Итого: если заменить все лампы освещения на энергосберегающие понадобится затратить 13455 руб., и экономия в год составит:

$$243459 \text{ руб.} - 25623\text{руб} - 13455\text{руб} = 204381 \text{ руб.}$$

Это почти в 5 раз экономнее, но есть и другие моменты:

- довольно часто перегорают, т.к. качество оставляет желать лучшего;
- и как в первоначальном содержании их частенько воруют.

3 вариант: заключается в том что бы уменьшить часы работы, при уменьшении часов работы и лампы будут работать дольше, в этом варианте предлагаю использовать датчики движения, но к каждому светильнику их ставить довольно дорого и красиво со стороны эстетического вида. И при данном расположении светильников уменьшить количество датчиков просто не получится. Т.к. что рассмотрение подробно этого варианта я не вижу смысла.

4 вариант: заключается в том что бы заменить все светильники, на светильники со встроенными датчиками движения.

Для освещение 1-го этажа в час используется, но в данном варианте у нас светильники не будут работать 24 часа, а предположим что 5 часа в сутки. Задержка на свечение установлена на 1 минуту, мощность светильники 11 Вт. Почему именно 5 часов т.к. данный вариант на предприятии был внедрен в прошлом году, и приблизительно проанализировали время работы.

И так все 13 светильников если будут работать все 24 часа то израсходуют:  
 $13 \cdot 11 = 143 \text{ Вт}\cdot\text{ч}$ ,

а т.к. они работают всего 5 часов в сутки то  $143 \cdot 5 = 715 \text{ Вт}$ .

Из этого следует что за рабочий год на освещение одного этаже предприятие потратит  $715 \text{ Вт} \cdot 335 \text{ дней} = 239525 \text{ Вт}$ . или 239 кВт

при нынешней цене на эл. энергию, а это 4.25 руб\кВт, получим

$239 \cdot 4.25 = 1015 \text{ руб}$ .

Т.к. в корпусе 9 жилых этажей то получим:

$1015 \cdot 9 = 9135 \text{ руб}$ . тратиться на освещения коридоров.

Для замены всех сетильников понадобится поменять по 13 севильников на каждом из 9 этажей, и это 117 светильников. Предприятию удалось закупить их по 1000 руб. за штуку.

Расходы на светильники составят  $117 \cdot 1000 = 117000 \text{ руб}$ .

Итого: если заменить все светильники освещения понадобится затратить 117000 руб., и экономия в год составит:

$243459 \text{ руб} - 9135 \text{ руб} - 117000 \text{ руб} = 117324 \text{ руб}$ .

Это почти в 2 раз экономнее, но есть и другие моменты:

- большие разовые затраты, по сравнению с другими вариантами
- качество довольно хорошее за 1,5 года эксплуатации пока все еще работают;

- отсутствует вариант кражи ламп и частой заменяя ламп.

### 3.3. Вывод какой вариант наиболее экономически и энергоэффективнее

Судя из выше изложенного можно сделать вывод что 4 вариант наиболее эффективен, хотя на начальном этапе довольно затратный.

На примере данного здания были пройдены все варианты кроме 3. Для данных расчетов были взяты цены на сегодняшний день, на тот момент когда осуществлялись все эти варианты цены были другим как на электричество так и световые приборы.

## СЕКЦИЯ 2.

### ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ

#### МОДЕЛЬ ДИНАМИКИ ЧИСЛЕННОСТИ ПОПУЛЯЦИИ МАЛЬТУСА

*Лысенко Ирина Владимировна*

*студент, Ставропольский государственный педагогический институт,  
РФ, г. Ставрополь*

*Сербина Людмила Ивановна*

*научный руководитель,  
профессор, Ставропольский государственный педагогический институт,  
РФ, г. Ставрополь*

Одним из глобальных вопросов современности требующих пристального внимания и принятия конкретных решений является опасность перенаселения нашей планеты людьми. Мировые ученые экономисты еще в XVIII веке затронули и подняли эту тему для обсуждения, обсуждая концепцию «мальтузианской ловушки», ее реальность и возможные последствия [3].

Математические модели, которые описывают процессы рождаемости и вымирания населения, называются демографическими моделями.

Они предназначены для описания преимущественно математическими методами населения и изменений в нем, процессов воспроизводства в целом или в отдельных его направлениях [1].

Понятие «моделирование» стало широко распространяться и применяться в демографии с 40-х гг. XX века. Модели в большинстве не охватывают всех процессов и учитывают лишь важнейшие характеристики явления. Так, модели воспроизводства населения рассматривают дифференциацию населения по полу и возрасту и т.п. В основе модели лежит формализация объекта моделирования, который описывается набором количественных и качественных характеристик.

В далеком 1798 году английский священник, ученый в области экономики и демографии Томас Роберт Мальтус (1766-1834 гг.) выдвинул прославившую

его теорию и создал работу под названием «Опыт о законе народонаселения в связи с будущим совершенствованием общества». Его труд вызвал горячие споры и большой интерес общественности.

Основная идея мальтузианской теории заключается в том, что народонаселение Земли слишком быстро увеличивается по отношению к производству необходимого количества пропитания. Неконтролируемый рост совокупности людей приведет к истощению плодородных почв и опасному перенаселению планеты. Его гипотеза указывала на геометрическую прогрессию роста неконтролируемой популяции в сравнении с арифметической прогрессией роста источников существования.

По теории А. Смита рост численности населения считался явлением положительным, т. к. это и увеличение количества производителей, а значит и всеобщее обогащение.

Однако Мальтус озвучил, что люди еще и потребители, а значит увеличение спроса дополнительная экономическая проблема. Ученый предлагал снижать уровень рождаемости среди бедняков отменой материальной помощи и повышением уровня образования [3].

Беспечное отношение к вопросу рождения детей среди бедных слоев беспокоило как самого ученого, так и его сторонников. Они считали, что лишь люди, имеющие высокий достаток и статус в обществе, могут позволить себе большое потомство, однако, все совсем наоборот, чем выше уровень благополучия, тем ниже рождаемость.

Несмотря на то, что экономическая теория рассматривает народонаселение в качестве главного источника трудовых ресурсов и субъектом потребления, Т. Мальтус настаивал на жестком регулировании роста рождаемости, иначе считал он, абсолютное перенаселение будет неизбежным. В таких естественных факторах уменьшения плотности населения как война, болезни и эпидемии, голод, природные стихии он видел благостное спасение.

Меры борьбы, с ростом населения предложенные Мальтусом заключались в снижении рождаемости, особо это касалось низших слоев, так как именно

бедные и необразованные люди имели большие семьи и много детей, регламентация браков также считалась необходимостью.

Эти идеи буржуазное общество приняло воодушевленно, и уже в начале XX века сознательный отказ иметь больше допустимого числа детей среди всех семейных пар составил – 8%, в 50-х годах вырос — до 25%, а в 70—80-х составил – 45% [3].

В теории популяций уравнение Мальтуса называют уравнение

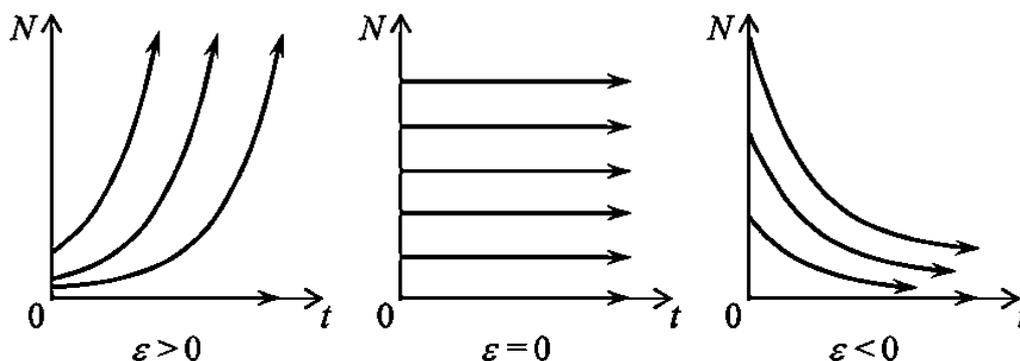
$$\frac{dN}{dt} = \mathcal{E}N, (1)$$

где  $\mathcal{E} = const$ , причем  $\mathcal{E} = b-m$ ;  $b$  и  $m$  – коэффициенты рождаемости и смертности соответственно. Показатель  $\mathcal{E} = \frac{dN}{N dt}$  называют естественной скоростью роста популяций (мальтусовским коэффициентом прироста) [2].

Решением уравнения (1) является следующая функция

$$N(t) = N_0 \times e^{\mathcal{E}t}, \text{ где } N_0 = N(0). (2)$$

При  $\mathcal{E} > 0$  она определяет экспоненциальное увеличение численности популяции, а если  $\mathcal{E} < 0$ , то численность стремится к 0 при  $t \rightarrow +\infty$ . В случае, когда  $\mathcal{E} = 0$ , численность популяции сохраняется на начальном уровне сколь угодно долго (рис. 1). Очевидно, для уравнения (1) значение параметра  $\mathcal{E} = 0$  является бифуркационным. При  $\mathcal{E} \neq 0$  уравнение (1) имеет одно положение равновесия  $N^* = 0$ , неустойчивое при  $\mathcal{E} > 0$  и асимптотически устойчивое при  $\mathcal{E} < 0$ . Если  $\mathcal{E} = 0$  уравнение (1) имеет бесконечно много положений равновесия вида  $N^* = N_0 \geq 0$ , каждое из которых устойчиво, но не асимптотически [1].



**Рисунок 1. Геометрическая интерпретация решений Мальтуса**

Интерпретируя решение уравнения (1), Мальтус утвердил, что в человеческом обществе существует абсолютный закон безграничного размножения особей [1]. И так как рост численности человеческого общества опережает темпы роста продовольственных запасов, то, следовательно, неизбежна жестокая конкуренция среди людей «за место под солнцем»: «Человек, появившийся на свет уже занятый другими людьми, если он не получил от родителей средств к существованию, если общество не нуждается в его труде, не имеет никакого права требовать для себя пропитания, ибо он совершенно лишний на этом свете. На великом пиршестве природы для него нет прибора. Природа приказывает ему удалиться, и если он не может прибегнуть к состраданию какого-либо из пирующих, она сама принимает меры к тому, чтобы ее приказание было произведено в исполнение» [2].

Сегодня, можно смело сказать, что выдвинутые еще в XVIII веке Томасом Мальтусом опасения о том, что рост численности населения всегда будет выше уровня экономического развития имеет место.

«Мальтузианский потолок» — понятие, введенное ученым относительно максимально допустимой численности населения нашей планеты к плодородным землям, имеющимся в распоряжении.

Если превысить «мальтузианский потолок», то неизбежно наступит голод и болезни, что приведет к «мальтузианской катастрофе», а именно высокая смертность вновь уравнивает баланс природных ресурсов и населения.

Благодаря техническому прогрессу человек теперь меньше зависит от земли, что позволяет избегать катастрофы в мировом масштабе, но по-прежнему миллионы людей буквально выживают недоедая и существуя за чертой бедности.

Как и несколько веков назад повышение культурного и образовательного уровня среди бедных слоев, информированность и обеспечение контрацептивами могут помочь предотвратить «мальтузианскую катастрофу» [3].

## Список литературы:

1. Бесплатная интернет библиотека - Онлайн материалы [Электронный ресурс]// Модель Мальтуса: [сайт]. URL: <http://kniga.lib-i.ru/26fizika/334942-1-prosteyshie-matematicheskie-modeli-populyacionnoy-dinamiki-model-eksponencialnogo-rosta-odna-pervih-mod.php> (Дата обращения: 10.12.2018)
2. Мальтус Т. Опыт закона о народонаселении. Петрозаводск: Петроком, 1993. Существует электронный вариант перевода И.А. Вернера, изданного в 1895 году.
3. Сайт о кадрах, мотивации и управлении [Электронный ресурс]// Мальтузианская ловушка (катастрофа): [сайт]. URL: <http://z-motiv.ru/maltuzianskaya-lovushka-katastrofa/> (Дата обращения: 10.12.2018)

## **ВЫЯВЛЕНИЕ ИНТЕРЕСА УЧАЩИХСЯ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

*Сад Наталья Григорьевна*

*магистрант, Южного Федерального Университета  
Института математики, механики и компьютерных технологий  
им. И. Воровича,  
РФ, г. Ростова-на-Дону*

**Аннотация.** В данной статье представлены результаты исследования, проводимого с целью выявления интереса учащихся к использованию информационных технологий на уроках математики в средней школе.

**Ключевые слова:** информационные технологии, результаты исследования, компьютерные программы.

Применение информационных технологий (ИТ) на уроках математики помогает учащимся овладеть навыками работы с современными техническими средствами и программными продуктами. Например, с такими программами, как «Живая геометрия», «Maxima», «Mathcard», «SimpleCalc» и другими. Кроме того, систематическое использование ИТ позволяет более эффективно развивать математические способности, повышать интерес к изучению предмета.

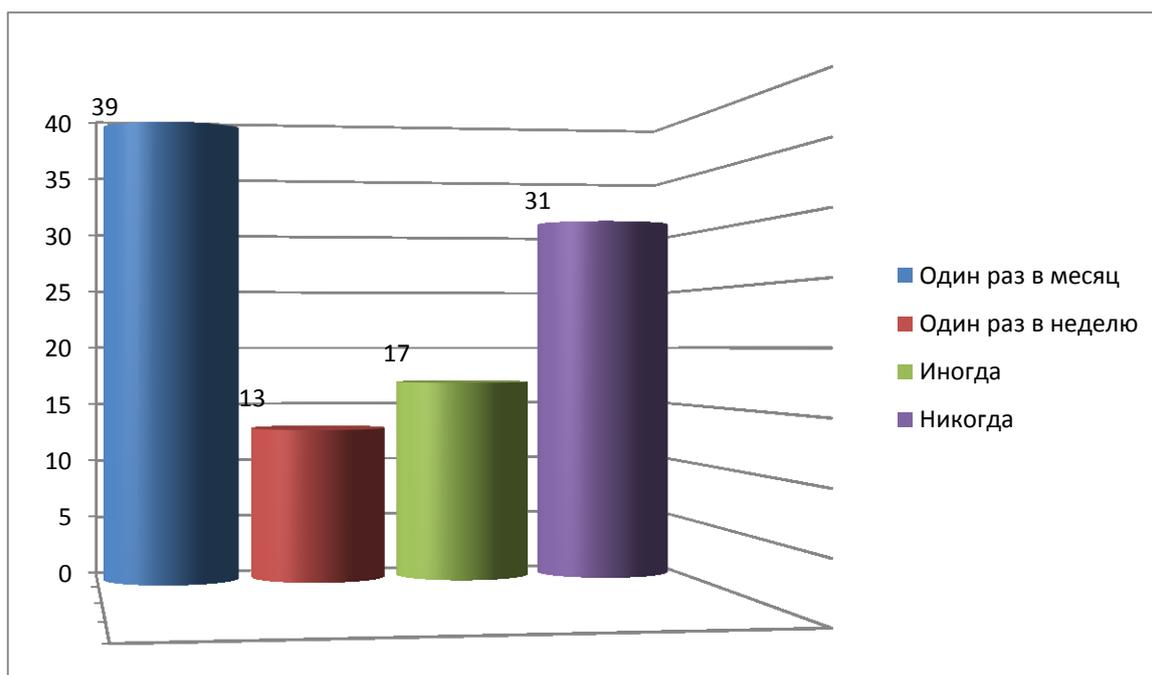
Современные образовательные стандарты ориентируют на широкое использование ИТ на уроках математики.

Как же учащиеся относятся к применению ИТ на уроках математики? С целью получения ответа на этот вопрос, а также для выявления интереса учащихся к использованию возможностей ИТ на уроках математики и при самостоятельном изучении был разработан опросный лист для анкетирования учащихся.

В опросе приняли участие 150 обучающихся 9-11 классов средних школ Яшалтинского района Республики Калмыкия.

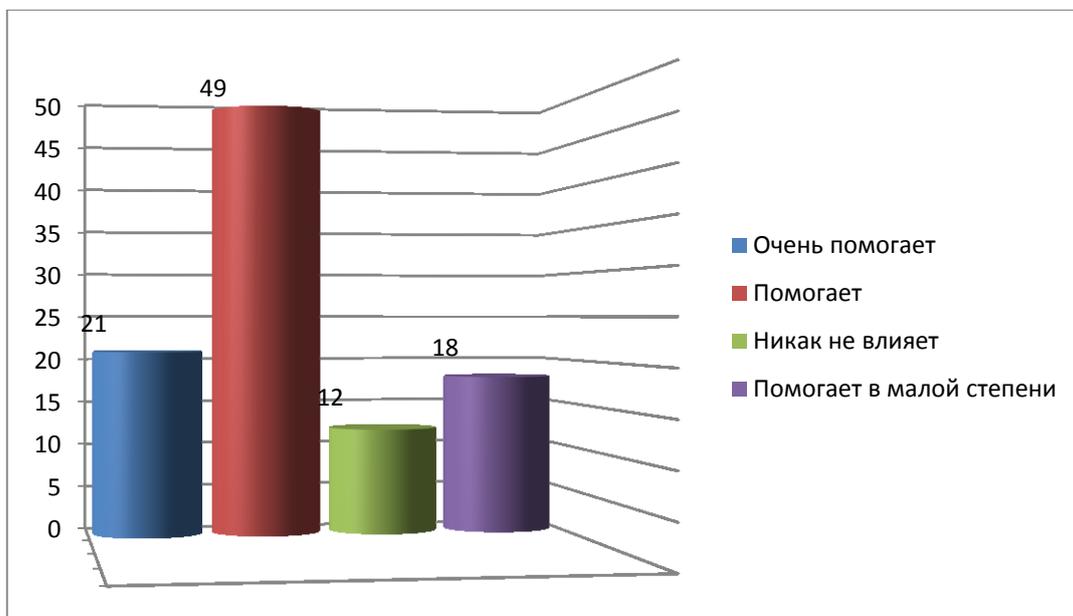
Первый вопрос помог нам выявить интерес обучающихся к самостоятельному изучению курса математики с использованием

информационных технологий. Результаты опроса показаны на гистограмме (рис. 1). Самостоятельно используют возможности ИТ при изучении математики 69% респондентов. Однако, частота обращения к ИТ различна. Так, 39% обучающихся хотя бы раз в месяц занимаются самостоятельным изучением курса математики с использованием ИТ, 13% – раз в неделю, 17% – лишь иногда.



**Рисунок. 1. Частота использование возможностей ИТ при самостоятельном изучении математики**

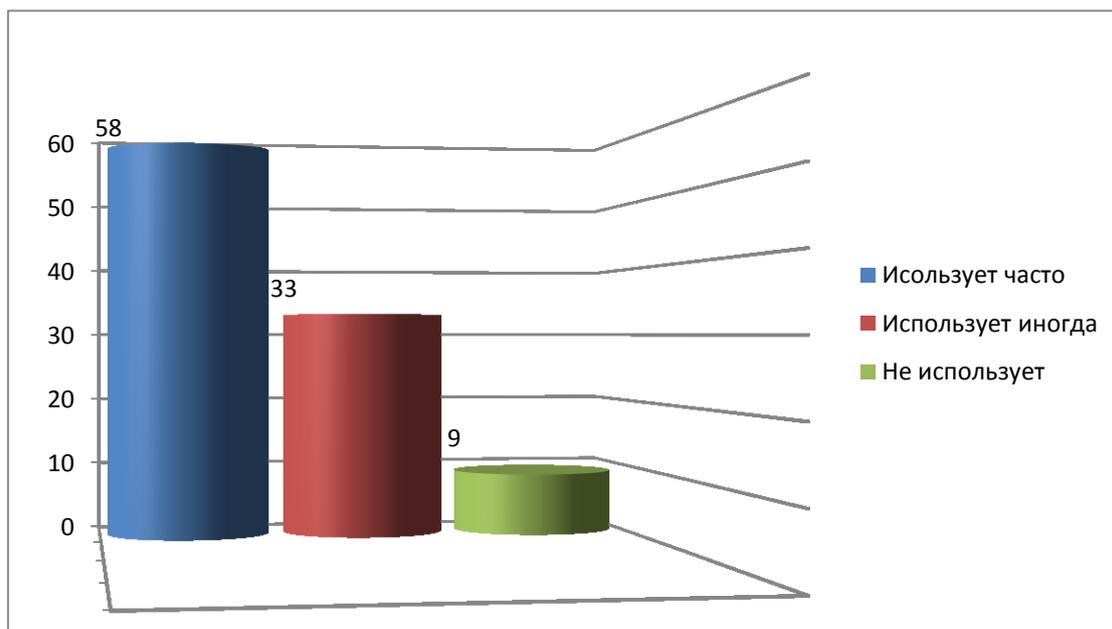
Обучающимся был задан следующий вопрос: «Помогает ли вам применение информационных технологий на уроках математики улучшить усвоение предмета?». Результаты представлены на рис. 2.



**Рисунок. 2. Влияние применения информационных технологий на уроках математики на усвоение предмета**

Задачей следующего вопроса являлось выяснить как часто, по мнению учащихся, учитель математики использует ИТ на уроке .

На рис. 3. видно, что 58 % учащихся считают, что учитель часто использует ИТ на уроке, 33% утверждают, что иногда использует и 9% - не использует совсем.



**Рисунок. 3. Частота использования ИТ учителем на уроках математики, по мнению учащихся**

Также опрос помог выявить нам, какими же информационными технологиями пользуются учащиеся при самостоятельном изучении математики.

Так, 58% опрошенных предпочитают различные онлайн-тесты и олимпиады, 27% отдают предпочтение электронным учебникам и пособиям, 11% учащихся с помощью математических программ проверяют правильность построения графика функции или нахождения производной, оставшиеся 4% не имеют возможности использования ИТ при самостоятельном обучении математике.

На вопрос «Считаете ли вы использование ИТ на уроках математики эффективным методом обучения?» 93% респондентов ответили положительно и лишь у 7% учащихся ответ на данный вопрос вызвал затруднения.

Результаты ответов обучающихся показали, что всем нравятся уроки математики с использованием информационных технологий, а также данные средства удобно использовать в самостоятельном обучении.

Использование компьютера на уроке математики позволяет делать минимум записей в тетради, минимально используется на уроке мел, на интерактивной доске все понятно и хорошо видно.

Обучающиеся хотели бы, чтобы такие уроки проходили чаще, им нравятся компьютеры и что изучаемую тему с помощью компьютера они усваивают лучше.

Параллельно с опросом учащихся был проведен опрос учителей математики. [1] Обработав результаты опросных листов учителей и учащихся, можно сделать вывод, что использование информационных технологий на уроках математики помогает организовать как самостоятельную, так и групповую работу учащихся, развить творческие способности детей, улучшить качество обучения.

Как учителя, так и учащиеся считают, что информацию, полученную из электронных источников, можно использовать для самоконтроля, для совершенствования знаний и умений, полученных на уроках математики.

## **Список литературы:**

1. Актуальные проблемы качества математической подготовки школьников и студентов: методологический, теоретический и технологический аспекты: материалы VI Всероссийской с международным участием научно-методической конференции. Красноярск, 8–9 ноября 2018 г. / отв. ред. М.Б. Шашкина; ред. кол.; Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. – Красноярск, 2018. – 204 с.

# ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТВЕРДООКСИДНЫХ ТОПЛИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ КАК НАИБОЛЕЕ ПЕРСПЕКТИВНЫЙ ТИП ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ

*Толеген Улжан Жанатайкызы*

*студент, Евразийский национальный университет имени Л.Н.Гумилева,  
Казахстан, г. Астана*

*Абуова Фатима Усеновна*

*научный руководитель, PhD доктор, и.о. доцент,  
Евразийский национальный университет имени Л.Н.Гумилева,  
Казахстан, г. Астана*

В данной статье рассматриваются некоторые преимущества твердооксидных топливных элементов (ТОТЭ), приводятся сравнительные работы по отношению с другими типами топливных элементов, а также их способность работать с обычным углеводородным топливом и высокопотенциальное тепло.

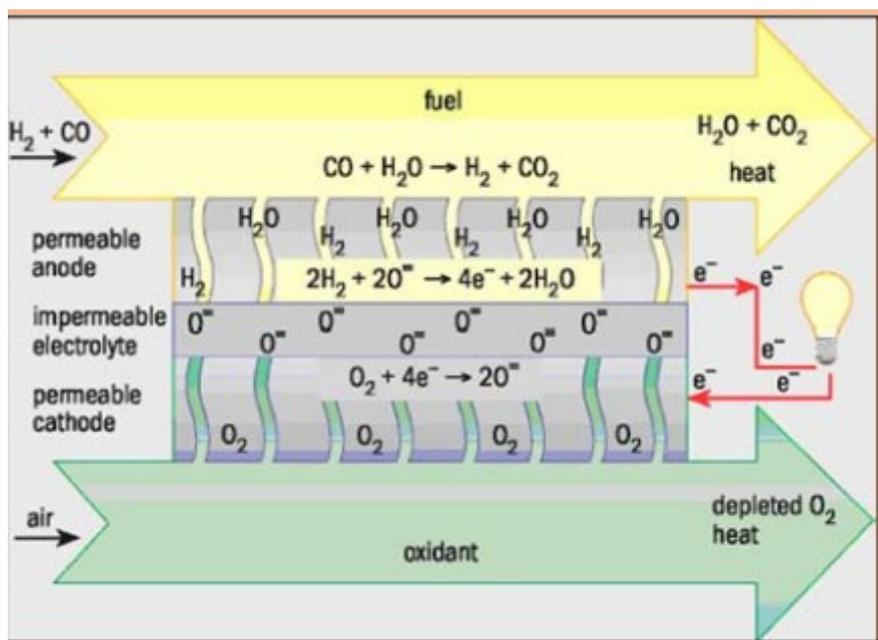
**Введение.** Предложение твердооксидных топливных элементов, это чистая технология с низким уровнем загрязнения электрохимически генерировать электричество с высокой эффективностью; поскольку их эффективность ограничена Циклом Карно для теплового двигателя [1-3]. Топливные элементы обеспечивают много преимуществ по сравнению с традиционными системами преобразования энергии в том числе их высокая эффективность, надежность, модульность, топливная адаптивность и очень низкий уровень выбросов NOx и SOx. Тихая работа без вибрации ТОТЭ также обычно устраняет шум связано с обычной важностью системы генерации. Около шесть лет назад ТОТЭ разрабатывались для работы в основном в диапазоне температур от 900 до 1000°C; в дополнение к возможности внутреннего разгорания углеводородного топлива (например, природный газ), такая высокая температура ТОТЭ обеспечивают выхлоп высокого качества тепло для когенерации и когда под давлением, может быть интегрирован газовая турбина для дальнейшего увеличения общей эффективности энергосистемы. Тем не менее, сокращение ТОТЭ рабочая температура на 200°C или использование более широкого набороматериалы, менее требовательны к печатям и компоненты баланса

растений, упрощает терморегулирование, вспомогательные средства быстрее запустить и остыть, и результаты для меньшей деградации клеток и компоненты стека. Из-за этих

преимущества, активность в развитии ТОТЭ, способных работать в диапазоне температур от 650 до 800 ° С резко возрос в последние нескольких лет. Тем не менее, при более низких температурах, кинетика проводимости в электролитах и электродах значительно снижается; в настоящее время для того чтобы преодолеть эти недостатки, тщательно расследуются альтернативные материалы и конструкции ячеек.

### Топливные элементы.

ТОТЭ по существу состоит из двух пористых электродов, которые разделены плотным, оксид-ионопроводящий электролитом. Принцип работы такой ячейки показано на рис. 1.



**Рисунок 1. Принципиальная схема топливного элемента [1]**

Кислород подается в катод (воздушный электрод) и реагирует с поступающим электроном от внешней схема для формирования оксидных ионов, которые мигрировать на анод (топливный электрод) через оксидную ионную проводимость электролита. На аноде оксидные ионы в сочетании с H<sub>2</sub> (и / или CO) освобождая электроны в топливе образует H<sub>2</sub>O (и / или CO<sub>2</sub>).

Электроны (электричество) течет от анода через внешняя цепь к катоду. Материалы для клеточных компонентов выбран на основе подходящего электрического проводящие свойства, требуемые от этих компоненты для выполнения их предназначенного функции клетки; адекватный химический и структурная стабильность при высоких температурах встречаются во время работы ячейки а также во время изготовления клеток; минимальный реактивность и взаимная диффузия среди разных компонентов; и в соответствие с тепловыми расширениями разных компоненты.

Электролит представляет собой плотный слой керамики, который проводит ионы кислорода. Его электронная проводимость должна быть как можно ниже, чтобы предотвратить потери от токов утечки [4]. Высокие рабочие температуры ТОТЭ позволяют кинетике переноса ионов кислорода быть достаточными для хорошей производительности. Однако, когда рабочая температура приближается к нижнему пределу для ТОТЭ при температуре около 600° С, электролит начинает иметь большие сопротивления ионного переноса и влияет на производительность [4]. Популярные электролитические материалы включают, но не ограничиваются ими, диоксид циркония, стабилизированный иттрием (YSZ), диоксид циркония, стабилизированный скандией (ScSZ) (обычно 9 мол%  $\text{Sc}_2\text{O}_3$  - 9ScSZ), и церий, допированный гадолинием (GDC) [5]. Материал электролита оказывает решающее влияние на характеристики элемента [6] барьеры диффузии церия, такие как феррит лития и стронция кобальта (LSCF), были обнаружены и могут быть предотвращены терапевтическими реакциями между электролитами ERS и современными катодами.

**Заключение.** Основные принципы работы топливного элемента могут быть несложными для иллюстрации. Но строить недорогие, эффективные, надежные топливные элементы - гораздо более сложный бизнес.

Ученые и изобретатели имеют различные типы и размеры топливных элементов, и технические характеристики каждого вида различны [7]. Многие из выбора разработчиков топливных элементов сталкиваются с выбором

электролита. Конструкция электродов, например, и материалы, используемые для их изготовления, электролит. Сегодня основными типами электролитов являются щелочь, расплавленный карбонат, фосфорная кислота, протонообменная мембрана (PEM) и твердый оксид. Первые три жидких электролита; последние два солиды [8].

Каждый тип топливного элемента имеет преимущества и недостатки по сравнению с другими, и ни один из них еще не является доступным и достаточно эффективным для расширения мощности такой генерируемой энергии, такой как угольные, гидроэлектростанции или даже атомные электростанции.

### **Список литературы:**

1. S. C. Singhal and K. Kendall. High Temperature Solid Oxide Fuel Cells: Fundamentals, Design and Applications, Elsevier, Oxford, UK. 2003.
2. S. C. Singhal, Solid State Ionics. Vol.135, 2000. С. 305.
3. S. C. Singhal, Advances in Science and Technology, Vol.45. 2006. С. 837.
4. Сомов С. И. Состояние исследований, разработок и практического применения твердооксидных топливных элементов // Твердооксидные топливные элементы и энергоустановки на их основе. Черногловка. 2010.
5. Колодкина Н. Н., Завиваев Н. С. Экономия электроэнергии – это реальность? // Социально экономические проблемы развития муниципальных образований: материалы XIII международной научно практической конференции студентов и молодых ученых. Княгинино: НГИЭИ. 2009. С. 180–182.
6. Проект технического регламента «О безопасности при нарушениях электроснабжения» [Электронный ресурс]. URL: [http://www.rosteplo.ru/Npb\\_files /npb \\_shablon.php?id=1026](http://www.rosteplo.ru/Npb_files /npb _shablon.php?id=1026) (дата обращения 10.12.2014)
7. Бредихин С. И. Разработка элементной базы ТОТЭ планарной конструкции // «Топливные элементы и энергоустановки на их основе». Черногловка. 2013.
8. Киселев И. В. Повышение энергетической эффективности твердооксидных топливных элементов и обоснование их применения для энергоснабжения потребителей малой мощности: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук. Москва: ФГБОУ ВПО «НИУ МЭИ». 2013. 20 с.

# МЕТОДИЧЕСКИЕ ФРАГМЕНТЫ КОНСПЕКТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПЬЮТЕРНОЙ СРЕДЫ GEOGEBRA ПРИ ИЗУЧЕНИИ ТРИГОНОМЕТРИИ

*Ускова Анастасия Владимировна  
магистрант, КГПУ им. В.П. Астафьева  
РФ, г. Красноярск*

**Аннотация.** В статье рассматриваются методические фрагменты конспектов, в которых используются анимационных возможностей компьютерной системы GeoGebra. Представлен опыт использования анимационных возможностей компьютерной системы GeoGebra в процессе изучения преобразования тригонометрических функций.

**Ключевые слова.** Компьютерная система GeoGebra, анимационные возможности, обучение тригонометрии, графики тригонометрических функций, преобразование, фрагменты уроков.

Сопровождение занятий по математике компьютерными имитационными моделями и интерактивными иллюстрациями (анимационные чертежи, «живые» рисунки) значительно облегчает проникновение в сущность математических понятий.

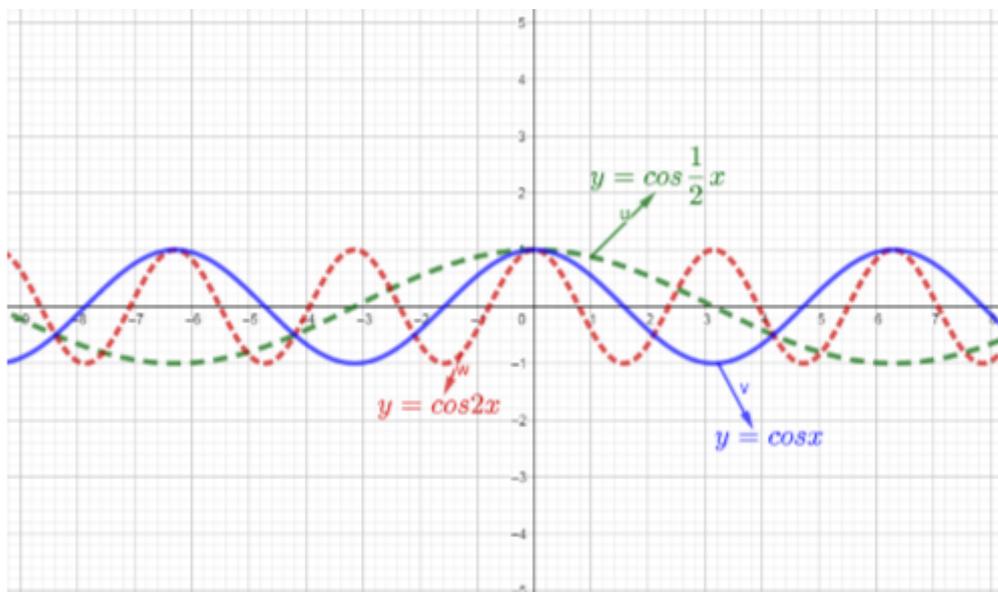
Анимационные чертежи можно использовать на разных стадиях изучения материала: как готовые наглядные пособия при изучении нового, как источник задач и сопровождения их решений, как инструмент для экспериментирования и проведения научных исследований. Попутно ученик учится использованию компьютерных технологий не только в обучении, но и при решении исследовательских задач [Ларин, 2015].

Рассмотрим фрагмент урока по теме «Преобразование графиков тригонометрических функций». Учащимся предлагается провести исследование и разделится на 4 группы. Занятие проходит за компьютером.

**Задание для группы №1:** С помощью компьютерной среды GeoGebra

- постройте графики функций:  $y = \cos \frac{1}{2}x$ ,  $y = \cos 2x$ ,  $y = \cos x$ ;

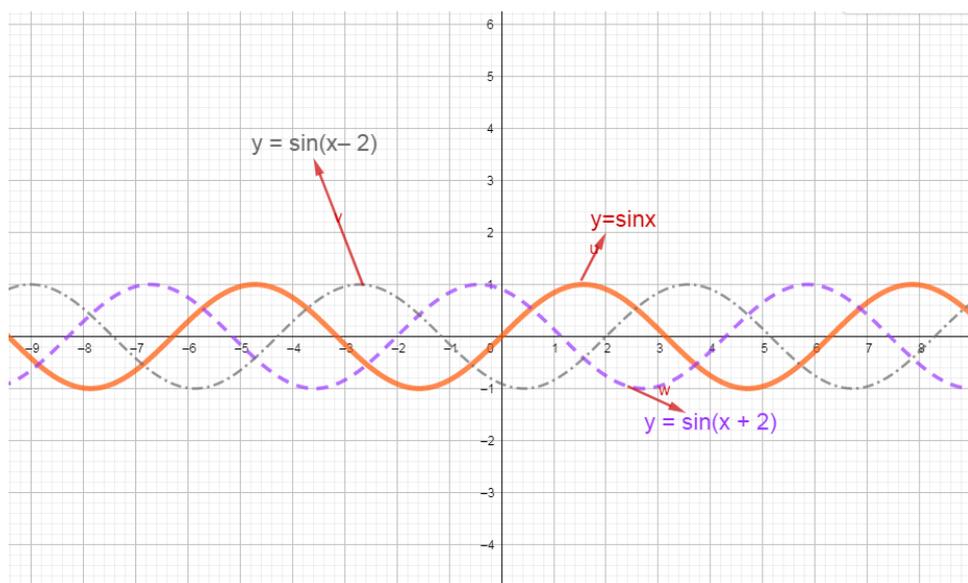
•определите изменение графика в зависимости от изменения его аргумента.



**Рисунок 1. Математическая модель построенная для задания 1 группы**

**Задание для группы №2:** С помощью компьютерной среды GeoGebra

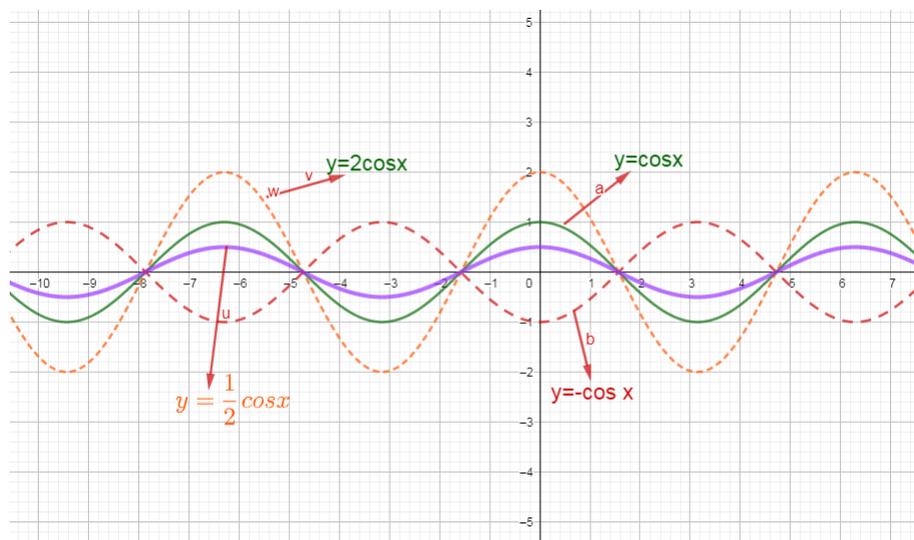
- постройте графики функций:  $y = \sin x$ ;  $y = \sin(x + 2)$ ;  $y = \sin(x - 2)$ ;
- определите изменение графика в зависимости от изменения его аргумента.



**Рисунок 2. Математическая модель построенная для задания 2 группы**

**Задание для группы №3:** С помощью компьютерной среды GeoGebra

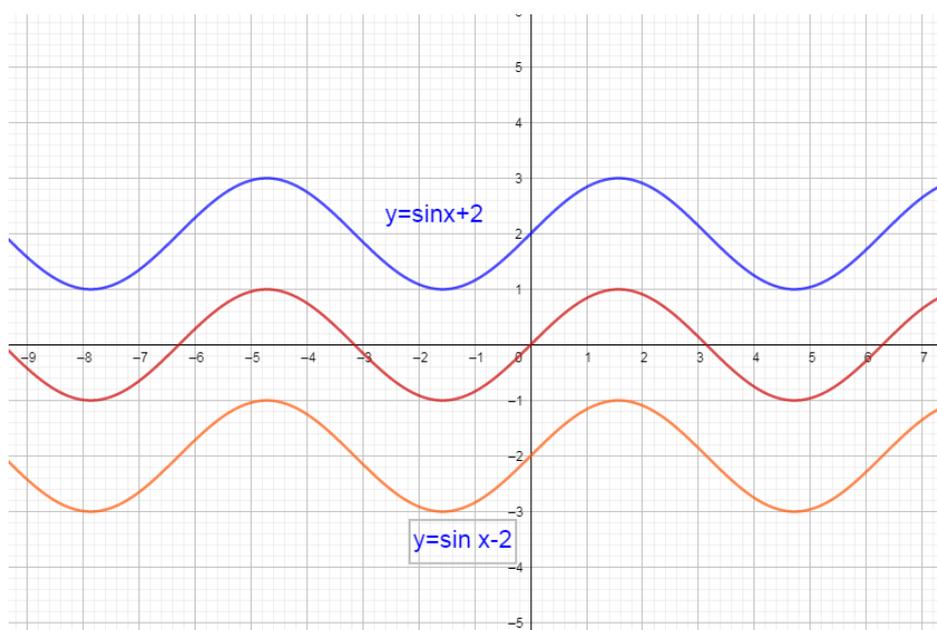
- постройте графики функций:  $y = \cos x$ ,  $y = 2\cos x$ ,  $y = \frac{1}{2}\cos x$ ,  $y = -\cos x$
- определите изменение графика в зависимости от изменения его аргумента.



**Рисунок 3.** Математическая модель построенная для задания 3 группы

**Задание для группы №4:** С помощью компьютерной среды GeoGebra

- постройте графики функций:  $y = \sin x$ ;  $y = \sin x + 2$ ;  $y = \sin x - 2$ ;
- определите изменение графика в зависимости от изменения его аргумента.



**Рисунок 4.** Математическая модель построенная для задания 4 группы

По завершению работы, каждая группа делает небольшое выступление об изменении графиков, затем совместно с детьми выделяются свойства графиков тригонометрических функций.

### **Список литературы:**

1. Ларин С.В. Компьютерная анимация в среде GeoGebra на уроках математики: учебное пособие. – Ростов-на-Дону: Легион, 2015. – 192с. – (Мастер-класс).

*ДЛЯ ЗАМЕТОК*

**ТЕХНИЧЕСКИЕ  
И МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ.  
СТУДЕНЧЕСКИЙ НАУЧНЫЙ ФОРУМ**

*Электронный сборник статей по материалам XII  
студенческой международной научно-практической конференции*

№ 1 (12)  
Январь 2019 г.

В авторской редакции

Издательство «МЦНО»  
125009, Москва, Георгиевский пер. 1, стр.1, оф. 5  
E-mail: [mail@nauchforum.ru](mailto:mail@nauchforum.ru)

16+

