

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

## **ИННОВАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ В НАУКЕ И ТЕХНИКЕ XXI ВЕКА**

Материалы XV Международной научно-практической конференции  
студентов, аспирантов, учёных, педагогических работников  
и специалистов-практиков  
(Нижневартовск, 21 апреля 2017 г.)

Том 2

Тюмень  
ТИУ  
2018

УДК 001.31 (063) + 6 (063)  
ББК 72+30  
И 665

**Ответственный редактор**  
кандидат исторических наук, доцент О. Н. Дроконова

**Иновационные процессы в науке и технике XXI века:**  
И 665 Материалы XV Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов, учёных, педагогических работников и специалистов-практиков (Нижевартовск, 21 апреля 2017 г.). В 2-х томах. Том 2 / отв. ред. О. Н. Дроконова. – Тюмень: ТИУ, 2018. – 274 с.  
ISBN 978-5-9961-1574-7 (*общ.*)  
ISBN 978-5-9961-1576-1 (*Том 2*)

В сборник вошли тезисы докладов студентов, аспирантов, учёных, педагогических работников и специалистов-практиков из Российской Федерации, Белоруссии, Кыргызской Республики и Казахстана в области гуманитарных и экономических наук.

Для студентов, преподавателей высших учебных заведений и всех интересующихся актуальными проблемами современной науки.

УДК 001.31 (063) + 6 (063)  
ББК 72+30

ISBN 978-5-9961-1574-7 (*общ.*)  
ISBN 978-5-9961-1576-1 (*Том 2*)

© Федеральное государственное  
бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Тюменский индустриальный  
университет», 2018

## СОДЕРЖАНИЕ

### Секция V. Физика. Математика. Информатика.

МОДЕЛИРОВАНИЕ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ЭПИДЕМИЙ Г.Н. Барышев; О.Р. Нурисламов.....	7
ОСЦИЛЛЯЦИИ ИЛИ РАССЕЙАНИЕ НЕЙТРИНО. НЕЙТРИННЫЙ ГАЗ. ДАВЛЕНИЕ НЕЙТРИННОГО ГАЗА П.М. Косьянов.....	11
ПРИМЕНЕНИЕ ОБЛАЧНЫХ СЕРВИСОВ И.С. Мусатаева; К.О. Шакерхан.....	20
МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ДОБЫЧИ ГАЗА С ОБРАЗОВАНИЕМ ГИДРАТА О.Р. Нурисламов.....	24
ПОВЫШЕНИЕ УРОВНЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТОВ НЕФТЕГАЗОВОГО ПРОФИЛЯ В ОБЛАСТИ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СИСТЕМ И ПРОЦЕССОВ (на примере частотных характеристик звеньев систем автоматического управления) М.Д. Балаев, В.Ю. Васильев; О.С. Тамер.....	29
ПОВЫШЕНИЕ УРОВНЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТОВ НЕФТЕГАЗОВОГО ПРОФИЛЯ В ОБЛАСТИ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СИСТЕМ И ПРОЦЕССОВ (на примере частотных характеристик звеньев систем автоматического управления) П.В. Емельянов, Е.В. Новиков; А.М. Кормин.....	35
ПРИМЕНЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ В ДИСЦИПЛИНЕ «ТЕОРИЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ» (на примере передаточной, переходной и весовой функции) А.Ю. Кутуков, Е.В. Новиков; Р.М. Темирбаев.....	40
ПОСТРОЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЦЕПИ МЕТОДОМ УЗЛОВЫХ ПОТЕНЦИАЛОВ В.И. Сироткина, К.М. Сеферова; Т.Е. Шевнина.....	44
ПРОБЛЕМЫ И МЕТОДЫ ЗАЩИТЫ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОТ КОМПЬЮТЕРНОГО ПИРАТСТВА Е.А. Тишкин, М.Д. Балаев; С.В. Лаптева.....	49
МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ С УЧЕТОМ МИНИМИЗАЦИИ УДЕЛЬНЫХ ЗАТРАТ НА ПЕРЕДАЧУ МОЩНОСТЕЙ ПО ЛИНИЯМ МЕЖДУ УЗЛАМИ ИСТОЧНИКОВ И ПОТРЕБИТЕЛЕЙ Э.А. Шукюров, Р.Р. Юнусов; С.А. Шемшурина.....	52
БЕЗОПАСНОСТЬ В СЕТИ ИНТЕРНЕТ Балаев М.Д., Васильев В.Ю.; Кручинин С.В., Е.В. Багрова.....	57
РЕАЛИЗАЦИЯ БИПРЕДМЕТНОЙ ИНТЕГРАЦИИ УЧЕБНЫХ ДИСЦИПЛИН «ТЕОРИЯ МАССОВОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ» И «МОДЕЛИРОВАНИЕ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ» НА ПРИМЕРЕ МОДЕЛИРОВАНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТО П.В. Емельянов, В.В. Гурбин; А.В. Козлов.....	61
ПОВЫШЕНИЕ УРОВНЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТОВ НЕФТЕГАЗОВОГО ПРОФИЛЯ В ОБЛАСТИ МАТЕМАТИЧЕСКОГО И КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ А.В. Козлов, Р.М. Темирбаев, И.Ю. Аникин.....	66

ФОРМИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ СТУДЕНТОВ В ОБЛАСТИ МОДЕЛИРОВАНИЯ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ В УСЛОВИЯХ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ И РИСКА	70
А.В. Козлов, О.С. Тамер, Р.М. Темирбаев.....	
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕРЕПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ	74
С.В. Лаптева, Т.Е. Шевнина, Л.В. Бондаровская.....	
КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ	78
С.В. Лаптева, И.Ю. Аникин, Т.Е. Шевнина.....	
ТЕХНОЛОГИЯ ПОСТРОЕНИЯ АДДИТИВНОЙ МОДЕЛИ ВРЕМЕННОГО РЯДА	82
О.С. Тамер, Л.В. Бондаровская, С.Ш. Палферова.....	
КОЛИЧЕСТВЕННОЕ ОЦЕНИВАНИЕ РАСХОЖДЕНИЯ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ ОТНОШЕНИЙ СЕЧЕНИЙ ЭЛЕКТРОНОВ ОТДАЧИ К СЕЧЕНИЯМ ФОТОЭЛЕКТРОНОВ	86
И.Д. Курнашов, А.С. Марахина, П.М. Косьянов.....	
МОБИЛЬНЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ	93
Т.М. Сембаев.....	
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОБЛАЧНЫХ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАНИИ	96
А.А. Исанова; Т.М. Сембаев.....	
МОДЕЛИРОВАНИЕ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ НА ОСНОВЕ ВЕРОЯТНОСТНО-СТАТИСТИЧЕСКОГО ИНСТРУМЕНТАРИЯ	101
О.С. Тамер, С.В. Лаптева, Т.Е. Шевнина.....	
СИНТАКСИЧЕСКИЙ АНАЛИЗАТОР HTML-ДОКУМЕНТОВ И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ПРОЦЕСС ОБРАБОТКИ СЛОВ	106
Д.М. Бейсембаев, И.С. Мусатаева.....	
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СВОЙСТВ ГИПЕРБОЛИЧЕСКИХ И ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ	110
Э.А. Константинович, О.М. Шарпова.....	
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИИ В ПОЛИЯЗЫЧНОМ ОБРАЗОВАНИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ИНФОРМАТИКА	114
А.А. Талапбекова; Г.Е. Берикханова.....	
ОСОБЕННОСТИ РАЗРАБОТКИ ДИЗАЙНА ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКОГО ИНТЕРФЕЙСА МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ	117
Ш.Т. Талғатова.....	
ДВИГАТЕЛЬ СТИРЛИНГА	122
А.В. Прошкин; О.Р. Нурисламов.....	
ТЕРМОЯДЕРНЫЙ РЕАКТОР ITER	125
Д.Т. Хайбрахманов; О.Р. Нурисламов.....	
К ВОПРОСУ О ВЫБОРЕ СИСТЕМЫ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ	130
Д. Салеев, В.А. Ткаченко.....	
ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, КАК СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ УРОКА ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ФГОС	134
О.А. Зыкова.....	
<b>Секция VI. Химия. Экология. БЖД. Технические науки.</b>	
ПОЛУЧЕНИЕ НАНОФОРМ ГИДРОКСИДА ЦИРКОНИЯ ЗОЛЬ-ГЕЛЬ МЕТОДОМ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В СОСТАВЕ ГЕТЕРОГЕННЫХ КАТАЛИЗАТОРОВ	139
А.М. Сарсенов; Г.Е. Сатаева, Н.М. Дауренбек.....	

ПЛАСТМАССЫ В ЖИЗНИ ЧЕЛОВЕКА З.А. Тулебаева; Г.Ф. Бабюк.....	142
КАК ЗАВИСИТ ЗДОРОВЬЕ ГРАЖДАН РФ ОТ ПИТАНИЯ В.В. Гурбин, А.Ю. Кутуков; С.В. Кручинин, Е.В. Багрова.....	147
СТРАТЕГИЯ РАЗВИТИЯ БЕЗОПАСНОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА В МАЛОМ БИЗНЕСЕ К.М. Сеферова, Э.А. Шукюров; С.В. Кручинин, Е.В. Багрова.....	152
АВС-АНАЛИЗ ОЧАГОВ АВАРИЙНОСТИ В РЕГИОНЕ В.И. Колесов, М.Л. Гуляев, И.Н. Абидовский.....	156
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ ЗАВОЗА НЕФТЕПРОДУКТОВ ЧАСОВЫМ ГРАФИКОМ НА АВТОЗАПРАВОЧНЫЕ СТАНЦИИ В Г. НОЯБРЬСКЕ Р.М. Темирбаев, И.Ю. Аникин, Л.Н. Бондаровская.....	160
РАЗРАБОТКА КОМПЛЕКСА МЕРОПРИЯТИЙ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВЫВОЗА СНЕГА НА ТЕРРИТОРИИ Р.М. Темирбаев, А.В. Козлов, А.М. Кормин.....	165
ПОКАЗАТЕЛИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ И УМСТВЕННОЙ РАБОТОСПОСОБНОСТИ СТУДЕНТОВ В ПРОЦЕССЕ РАБОТЫ НА КОМПЬЮТЕРЕ С.А. Загайнов.....	169
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ УПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЕМ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ТУРИЗМА В БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ И.А. Контаренко, Л.И. Себелева.....	177
ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КВЕСТ-ЭКСКУРСИИ В ГОРОДЕ БЕЛГОРОДЕ К.Р. Старцева, Е.А. Пендюрин.....	181
УГОЛЬНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ КАЗАХСТАНА М.М. Хабиев, Т.Н. Умыржан, Н.М. Мартынова; О.А. Степанова.....	183
СОВРЕМЕННЫЕ ПЕРСПЕКТИВЫ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННОГО МАТЕРИАЛА В СТРОИТЕЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОМ НАПРАВЛЕНИИ Т.Н. Умыржан, Н.М. Мартынова, М.М. Хабиев, М.В. Ермоленко.....	187
РЕШЕНИЕ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ С.А. Шемшурина, А.И. Аникин, А.А. Шемшурин.....	191
ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ В СИСТЕМАХ ЗАЖИГАНИЯ АВТОТРАНСПОРТА А.Р. Тылчин.....	195
ПРИМЕНЕНИЕ СВЕРХКРИТИЧЕСКОГО ДИОКСИДА УГЛЕРОДА В ПРОЦЕССАХ ЭКСТРАКЦИИ Ю.С. Козлова, И.В. Александрова.....	199
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИНЦИПА ПОДОБИЯ В ЗАДАЧАХ УПРАВЛЕНИЯ ДОРОЖНОЙ БЕЗОПАСНОСТЬЮ В.И. Колесов, Д.Р. Николаева.....	203
ЭКСТРАКТ <i>HALIMODENDRON HALODENDRON VOSS.</i> , ОБЛАДАЮЩИЙ ПРОТИВОВИРУСНОЙ АКТИВНОСТЬЮ В ОТНОШЕНИИ ВИРУСА ПТИЧЬЕГО ГРИППА H5N3 Р.М. Балташ, А.К. Кокораева, Г.Ж. Байсалова.....	209
RAW MATERIALS FOR THE PRODUCTION OF NATIONAL PROTEIN PRODUCTS М.Е. Baybalinova, Zh.H. Kakimova, G.O. Mirasheva, G.M. Baybalinova.....	212

METHODS OF TEACHING LABORATORY STUDIES	
M.E. Baybalinova, Zh.K. Moldabayeva, Z.K. Orazgaliyeva.....	216
CONDITION OF THE MARKET BAKERY INDUSTRY IN KAZAKHSTAN	
A. Toleugazykyzy, Zh.K. Moldabaeva; Sh.B. Baitukenova, S.A. Amanzholov.....	220
RESEARCH OF SILICONIZED GRAPHITE WITH BY DINT OF SCANING ELECTRON MICROSCOPY AND X-RAY SPECTRAL MICRO ANALYSIS	
M.K. Zhambaeva,; Sh.R. Kurbanbekov .....	223
THE MODERN APPROACH TO COMPILING RHEOLOGICAL MODELS OF VISCO-PLASTIC MATERIALS	
M.K. Zhambaeva; B.B. Kabulov, G.B. Abdilova, A.K. Mustafaeva.....	226
MODELING OF RHEOLOGICAL BEHAVIOR OF RAW MATERIALS OF ANIMAL ORIGIN DURING MACHINING	
A.N. Kozhakhmetova; B.B. Kabulov, G.M. Baibalinova, A.K. Mustafaeva.....	230
ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПРОМЫШЛЕННЫХ СПОСОБАХ ПОЛУЧЕНИЯ БЕНЗОЛА	
Ю.Е. Метелкина, Н.И. Лосева.....	234
ЗАВИСИМОСТЬ КОЭФФИЦИЕНТА ИЗБЫТКА ВОЗДУХА ОТ ПОТЕРЬ ТЕПЛОТЫ С УХОДЯЩИМИ ГАЗАМИ	
Н.М. Мартынова, М.М. Хабиев, О.А. Степанова.....	238
ВЛИЯНИЕ ПИЩЕВЫХ ДОБАВОК НА ЗДОРОВЬЕ ШКОЛЬНИКОВ	
А.Л. Козлова-Козыревская.....	242
РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТОПЛИВА ПУТЁМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОГЕНЕРАЦИОННЫХ УСТАНОВОК	
М.М. Хабиев, Н.М. Мартынова, Т.Н. Умыржан, О.А. Степанова.....	246
АНАЛИЗ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ СВОЙСТВ ХИМИЧЕСКИХ ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ	
Э.А. Мусаев.....	250
ВЛИЯНИЕ НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ НА ПОЧВЕННУЮ СРЕДУ	
И.Т. Кенджаев, Г.Б. Урюпова.....	254
ВЛИЯНИЕ НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА НИТРАТОВ И НИТРИТОВ, СОДЕРЖАЩИХСЯ В ПРОДУКТАХ ПИТАНИЯ	
В.А. Мороз, Г.Б. Урюпова.....	258
ВЛИЯНИЕ НЕФТИ И НЕФТЕПРОМЫСЛА НА ГИДРОСФЕРУ ХМАО-ЮГРЫ	
А.С. Трофименко, Е.Ю. Толстопятенко.....	263
ПОЛИВИНИЛОВЫЙ СПИРТ В ОСНОВЕ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ	
А.Ф. Валиева, Ю.С. Зимин .....	267

## МОДЕЛИРОВАНИЕ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ЭПИДЕМИЙ

Барышев Г.Н., студент;  
Нурисламов О.Р., канд. физ.-мат. наук, доцент  
Филиал ТИУ в г. Нижневартовске

За многие тысячелетия существования человечества огромное число людей погибло от различных эпидемий. Для того чтобы иметь возможность бороться с эпидемиями, то есть своевременно применять те или иные медицинские мероприятия (карантины, вакцинации и т.д.), необходимо уметь сравнивать эффективность этих мероприятий. Сравнить же их можно лишь в том случае, если есть возможность предсказать, как при том или ином мероприятии будет меняться ход эпидемии, прежде всего число больных. Отсюда возникает необходимость в построении моделей, которые могли бы служить целям прогноза.

Степень разработанности математических методов в научной дисциплине служит объективной характеристикой глубины знаний об изучаемом предмете. Явления в физике и химии описываются математическими моделями достаточно полно, в результате эти науки достигли высокой степени теоретических обобщений.

Начало применению математических методов при изучении эпидемий было положено Даниилом Бернулли в середине XVII века. Он впервые применил простейший математический аппарат для оценки эффективности профилактических прививок против натуральной оспы. Вслед за этим последовал значительный перерыв, который завершился работами английского ученого Уильяма Фара. Этот ученый впервые получил математические модели показателей «движения» эпидемии натуральной оспы в виде статистических закономерностей, что позволило ему в итоге составить прогностическую модель эпидемии оспы.

### **Гипотетическая эпидемия гриппа**

Грипп передается воздушно-капельным путем и чрезвычайно контагиозен. Дальность рассеивания вируса обычно не превышает 2-3 метра. Инкубационный период болезни в среднем составляет 2 суток, инфекционный период продолжается 2-4 дня, и заболевание заканчивается в течение 8-10 дней.

В ходе изучения эпидемий гриппа XXI в. была выявлена зависимость уровня заболеваемости населения гриппом от его численности. Наибольшая эпидемическая заболеваемость отмечается в городах с населением в 1 млн. человек и больше, что составляет 11.3% всех случаев гриппа на территории страны. В городах с населением от 500 тысяч до 1 млн. человек эта цифра составляет 10.9%, а с населением меньше 500 тысяч – уже 9.7%.

Построим математическую модель «естественного» хода эпидемии в условном городе с численностью населения 100 тысяч человек. Жители города входит в одну из групп: Здоровые, Больные, Выздоровевшие и Умершие. Носители инфекции заражают других в течение всего периода болезни. Будем считать также, что человек становится источником инфекции сразу же после того, как он сам заразится.

Обозначим количество больных к моменту времени  $t$  через  $N_1(t)$ , количество выздоровевших – через  $N_2(t)$ , количество здоровых (без иммунитета) – через  $N_3(t)$ , количество умерших – через  $N_4(t)$ .

Предположим, что в начальный момент  $N_1(0) = 10$ .

Быстрота увеличения количества больных пропорционально числу встреч здоровых и больных людей, то есть пропорционально произведению величин  $N_1(t)N_3(t)$ . Коэффициент пропорциональности обозначим через  $\alpha_1$ . В то же самое время количество больных уменьшается за счет переболевших и умерших за некоторый промежуток времени. Среднее время заболевания индивидуума обозначим через  $\tau$ . Долю выздоровевших обозначим через  $\alpha_2$ , соответственно доля умерших от болезни составит  $(1-\alpha_2)$ .

Тогда математическая модель представится в виде системы дифференциальных уравнений:

$$\begin{aligned} \frac{dN_1(t)}{dt} &= \alpha_1 N_1(t) N_3(t) - \frac{dN_2(t)}{dt} \\ \frac{dN_2(t)}{dt} &= \alpha_2 \frac{dN_1(t-\tau)}{dt} \quad (\text{если } t \geq \tau) \\ \frac{dN_2(t)}{dt} &= 0 \quad (\text{если } t < \tau) \\ \frac{dN_4(t)}{dt} &= (1 - \alpha_2) \frac{dN_1(t-\tau)}{dt} \quad (\text{если } t \geq \tau) \\ \frac{dN_4(t)}{dt} &= 0 \quad (\text{если } t < \tau) \\ N_3(t) &= N - N_1(t) - N_2(t) - N_4(t) \end{aligned}$$

Пусть начальное количество зараженных равно 10. Полагая, что заболевание гриппом продолжается в среднем 8 дней, можно получаем следующие графики (рис.1) для динамики распространения гриппа.

Из графиков видно, что количество зараженных людей (красная линия) растет с огромной скоростью в первые дни эпидемии, при этом количество здоровых жителей (синяя линия) практически с такой же скоростью уменьшается. Если не принимать меры вакцинации, то чуть больше, чем через месяц переболеют почти все жители города (зеленая линия), остается лишь небольшая доля здоровых, непереболевших людей. После быстрого развития эпидемии болеющие люди начинают



выздоровливать, вырабатывается иммунитет к гриппу, и, вскоре, количество зараженных быстро уменьшаться, а число переболевших – увеличится. Запаздывание роста числа переболевших связан с длительностью болезни.

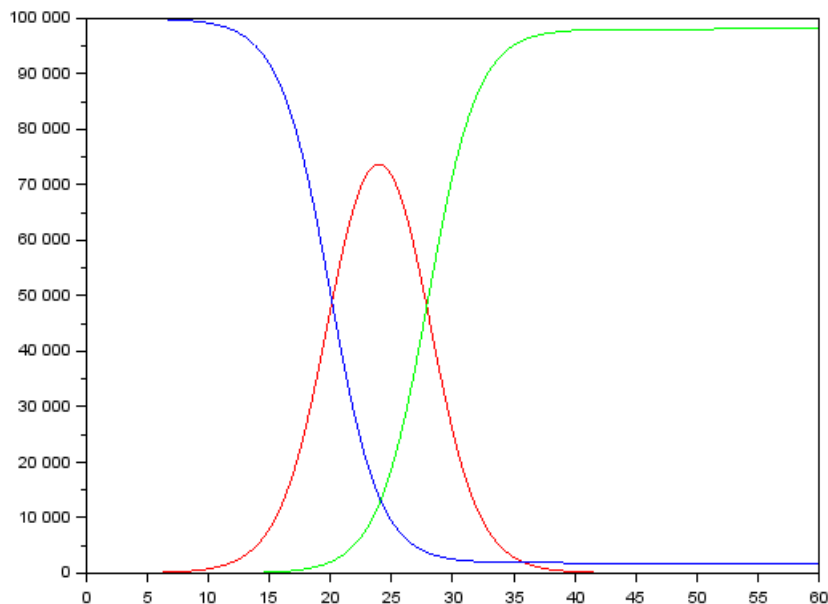


Рис1 – Динамика распространения гриппа

### **Лихорадка Эбола**

Лихорадка Эбола – высококонтагиозное вирусное заболевание из группы геморрагических лихорадок, характеризующееся крайне тяжелым течением и высокой летальностью. Впервые лихорадка Эбола заявила о себе в 1976 г., когда одновременно были зарегистрированы две вспышки инфекции в Судане и Заире (Конго). Свое название лихорадка получила в честь реки Эбола в Заире, где впервые был выделен вирус. Последняя вспышка лихорадки Эбола в Западной Африке, начавшаяся в марте 2014 г., является самой массовой и тяжелой со времени обнаружения вируса. В течение этой эпидемии заболело и умерло людей больше, чем во все предыдущие годы. Кроме этого, впервые вирус пересек не только сухопутные, но и водные границы, оказавшись на территории Северной Америки и Европы. Летальность при эпидемических вспышках лихорадки Эбола достигает 90%. В августе 2014 г. ВОЗ признала лихорадку Эбола угрозой всемирного масштаба.

Предположим, что в одном городе, где население составляет 100 тысяч человек, 10 человек заболели вирусом Эбола.

Как показывает моделирование вспышки вируса ВОЗ, количество зараженных людей стремительно набирает обороты (красная линия), уменьшая численность здорового населения. Можно отметить, что

инкубационный период ВОЗ варьируется от 2 до 17 дней, вследствие чего количество зараженных людей увеличивается не сразу с появления болезни. Если не принимать никаких мер, то примерно на тридцатые сутки начнутся летальные исходы, что может привести к гибели людей вплоть до 90% от общего населения (черная линия). При этом возможна небольшая доля выздоровевших, примерно 10 %, которые смогут побороть данный вирус и продолжат жить.

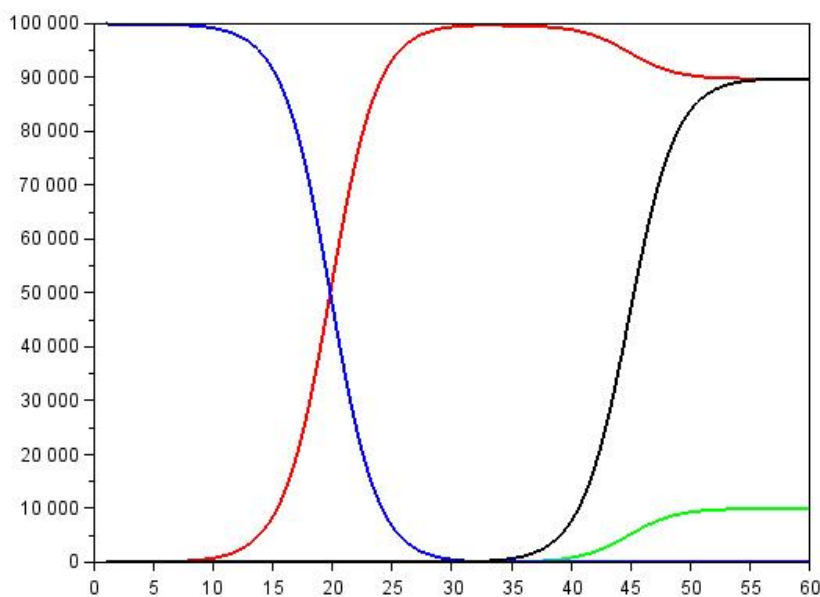


Рис.2 – Динамика распространения эболы

Сегодня мир оказался в положении, когда «старые» и «новые» инфекционные заболевания имеют высокий потенциал к бесконтрольному распространению и, причем, с беспрецедентно высокой скоростью. Как это ни парадоксально, но сегодня реальная угроза исходит от высоких биотехнологий – генной инженерии и молекулярной биологии. Дело в том, что модифицированные микроорганизмы могут стать первопричиной тяжелых эпидемий, например, в результате неконтролируемого их «выхода» из научных лабораторий и промышленных предприятий промышленно-развитых стран мира в результате техногенных аварий или природных катастроф.

На сегодняшний день от 10-ти до 15-ти особо опасных патогенов, попав в руки «не тем людям», будут представлять смертельную угрозу для всего человечества. Очевидно, что эти новые аспекты современной эпидемиологии особо опасных инфекций ученым еще предстоит глубоко изучить и проанализировать, в том числе с помощью методов математического и компьютерного моделирования эпидемий.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Baumanki.net [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [<http://baumanki.net/show-document/1-14665/50f02aef585eb9725b994533a10aa378/>]
2. Научный рецензируемый журнал «Медицина» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [<http://fsmj.ru/015113.html>]

**Автор:** Г.Н. Барышев, студент, baryshevg@yandex.ru

**Научный руководитель:** О.Р. Нурисламов, канд. физ.-мат. наук, доцент  
Филиал ТИУ в г. Нижневартовске

**Аннотация:** В работе построена простейшая математическая модель распространения эпидемии. В модели учтены такие параметры как интенсивность заражения индивидуумов, средняя продолжительность болезни индивидуумов и доля смертности от вирусного заболевания.

**Ключевые слова:** Эпидемия, математическая модель, население.

## MODELING THE SPREAD OF EPIDEMICS

**Author:** G. N. Baryshev, student, baryshevg@yandex.ru

**Research Supervisor:** Nurislamov O.R., PhD, Associate Professor.  
Branch of Industrial University of Tyumen in Nizhnevartovsk

**Abstract:** In this article we construct a simple mathematical model of epidemic spread. This model includes parameters such as the intensity of infection the individuals, the average duration of illness of individuals and the proportion of deaths from the viral disease.

**Key words:** Epidemic, mathematical model, population.

## ОСЦИЛЛЯЦИИ ИЛИ РАССЕЯНИЕ НЕЙТРИНО. НЕЙТРИННЫЙ ГАЗ. ДАВЛЕНИЕ НЕЙТРИННОГО ГАЗА

Косьянов П.М., д-р физ.-мат. наук, профессор  
Филиал ТИУ в г. Нижневартовске

### 1. ВВЕДЕНИЕ.

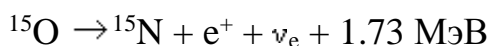
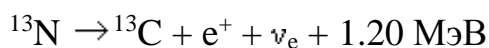
Нейтрино – элементарная частица с уникальными свойствами, самым удивительным из которых, является её огромная проникающая способность. И это не смотря на то, что согласно последним экспериментальным данным, нейтрино обладают ненулевой массой покоя [1-3]. В современной физике, именно нейтрино позволяют пролить свет на устройство вселенной, как микромира, так и мегамира. Не удивительно, поэтому огромное число противоречий и парадоксов, встречающихся в различных публикациях по физике нейтрино. Например, группе японских учёных во главе с Масатоша Кошиба на Камиоканде [4,5] удалось зарегистрировать нейтрино от далёкой сверхновой, вспыхнувшей 23 февраля 1987 г. в соседней галактике Большое Магелланово облако, на расстоянии в 170 тысяч световых лет, на 3-4 часа раньше, чем фотоны от

этой вспышки. Даже если принять во внимание задержку света во внешних слоях сверхновой, скорость нейтрино, по крайней мере, не меньше скорости света. Но тогда в силу конечности массы покоя нейтрино, их релятивистская масса и энергия, были бы бесконечными.

Кроме того, в публикациях, как правило, не поясняется, а каким образом зарегистрированные нейтрино идентифицируется с тем или иным удаленным источником, например сверхновыми. Из работ по осцилляциям нейтрино, наблюдение которых и дало возможность предположить ненулевые массы нейтрино, следует, что величина смешивания нейтрино является функцией расстояния до источника, поэтому проблематично наблюдение первичных (выживших) нейтрино от значительно удалённых объектов, следовательно, и связь зарегистрированных нейтрино с осциллировавшими из первичных. В принципе эта проблема остается и для сравнительно близких источников, например Солнца.

## 2. ОСЦИЛЛЯЦИИ ИЛИ РАССЕЯНИЕ.

Теория нейтринных осцилляций появилась как возможное решение проблемы дефицита солнечных нейтрино. Проблема заключалась в том, что нейтрино в основном возникают в результате реакции протон-протонного цикла:  $p + p \rightarrow {}^2\text{H} + e^+ + \nu_e + 0.42 \text{ МэВ}$  (относительная вероятность такой реакции 99.75%). Главным источником высокоэнергетичных нейтрино на Солнце служат  $\beta$ -распады изотопов  ${}^8\text{B}$ , которые возникают в реакции:  ${}^8\text{B} \rightarrow {}^8\text{Be} + \bar{\nu}_e$ . Далее по вероятности образования идут нейтрино CNO – цикла:



В настоящее время имеются четыре серии экспериментальных данных по регистрации различных групп солнечных нейтрино. В течение 30 лет ведутся радиохимические эксперименты на основе реакции  ${}^{37}\text{Cl} + \nu_e \rightarrow {}^{37}\text{Ar} + e^-$ . Согласно теории, основной вклад в эту реакцию должны внести нейтрино от распада  ${}^8\text{B}$ . Исследования по прямой регистрации нейтрино от распада  ${}^8\text{B}$  с измерением энергии и направления движения нейтрино выполняются в эксперименте KAMIOKANDE с 1987 года. Радиохимические эксперименты по реакции  ${}^{71}\text{Ga} + \nu_e \rightarrow {}^{71}\text{Ge} + e^-$  ведутся последние пять лет двумя группами ученых ряда стран. Важной особенностью этой реакции является ее чувствительность к реакции протон-протонного цикла  $p + p \rightarrow {}^2\text{D} + e^+ + \nu_e$ . Темп этой реакции определяет скорость энерговыделения Солнца в реальном масштабе времени. Во всех экспериментах наблюдается дефицит в потоках солнечных нейтрино по сравнению с предсказаниями Стандартной солнечной модели. В настоящее время известны три сорта нейтрино:  $\nu_e, \nu_\mu,$

$\nu_\tau$  и соответственно их антинейтрино с лептонным зарядом  $L_i=1$ . Для всех сортов главное различие их энергия -  $E_\nu = m_0c^2$ :  $E_{\nu_e} < 3$  эВ,  $E_{\nu_\mu} < 190$  КэВ,  $E_{\nu_\tau} < 18$  МэВ.

Возможным решением проблемы дефицита солнечных нейтрино являются нейтринные осцилляции – самопроизвольное превращение электронных нейтрино в мюонные и тау-нейтрино. Электронное нейтрино при обмене заряженным W-бозоном переходит в электрон, а мюонное - в мюон ( $\nu_\tau$  производит тау-лептон). Пока еще научное общественное мнение не склонилось к окончательному признанию открытия осцилляций нейтрино и ожидает подтверждения результата [1].

Как уже было сказано выше, объяснение расхождения экспериментальных и теоретических данных осцилляциями нейтрино достаточно проблематично. Но можно попытаться объяснить его иначе. Если считать нейтрино лептонами с ненулевой массой покоя  $m_\nu \approx 4 \cdot 10^{-3}$  эВ, подчиняющихся корпускулярно-волновому дуализму, то они должны испытывать упругое рассеяние при столкновениях. Рассмотрим рассеяния различных лептонов.

## 2.1 Упругое рассеяние электронов.

Формулу Резерфорда для кулоновского рассеяния  $\alpha$  - частиц на ядрах атомов [6], можно применить и для рассеяния электронов. Дифференциальное сечение  $d\sigma$ , равно площади кольца радиусом  $b$  и шириной  $db$  (см. рис.). Имея прицельные параметры в интервале  $(b, b+db)$ , налетающий электрон отклоняется покоящимся электроном на углы в интервале  $(\theta, \theta + d\theta)$ . Поскольку  $d\sigma = 2\pi bdb$  дифференциальное эффективное сечение

$$d\sigma = \left(\frac{e^2}{m \cdot v^2}\right)^2 \frac{d\Omega}{\sin^4(\theta/2)} \quad (1)$$

Где телесный угол -  $d\Omega = 2\pi \sin\theta d\theta$ .

В квантовой механике эффективное сечение определяется как [7]

$$d\sigma = |f(\theta)|^2 d\Omega = 2\pi \sin\theta |f(\theta)|^2 d\theta \quad (2)$$

Где  $f(\theta)$  - функция угла рассеяния  $\theta$ , являющаяся амплитудой рассеяния.

Волновая функция системы из двух одинаковых частиц должна быть симметричной или ассиметричной в зависимости от чётности или нечётности суммарного спина системы. Перестановка частиц ведет в СЦИ к замене угла рассеяния  $\theta$  на  $\pi - \theta$ , следовательно  $z = r \cos \theta$  переходит в  $-z$  и тогда

$$\psi = e^{ikz} \pm e^{-ikz} + 1/r e^{ikz} [f(\theta) \pm f(\pi - \theta)] \quad (3)$$

Поскольку спин всех лептонов  $s = 1/2$ , суммарный спин сталкивающихся электронов нечетен и следовательно

$$d\sigma = |f(\theta) - f(\pi - \theta)|^2 d\Omega \quad (4)$$

После определенных преобразований, для нерелятивистского случая [8,9], в ЛСО

$$d\sigma = \left(\frac{2e^2}{mv^2}\right) \left[ \left(\frac{1}{\sin \theta}\right)^4 + \left(\frac{1}{\cos \theta}\right)^4 - \left(\frac{1}{\sin \theta \cos \theta}\right)^2 \right] \cos \theta d\Omega \quad (5)$$

Отличие (5) от формулы Резерфорда (1) обусловлено обменным взаимодействием между тождественными частицами, коими являются электроны.

Для описания взаимодействия элементарных частиц в квантовой электродинамике используют метод диаграмм Фейнмана [8-10], позволяющий не только графически изображать, но и рассчитывать сечения различных процессов. Например, простейший процесс рассеяние электронов показан на рис.1. Он состоит из двух элементарных узлов: 1 – излучение фотона электроном рис.2а; 2 – поглощение фотона электроном рис.2б.

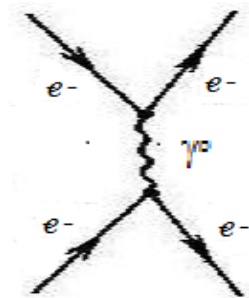


Рис.1 – Диаграмма рассеяние электронов

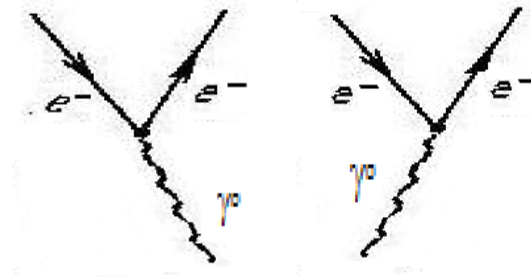


Рис.2а,б – Диаграммы излучения (а) и поглощения (б) фотона электроном

Для количественного определения амплитуды вероятности  $f$  узла вводится константа связи –  $g$ . Для электромагнитного взаимодействия –  $g_{эл.} = \sqrt{4\pi e^2 / \hbar c}$ . Для диаграмм с  $N$  узлами амплитуда  $f \sim (g_{эл.} / \sqrt{4\pi})^N$ . Для электрон - электронного рассеяния  $N=2$  и  $f \sim g_{эл.}^2 / 4\pi = 1/137$ . Сечение процесса  $d\sigma = |f|^2 d\Omega$ .

## 2.2 Рассеяние нейтрино на электроне.

Рассеяние нейтрино на электроне обусловлено слабыми взаимодействиями. Используем диаграммы Фейнмана для элементарных узлов слабого взаимодействия с нейтральным векторным бозоном  $Z^0$  рис.3а,б.

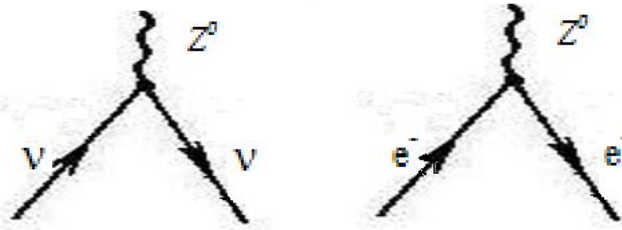


Рис.3а, б – Диаграммы слабого взаимодействия нейтрино (а) и электрона (б) с нейтральным векторным бозоном  $Z^0$

Для слабого взаимодействия через  $Z^0$  вводится константа связи –  $g_{сл.} \approx G_F = 1,4 \cdot 10^{-49} \text{ эрг} \cdot \text{см}^2 = 1,4 \cdot 10^{-62} \text{ Дж} \cdot \text{м}^2$ . Рассеяние нейтрино на электроне можно представить диаграммой рис.4.

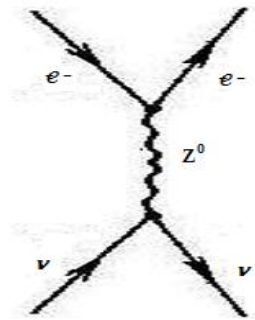


Рис.4 – Диаграмма рассеяние нейтрино на электроне через нейтральные токи

Действительно, такие чисто нейтральные процессы, как например  $\nu_\mu + e^- \rightarrow \nu_\mu + e^-$  возможны и наблюдались экспериментально на ускорителях высоких энергий. Процесс рассеяния  $\tilde{\nu}_e + e^- \rightarrow \tilde{\nu}_e + e^-$  возможен только при низких энергиях на реакторах (Райнес 1976) [8]. Эффективная константа связи слабого нейтрального двухузлового процесса  $G_{сл.нейтр.} = \beta G_{сл.}$ , где  $\beta \leq 1$ ,  $G_{сл.} = \frac{1}{4\sqrt{2}} \frac{\hbar^2 g_{сл}^2}{M^2 c^2}$ . По некоторым опытным данным массы бозонов:  $M_W = 68 \text{ ГэВ}$ ,  $M_{Z^0} = 82 \text{ ГэВ}$ . Сечение процесса  $\sigma = \frac{G^2}{\pi} M^2$ . Так  $\sigma_{\nu_e} = 1,68 \cdot 10^{-41} (E \text{ в ГэВ}) \text{ см}^2$ , тогда как  $\sigma_{\tilde{\nu}_e} = 0,56 \cdot 10^{-41} (E \text{ в ГэВ}) \text{ см}^2$  [9].

### 2.3 Нейтрино-нейтринное рассеяние.

Используем диаграммы Фейнмана для элементарных узлов (рис. 3а,б) слабого ориентированного взаимодействия нейтрино с нейтральным векторным бозоном  $Z^0$  которые по аналогии с диаграммой на рис.2а,б, можно рассматривать как «излучение» и «поглощение»  $Z^0$  бозона нейтрино.

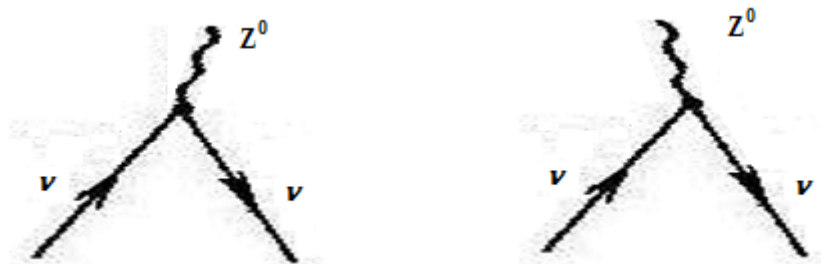


Рис.5а,б – Ориентированные диаграммы «излучения» (а) и «поглощения» (б) нейтрального векторного бозона  $Z^0$  нейтрино

Используя диаграммы элементарных узлов (рис.5) можно представить нейтрино - нейтринное рассеяние через нейтральные токи рис. 6.

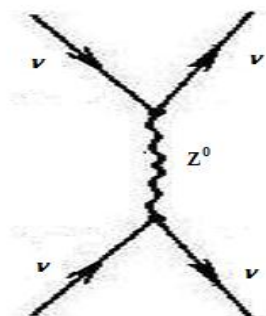


Рис.6 – Диаграмма нейтрино-нейтринного рассеяние через нейтральные токи

Поскольку нейтрино-нейтринное рассеяние не противоречит ни одному из законов сохранения, его экспериментальное подтверждение лишь вопрос времени. Тогда объяснить дефицит нейтрино определенного флэша от солнца, как и от любого удалённого источника, можно не прибегая к экзотическим теориям, а как результат рассеяния нейтрино на нейтринном газе (поле) заполняющем вселенную, состоящем из нейтрино всех сортов и энергий, находящихся в хаотическом движении и столкновениях.

### 3. Притяжение тел как результат давления нейтринного газа.

Сечения взаимодействия нейтрино с веществом, в зависимости от их энергии лежит в пределах  $10^{-43} \leq \sigma \leq 10^{-34} [\text{см}^2]$ , ( $E_{\nu e} < 3 \text{ эВ}$ ,  $E_{\nu \mu} < 190 \text{ КэВ}$ ,  $E_{\nu \tau} < 18 \text{ МэВ}$ ).

Рассмотрим одномерный, нерелятивистский случай.

Пусть на первую мишень с плотностью  $n_1 [1/\text{см}^3]$ , и длиной  $x_1 [\text{см}]$  вдоль оси  $x$  падает пучок нейтрино, содержащий  $N_0$  частиц.

Число выживших (рассеянных или поглощённых) частиц нейтрино

$$N_1 = N_0(1 - e^{-n_1 \sigma x_1}) \quad (6)$$

Так как  $\sigma \ll 1$  то  $e^{-n_1 \sigma x_1} \approx 1 - n_1 \sigma x_1$  получим:  $N_1 = N_0 n_1 \sigma x_1$  (7)



$$\text{Число оставшихся в пучке частиц } N'_1 = N_0 - N_1 = N_0 (1 - n_1 \sigma x_1) \quad (8)$$

Пусть на расстоянии  $r$  от первой мишени находится вторая мишень (на оси  $x$ ) с плотностью  $n_2$  [1/см<sup>3</sup>], и длиной  $x_2$ [см]. На неё в противоположном направлении падает пучок нейтрино, содержащий  $N_0$  частиц. Число выбывших (рассеянных или поглощённых) частиц нейтрино:  $N_2 = N_0 n_2 \sigma x_2$ . Число оставшихся в пучке частиц:

$$N'_2 = N_0 - N_2 = N_0 (1 - n_2 \sigma x_2) \quad (9)$$

С учётом этого потока нейтрино, на первую мишень падает:

$$\Delta N_1 = N_0 - N'_2 = N_0 n_2 \sigma x_2 \quad (10)$$

нейтрино и передаваемый ими импульс одной частице первой мишени:

$$\Delta P_1 = \Delta N_1 \langle P_\nu \rangle = N_0 n_2 \sigma x_2 \langle P_\nu \rangle \quad (11)$$

Импульс передаваемый всем  $\Delta N_{M1} = \frac{M_1}{\mu_1} N_A$  частицам первой мишени (массой  $M_1$ ):

$$\Delta P_{M1} = \Delta P_1 \Delta N_{M1} = N_0 n_2 \sigma x_2 \langle P_\nu \rangle \frac{M_1}{\mu_1} N_A \quad (12)$$

Учитывая, что плотность  $n = \frac{M N_A}{\mu V}$  получим:

$$\Delta P_{M1} = N_0 \sigma (N_A^2) \frac{x_2}{V_2} \frac{M_1}{\mu_1} \frac{M_2}{\mu_2} \langle P_\nu \rangle \quad (13)$$

Так как  $\langle P_\nu \rangle = 2 \frac{\langle E_\nu \rangle}{\langle v_\nu \rangle}$ , сила нейтринного давления, действующая на первую мишень и направленную ко второй мишени:

$$F_{12} = \Delta P_{M1} / \Delta t = N_0 \sigma (N_A^2) \frac{x_2}{V_2 \Delta t} \frac{M_1}{\mu_1} \frac{M_2}{\mu_2} 2 \frac{\langle E_\nu \rangle}{\langle v_\nu \rangle} \quad (14)$$

Учитывая, что  $\frac{x_2}{V_2 \langle v_\nu \rangle \Delta t} = \frac{x_1}{V_1 \langle v_\nu \rangle \Delta t} = \frac{1}{V}$  и  $\frac{N_0}{V} = n_0$  – плотность нейтринного газа, получим:

$$F_{12} = 2 n_0 \sigma (N_A^2) \langle E_\nu \rangle \frac{M_1}{\mu_1} \frac{M_2}{\mu_2} \quad (15)$$

Аналогично рассуждая для второй мишени (массой  $M_2$ ) имеем:

$$F_{21} = 2 n_0 \sigma (N_A^2) \langle E_\nu \rangle \frac{M_2}{\mu_2} \frac{M_1}{\mu_1} \quad (16)$$

Как и следовало ожидать  $F_{12} = F_{21}$ . Силы равны по величине и противоположны по направлению.

Перейдем к трехмерному случаю.

Полагая пространство изотропным, и что интенсивность потока в нем убывает обратно квадрату расстояния, из (16) получим:

$$F_{12} = F_{21} = \frac{2}{3} n_0 \sigma^2 \frac{(N_A^2)}{\mu_1 \mu_2} \langle E_\nu \rangle \frac{M_1 M_2}{r^2} \quad (17)$$

Поскольку  $\frac{\mu}{N_A} = m_0$  - масса частицы вещества мишени, подставляя в (17) окончательно:

$$F_{12} = F_{21} = \frac{2}{3} n_0 \frac{\sigma^2}{m_1 m_2} \langle E_\nu \rangle \frac{M_1 M_2}{r^2} \quad (18)$$

Сравнивая (18) с законом Ньютона:  $F_{12} = F_{21} = G \frac{M_1 M_2}{r^2}$ , видим, что гравитационная постоянная:

$$G = \frac{2}{3} n_0 \frac{\sigma^2}{m_1 m_2} \langle E_\nu \rangle \quad (19)$$

Зная  $G = 6,674 \cdot 10^{-11}$  [Н·м<sup>2</sup>·кг<sup>-2</sup>], полагая, что нейтринный газ состоит в основном из электронных нейтрино ( $\sigma \approx 10^{-43}$  [см<sup>2</sup>] и  $E_{\nu e} \approx 3$  эВ) и для средней массы молекулы (атома) вещества мишени  $\langle m_0 \rangle \approx 6 * 10^{-26}$  кг (железо), из (19) получим плотность нейтринного газа  $n_0 \approx 10^{44}$  [1/см<sup>3</sup>].

Для примера: поток нейтрино от реактора  $N_{\check{\nu}} \approx 10^{20}$  [1/с], поток нейтрино от Земли  $N_{\check{\nu}} \approx 10^{26}$  [1/с], поток нейтрино от Солнца  $N_{\check{\nu}} \approx 10^{38}$  [1/с].

### **Выводы.**

Полагая возможными нейтрино – нейтринные рассеяния, неизбежным их следствием, автор считает существование нейтринного газа (поля), заполняющего вселенную. В основном, газ состоит из электронных нейтрино низких энергий, что делает его практически незаметным экспериментально. По аналогии с идеальным газом, все частицы нейтрино, участвуют в хаотическом движении, что просто объясняет выбывание нейтрино того или иного флэша из начального потока, их столкновениями и рассеянием на частицах нейтринного газа. Но тогда на каждое тело, со стороны нейтринного газа, должно оказываться давление и должна действовать некоторая сила. В предыдущем разделе автором была рассчитана (в первом приближении) эта сила и получено выражение (18), совпадающее с законом всемирного тяготения Ньютона. Более того, было получено выражение, раскрывающее гравитационную постоянную (19). Используя это выражение, определена плотность частиц нейтринного газа (поля)  $n_0 \approx 10^{44}$  [1/см<sup>3</sup>]. Используя полученное значение, можно оценить среднюю длину свободного пробега нейтрино в нейтринном газе. Рассмотрим пример определения свободного пробега нейтрино в веществе Земли (без учёта нейтрино – нейтринных столкновений). Вероятность взаимодействия нейтрино с веществом -  $W = N/N_0 = n\sigma x$  для достоверного события  $W = 1$  и следовательно  $x = 1/(n\sigma)$ . Для вещества Земли получим  $x \approx 10^{20}$  [см]. Для нейтринного газа  $n = n_0$  и следовательно  $\langle l_{\check{\nu}} \rangle = x_0 \approx 10^{-1}$  [см], что не удивительно при такой высокой плотности нейтринного газа (поля).

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Гончарова Н.Г. Осцилляции нейтрино. [Электронный ресурс] / Н.Г. Гончарова, Э.И. Кэбин. – Режим доступа : [nuclphys.sinp.msu.ru](http://nuclphys.sinp.msu.ru) Физика нейтрино>neutrino\_osc, свободный. – Загл. с экрана.
2. Козлов Ю.В. Проблема массы нейтрино в современной нейтринной физике/ Ю.В. Козлов, В.П. Мартемьянов, К.Н. Мухин //УФН. – Август 1997. - Том 167, №8. – С. 849 - 885.
3. Герштейн С.С. Природа массы нейтрино и нейтринные осцилляции/ С.С. Герштейн, Е.П. Кузнецов, В.А. Рябов //УФН. – Август 1997. - Том 167, №8. – С. 811 - 848.
4. Моррисон Д.Р. Сверхновая 1987А: Обзор/ Д.Р. Моррисон //УФН. -Декабрь 1988. - Том 156, № 4. – С. 561 - 651.
5. Кошиба М. Рождение нейтринной астрофизики. (Нобелевская лекция. Стокгольм, 8 декабря 2002 г.)/ М. Кошиба// УФН. - Апрель 2004. - Том 174, №4. – С. 418 - 426.
6. Шпольский Э.В. Атомная физика: учеб.: в 2 т. / Э.В. Шпольский - М.: Наука, 1974. - Т. 1. -575с.
7. Ландау Л.Д. Квантовая механика: учеб. : в 10 т. / Л.Д. Ландау, Е.М. Лифшиц - М.: Наука, 1989. - Т.3. -767с.
8. Широков Ю.М. Ядерная физика: учеб./ Ю.М Широков, Н.П. Юдин - М.: Наука, 1980. -727с.
9. Окунь Л.Б. Лептоны и кварки: учеб./ Л.Б. Окунь - М.: Наука, 1990. -325с.
10. Косьянов П.М. Объяснение расхождения теоретических и экспериментальных данных по взаимодействию света с веществом./ П.М. Косьянов // Инновационные процессы в науке и технике XXI века: материалы XIV Всероссийской научно-практической конференции –Тюмень. 2016. С.3-7.

**Автор:** П.М. Косьянов, д-р физ.-мат. наук, профессор, Тюменский индустриальный университет, ф-л в г. Нижневартовске

**Аннотация:** проблемы Стандартной солнечной модели, лишь частично решаемые в рамках теории нейтринных осцилляций, рассмотрены автором как результат нейтрино-нейтринных рассеяний. Следствием является существование нейтринного газа (поля). Получены выражения для сил, действующих на тела со стороны нейтринного газа, и гравитационной постоянной. Оценены плотность нейтринного газа и длина свободного пробега нейтрино в нем.

**Ключевые слова:** нейтринные осцилляции, нейтрино-нейтринные рассеяния, нейтринный газ (поле), импульс, сила, плотность нейтринного газа, средняя длина свободного пробега нейтрино.

### OSCILLATIONS OR NEUTRINO SCATTERING. NEUTRINO GAS. THE PRESSURE OF THE NEUTRINO GAS

Author: P.M. Kosianov, PhD, Professor, Industrial University of Tyumen, Nizhnevartovsk Department

**Abstract:** problems Standard solar models, only partially solved in the framework of the theory of neutrino oscillations, is considered by the author as a result of neutrino-neutrino scattering. The consequence is the existence of neutrino gas (fields). The expressions are obtained for the forces which influencing on the physical bodies from the neutrino gas, and for gravitational constant. The density of the neutrino gas and the mean free path of neutrinos in it are evaluated.

**Key words:** neutrino oscillations, neutrino - neutrino scattering, neutrino gas (fields), pulse, force, the density of the neutrino gas, the mean free path of neutrinos.

## ПРИМЕНЕНИЕ ОБЛАЧНЫХ СЕРВИСОВ

Мусатаева И.С., кандидат педагогических наук;  
Шакерхан К.О., магистр технических наук, преподаватель  
Государственный университет имени Шакарима города Семей

За время существования информационных технологий сменилось несколько моделей построения информационных систем. Облачные сервисы – это следующий шаг в эволюции архитектуры построения информационных систем. Благодаря огромным преимуществам этого подхода, очевидно, что многие информационные системы в ближайшее время будут перенесены в облако [1].

В настоящее время в IT-индустрии существует четыре основных тенденции – это облако, мобильность пользователей, большие данные (bigdata) и социальные системы. Можно отметить перспективы развития облачных сервисов, которые в свою очередь подразделяются на традиционные модели:

- Инфраструктура как услуга (Infrastructure as a Service, сокр. IaaS)
- Программное обеспечение как услуга (Software as a Service, сокр. SaaS)
- Платформа как услуга (Platform as a Service, сокр. PaaS) [2]  
и недавно появившиеся модели:
- VPaaS (услуги по решению бизнес-задач),
- DaaS (виртуальный рабочий стол),
- SecaaS (информационная безопасность в аренду),
- BaaS (резервное копирование как сервис),
- DRaaS (решения по обеспечению катастрофоустойчивости),
- CCaaS (виртуальный контакт-центр) [3].

Облачные сервисы многим кажутся одной большой волной, накрывшей мир бизнеса. Тем не менее, есть связанные с ними риски, а также методологии снижения этих рисков. Исследователями рассмотрены некоторые проблемы применения облачных сервисов. **Программное обеспечение как сервис (Software as a Service или SaaS)**. В данном случае существует проблема – управление паролями. Главным риском является применение нескольких учетных записей для доступа к приложениям, поэтому организации решают эту проблему благодаря унификации учетных записей для облачных и локальных систем. При использовании системы единого входа, пользователи получают доступ к рабочим станциям и облачным сервисам с помощью одной учетной записи. Этот подход уменьшает вероятность появления «повисших»

учетных записей, подверженных несанкционированному использованию сотрудниками после их увольнения. [4]

**При использовании платформы как сервис (Platform as a Service или PaaS) имеет место проблема шифрования данных.** Модель PaaS изначально безопасна, но риск заключается в недостаточной производительности системы. В связи с тем, что при обмене данными с провайдерами PaaS, рекомендуется использовать шифрование, а это требует дополнительных процессорных мощностей.

**В инфраструктуре как сервис (Infrastructure as a Service или IaaS) возникает проблема – пользователи-хулиганы.** Риски здесь слегка отличаются от тех, что присущи другим типам облачных сервисов, так как IaaS фокусируется на управлении виртуальными машинами. Главный риск заключается в хулиганском или неправомерном управлении сервисами. Эксплуатация IaaS требует мониторинга, администрирования и использования. Эксперты рекомендуют использовать корпоративные Фреймворки для управления сервисами, которые помогают предотвращать неправомерный доступ сотрудников к информации или неправомерное использование сервисов. Среди других сильных сторон IaaS, аналитики отмечают гибкость, масштабируемость, вменяемая стоимость. [2, 4]

На рисунке 1 представлена какая же часть инфраструктуры остается в компании, а какая предоставляется провайдером в виде услуги.

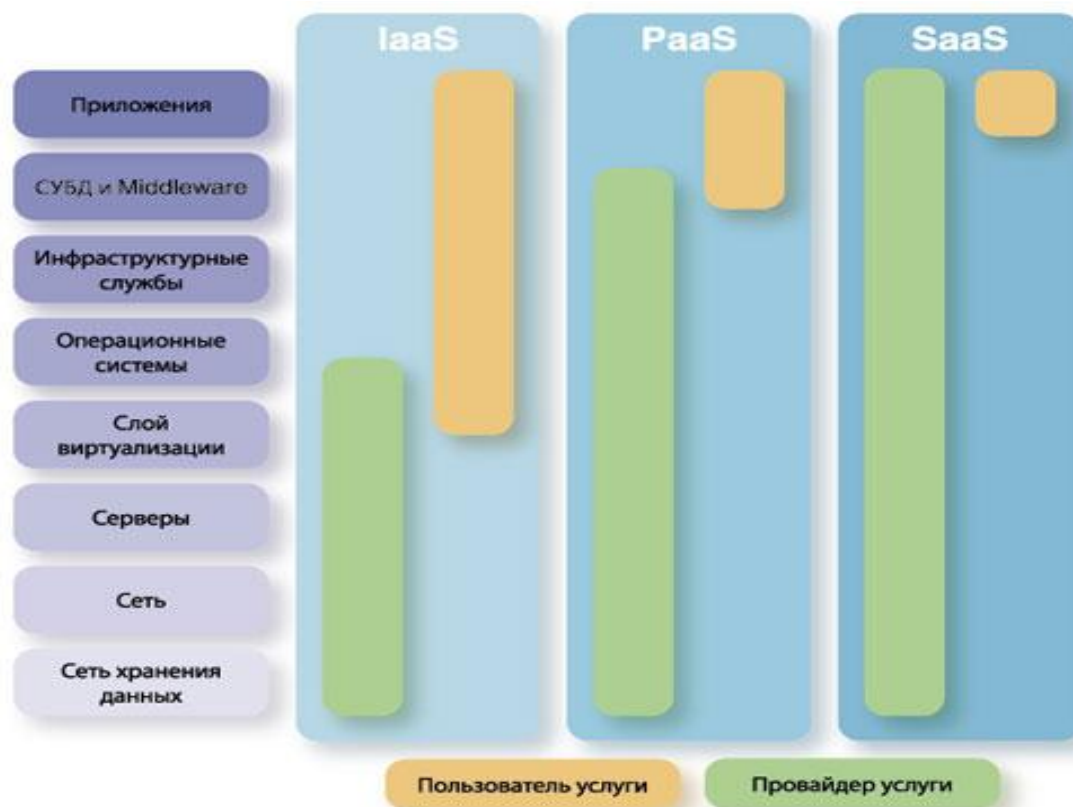


Рис.1 – Модели предоставления облачных сервисов  
(источник: <http://www.jetinfo.ru/stati/iaas-paas-saas-razdel-territorii-mezhdu-provajderami-i-klientami-oblachnykh-servisov>)

Среди основных компаний-игроков на рынке облачных вычислений можно выделить следующие: Google, Microsoft, Amazon.com. Основными сервисами являются Azure Services Platform, Google Apps Engine, Amazon Web Services [5].

Основные критерии для отбора облачных сервисов

- Масштабируемость
- Эластичность
- Мультиотенантность
- Оплата за использование
- Самообслуживание [6].

В ходе исследования был разработан сетевой ресурс для оценки качества облачных услуг от различных компаний мира, занимающихся облачными сервисами. Web-портал представляет собой площадку, где отображены услуги по таким сегментам, как PaaS, SaaS, IaaS. И все услуги в 3-х сегментах оценены по всем критериям, в 5-ти балльной шкале. Качества облачных услуг оценивается с помощью дифференциального метода и результаты выданы в виде гистограммы. Также предусмотрен кабинет для регистрации компаний, занимающихся облачными услугами.

В нашей исследовательской работе, были отобраны из 20 лучших поставщиков облачных услуг по таким сегментам, как SaaS, PaaS, IaaS самые подходящие для сервиса госорганов Казахстана по масштабируемости, мультиотенантности, отказоустойчивости такие компании:(см. табл. 1, 2, 3).

Таблица 1

Услуги SaaS

1	2	3	4	5	6
<b>Citrix Systems</b>	<b>Piston Cloud Computing</b>	<b>DotCloud</b>	<b>Microsoft</b>	<b>Zoho</b>	<b>Salesforce.com</b>

Таблица 2

Услуги PaaS

1	2	3	4	5
Anypresence	AppFog	Apprenda	Cloudera	Cumulogic
enStratus	GigaSpaces	GizmoX	Long jump	Mule Soft
OS33	Rightscale	Red Hat	Heroku	Parallels

Таблица 3

Услуги IaaS

1	2	3	4	5
<b>Cloudscaling</b>	<b>IBM</b>	<b>Rackspace Hosting</b>	<b>AT&amp;T Cloud Services</b>	<b>Joyent</b>
<b>Savvis</b>	<b>Eucalyptus Systems</b>	<b>CA Technologies</b>	<b>GoGrid</b>	

Проведен анализ и мониторинг развития облачных услуг по странам мира, в том числе и в Казахстане (см. рис. 3).

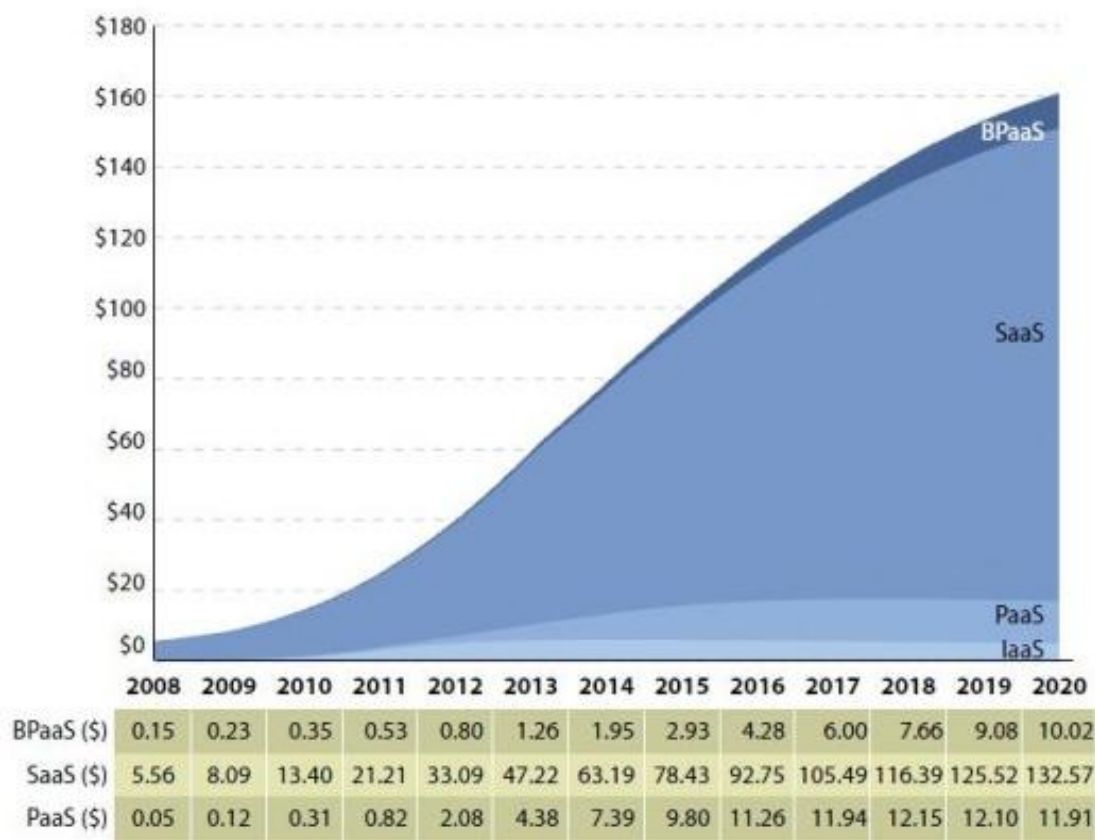


Рис.3 – График мониторинга облачных услуг (источник: Forrester Research, 2015)

Итак, по мнению аналитиков, мировой рынок публичных облачных услуг (SaaS, IaaS, PaaS) будет увеличиваться в среднем на 40% ежегодно и объем мирового рынка публичных облачных услуг с каждым годом будет расти. По прогнозам Gartner свыше половины госуслуг в мире будет предоставляться из облаков, а многие организации малого и среднего бизнеса всерьез рассматривают возможность отказа от традиционной модели ИТ-инфраструктуры в пользу публичных облачных сервисов. Большинство ИТ-компаний разрабатывают стратегию внедрения облаков, а многие уже активно эксплуатируют их. В итоге получается, что современные облачные вычислительные системы помогают снизить число серверов, система занимает меньшую площадь в data-центре, к тому же экономится электроэнергия. Таким образом, темп роста рынка публичных облачных сервисов в ближайшем будущем превысит темп роста ИТ-рынка в целом.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Клементьев И.П., Устинов В.А.: Введение в Облачные вычисления. – Изд.:НОУ «Интуит», 2016. – 311 с.

2. Фингар, П. «DOT.CLOUD: Облачные вычисления - бизнес-платформа XXI века». – М.: Аквамариновая Книга, 2011. – 256 с.
3. Услуги ЦОДов и облачные технологии [Электронный ресурс] // РБК.Исследования рынков. – Режим доступа: [http://marketing.rbc.ru/reviews/it-business/chapter\\_6\\_2.shtml](http://marketing.rbc.ru/reviews/it-business/chapter_6_2.shtml)
4. Rittinghouse J.W., Ransom J.F. Cloud Computing – Implementation, Management, and Security. // Taylor and Francis Group, 2010. – 174 p.
5. Ковязин, А.: Облака для малого и среднего бизнеса // Открытые системы. СУБД. - 2010. – №2. – С. 34-37.
6. Харатишвили, Д. Utility-компьютинг и "облачные" вычисления // Компьютер-пресс, 2009. – №9. – С. 14-19.

Авторы: Мусатаева И.С., канд. пед. наук, botagoz\_malika@mail.ru,  
 Шакерхан К.О., магистр технических наук, преподаватель, kapan-shakerkhan@mail.ru

Государственный университет имени Шакарима г.Семей, Казахстан

**Аннотация:** на сегодняшний день актуальным вопросом в IT-сфере является применение облачных сервисов. В данной статье затрагиваются проблемы применения облачных сервисов и приводятся результаты мониторинга развития облачных услуг.

**Ключевые слова:** облачные сервисы, инфраструктура как услуга IaaS, программное обеспечение как услуга SaaS, платформа как услуга PaaS, масштабируемость, эластичность, мультитенантность

## THE USE OF CLOUD SERVICES

**Authors:** Mussatayeva I.S., candidat of Education Science, botagoz\_malika@mail.ru,  
 Shakerkhan K.O., master of technical science, teacher, kapan-shakerkhan@mail.ru  
 Shakarim State University of Semey, Kazakhstan

**Abstract:** today the important issue in the IT-field is using of cloud services. This article addresses main problems of cloud services and results of monitoring the development of cloud-based services.

**Key words:** cloud services, infrastructure as a service IaaS, software as a service SaaS, platform as a service PaaS, scalability, elasticity, multitenancy

## МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ДОБЫЧИ ГАЗА С ОБРАЗОВАНИЕМ ГИДРАТА

Нурисламов О.Р., канд. физ.-мат. наук, доцент  
 Филиал ТИУ в г. Нижневартовске

На сегодняшний день природные газогидраты известны как нетрадиционные источники углеводорода, запасы которых, по различным оценкам, превышают мировые ресурсы традиционного углеводородного сырья, что делает газовые гидраты перспективными энергетическими ресурсами будущего [1] – [4].

### **Постановка задачи и основные уравнения**

Рассмотрим пласт, который в исходном состоянии насыщен газом, гидратом и водой



$$S_w = S_{w0}, S_h = S_{h0}, S_g = 1 - S_{w0} - S_{h0} \quad (1)$$

и находится в состоянии термодинамического равновесия системы «газ-гидрат-вода»

$$p = p_0, \quad T = T_s(p_0). \quad (2)$$

Пусть в момент времени  $t=0$  происходит вскрытие пласта и установление в забое скважины ( $r = r_e$ ) давления

$$p = p_e. \quad (3)$$

Будем полагать, что кровля и подошва, а также дальняя граница области теплоизолированы и непроницаемы. Поэтому на дальней границе примем условие

$$\frac{\partial p}{\partial r} = 0, \quad \frac{\partial T}{\partial r} = 0. \quad (4)$$

Для описания процессов фильтрации газа и воды в пористой среде, сопровождаемых фазовыми переходами гидрата, запишем:

уравнения сохранения массы газа и воды с учетом фильтрации как газа, так и воды, линейный закон Дарси для фильтрации газа и воды, уравнение притока тепла с учетом малости кондуктивного слагаемого по сравнению с остальными слагаемыми

$$\begin{aligned} \frac{\partial}{\partial t}(m\rho_g S_g) + \frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r}(rm\rho_g v_g S_g) &= -mG\rho_h \frac{\partial S_h}{\partial t}, \\ \frac{\partial}{\partial t}(m\rho_w S_w) + \frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r}(rm\rho_w v_w S_w) &= -m(1-G)\rho_h \frac{\partial S_h}{\partial t}; \end{aligned} \quad (5)$$

$$(S_g + S_w + S_h = 1)$$

$$mS_g v_g = -\frac{Kk_g}{\mu_g} \frac{\partial p}{\partial r}, \quad (6)$$

$$mS_w v_w = -\frac{Kk_w}{\mu_w} \frac{\partial p}{\partial r};$$

$$\rho c \frac{\partial T}{\partial t} + m(\rho_g c_g v_g S_g + \rho_w c_w v_w S_w) \frac{\partial T}{\partial r} = m\rho_h L_h \frac{\partial S_h}{\partial t} + m\rho_g c_g v_g S_g \psi \frac{\partial p}{\partial r}. \quad (7)$$

Систему основных уравнений (5), (6) и (7) для замыкания дополним следующими уравнениями.

Газ будем считать калорически несовершенным

$$p = z\rho_g R_g T. \quad (8)$$

Коэффициент сверхсжимаемости будем вычислять по формуле Латонова-Гуревича [12]

$$z = \left( 0.17376 \ln \left( \frac{T}{T_{кр}} \right) + 0.73 \right)^{\frac{p}{P_{кр}}} + 0.1 \frac{P}{P_{кр}}. \quad (9)$$

Условие равновесия газа, гидрата и воды зададим уравнением

$$T_s = T_{s0} + T_* \ln \left( \frac{P_s}{P_{s0}} \right). \quad (10)$$

Зависимость «живой» проницаемости от гидратонасыщенности примем в виде

$$K = K_0 (1 - S_h)^N. \quad (11)$$

Относительные фазовые проницаемости газа и воды будем вычислять по формулам

$$k_g = \begin{cases} \left( 1 - \frac{S_w}{0.9(1-S_h)} \right)^{3.5} \left( 1 + \frac{3S_w}{1-S_h} \right), & 0 < \frac{S_w}{1-S_h} \leq 0.9, \\ 0, & \frac{S_w}{1-S_h} > 0.9, \end{cases} \quad (12)$$

$$k_w = \begin{cases} \left( \frac{S_w - 0.2(1-S_h)}{0.8(1-S_h)} \right)^{3.5}, & 0.2 < \frac{S_w}{1-S_h} \leq 1, \\ 0, & 0 \leq \frac{S_w}{1-S_h} \leq 0.2. \end{cases}$$

### Анализ численных расчетов

Поставленная задача решается численно методом конечных разностей с переменной, сгущающейся в области скважины, расчетной сеткой:

$$r_i = r_e \exp(u_i), \quad u_i = i \cdot h \quad (i = \overline{0, n}).$$

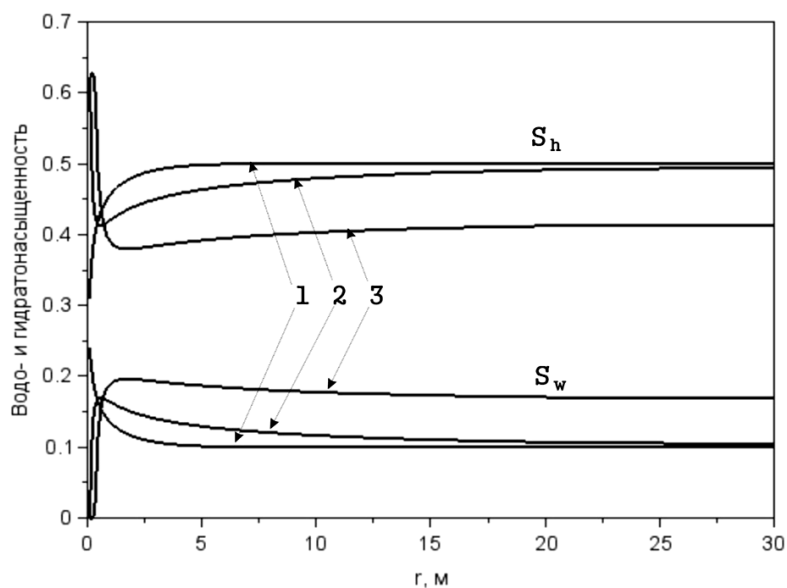


Рис. 1а

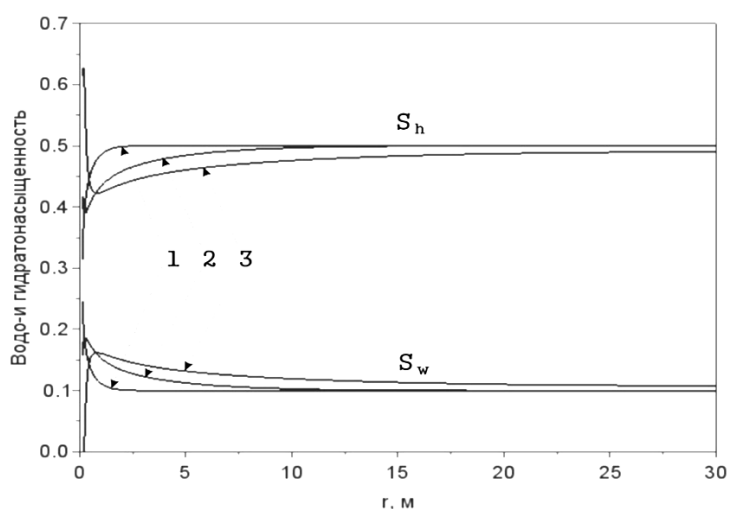


Рис.1б

На рис. 1а и 1б представлена динамика изменения распределения гидратонасыщенности и водонасыщенности для разных абсолютных проницаемостей  $K_0 = 10^{-13} \text{ м}^2$  и  $10^{-14} \text{ м}^2$  соответственно. Цифрам 1, 2 и 3 на рисунке 1а соответствуют моменты времени 1 минута, 1 час и 12 часов, на рисунке 1б соответственно 1 минута, 1 час и 24 часа. Из рисунков видно как в процессе отбора газа формируются две зоны, отличающиеся происходящими в них процессами: в ближней к скважине зоне наблюдается образование гидрата, а в дальней области – разложение гидрата. Несмотря на снижение давления в ближней области, что способствует снижению равновесной температуры и, как следствие, должно привести к разложению гидрата, происходит образование гидрата. Это можно объяснить «доминированием» темпа снижения температуры пористой среды, происходящее за счет эффекта Джоуля – Томсона, над темпом снижения равновесной температуры.

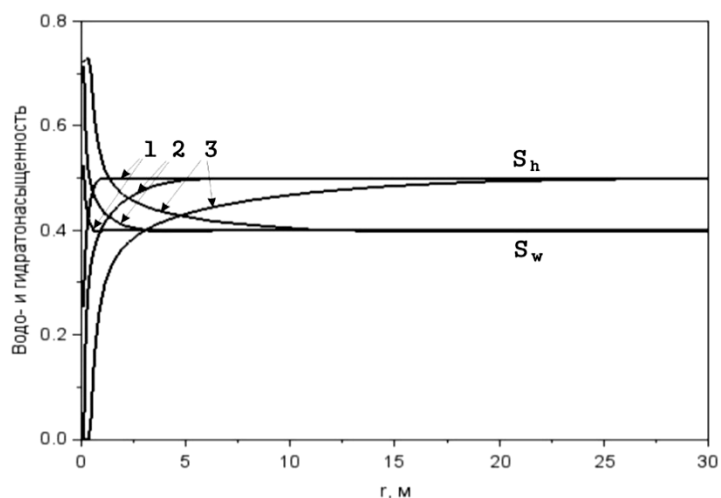


Рис. 2а

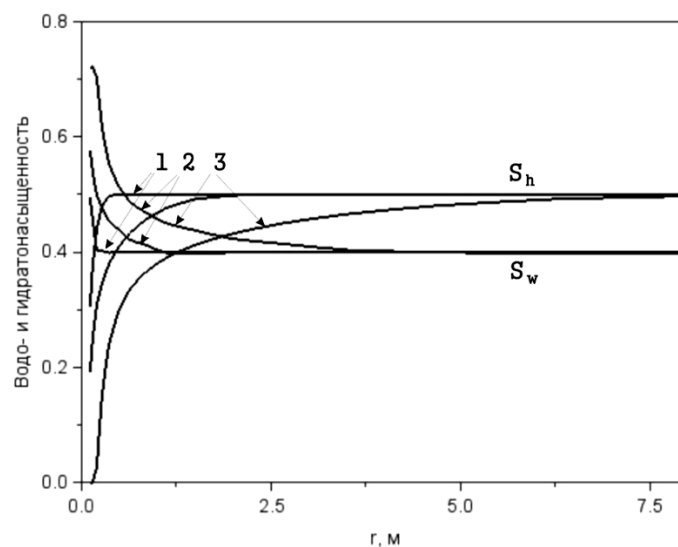


Рис. 2б

В случае низкой газонасыщенности (рис. 2а и 2б) эффект образования гидрата в ближней области не наблюдается. Цифрам 1, 2, 3 на рисунках 2а ( $K_0=10^{-13}\text{м}^2$ ) и 2б ( $K_0=10^{-14}\text{м}^2$ ) соответствуют 1 минута, 1 час, 24 часа. Как оказалось, вода вследствие фильтрационного течения «выбрасывается» из ближней зоны скважины увеличивая газонасыщенность в 2 – 3 раза. В этом случае темп снижения равновесной температуры «доминирует» над темпом снижения температуры пористой среды, происходящее за счет эффекта Джоуля – Томсона, поэтому гидратообразования в ближней области не происходит.

### Заключение

На основе проведенного численного анализа установлено, что после вскрытия пласта в призабойной зоне, в зависимости от начальной газонасыщенности, возможны два случая: при высокой газонасыщенности гидрат образуется, при низкой – нет. Также обнаружено, что при низкой газонасыщенности могут наблюдаться аperiodические, затухающие во времени, изменения дебита газа, которые наиболее выражены в начальные после вскрытия пласта моменты времени и зависят от его проницаемости: чем выше проницаемость пласта, тем больше частота изменения дебита.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Бык С.Ш., Макогон Ю.Ф., Фомина В. И. Газовые гидраты, М.: Химия, 1980.
2. Истомин В.А., Якушев В.С. Газовые гидраты в природных условиях, М.: Недра, 1992.
3. Цыпкин Г.Г. Течения с фазовыми переходами в пористых средах, М.: Физматлит, 2009.
4. Шагапов В.Ш., Мусакаев Н.Г. Динамика образования и разложения гидратов в системах добычи, транспортировки и хранения газа, М.: Наука, 2016.

**Автор:** Нурисламов О.Р., канд. физ.-мат. наук, доцент

**Аннотация:** В радиально симметричной постановке рассмотрена задача об отборе газа депрессионным воздействием на пористый пласт, насыщенный газом и водой с учетом возможности образования и разложения гидрата, подвижности жидкости, эффекта Джоуля-Томсона.

**Ключевые слова:** пористая среда, газовые гидраты, разложение гидратов, депрессионное воздействие, эффект Джоуля-Томсона.

## **SIMULATION OF GAS PRODUCTION FROM HYDRATES FORMATION**

**Author:** Nurislamov O.R., nuris\_o\_r@mail.ru

**Abstract:** In the radially symmetric setting the problem of selection of the gas by depresure is considered, the effects on the porous formation saturated with gas and water with the possibility of formation and decomposition of hydrates, the mobility of the liquid, the effect of Joule-Thomson.

**Key words:** porous medium, gas hydrates, dissociation of hydrates, depression, the effect of Joule-Thomson.

## **ПОВЫШЕНИЕ УРОВНЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТОВ НЕФТЕГАЗОВОГО ПРОФИЛЯ В ОБЛАСТИ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СИСТЕМ И ПРОЦЕССОВ**

**(на примере частотных характеристик звеньев  
систем автоматического управления)**

Балаев М.Д., Васильев В.Ю., студенты; Тамер О.С., д-р пед. наук, профессор  
Филиал ТИУ в г. Ноябрьске

В филиале Тюменского индустриального университета дисциплина «Теория автоматического управления (ТАУ)» является основополагающей по направлению подготовки «Автоматизация технологических процессов и производств в нефтегазовой отрасли».

Математическая модель передаточной функции колебательного звена имеет вид:

$$W(S) = \frac{k}{T^2 S^2 + 2T\varepsilon + 1}, \quad (1)$$

где  $k = 50$ , коэффициент усиления;  
 $T = 0.15$ , постоянная времени;  
 $\varepsilon = 0.5$ , коэффициент затухания.

Для нахождения амплитудно-фазовой характеристики необходимо умножить знаменатель на сопряженное знаменателю выражение и произвести упрощение с разделением действительной и мнимой части.

$$\begin{aligned}
W(j\omega) &= \frac{k}{T^2(j\omega)^2 + 2T\varepsilon(j\omega) + 1}; \quad W(j\omega) = \frac{k}{-T^2(\omega)^2 + 2T\varepsilon(j\omega) + 1} \\
W(j\omega) &= \frac{k}{(1-T^2\omega^2) + 2T\varepsilon(j\omega)} \times \frac{[1-T^2\omega^2 - 2T\varepsilon(j\omega)]}{[(1-T^2\omega^2) + 2T\varepsilon(j\omega)]}; \\
W(j\omega) &= \frac{k[1-T^2\omega^2 - 2T\varepsilon(j\omega)]}{[(1-T^2\omega^2)]^2 + [2T\varepsilon(j\omega)]^2}; \quad W(j\omega) = \frac{k - kT^2\omega^2 - 2T\varepsilon(j\omega)}{[(1-T^2\omega^2)]^2 + (2T\varepsilon\omega)^2} \\
W(j\omega) &= \frac{k(1-T^2\omega^2)}{[(1-T\omega^2)^2] + (2T\varepsilon\omega)^2} - j \frac{2kT}{[(1-T^2\omega^2)]^2 + (2T\varepsilon\omega)^2}. \quad (2)
\end{aligned}$$

Полученная амплитудно-фазовая частотная характеристика колебательного звена содержит элементарные звенья [1, с. 63]: пропорциональное (безынерционное) звено; дифференцирующее звено; интегрирующее звено; форсирующее звено первого порядка; форсирующее звено второго порядка; апериодическое звено; колебательное звено.

Пропорциональное (безынерционное) звено.

Так называется звено с передаточной функцией:

$$W(S) = k. \quad (3)$$

Частотные и временные функции пропорционального звена:

$$W(j\omega) = k \quad (4)$$

$$U(\omega) = k \quad (5)$$

$$V(\omega) = 0 \quad (6)$$

$$A(\omega) = k \quad (7)$$

$$\varphi(\omega) = 0 \quad (8)$$

$$L(\omega) = 20 \log k \quad (9)$$

$$h(t) = k l(t) \quad (10)$$

$$\omega(t) = k \delta(t) \quad (11)$$

Дифференцирующее звено, передаточная функция которого:

$$W(S) = kS \quad (12)$$

Частотные и временные функции дифференцирующего звена:

$$W(j\omega) = jk\omega \quad (13)$$

$$U(\omega) = 0 \quad (14)$$

$$V(\omega) = k\omega \quad (15)$$

$$A(\omega) = k\omega \quad (16)$$

$$\varphi(\omega) = \pi / 2 \quad (17)$$

$$L(\omega) = 20 \log k + 20 \log \omega \quad (18)$$

$$h(t) = k\delta(t) \quad (19)$$

$$\omega(t) = k\delta(t) \quad (20)$$

Интегрирующее звено, передаточная функция которого:

$$W(S) = k / S \quad (21)$$

Частотные и временные функции интегрирующего звена имеют вид:

$$W(j\omega) = jk / \omega \quad (22)$$

$$U(\omega) = 0 \quad (23)$$

$$V(\omega) = -k / \omega \quad (24)$$

$$A(\omega) = k / \omega \quad (25)$$

$$\varphi(\omega) = -\pi / 2 \quad (26)$$

$$L(\omega) = 20 \log k - 20 \log \omega \quad (27)$$

$$h(t) = kt \quad (28)$$

$$\omega(t) = k \quad (29)$$

Форсирующее звено первого порядка, его передаточная функция:

$$W(S) = k(TS + 1) \quad (30)$$

Частотные и временные функции форсирующего звена первого порядка:

$$W(j\omega) = k(Tj\omega + 1) \quad (31)$$

$$U(\omega) = k \quad (32)$$

$$V(\omega) = -kT\omega \quad (33)$$

$$A(\omega) = k\sqrt{(T\omega)^2 + 1} \quad (34)$$

$$\varphi(\omega) = \arctg(T\omega) \quad (35)$$

$$L(\omega) = 20 \log k + 20 \log \sqrt{(T\omega)^2 + 1} \quad (36)$$

$$h(t) = k[\delta(t) + l(t)] \quad (37)$$

$$\omega(t) = k[T\delta(t) + \delta(t)] \quad (38)$$

Форсирующее звено второго порядка, его передаточная функция:

$$W(S) = k(T^2 S^2 + 2\varepsilon TS + 1), \quad (0 < \varepsilon < 1) \quad (39)$$

Частотные и временные функции форсирующего звена второго порядка:

$$W(j\omega) = k[1 - (T\omega)^2 + j2\varepsilon T\omega] \quad (40)$$

$$U(\omega) = k[1 - (T\omega)^2] \quad (41)$$

$$V(\omega) = 2k\varepsilon T\omega \quad (42)$$

$$A(\omega) = k\sqrt{[1 - (T\omega)^2]^2 + (2\varepsilon T\omega)^2} \quad (43)$$

$$\varphi(\omega) = \begin{cases} \operatorname{arctg} \frac{2\varepsilon T\omega}{1 - (T\omega)^2}, & \omega \leq 1/T \\ \pi + \operatorname{arctg} \frac{2\varepsilon T\omega}{1 - (T\omega)^2}, & \omega > 1/T \end{cases} \quad (44)$$

$$L(\omega) = 20 \log k + 20 \log \sqrt{[1 - (T\omega)^2]^2 + (2\varepsilon T\omega)^2} \quad (45)$$

Апериодическое звено, передаточная функция которого:

$$W(S) = k / (TS + 1) \quad (46)$$

Частотные и временные функции апериодического звена имеют вид:

$$W(j\omega) = \frac{k}{Tj\omega + 1} \quad (47)$$

$$U(\omega) = \frac{k}{\sqrt{(T\omega)^2 + 1}} \quad (48)$$

$$V(\omega) = -\frac{kT\omega}{\sqrt{(T\omega)^2 + 1}} \quad (49)$$

$$A(\omega) = \frac{k}{\sqrt{(T\omega)^2 + 1}} \quad (50)$$

$$\varphi(\omega) = -\operatorname{arctg}(T\omega) \quad (51)$$

$$L(\omega) = 20 \log k - 20 \log \sqrt{(T\omega)^2 + 1} \quad (52)$$

$$h(t) = k[1 - e^{-t/T}] \quad (53)$$

$$\omega(t) = \frac{k}{T} e^{-t/T} \quad (54)$$

Колебательное звено, передаточная функция которого:

$$W(S) = \frac{k}{T^2 S^2 + 2\varepsilon TS + 1}, \quad (0 < \varepsilon < 1) \quad (55)$$

Частотные и временные функции колебательного звена имеют вид:



$$W(j\omega) = \frac{k}{1 - (T\omega)^2 + j2\varepsilon T\omega} \quad (56)$$

$$U(\omega) = \frac{k[1 - (T\omega)^2]}{[1 - (T\omega)^2]^2 + (2\varepsilon T\omega)^2} \quad (57)$$

$$V(\omega) = \frac{2k\varepsilon T\omega}{[1 - (T\omega)^2]^2 + (2\varepsilon T\omega)^2} \quad (58)$$

$$A(\omega) = \frac{k}{\sqrt{[1 - (T\omega)^2]^2 + (2\varepsilon T\omega)^2}} \quad (59)$$

$$\varphi(\omega) = \begin{cases} -\arctg \frac{2\varepsilon T\omega}{1 - (T\omega)^2}, & \omega \leq 1/T \\ -\pi - \arctg \frac{2\varepsilon T\omega}{1 - (T\omega)^2}, & \omega > 1/T \end{cases} \quad (60)$$

$$L(\omega) = 20 \log k - 20 \log \sqrt{[1 - (T\omega)^2]^2 + (2\varepsilon T\omega)^2} \quad (61)$$

$$h(t) = k \left[ 1 - \frac{\sqrt{\alpha^2 + \beta^2}}{\beta} e^{-\alpha t} \sin(\beta t + \varphi_0) \right] \quad (62)$$

$$\omega(t) = \frac{k(\alpha^2 + \beta^2)}{\beta} e^{-\alpha t} \sin \beta t \quad (63)$$

Математическая модель будет представлена следующим уравнением:

$$W(S) = \frac{100(S+1)}{S(50S+1) \times (0.09S^2 + 0.15S + 1)} \quad (64)$$

Разработанная логарифмическая амплитудно-частотная функция содержит четыре звена [2, с. 79]:

1. Интегрирующее звено:

$$W_1 = 100/S; \quad L(\omega) = 20 \log k - 20 \log \omega; \quad L(\omega) = 20 \log 100 - 20 \log \omega$$

$$L(\omega) = 40 - 20 \log \omega \quad (65)$$

2. Форсирующее звено первого порядка:

$$W_2 = S+1; \quad L(\omega) = 20 \log k + 20 \log \sqrt{(T\omega)^2 + 1};$$

$$L(\omega) = 20 \log 1 + 20 \log \sqrt{(T\omega)^2 + 1}$$

$$L(\omega) = 20 \log \sqrt{(T\omega)^2 + 1} \quad (66)$$

3. Аперидическое звено:

$$W_3 = \frac{1}{50S + 1}; L(\omega) = 20 \log k - 20 \log \sqrt{(T\omega)^2 + 1};$$

$$L(\omega) = 20 \log 1 - 20 \log \sqrt{(T\omega)^2 + 1}$$

$$L(\omega) = -20 \log \sqrt{(T\omega)^2 + 1} \quad (67)$$

4. Колебательное звено:

$$W_4 = \frac{1}{0.09S^2 + 0.15S + 1}; T = 0.15; 2\varepsilon T = 0.15; 2\varepsilon 0.15 = 0.15; 2\varepsilon = 1; \varepsilon = 0.5$$

$$L(\omega) = 20 \log k - 20 \log \sqrt{[1 - (T\omega)^2]^2 + (2\varepsilon T\omega)^2}$$

$$L(\omega) = 20 \log 1 - 20 \log \sqrt{[1 - (0.3\omega)^2]^2 + (2 \times 0.5 \times 0.15\omega)^2}$$

$$L(\omega) = -20 \log \sqrt{[1 - (0.3\omega)^2]^2 + (0.15\omega)^2} \quad (68)$$

В результате получается амплитудная логарифмическая частотная характеристика (ЛЧХ) системы:

$$L(\omega) = 40 - 20 \log \omega + 20 \log \sqrt{(T\omega)^2 + 1} -$$

$$- 20 \log \sqrt{(T\omega)^2 + 1} - 20 \log \sqrt{[1 - (0.3\omega)^2]^2 + (0.15\omega)^2} \quad (69)$$

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Лукас, В.А. Теория управления техническими системами / В.А. Лукас. – 3-е изд., пер. и доп. – Екатеринбург: УГГГА, 2002. – 675 с.
2. Черных, И.В. Моделирование электротехнических устройств в Matlab, Simpowersystems и Simulink / И.В. Черных // 2 изд.- М.: ДМК-Пресс, 2014. – 288 с.

**Авторы:** Балаев М.Д., Васильев В.Ю., студенты, petrovvv@mail.ru

**Научный руководитель:** Тамер О.С., д-р пед. наук, профессор Тюменский индустриальный университет, филиал г. Ноябрьск.

**Аннотация:** в данной работе, на примере математического моделирования частотных характеристик звеньев автоматического управления, представлены основные методы исследований, изучаемые в базовой дисциплине профессионального цикла – теории автоматического управления.

**Ключевые слова:** компетенции, моделирование, частотные характеристики, автоматическое управление.

### ENHANCING THE PROFESSIONAL COMPETENCE OF STUDENTS OF OIL AND GAS PROFILE IN THE FIELD OF MATHEMATICAL MODELING OF PRODUCTION SYSTEMS AND PROCESSES

(The case of frequency characteristics of the elements of automatic control systems)

**Authors:** Balaev, D. M., Vasilyev V. Yu., student, petrovvv@mail.ru

**Research Supervisor:** Tamer O. S., PhD, Professor

Industrial University of Tyumen, branch in Noyabrsk.

**Abstract:** in this paper, on the example of mathematical modeling hour-Toten characteristics of the links of automatic control, the basic methods of the research study in a basic discipline professional cycle, the theory of automatic control.

**Key words:** competence modelling, the frequency response of automatic control.

**ПОВЫШЕНИЕ УРОВНЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ  
КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТОВ НЕФТЕГАЗОВОГО ПРОФИЛЯ  
В ОБЛАСТИ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ  
ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СИСТЕМ И ПРОЦЕССОВ  
(на примере частотных характеристик звеньев систем  
автоматического управления)**

Емельянов П.В., Новиков Е.В., студенты;  
Кормин А.М., канд. техн. наук, доцент.  
Филиал ТИУ в г. Ноябрьске

Для компьютерного моделирования математических моделей применяют следующие прикладные программы: MATLAB, LabVIEW, Maple, Maxima, NGSPICE, Scilab и др.

MatLab – пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений и одноимённый язык программирования, используемый в этом пакете [1, с. 23].

В данном исследовании при компьютерном моделировании рассматривается построение частотных характеристик следующей передаточной функции:

$$W(S) = \frac{100(S + 1)}{S(50S + 1)(0.09S^2 + 0.15S + 1)} \quad (1)$$

Для построения амплитудно-фазовой частотной характеристики определяются следующие составляющие: набор исходных данных, функции W, графическая команда plot, команды визуализации сетки на графике grid on и команды функционирования надписей на графике. Они представлены в следующем программном фрагменте:

```
>>k=14; z=0.03; T=0.2; w=0:0.01:100;  
W=k./(T.^2*(w.*j).^2+2.*T.*z.*w.*j+1);  
plot(real(W), imag(W),'-oK'),  
>>title('W(jw)=k./(T.^2.*(w.*j).^2+2.*T.*z.*w.*j+1);  
k=50;z=0.09;T=0.15'),  
xlabel('U=real(W)'),ylabel('jV=jimag(W)')  
>>gtext('Wpac(jw)')
```

Построение характеристики и формирование надписей на ней производится системой в отдельном окне, представленном на рисунке 1.

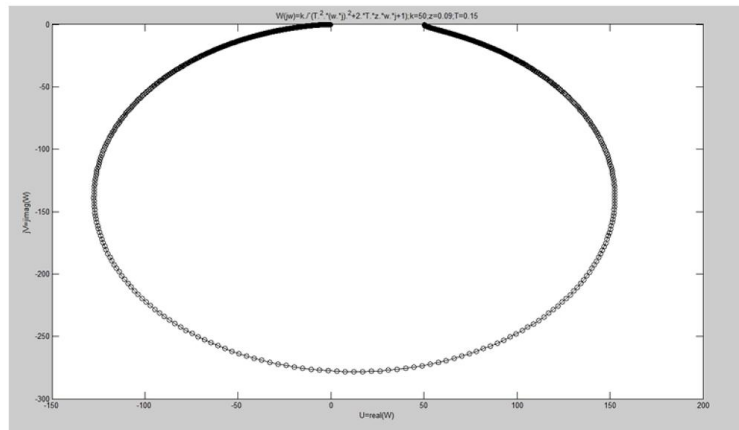


Рис. 1 – Амплитудно-частотная характеристика, построенная по командам

Команда `grid on` включает сетку, `grid off` отключает сетку, `title` характеризует заголовок графика, `xlabel` и `ylabel` задают осевые надписи. С помощью спецификатора кривой можно изменить тип линии графика, а также представить узловые точки различными отметками.

Следующая цепочка команд позволяет построить расчетные логарифмические частотные характеристики:

```
>> k=50;z=0.09;T=0.15;w=0.1:0.01:10;
L=20.*log10(k./sqrt((2.*T.*z.*w).^2+(1-T.^2.*w.^2).^2));
semilogx(w,L,'-B'),grid on
title('L=20log10(k./sqrt((2.*T.*z.*w).^2+(1-T.^2.*w.^2).^2)"ar=-
(180./pi).*atan(2.*T.*z.*w./(1-T.^2.*w.^2));k=50;z=0.09;T=0.15'),
xlabel('log(w)'),ylabel('L')
hold on
w1=0.1:0.01:1
ar1=-(180./pi).*atan(2.*T.*z.*w1./(1-T.^2.*w1.^2));
semilogx(w1,ar1,'-K')
xlabel('log(w1)'),ylabel('ar1')
hold on
w2=1:0.01:10;
ar2=-180-(180./pi).*atan(2.*T.*z.*w2./(1-T.^2.*w2.^2));
semilogx(w2,ar2,'-K')
xlabel('log(w2)'),ylabel('ar2')
```

После нажатия клавиши <Enter>, завершающего ввод команд, система MatLab строит графики на поле рисунка Figure No.1, надписи дополнительно редактируются средствами окна рисунка.

Для снятия модельных частотных характеристик строится так называемый тестовый стенд.

Разработанный тестовый стенд в инструментрии пакета Simulink (дополнительный пакет расширения в системе MatLab) имеет следующий вид (рисунок 2):

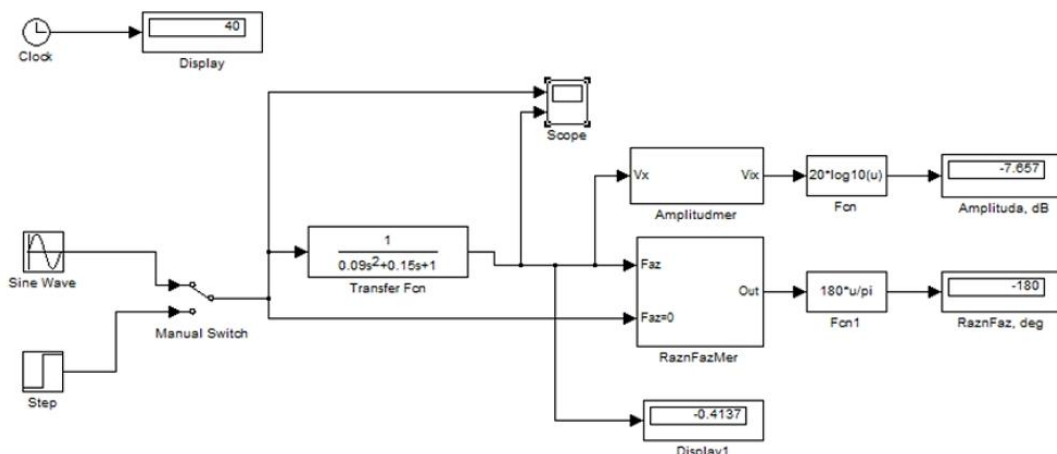


Рис. 2 – Схема тестового стенда

Тестовый стенд включает следующие блоки [2, с. 109]:

1. Передаточная функция – блок моделирования передаточной функции звена или САУ.
2. Генератор колебаний – заданное входное воздействие для исследуемого звена через панель параметров блока.
3. Ступенчатое воздействие – для исследования характеристик переходного процесса исследуемого звена.
4. Scope – осциллограф для исследования процессов моделирования.
5. Амплитудометер – измеритель амплитуды (рисунок 3).

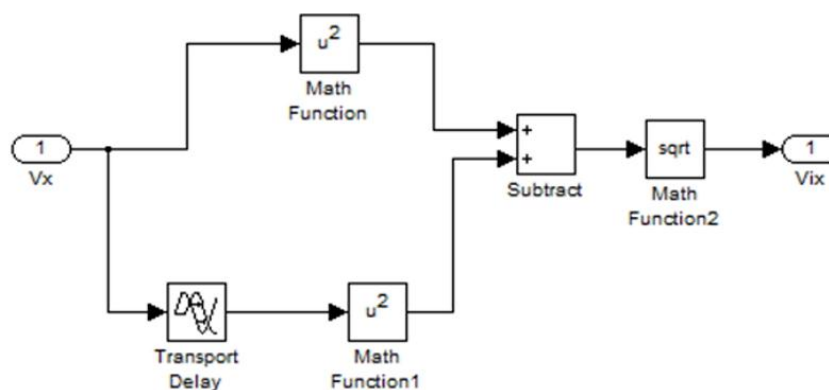


Рис. 3 – Схема амплитудометра

RazFazMer – измеритель разности двух колебаний в диапазоне от минус  $2\pi$  до  $+\pi/2$ . Два осциллоскопа в цепи предназначены для контроля работы блок-модели (рисунок 4).

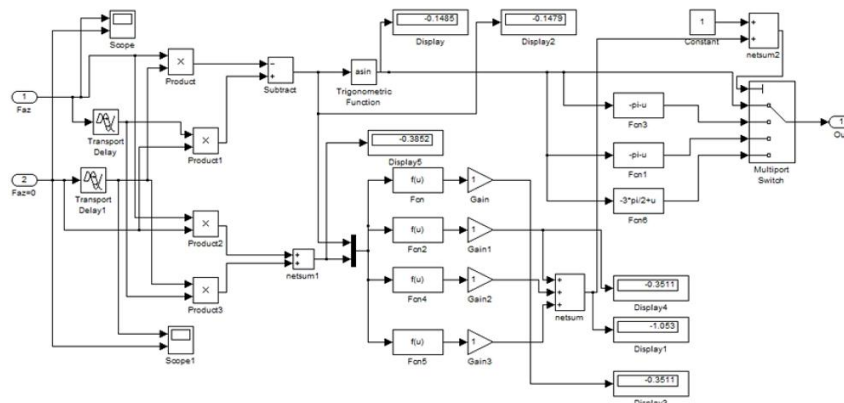


Рис. 4 – Схема RazFazMera

Для снятия модельных характеристик устанавливается частота генератора колебаний, равная 0.1 рад/с, и время, равное одному периоду. Далее кнопкой <Пуск> моделируется работа системы, и снимаются показания с осциллографа

Далее необходимо смоделировать работу системы при различных настройках генератора колебаний и записать показания системы. Для этого необходимо создать М-файл в командном окне программы MatLab и записать в него показания системы

Функция для построения логарифмических частотных характеристик выполняется в командном окне MatLab. Построение логарифмических характеристик по модели передаточной функции выполняется с помощью инструментария bode(W). Введение сетки на обоих графиках включается командой grid.

В командном окне прописываются следующие команды:

```
>> k=50;z=0.05;T=0.15;W=tf([k],[1 2*T*z 1])
```

```
Transfer funktion: 50 s^2+0.27s+1 bode(W)
```

Следующим этапом в исследовании является сравнение расчетных логарифмических характеристик с полученными показаниями во время моделирования работы тестового стенда. Для этого с включенным графиком в командную строку MatLab вносятся следующие команды:

```
>> hold on, w=[0.1 0.2 0.4 0.7 1 1.2 1.5 2 6 10], % рад/с
```

```
A=[40.42 43.33 28.75 42.62 57.17 43.22 44.03 38.31 20.48 13.88 ], % dB semilogx(w,A,'-K')
```

```
>> hold on, w=[0.1 0.2 0.4 0.7 1 1.2 1.5 2 6 10], % рад/с
```

```
arg=[0 0 0 0 -90 -170.87 -177.64 -180 -180 -180 ], % град
```

```
semilogx(w,arg,'-K')
```

После построения диаграммы необходимо произвести сравнение модельных и частотных ЛЧХ. Для этого диаграмма разбивается на три участка, на которых выбираются по две точки на каждом графике с максимальной визуальной разностью показаний. Расчет производится в командном окне MatLab с помощью команд.

Результаты расчетов системы записываются в таблицу 1.

Таблица 1

Результаты сравнения ЛЧХ

Амплитудно-частотная характеристика				Фазо-частотная характеристика			
Параметры	Участки			Параметры	Участки		
	1.1	1.2	1.3		2.1	2.2	2.3
$\omega$ , рад/с	0.1024	0.1993	1.9889	$\omega$ , рад/с	0.8955	1.1119	1.2002
$L_p(\omega)$ , дБ	34.2071	34.2071	24.4984	$\Phi_p(\omega)$ , град	-7.9161	-	-
$L_{мд}(\omega)$ , дБ	40.3560	43.2686	38.4142		135.2299	170.7438	
				$\arg_{мд}(\omega)$ , град	-62.1920	-	-
					172.7540	176.1044	
$L_p(\omega)$ , дБ - $L_{мд}(\omega)$ , дБ	6.1489	9.0615	13.9158	$\Phi_p(\omega)$ , град - $\arg_{мд}(\omega)$ , град	54.2759	37.5241	5.3606

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Истомина, П.В. Основы теории управления: учебное пособие / П.В. Истомина. - Сыктывкар: СЛИ, 2013. – 80 с.
2. Черных, И.В. Моделирование электротехнических устройств в Matlab, Simpowersystems и Simulink / И.В. Черных // 2 изд.- М.: ДМК-Пресс, 2014. – 288 с.

**Авторы:** Емельянов П.В., Новиков Е.В., студенты, tvtianikin@mail.ru

**Научный руководитель:** Кормин А.М., к-т, техн. наук, доцент, Тюменский индустриальный университет, филиал г. Ноябрьск.

**Аннотация:** в данной работе, на примере компьютерного моделирования частотных характеристик звеньев автоматического управления, представлены основные методы исследований, изучаемые в базовой дисциплине профессионального цикла – теории автоматического управления.

**Ключевые слова:** компетенции, компьютерное моделирование, алгоритм, частотные характеристики, студенты.

### ENHANCING THE PROFESSIONAL COMPETENCE OF STUDENTS OF OIL AND GAS PROFILE IN THE FIELD OF COMPUTER SIMULATION PRODUCTION SYSTEMS AND PROCESSES

(the case of the frequency characteristics of parts of systems automatic control)

**Authors:** Emelyanov V. P., Novikov E. V., students, tvtianikin@mail.ru

**Research Supervisor:** Kormin A. M., PhD, Associate Professor Tyumen industrial University, branch in Noyabrsk.

**Abstract:** in this paper, the example of computer modeling frequency characteristics of the links of automatic control, the basic methods of the research study in a basic discipline professional cycle, the theory of automatic control.

**Key words:** competence, computer simulation, algorithm, the frequency characteristics of the students.

## **ПРИМЕНЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ В ДИСЦИПЛИНЕ «ТЕОРИЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ» (на примере передаточной, переходной и весовой функции)**

Кутуков А.Ю., Новиков Е.В., студенты;

Темирбаев Р.М., канд. техн. наук.

Тюменский индустриальный университет, филиал г. Ноябрьск

Автоматизация является важным средством повышения эффективности технологических процессов и производств, затрагивая топливно-энергетический комплекс (ТЭК) нефтегазовой отрасли российской промышленности. Теория автоматического управления (ТАУ) выявляет общие закономерности функционирования, свойственные автоматическим системам управления различной физической природы, и на основе этих закономерностей позволяет разработать принципы построения качественных систем управления.

При изучении процессов управления происходит абстрагирование от физических и конструктивных особенностей систем, что позволяет впоследствии представить реальные системы в виде адекватных математических моделей

Передаточная функция системы – это функция, описывающая реакцию системы на единичное ступенчатое воздействие при нулевых начальных условиях [1, с. 34].

Импульсная переходная (весовая) функция – это функция, описывающая реакцию системы (звена) на единичное импульсное воздействие при нулевых начальных условиях [2, с. 25].

Передаточная функция колебательного звена имеет вид:

$$W(S) = \frac{k}{T^2 S^2 + 2\varepsilon TS + 1}, \quad (0 < \varepsilon < 1) \quad (1)$$

Передаточной функции колебательного звена соответствует дифференциальное уравнение [3, с. 221]:

$$T^2 S^2 + 2\varepsilon TS + 1)y = ku \quad (2)$$

Для определения передаточной функции нужно решить уравнение при выходном воздействии  $y=1(t)$  и нулевых начальных условиях:



$$T^2 S^2 + 2\varepsilon TS + 1)y = k \times 1(t) \quad (3)$$

$$y(0) = \dot{y}(0) = 0 \quad (4)$$

Характеристическое уравнение имеет вид:

$$T^2 \lambda^2 + 2\varepsilon T \lambda + 1 = 0 \quad (5)$$

и его корнями являются:

$$\lambda_{1,2} = \frac{\varepsilon}{T} \pm \sqrt{\left(\frac{\varepsilon}{T}\right)^2 - \frac{1}{T^2}} \quad (6)$$

или

$$\lambda_{1,2} = -\frac{\varepsilon}{T} \pm j \frac{\sqrt{1 - \varepsilon^2}}{T} \quad (7)$$

Положив

$$\alpha = \frac{\varepsilon}{T}, \quad \beta = \sqrt{1 - \frac{\varepsilon^2}{T}}$$

Общее решение однородного дифференциального уравнения можно записать в виде:

$$y_c = (C_1 \sin \beta t + C_2 \cos \beta t) e^{-\alpha t} \quad (8)$$

Частное решение неоднородного решения имеет вид:  $y_B = k$ . Поэтому общее решение запишется как:

$$y = y_c + y_B = (C_1 \sin \beta t + C_2 \cos \beta t) e^{-\alpha t} + k \quad (9)$$

Производная этого решения:

$$y' = [\beta(C_1 \cos \beta t - C_2 \sin \beta t) - \alpha(C_1 \sin \beta t + C_2 \cos \beta t)] e^{-\alpha t} \quad (10)$$

Заданная функция имеет вид:

$$W(S) = \frac{50}{0.3^2 S^2 + 2 \times 0.5 \times 0.15 S + 1} = \frac{50}{0.9 S^2 + 0.15 S + 1} \quad (11)$$

Характеристическое уравнение системы приобретает вид:

$$0.3 \lambda^2 + 0.15 \lambda + 1 = 0$$

Далее находится дискриминант:

$$D = b^2 - 4ac \quad (12)$$

$$D = 0.15^2 - 4 \times 0.3 \times 1 = 0.0225 - 1.2 = -1.1775$$

Так как  $D < 0$ , то пара комплексных корней равна:

$$\lambda_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{D}}{2a}$$

$$\lambda_{1,2} = \frac{-0.15 \pm \sqrt{-1.1775}}{2 \times 0.3}$$

$$\lambda_{1,2} = \frac{-0.15 \pm j1.09}{0.6} = -0.25 \pm j1.82$$

Так как  $\lambda_{1,2} = \alpha \pm \beta$ , то  $\alpha = -0.25$ ;  $\beta = 1.82$ .

Общее решение имеет вид:

$$y = y_C + y_B = (C_1 \sin \beta t + C_2 \cos \beta t) e^{-\alpha t} + k \quad (13)$$

$$y = (C_1 \sin 1.82t + C_2 \cos 1.82t) e^{0.25t} + 50$$

Производная этого решения представляется как:

$$y = [1.82(C_1 \cos 1.82t - C_2 \sin 1.82t) + 0.25(C_1 \sin 1.82t + C_2 \cos 1.82t)] e^{0.25t}$$

Это производная общего решения дифференциального уравнения.

Начальные условия имеют вид:

$$y = C_2 + k = 0 \quad (14)$$

$$\dot{y} = \beta C_1 - \alpha C_2 = 0 \quad (15)$$

Отсюда:

$$C_2 = -k \quad (16)$$

$$C_1 = \frac{-\alpha k}{\beta} \quad (17)$$

Переходная функция представлена как:

$$h(t) = k \left[ 1 - \frac{1}{\beta} (\alpha \sin \beta t + \beta \cos \beta t) e^{-\alpha t} \right] \quad (18)$$

После элементарных преобразований переходная функция имеет вид:

$$h(t) = k \left[ 1 - \frac{\sqrt{\alpha^2 + \beta^2}}{\beta} e^{-\alpha t} \sin(\beta t + \varphi_0) \right], \quad (19)$$

где  $\varphi_0 = \arctg \frac{\beta}{\alpha}$ .

В данном случае начальное условие находится следующим образом:

$$y = C_2 + 50 = 0; \quad C_2 = -50$$

$$\dot{y} = 1.82C_1 + 0.25C_2 = 0$$

$$1.82C_1 + 0.25C_2 = 0; \quad 1.82C_1 + 0.25 \times (-50) = 0$$

$$1.82C_1 = 12.5; \quad C_1 = 12.5/1.82 = 6.87$$

Общее решение дифференциального уравнения имеет вид:

$$y = (6.87 \sin 1.82t - 50 \cos 1.82t)e^{0.25t} + 50$$

Переходная функция записывается как:

$$h(t) = 50 \left[ 1 - \frac{1}{1.82} (-0.25 \times 1.82t + 1.82 \cos \beta 1.82t) e^{0.25t} \right]$$

$$h(t) = 50 \left[ 1 - \frac{\sqrt{(-0.25)^2 + 1.62^2}}{1.82} e^{0.25t} \sin(1.82t + \varphi_0) \right]$$

$$\varphi_0 = \arctg \frac{\beta}{\alpha}; \quad \varphi_0 = \arctg \frac{1.82}{-0.25} = \arctg(-7.28) = 1.43$$

$$(t) = 50[1 - e^{0.25t} \sin(1.82t + 1.43)]$$

Весовая функция принимает вид:

$$\omega(t) = k \frac{(\alpha^2 + \beta^2)}{\beta} e^{-\alpha t} [\alpha \sin(\beta t + \varphi_0) - \beta \cos(\beta t + \varphi_0)] \quad (20)$$

$$\omega(t) = \frac{k(\alpha^2 + \beta^2)}{\beta} e^{-\alpha t} \sin \beta t \quad (21)$$

$$\omega(t) = \frac{50((-0.25)^2 + 1.82^2)}{1.82} e^{0.25t} \sin 1.82t$$

$$\omega(t) = 92.72 e^{0.25t} \sin 1.82t$$

Таким образом, повышение уровня профессиональной компетенции студентов нефтегазового профиля в области автоматизации технологических процессов и производств является важной составляющей профессиональной подготовки бакалавров, одним из направлений которой является математическое моделирование.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Лукас, В.А. Теория управления техническими системами / В.А. Лукас. – 3-е изд., перераб. и доп. – Екатеринбург: УГГГА, 2002. – 675 с.
2. Коновалов, Б.И., Лебедев Ю.М. Теория автоматического управления: Учебное методическое пособие / Б.И. Коновалов, Ю.М. Лебедев. – Томск: Факультет дистанционного обучения ТУСУР, 2010. – 63 с.
3. Бесекерский, В.А. Теория систем автоматического управления / В.А. Бесекерский, Е.П. Попов // 4-е изд., перераб. и доп. – СПб: Профессия, 2003. – 752 с.

**Авторы:** Кутуков А.Ю., Новиков Е.В., студенты, tvtianikin@mail.ru

**Научный руководитель:** Темирбаев Р.М., канд. техн. наук.

Тюменский индустриальный университет, филиал г. Ноябрьск.

**Аннотация:** в данной работе, на примере математического моделирования звеньев автоматического управления, представлены основные методы исследований,

изучаемые в базовой дисциплине профессионального цикла – теории автоматического управления.

**Ключевые слова:** компетенции, моделирование, функции, студенты, автоматическое управление.

## THE APPLICATION OF MATHEMATICAL MODELING IN THE DISCIPLINE "THEORY OF AUTOMATIC CONTROL" (The case of transfer, transition and weight functions)

**Authors:** Kutukov A. Yu., Novikov V. E., students, tvtianikin@mail.ru

**Research Supervisor:** Temirbayev R. M., K-t engineering. Sciences.  
Tyumen industrial University, branch Noyabrsk

**Abstract:** in this paper, on the example of mathematical modeling of the links of automatic control, the basic methods of the research study in a basic discipline professional cycle, the theory of automatic control.

**Key words:** competence modeling, functions, students, automatic control.

## ПОСТРОЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЦЕПИ МЕТОДОМ УЗЛОВЫХ ПОТЕНЦИАЛОВ

Сироткина В.И., Сеферова К.М., студенты;  
Шевнина Т.Е., канд. физ.-мат., наук.

Тюменский индустриальный университет, филиал г. Ноябрьск

Топологический метод анализа электрических цепей находит широкое применение среди методов математического моделирования в электроэнергетике. На основе I и II законов Кирхгофа, записанных в матричной форме, получают топологические матрицы, с помощью аппарата матричных исчисления рассчитываются узловые токи и узловые потенциалы.

Рассмотрим пример (рис.1)

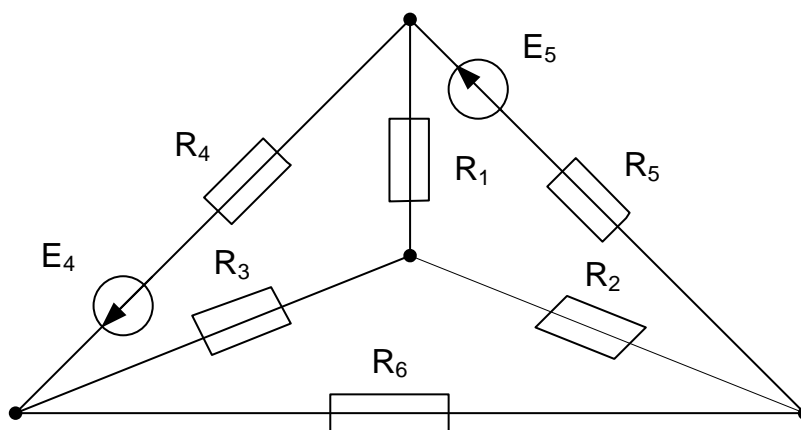


Рис.1 – Схема электрической цепи

Составляем граф схемы (рис. 2).

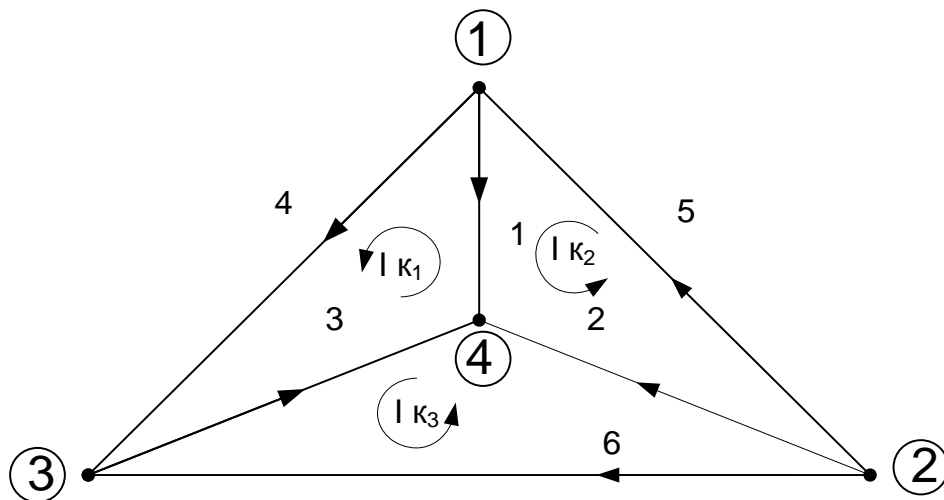


Рис.2 – Граф электрической схемы

Составим первую матрицу инцидентий (матрицу соединений):

Уравнения по законам Кирхгофа для токов и напряжения могут быть записаны в матричной форме.

Составим независимые уравнения для 3-х узлов графа

$$i_1 + i_4 - i_5 = 0 \text{ (узел 1);}$$

$$-i_2 + i_5 + i_6 = 0 \text{ (узел 2);}$$

$$i_3 - i_4 - i_6 = 0 \text{ (узел 3).}$$

Независимые уравнения эквивалентны матричному уравнению:

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 1 & -1 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & -1 & 0 & -1 \end{bmatrix}$$

Составим матрицу проводимостей:

$$[Y_y] = \begin{bmatrix} 1/R_1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1/R_2 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1/R_3 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1/R_4 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1/R_5 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1/R_6 \end{bmatrix} =$$

$$= \begin{bmatrix} 0,04 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0,2 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0,2 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0,1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0,05 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0,5 \end{bmatrix}$$

Матрицы эдс:

$$[E_B] = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 45 \\ 115 \\ 0 \end{bmatrix}$$

Определяем матрицу узловых проводимостей:

$$[G_y] = [Y_y] \cdot [A] \cdot [A^t]$$

$$[G_y] = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 1 & -1 & 0 \\ 0 & -10 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & -1 & 0 & -1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 0,04 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0,2 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0,2 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0,1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0,05 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0,5 \end{bmatrix} \cdot [A^t] =$$

$$= \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & -1 \\ -1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & -1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 0,04 & 0 & 0 & 0,1 & -0,05 & 0 \\ 0 & -0,2 & 0 & 0 & 0,05 & 0,5 \\ 0 & 0 & 0,2 & -0,1 & 0 & -0,5 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} 0,19 & -0,05 & -0,1 \\ -0,05 & 0,75 & -0,5 \\ -0,1 & -0,5 & 0,35 \end{bmatrix}$$

Составим матрицу узловых токов:

$$[I] = \begin{bmatrix} 0,04 & 0 & 0 & 0,1 & -0,05 & 0 \\ 0 & -0,2 & 0 & 0 & 0,05 & 0,5 \\ 0 & 0 & 0,2 & -0,1 & 0 & -0,5 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 45 \\ 115 \\ 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1,25 \\ -5,75 \\ 4,5 \end{bmatrix}$$

Узловые уравнения имеют вид:

$$\begin{bmatrix} 0,19 & -0,05 & -0,1 \\ -0,05 & 0,75 & -0,5 \\ -0,1 & -0,5 & 0,35 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} \varphi_1 \\ \varphi_2 \\ \varphi_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1,25 \\ -5,75 \\ 4,5 \end{bmatrix}$$

$$\begin{cases} 0,19\varphi_1 - 0,05\varphi_2 - 0,1\varphi_3 = 1,25 \\ -0,05\varphi_1 + 0,75\varphi_2 - 0,5\varphi_3 = -5,75 \\ -0,1\varphi_1 - 0,5\varphi_2 + 0,35\varphi_3 = 4,5 \end{cases}$$

$$\Delta = \begin{vmatrix} 0,19 & -0,05 & -0,1 \\ -0,05 & 0,75 & -0,5 \\ -0,1 & -0,5 & 0,35 \end{vmatrix} = -0,011$$

$$\Delta\varphi_1 = \begin{vmatrix} 1,25 & -0,05 & -0,1 \\ -5,75 & 0,75 & -0,5 \\ 4,5 & -0,5 & 0,35 \end{vmatrix} = 0,0775$$

$$\varphi_1 = \frac{\Delta\varphi_1}{\Delta}$$

$$\varphi_1 = \frac{0,0775}{-0,011} = -7,0455$$

$$\Delta\varphi_2 = \begin{vmatrix} 0,19 & 1,25 & -0,1 \\ -0,05 & -5,75 & -0,5 \\ -0,1 & 4,5 & 0,35 \end{vmatrix} = 0,2095$$

$$\varphi_2 = \frac{\Delta\varphi_2}{\Delta}$$

$$\varphi_2 = \frac{0,2095}{-0,011} = -19,0455$$

$$\Delta\varphi_3 = \begin{vmatrix} 0,19 & -0,05 & 1,25 \\ -0,05 & 0,75 & -5,75 \\ -0,1 & -0,5 & 4,5 \end{vmatrix} = 0,18$$

$$\varphi_3 = \frac{\Delta\varphi_3}{\Delta}$$

$$\varphi_3 = \frac{0,18}{-0,011} = -16,3636$$

Находим токи в ветвях схемы

$$I_1 = (\varphi_1 - \varphi_4) \cdot \frac{1}{R_1}$$

$$I_1 = (-7,0455 - 0) \cdot \frac{1}{25} = -0,28 \text{ A}$$

$$I_2 = (\varphi_4 - \varphi_2) \cdot \frac{1}{R_2}$$

$$I_2 = (0 - (-19,0455)) \cdot \frac{1}{5} = 3,81 \text{ A}$$

$$I_3 = (\varphi_3 - \varphi_4) \cdot \frac{1}{R_3}$$

$$I_3 = (-16,3636 - 0) \cdot \frac{1}{5} = -3.273 \text{ A}$$

$$I_4 = (\varphi_1 - \varphi_3 + E_4) \cdot \frac{1}{R_4}$$

$$I_4 = (-7,0455 - (-16,3636) + 45) \cdot \frac{1}{10} = 54.3 \text{ A}$$

$$I_5 = (\varphi_2 - \varphi_1 + E_5) \cdot \frac{1}{R_5}$$

$$I_5 = (-19,0455) - (-7,0455) + 115 \cdot \frac{1}{20} = 20,6 \text{ A}$$

$$I_6 = (\varphi_3 - \varphi_2) \cdot \frac{1}{R_6}$$

$$I_6 = ((-16,3636) - (-19,0455)) \cdot \frac{1}{2} = 5.36 \text{ A}$$

Таким образом с помощью применения математических моделей можно решить задачи технических дисциплин

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Сошинов, А. Г. Математические задачи электроэнергетики: учеб. Пособие/А. Г. Сошинов, К. Н. Бахтиаров. – Волгоград: ИУНЛ ВолгГТУ, 2012. – 48 с.
2. Электрические системы. Математические задачи электроэнергетики/ Под ред. В.А. Веникова. Т.1 – М.: Высшая школа, 2011. – 334с.

**Авторы:** Сироткина В.И., Сеферова К.М., студенты, tvtianikin@mail.ru

**Научный руководитель:** Шевнина Т.Е., канд. физ.-мат., наук.

Тюменский индустриальный университет, филиал г. Ноябрьск.

**Аннотация:** в данной работе, на примере математического моделирования в электроэнергетике, на основе I и II законов Кирхгофа, записанных в матричной форме, рассмотрен процесс получения топологических матриц и с помощью аппарата матричных исчисления рассчитываются узловые токи узловые потенциалы электрической цепи.

**Ключевые слова:** математика, моделирование, матрица, узловые токи, узловые потенциалы.

### THE CONSTRUCTION OF A MATHEMATICAL MODEL OF THE ELECTRIC CIRCUIT NODAL ANALYSIS

**Author:** Sirotkin, V. I., Safarova K. M., students tvtianikin@mail.ru

**Research Supervisor:** Shevnina T.E., PhD.

Tyumen industrial University, branch of Noyabrsk.

**Abstract:** in this paper, on the example of mathematical modeling in power industry, based on I and II Kirchhoff's laws, written in matrix form, describes the process of obtaining a topological matrices and using matrix calculus are calculated nodal currents, nodal potentials of an electric circuit.

**Key words:** mathematics, modelling, matrix, the nodal currents, nodal potentials.



## **ПРОБЛЕМЫ И МЕТОДЫ ЗАЩИТЫ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОТ КОМПЬЮТЕРНОГО ПИРАТСТВА**

Е.А. Тишкин, М.Д. Балаев, студенты;  
С.В. Лаптева, канд. пед. наук, доцент.  
Тюменский индустриальный университет, филиал г. Ноябрьск

Данная тема в настоящее время является актуальной, поскольку компьютерное пиратство является одной из современных проблем в области авторских разработок.

Под пиратством в сфере программного обеспечения обычно понимается несанкционированное правообладателем использование ПО. Прежде всего, это относится к программам для ЭВМ и базам данных, являющимся объектами авторского права практически во всех странах мира, в том числе и в Российской Федерации. Нарушению авторского права так же могут быть подвержены аудиофайлы, графические изображения, видеофайлы, текстовые материалы, интернет-сайты и многое другое.

Одним из видов нарушения авторского права является плагиат.

Плагиат – умышленное присвоение авторства чужого произведения, мыслей, искусства или изобретения. На самом деле, объектом плагиата является не идея, а её оформление, внешняя оболочка. Плагиат может быть нарушением авторско-правового законодательства и патентного законодательства, за нарушением которых автор может повлечь за собой юридическую ответственность.

Наиболее часто плагиат выражается в выпуске под своим именем чужого программного обеспечения, базы данных, а также в заимствовании интерфейса иного программного обеспечения, без указания источника заимствования. Обязательным признаком плагиата является присвоение авторства, так как неправомерное опубликование в интернете, копирование и распространение авторских разработок, охраняемого авторским правом, само по себе является не плагиатом, а другим видом нарушения авторского права, часто называемым «пиратством». «Пиратство» становится плагиатом при неправомерном использовании результатов интеллектуального труда и присвоении публикующим лицом авторства.

В нашей стране в защиту авторского права вступает закон о «Нарушении авторских и смежных прав. Контрафактные экземпляры произведения и фонограммы» статья 48, в которой указано:

1. Незаконное использование произведений или объектов смежных прав либо иное нарушение предусмотренных настоящим Законом авторского права или смежных прав влечет за собой гражданско-правовую, административную, уголовную ответственность в соответствии с законодательством Российской Федерации.

2. Физическое или юридическое лицо, которое не выполняет требований настоящего Закона, является нарушителем авторских и смежных прав.

3. Контрафактными являются экземпляры произведения и фонограммы, изготовление или распространение которых влечет за собой нарушение авторских и смежных прав.

Основными видами пиратства в сфере ПО является изготовление и коммерческое распространение поддельных экземпляров программ.

Этот относительно новый вид пиратства, получивший широкое распространение при записи на CD-ROM, заключается в изготовлении некоторыми фирмами без разрешения правообладателей экземпляров программ для ЭВМ. По внешнему виду (упаковка, документация и т.п.) они весьма схожи с оригинальными экземплярами, изготовленными настоящими производителями. Естественно, их распространение производится по ценам, как правило, существенно более низким, чем цены оригинальных экземпляров. Существует несколько разновидностей этого вида пиратства [1, с. 67].

Первая, наиболее простая – это изготовление контрафактных экземпляров путем записи программ для ЭВМ на гибкие магнитные или оптические диски и их последующая реализация по цене, значительно меньшей, чем цена оригинальных экземпляров.

Вторая разновидность – установка контрафактных экземпляров программ для ЭВМ на жесткий диск компьютера и их последующая реализация совместно с ПК.

Одним из средств защиты от пиратства программного обеспечения является технический способ.

Этот способ предусматривает создание с помощью различных технических средств (аппаратных или, чаще, программных) искусственных преград для пиратов, которые в той или иной мере затрудняют воспроизведение и распространение программ для ЭВМ, если оно не санкционировано правообладателем.

Примерами практической реализации этого способа являются [2, с. 103]:

- использование специальных инсталляционных дискет, не допускающих копирования и рассчитанных на строго фиксированное число инсталляций, или запрашиваемых при каждой загрузке программы ключевых дискет;

- жесткая привязка программы к конкретной ЭВМ;

- использование индивидуально присваиваемых каждому законному пользователю специальных кодов и т.п.

Для каждого объекта характерны свои методы защиты информации от копирования и незаконного распространения. Если говорить о *методах защиты авторских прав*, то в них входит:

- для защиты текста от копирования с сайта, в программном коде страницы разработчиками размещается специальный тег (код), для того, а чтобы проверить текст на авторство используют программу, которая в режиме on-line соединения с интернетом сканирует текст в сети;

– для защиты графических изображений используются определенные знаки, которые охраняют авторские права: Copyright, (C) или ©, имя правообладателя (очень действенная защита авторских прав);

– для защиты DVD-дисков используется шифрование данных и внедряется система автозапуска с помощью специального программного обеспечения;

– для защиты аудиофайлов используется новая технология, получившая название "невидимая технология аудиомаркировки" которая добавляет и обнаруживает своеобразные аудиометки, выступающие в роли коротких сигналов. Именно при помощи таких меток и можно определить владельца файла.

И в заключении хотелось бы сказать, что основанием выбора темы данной статьи послужило то, что моим хобби является разработка компьютерной графики (создание коллажей, фотообработка и рисование графическим планшетом). Опираясь на то, что являюсь автором творческих идей и дизайнерских разработок, как и всем авторам, хотелось бы защитить свои работы от плагиата. У человека, который занят творческим трудом, не всегда хватает времени на то, чтобы грамотно и правильно реализовывать свои авторские права.

Из выше перечисленных методов, использую знаки Copyright, (C) или ©, и авторское имя, которое размещаю на мною созданных графических изображениях, а так же добавляю специальные рамки и «водяные» знаки.

При размещении в социальных сетях, делаю изменение качества и исходного размера рисунка, корректирую цветовые оттенки, или размещаю только фрагмент изображения, во избежание «воровства» и присвоения моим коллажам и рисункам чужого имени.

Существует много разных способов нарушения авторства и обхода системы защиты от пиратства и плагиата, поэтому в таких случаях у автора должно быть собрано достаточно фактов и материалов для того, чтобы доказать свое авторское право.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Романец Ю.В., Тимофеев П.А., Шаньгин В.Ф. Защита информации в компьютерных системах и сетях / Под ред. В.Ф. Шаньгина. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Радио и связь, 2001. – 140 с.
2. Завгородний В.И. Комплексная защита информации в компьютерных системах: Учеб. пособие. – М.: Логос, 2001. – 160с.

**Авторы:** Тишкин Е.А., Балаев М.Д., студенты, tvtianikin@mail.ru

**Научный руководитель:** С.В. Лаптева, канд. пед. наук, доцент  
Тюменский индустриальный университет, филиал г. Ноябрьск.

**Аннотация:** в данной работе рассмотрены вопросы связанные с компьютерной безопасностью и компьютерном «пиратстве». Сделан обзор примеров практической реализации технического способа защиты от этих проблем.

**Ключевые слова:** компьютер, информационная безопасность, плагиат, контрафактные программы.

## PROBLEMS AND METHODS OF PROTECTION OF SOFTWARE AGAINST SOFTWARE PIRACY

**Authors:** Tishkin E.A., Balaev D.M., students, tvtianikin@mail.ru

**Research Supervisor:** Lapteva S.V., PhD.

Tyumen industrial University, branch of Noyabrsk.

**Abstract:** in this paper, the issues related to computer security and computer "piracy". A review of examples of the practical implementation of technical protection from these problems.

**Key words:** computer, information security, plagiarism, counterfeit programs.

## МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ С УЧЕТОМ МИНИМИЗАЦИИ УДЕЛЬНЫХ ЗАТРАТ НА ПЕРЕДАЧУ МОЩНОСТЕЙ ПО ЛИНИЯМ МЕЖДУ УЗЛАМИ ИСТОЧНИКОВ И ПОТРЕБИТЕЛЕЙ

Э.А. Шукюров, Р.Р. Юнусов, студенты;

С.А. Шемшурина, канд. пед. наук.

Тюменский индустриальный университет, филиал г. Ноябрьск

Для решения транспортной задачи используем метод линейного программирования [1, с. 39]. Запишем транспортную матрицу размерностью  $m$ . в виде (табл. 1).

Таблица 1

Транспортная матрица

$X_{11}$	$X_{12}$	$X_{13}$	$X_{14}$	$A_1$
$Z_{11}$	$Z_{12}$	$Z_{13}$	$Z_{14}$	
$X_{21}$	$X_{22}$	$X_{23}$	$X_{24}$	$A_2$
$Z_{21}$	$Z_{22}$	$Z_{23}$	$Z_{24}$	
$X_{31}$	$X_{32}$	$X_{33}$	$X_{34}$	$A_3$
$Z_{31}$	$Z_{32}$	$Z_{33}$	$Z_{34}$	
$B_1$	$B_2$	$B_3$	$B_4$	$z$

Подставим заданные значения в таблицу 2.

Таблица 2

Матрица со значениями

$X_{11}$	$X_{12}$	$X_{13}$	$X_{14}$	$A_1=60$
1,2	1,5	1,6	1,8	

$X_{21}$	$X_{22}$	$X_{23}$	$X_{24}$	$A_2=40$
2,2	2,3	2,4	2,5	
$X_{31}$	$X_{32}$	$X_{33}$	$X_{34}$	$A_3=30$
1,2	1,3	1,7	1,9	
$B_1=20$	$B_2=50$	$B_3=30$	$B_4=30$	$z$

Исходное допустимое решение может быть получено по алгоритму минимальной удельной стоимости (табл. 3):

Выбираем клетку с  $\min$  значением  $z_{ij}$  это  $x_{22}$ .

Таблица 3

Матрица для исходного допустимого решения

20	40	0	0	$A_1=60$
1,2	1,5	1,6	1,8	
0	10	30	0	$A_2=40$
2,2	2,3	2,4	2,5	
0	0	0	30	$A_3=30$
1,2	1,3	1,7	1,9	
$B_1=20$	$B_2=50$	$B_3=30$	$B_4=30$	$z$

Целевая функция, представляющая собой суммарные денежные затраты на электрическую сеть выражение будет иметь вид:

$$Z = z_{11} \cdot X_{11} + z_{12} \cdot X_{12} + z_{21} \cdot X_{21} + z_{23} \cdot X_{23} + z_{34} \cdot X_{34} \rightarrow \min.$$

$$Z = 1,2 \cdot 20 + 40 \cdot 1,5 + 10 \cdot 2,3 + 30 \cdot 2,4 + 30 \cdot 1,9 = 236 \text{ у.е.}$$

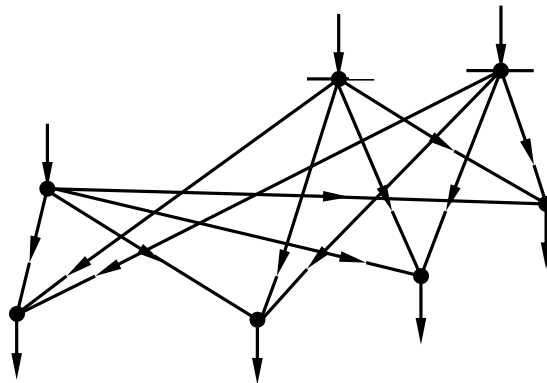


Рис.1 – Взаимное расположение источников питания и потребителей

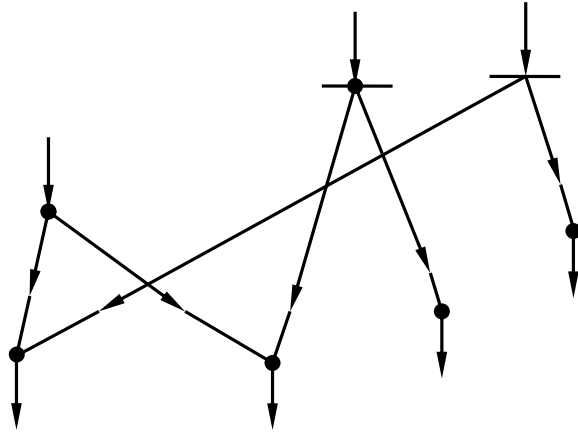


Рис.2 – Взаимное расположение источников питания и потребителей с учетом баланса мощности в узлах электрической сети

Используя метод потенциалов, каждой строке и каждому столбцу матрицы присваиваем свой потенциал [2, с. 32].

Для получения одного из решений системы, зададим произвольную величину одного из потенциалов

$$U_2=1 \Rightarrow V_2+U_2=Z_{22} \Rightarrow V_2=0,1;$$

$$V_2+U_1=Z_{21} \Rightarrow U_1=1,1;$$

$$V_1+U_1=Z_{11} \Rightarrow V_1=0,5;$$

$$V_3+U_1=Z_{31} \Rightarrow V_3=1,1;$$

$$V_3+U_3=Z_{33} \Rightarrow U_3=0,5;$$

$$V_3+U_4=Z_{34} \Rightarrow U_4=0,3;$$

Если для свободных переменных выполняется условие  $V_i+U_j > Z_{ij}$ , то перевод свободной переменной  $X_{ij}$  в базис уменьшает целевую функцию  $Z$ .

Если для свободных переменных выполняется условие  $V_i+U_j < Z_{ij}$ , то перевод свободной переменной  $X_{ij}$  в базис увеличивает целевую функцию  $Z$ .

Результаты внесем в таблицу 4.

Таблица 4

Таблица результатов

	$U_1=1,1$	$U_2=1$	$U_3=0,5$	$U_4=0,3$	
$V_1=0,5$	20	40	0	0	$A_1=60$
	1,2	1,5	1,6	1,3	

$V_2=0,1$	0 2,2	10 2,3	30 2,4	0 2,5	$A_2=40$
$V_3=1,1$	5 1,2	0 1,3	0 1,7	30 1,9	$A_3=30$
	$B_1=20$	$B_2=50$	$B_3=30$	$B_4=30$	$Z=236$

Проверим условия для свободных переменных  $x_{12}, x_{13}, x_{14}, x_{23}, x_{24}, x_{32}$ :

$$Z_{12}: V_1 + U_2 = Z_{12};$$

$$1,5 < 1,8;$$

$$Z_{13}: V_1 + U_3 = Z_{13};$$

$$1 < 2,4;$$

$$Z_{14}: V_1 + U_4 = Z_{14};$$

$$0,8 < 1,3;$$

$$Z_{23}: V_2 + U_3 = Z_{23};$$

$$0,6 < 2,5;$$

$$Z_{24}: V_2 + U_4 = Z_{24};$$

$$0,4 < 2,1;$$

$$Z_{32}: V_3 + U_2 = Z_{32};$$

$$2,1 > 1,7;$$

Для  $Z_{32}$  нарушается условие min значения  $\Rightarrow$  свободную переменную  $Z_{32}$  переведем в базис, с целью уменьшения целевой функции  $Z$ . Строим цикл перерасчета:

Первая итерация (табл. 5)

Таблица 5

Первая итерация

	$U_1=1,1$	$U_2=1$	$U_3=0,5$	$U_4=0,3$	
$V_1=0,5$	20 1,2	40 1,5	0 1,6	0 1,8	$A_1=60$
$V_2=0,1$	0 2,2	$10+5$ 2,3	$30-5$ 2,4	0 2,5	$A_2=40$

$V_3=1,1$	0	0	0+30	0-30	$A_3=30$
	1,2	1,3	1,7	1,9	
	$B_1=50$	$B_2=35$	$B_3=45$	$B_4=30$	$Z=236$

$$Z_{31}: V_3+U_1=Z_{31};$$

$$2,2=2,2;$$

$$Z = z_{11} \cdot x_{11} + z_{12} \cdot x_{12} + z_{22} \cdot x_{22} + z_{23} \cdot x_{23} + z_{33} \cdot x_{33} + z_{34} \cdot x_{34} \rightarrow \min.$$

$$Z = 1,2 \cdot 20 + 40 \cdot 1,5 + 10 \cdot 2,3 + 30 \cdot 2,4 + 30 \cdot 1,7 = 230 \text{ у.е.}$$

Z стремится к min оптимальные затраты 230 у.е.

Таким образом, с помощью применения математических моделей можно решать комплексные задачи.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Лыкин А.В. Математическое моделирование электрических систем и их элементов: учеб. пособие / А.В. Лыкин. – 2-е изд., перераб. и доп. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2009. – 228 с.
2. Гурина Л.А. Методы моделирования и оптимизации в задачах электроэнергетики. Учебное пособие./ Л.А.Гурина – Благовещенск, АмГУ, 2012. – 91 с.

**Авторы:** Шукюров Э.А., Юнусов Р.Р., студенты, tvtianikin@mail.ru

**Научный руководитель:** Шемшурина С.А., канд. пед. наук, Тюменский индустриальный университет, филиал г. Ноябрьск.

**Аннотация:** в данной работе рассмотрен процесс решения транспортной задачи с использованием метода линейного программирования. Показан алгоритм Моделирование системы электроснабжения с учетом минимизации удельных затрат на передачу мощностей по линиям между узлами источников и потребителей.

**Ключевые слова:** математика, моделирование, матрица, линейное программирование, мощность, источники, потребители.

### THE CONSTRUCTION OF A MATHEMATICAL MODEL OF THE ELECTRIC CIRCUIT NODAL ANALYSIS

**Authors:** Shukurov, E.A., Yunusov R.R., students, tvtianikin@mail.ru

**Research Supervisor:** Shamshurina S.A., PhD Tyumen industrial University, branch of Noyabrsk.

**Abstract:** in this paper the process of solving the transportation problem using linear programming method. The algorithm Simulation of power system considering minimizing Adeltion of the cost of transmission capacity on lines between nodes are sources and consumers.

**Key words:** mathematics, modelling, matrix, linear programming, power, sources, consumers.



## БЕЗОПАСНОСТЬ В СЕТИ ИНТЕРНЕТ

Балаев М.Д., Васильев В.Ю., студенты; Кручинин С.В., канд. филос. наук, доцент, Е.В. Багрова, канд. филос. наук, доцент.  
Ноябрьский институт нефти и газа (филиал) ТИУ в г. Ноябрьске

Интернет является одним из последних изобретений человечества, благодаря которому изменился стиль его жизни. Всемирная паутина Интернет убрала все дистанции и многие ограничения, стала большим источником знания для человека, позволила сделать общение людей проще, даже тех, кто находится на огромных расстояниях.

Конечно, интернет обладает большими преимуществами. Но, несмотря на это, есть здесь и недостатки. Одним из таких недостатков является угроза безопасности конфиденциальных данных. Атакуют не только обычных пользователей, но и на государства [5].

Например, в конце 2015 года произошла кибератака «BlackEnergy» на одно из предприятий Украины. В результате злоумышленники отключили электроэнергию в западной части страны [4].

В последнее время атакуют не только компьютеры, но и телефоны. В основном, атаки совершаются на компьютеры, которые работают под управлением операционных систем фирмы Microsoft и на телефоны, работающие под операционной системой Android и iOS.

Зачастую главная задача хакеров – запустить в атакуемом устройстве вредоносную программу, которая сможет получить, а затем отправить по определенному адресу какие-либо данные о пользователе и другую «полезную» информацию. Кроме этого, с помощью таких программ хакеры могут совершать с устройства «жертвы» различные разрушительные действия (рассылки спама, вирусов) [5].

Сегодня самыми популярными киберугрозами являются: социальная инженерия, фишинг, атаки через вредоносные программы и приложения, программы-вымогатели.

Существует два вида программ-вымогателей:

- *Шифровальщики.* С помощью данных программ данные на атакуемом устройстве шифруются. Затем «жертве» отправляют требование о переводе денежных средств на какой-то счет, если он хочет восстановить данные.

- *Блокировщики.* Они, в отличие от шифровальщиков, не затрагивают данные, а блокируют доступ «жертвы» к устройству, где эти данные хранятся. Пользователь так же получает требование о выкупе, которое выводится на экран устройства. Чаще всего такая угроза маскируется под сообщение от правоохранительных органов, в котором говорится о том, что «жертва» получила доступ к запрещенному контенту, и оно обязана немедленно заплатить штраф.

Социальная инженерия – это разновидность киберугроз, востребованная среди социальных хакеров – людей, которые без технических

средств, путем управления действиями человека могут заполучить необходимую информацию. Для успеха целевые атаки вовсе не обязательно должны быть технически сложными. Люди, попавшие под руку социальным хакерам, и инсайдеры, работающие на киберпреступников, обеспечивают кратчайший путь к атакуемой системе. Технические системы охраны с каждым годом будут совершенствоваться, но человек, как был, так и останется «самым слабым звеном в цепочке безопасности, со своими предрассудками, слабостями и стереотипами» [1, с. 12].

**Фишинг** – «компьютерное преступление, мошенничество, основанное на принципах социального инжиниринга» [3]. Различают три вида фишинга:

- **Почтовый.** Данный вид появился самым первым. Его суть заключается в том, что на почтовый ящик жертвы приходит письмо с просьбой сообщить те или иные конфиденциальные данные. Причем мошенники используют логотипы и данные руководителей реальных организаций, имитируя настоящее письмо.

- **Онлайновый.** Злоумышленники создают копию какого-либо известного сайта. Причем доменное имя у оригинала и копии очень похожи. Жертва, зайдя на сайт, набирает свои данные, и они сразу отправляются злоумышленнику. Если же среди введенной информации были банковские данные, то мошенник «обнуляет» карточку жертвы.

- **Комбинированный.** На сегодняшний день пользователи стали лучше разбираться в информационной безопасности, и первые два способа уже редко срабатывают. Сейчас мошенники используют другую тактику. Они так же создают ложный сайт, а затем отсылают пользователям письма, каким-нибудь способом заставляющие нажать на приведенную ссылку. Затем, как и в онлайн-способе, жертва набирает свои данные на этом сайте.

Так, сегодня из-за человеческого фактора легкие пароли стали одной из наибольших уязвимостей компьютерных систем. На рисунке 1 представлены наиболее популярные пароли.

1.	123456	11.	qwertyuiop
2.	123456789	12.	mynoob
3.	qwerty	13.	123321
4.	12345678	14.	666666
5.	111111	15.	18atckd2w
6.	1234567890	16.	7777777
7.	1234567	17.	1q2w3e4r
8.	password	18.	654321
9.	123123	19.	555555
10.	987654321	20.	3rjs1la7qe

Рис.1 – Популярные пароли 2017 года

Из таблицы видно, что люди в качестве пароля выбирают самые простые для запоминания и набора последовательности. Пароли же на 15 и 20 месте созданы какими-нибудь интернет-ботами. Например, сайтами, создающими временный почтовый ящик [2].

В последнее время большую угрозу представляют **атаки мобильных устройств через приложения**. Некоторые из них, получив права суперпользователя, могут прописаться в мобильном устройстве так, что при перезагрузке или даже сбросе телефона к заводским настройкам они не удаляются.

Так, злоумышленники не смогли оставить без внимания одно из массовых приложений середины прошлого года – PokemonGo. Они заражали оригинальную игру и распространяли его через сторонние сайты. Таким путем распространялся банковский троянец. Он стремился получить на устройстве права суперпользователя. Обладая этими правами, троянец защищался от удаления и получал доступ к конфиденциальным данным [4].

«Лаборатория Касперского» оценила риск заражения вредоносными программами через Интернет в разных государствах.

Страна	% атакованных пользователей	
1	Словения	30,02
2	Болгария	29,49
3	Армения	29,30
4	Италия	29,21
5	Украина	28,18
6	Испания	28,15
7	Бразилия	27,83
8	Белоруссия	27,06
9	Алжир	26,95
10	Катар	26,42
11	Греция	26,10
12	Португалия	26,08
13	Россия	25,87
14	Франция	25,44

Рис.2 – География компьютерных атак через Интернет

Наименьший уровень заражения оказался у стран: Германия (9,16%), Великобритания (9,09%), Канада (8,92%), Швеция (8,32%), США (8,08%), Дания (6,53%), Япония (6,53%) [3].

Во время работы в сети интернет человек должен помнить о некоторых основных правилах, которые помогут защитить его конфиденциальные данные:

1. Нельзя открывать электронные письма от знакомых, а в особенности от незнакомых людей и организаций, если вы сомневаетесь в их содержании.

2. Не стоит обращать внимание и поддаваться ложным приманкам, в которых обещают вам большие деньги, власть.
3. В случае скачивания вложенных файлов, их обязательно проверяют антивирусной программой на наличие вредоносных вирусов.
4. Необходимо взять за правило регулярное создание резервных копий своих данных.
5. Не стоит использовать легких паролей. Да, их проще запомнить, но в то же время их проще взломать.
6. Желательно не хранить свои пароли на компьютере.
7. Нужно вовремя обновлять программное обеспечение на всех своих устройствах.
8. Применение программ-вымогателей в нашей стране является уголовным преступлением. Если вы стали жертвой данной атаки, необходимо заявить об этом в правоохранительные органы [7].

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Кузнецов М. В., Симдянов И. В. Социальная инженерия и социальные хакеры. СПб.: БХВ-Петербург, 2007. - 368 с.
2. «Хабрахабр» - ресурс для IT-специалистов: [Электронный ресурс.] – Режим доступа: <http://habrahabr.ru/> (дата обращения: 02.02.2017).
3. Что такое фишинг: [Электронный ресурс.] – Режим доступа: <https://support.kaspersky.ru/viruses/general/2313> (дата обращения: 01.02.2017).
4. Securelist – Все об интернет-безопасности: [Электронный ресурс.] – Режим доступа: <https://securelist.ru/> (дата обращения: 01.02.2017).
5. Багрова Е.В. Критический анализ реализации постиндустриализма в современном обществе // Философская мысль. - 0. - № 0. - С.0-0. DOI: 10.7256/2409-8728.0.0.21308. Режим доступа: [http://e-notabene.ru/fr/article\\_21308.html](http://e-notabene.ru/fr/article_21308.html)
6. Зайцева С.П., Полетаева О.В., Багрова Е.В. Применение IT-технологий в нефтегазовой отрасли. В сборнике: Геология и нефтегазоносность Западно-Сибирского мегабассейна (опыт, инновации) материалы десятой международной научно-технической конференции (посвященной 60-летию Тюменского индустриального университета). 2016. С. 209-211.
7. Кручинин С.В., Прокопенко В.В. Значение безопасности жизнедеятельности в обучении специалистов нефтегазовой отрасли в ВУЗах. Современные наукоемкие технологии. 2016. № 6-1. С. 154-158.

**Авторы:** Балаев М.Д. Васильев В.Ю., студенты, [nngksergei@mail.ru](mailto:nngksergei@mail.ru)

**Научный руководитель:** Кручинин С.В., канд. филос. наук, доцент, Багрова Е.В., канд. филос. наук, доцент, Филиал ТИУ в г. Ноябрьске, ЯНАО.

**Аннотация:** в статье рассматривается, что такое безопасность в сети интернет, и в чем заключается угроза конфиденциальности данных. Также представлена информация о том, каким способом злоумышленники могут завладеть информацией.

**Ключевые слова:** интернет, кибератака, фишинг, социальная инженерия.

### SECURITY ON THE INTERNET

**Authors:** Balaev M.D., Vasilyev V.Y., student, [nngksergei@mail.ru](mailto:nngksergei@mail.ru)

**Research Supervisor:** Kruchinin S.V., Ph.D., Associate Professor, Bagrova E.V., Ph.D., Associate Professor, Institute of Oil and Gas (branch) TIU Noyabrsk, YNAO.

**Abstract:** the article discusses what security on the Internet, and what is the threat to data privacy. Also provides information on how the attackers can capture the information.

**Key words:** Internet, cyber-attack, phishing, social engineering.

## РЕАЛИЗАЦИЯ БИПРЕДМЕТНОЙ ИНТЕГРАЦИИ УЧЕБНЫХ ДИСЦИПЛИН «ТЕОРИЯ МАССОВОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ» И «МОДЕЛИРОВАНИЕ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ» НА ПРИМЕРЕ МОДЕЛИРОВАНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТО

Емельянов П.В., Гурбин В.В., студенты; Козлов А.В., д-р. пед. наук, профессор. Тюменский индустриальный университет, филиал г. Ноябрьск

В Концепции долгосрочного социально-экономического развития РФ на период до 2020 г. в числе механизмов формирования инновационной экономики выделено опережающее профессиональное образование.

Характерной особенностью содержания профессиональной подготовки бакалавров является преобладающая роль учебных дисциплин вариативной части, содержание которых, представляет комплекс основ наук о технике и производстве и вместе с фундаментальными, общепрофессиональными предметами составляют теоретический базис профессии [1, с. 132].

В общей структурной схеме нами были выделены три типа интеграции знаний:

- внутрипредметный;
- бипредметный;
- мультипредметный.

Пример бипредметной, мультипредметной интеграции учебных элементов курсов «Теория вероятности и математическая статистика» (Комбинаторно - вероятностная линия), «Теория массового обслуживания» представлен в таблице 1.

Таблица 1

Бипредметная, мультипредметная интеграция учебных элементов

Математика. Теория вероятности и математическая статистика Комбинаторно-вероятностная линия	
Бипредметная интеграция	Мультипредметная интеграция
Теория массового обслуживания	Технологические процессы технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования (ТиТТМО). Конструкция транспортных и транспортно - технологических машин и оборудования (ТиТТМО). Техническая эксплуатация транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования (ТиТТМО)

Теория массового обслуживания	
Моделирование транспортно - технологических систем	Технологические процессы технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования (ТиТМО) Конструкция транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования (ТиТМО) Техническая эксплуатация транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования (ТиТМО)

Рассмотрим реализацию бипредметной интеграции учебных элементов курсов «Теория массового обслуживания» и «Моделирование транспортно-технологических систем» на примере моделирования деятельности СТО с учетом относительной величины затрат, связанных с издержками технологического процесса.

В СТО интенсивность  $\lambda = 1,35$  в час. Средняя продолжительность обслуживания одной заявки равна  $t_{об} = 2$  часа. Определить: 1) минимальное количество боксов  $n_{min}$  при котором очередь не будет расти до бесконечности, и соответствующие характеристики обслуживания при  $n = n_{min}$ . 2) оптимальное количество  $n_{опт}$  боксов, при котором относительная величина затрат  $C_{отн}$ , связанная с издержками на содержание боксов и с пребыванием в очереди, задаваемая, например, как  $C_{отн} = \frac{1}{\lambda}n + 3T_{оч}$ , будет минимальна, и сравнить характеристики обслуживания при  $n = n_{min}$  и  $n = n_{опт}$ . 3) вероятность того, что в очереди будет не более трёх машин.

$$\text{По условию } \rho = \frac{\lambda}{\mu} = \lambda t_{об} = 1.35 \cdot 2 = 2.7.$$

По формуле  $\rho = \frac{\lambda}{\mu} = \lambda t_{об} = 1.35 \cdot 2 = 2.7$ . Очередь не будет возрастать до бесконечности при условии, что  $\frac{\rho}{n} < 1$ , т.е. при  $n > \rho = 2.7$ . Таким образом, минимальное количество  $n_{min} = 3$ .

Найдём характеристики обслуживания СТО при  $n=3$ .

$$P_0 = \left(1 + \frac{\rho}{1!} + \frac{\rho^2}{2!} + \frac{\rho^3}{3!} + \frac{\rho^4}{3!(3-2.7)}\right)^{-1};$$

$$P_0 = \left(1 + \frac{2.7}{1} + \frac{2.7^2}{1 \cdot 2} + \frac{2.7^3}{1 \cdot 2 \cdot 3} + \frac{2.7^4}{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 0.3}\right)^{-1} = 0.025$$

Вероятность того, что будет очередь:

$$P_{оч} = \frac{\rho^{n+1}}{(n-\rho) \cdot n!} \cdot P_0; P_{оч} = \frac{2.7^4}{(3-2.7) \cdot 3!} \cdot 0.025 = 0.735$$

Среднее число машин, находящихся в очереди

$$L_{\text{оч}} = \left( \frac{2.7}{3} \cdot 3! \left( 1 - \frac{2.7}{3} \right)^2 \right) \cdot 0.025 = 0.735$$

Среднее время ожидания машин в очереди:

$$T_{\text{оч}} = \frac{L_{\text{оч}}}{\lambda}; \quad T_{\text{оч}} = \frac{7.35}{1.35} = 5.44 \text{ мин}$$

Среднее число машин на СТО:

$$L_{\text{сист}} = L_{\text{оч}} + L_{\text{об}}; \quad L_{\text{об}} = \rho; \quad L_{\text{сист}} = 7.35 + 2.7 = 10.05$$

Среднее время нахождения машин в СТО:

$$T_{\text{сист}} = \frac{L_{\text{сист}}}{\lambda};$$
$$T_{\text{сист}} = \frac{10.05}{1.35} = 7.44 \text{ мин}$$

Среднее число боксов, занятых обслуживанием машин:

$$k_z = \frac{\rho}{n} = \frac{2.7}{3} = 0.9.$$

Абсолютная пропускная способность СТО:

$$A = 1.35 \left( \frac{1}{\text{час}} \right), \text{ т.е. } 1,35 \text{ машин в час.}$$

Анализ характеристик обслуживания свидетельствует о значительной перегрузке СТО при наличии трёх боксов.

1. Относительная величина затрат при  $n = 3$

$$C_{\text{отн}} = \frac{1}{\lambda} n + 3T_{\text{оч}} = \frac{3}{1.35} + 3 \cdot 5.44 = 18.54.$$

Найдём характеристики обслуживания СТО при  $n=4$ .

$$P_0 = \left( 1 + \frac{\rho}{1!} + \frac{\rho^2}{2!} + \frac{\rho^3}{3!} + \frac{\rho^4}{3!(3-2.7)} \cdot \frac{\rho^5}{4!(3-2.7)} \right)^{-1};$$
$$P_0 = \left( 1 + \frac{2.7}{1} + \frac{2.7^2}{1 \cdot 2} + \frac{2.7^3}{1 \cdot 2 \cdot 3} + \frac{2.7^4}{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 0.3} \cdot \frac{2.7^5}{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 0.3} \right)^{-1} = 0.057$$

Вероятность того, что будет очередь на СТО:

$$P_{\text{оч}} = \frac{\rho^{n+1}}{(n-\rho) \cdot n!} \cdot P_0; \quad P_{\text{оч}} = \frac{2.7^5}{(4-2.7) \cdot 4!} \cdot 0.057 = 0.262$$

Среднее число машин, находящихся в очереди на СТО

$$L_{\text{оч}} = \left( \frac{2.7}{3} \cdot 3! \left( 1 - \frac{2.7}{3} \right)^2 \right) \cdot 0.057 = 0.003$$

Среднее время ожидания в очереди на СТО:

$$T_{\text{оч}} = \frac{L_{\text{оч}}}{\lambda}; \quad T_{\text{оч}} = 0.60 \text{ мин}$$

Среднее число машин на СТО:

$$L_{\text{сист}} = L_{\text{оч}} + L_{\text{об}}; L_{\text{об}} = \rho; L_{\text{сист}} = 2.62 + 2.7 = 5.32$$

Среднее время нахождения машин в СТО:

$$T_{\text{сист}} = \frac{L_{\text{сист}}}{\lambda};$$

$$T_{\text{сист}} = \frac{5.32}{1.35} = 3.94 \text{ мин}$$

Среднее число боксов, занятых обслуживанием машин:

$$k_3 = \frac{\rho}{n} = \frac{2.7}{4} = 0.675.$$

Абсолютная пропускная способность СТО:

$$A = 1.35 \left( \frac{1}{\text{час}} \right), \text{ т.е. } 1,35 \text{ машин в час.}$$

Анализ характеристик обслуживания свидетельствует о значительной перегрузке СТО при наличии четырёх боксов.

1. Относительная величина затрат при  $n = 4$

$$C_{\text{отн}} = \frac{1}{\lambda} n + 3T_{\text{оч}} = 4.77$$

Найдём характеристики обслуживания СТО при  $n = 5$ .

$$P_0 = \left( 1 + \frac{\rho}{1!} + \frac{\rho^2}{2!} + \frac{\rho^3}{3!} + \frac{\rho^4}{3!(3-2.7)} \cdot \frac{\rho^5}{4!(3-2.7)} \cdot \frac{\rho^6}{5!(3-2.7)} \right)^{-1};$$

$$P_0 = \left( 1 + \frac{2.7}{1} + \frac{2.7^2}{1 \cdot 2} + \frac{2.7^3}{1 \cdot 2 \cdot 3} + \frac{2.7^4}{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 0.3} \cdot \frac{2.7^5}{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 0.3} \cdot \frac{2.7^6}{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 0.3} \right)^{-1} =$$

Вероятность того, что будет очередь на СТО:

$$P_{\text{оч}} = \frac{\rho^{n+1}}{(n-\rho) \cdot n!} \cdot P_0; P_{\text{оч}} = \frac{2.7^6}{(5-2.7) \cdot 5!} \cdot 0.057 = 0,16$$

Среднее число машин, находящихся в очереди на СТО:

$$L_{\text{оч}} = \left( \frac{2.7}{3} \cdot 3! \left( 1 - \frac{2.7}{3} \right)^2 \right) \cdot 0.025 = 0.735$$

Среднее время ожидания в очереди на СТО:

$$T_{\text{оч}} = \frac{L_{\text{оч}}}{\lambda}; T_{\text{оч}} = 0.60 \text{ мин}$$

Среднее число машин на СТО:

$$L_{\text{сист}} = L_{\text{оч}} + L_{\text{об}}; L_{\text{об}} = \rho; L_{\text{сист}} = 7.35 + 2.7 = 10.05$$

Среднее время нахождения машин в СТО:

$$T_{\text{сист}} = \frac{L_{\text{сист}}}{\lambda};$$



$$T_{\text{сист}} = \frac{10.05}{1.35} = 7.44 \text{ мин}$$

Среднее число боксов, занятых обслуживанием машин:

$$k_z = \frac{\rho}{n} = \frac{2.7}{3} = 0.9.$$

Абсолютная пропускная способность СТО:

$$A = 1.35 \left( \frac{1}{\text{час}} \right), \text{ т.е. } 1,35 \text{ машин в час.}$$

Анализ характеристик обслуживания свидетельствует о значительной перегрузке СТО при наличии четырёх боксов.

1. Относительная величина затрат при  $n=5$ .

$$C_{\text{отн}} = \frac{1}{\lambda} n + 3T_{\text{оч}} = 4.77$$

Таким образом, внутренняя логика интегративного подхода к построению дисциплины позволяет студентам приобрести конкретные знания, умения и навыки по всем изучаемым предметам. [2, с. 100].

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Т.Е, Шевнина Организация самостоятельной работы студентов в технических вузах/ Шевнина Т.Е., Шемшурина С.А. Научные труды Института непрерывного профессионального образования. 2014.№4. С. 130-134.
2. Л.В., Бондаровская Стратегия подготовки инженерных кадров нефтегазовой отрасли / Бондаровская Л.В., Степовой О.С. Научные труды Sworld. 2015.Т.8.№1 (38). С.99-102.

**Авторы:** Емельянов П.В., Гурбин В.В., студенты, tvtianikin@mail.ru

**Научный руководитель:** Козлов А.В., д-р. пед. наук, профессор, Тюменский индустриальный университет, филиал г. Ноябрьск.

**Аннотация:** в данной работе рассмотрен вариант реализации бипредметной интеграции учебных элементов курсов «Теория массового обслуживания» и «Моделирование транспортно-технологических систем» на примере моделирования деятельности станции технического обслуживания с учетом относительной величины затрат, связанных с издержками технологического процесса.

**Ключевые слова:** интеграция, моделирование деятельности, подготовка бакалавров, технический профиль.

### IMPLEMENTATION BEREMENOJ INTEGRATION TRAINING DISCIPLINES "QUEUEING THEORY" AND "MODELING OF TRANSPORT AND TECHNOLOGICAL SYSTEMS" FOR EXAMPLE, THE MODELING ACTIVITIES OF STO

**Authors:** Emelyanov P. V., Garbin V. V., students, tvtianikin@mail.ru

**Research Supervisor:** Kozlov A. V., PhD, Professor  
Tyumen industrial University, branch of Noyabrsk.

**Abstract:** in this paper, the variant of implementation beremenoj the integration of the educational elements of the course "queueing Theory" and "Modeling transportation systems"

on the example of modeling activities of the service station taking into account the relative magnitude of the costs associated with the costs of the process.

**Key words:** integration, modeling activities, training, technical profile.

## **ПОВЫШЕНИЕ УРОВНЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТОВ НЕФТЕГАЗОВОГО ПРОФИЛЯ В ОБЛАСТИ МАТЕМАТИЧЕСКОГО И КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ**

Козлов А.В., профессор, д-р. пед. наук, доцент;

Темирбаев Р.М., канд. техн. наук, доцент;

Аникин И.Ю., доцент, канд. пед. наук, доцент;

Тюменский индустриальный университет, филиал в г. Ноябрьск

Теория автоматического управления (ТАУ) представляет собой научную дисциплину, предметом исследования которой являются информационные процессы, протекающие в системах управления техническими и технологическими объектами. ТАУ выявляет общие закономерности функционирования, свойственные автоматическим системам управления различной физической природы, и на основе этих закономерностей позволяет разработать принципы построения качественных систем управления.

При изучении процессов управления происходит абстрагирование от физических и конструктивных особенностей систем, что позволяет впоследствии представить реальные системы в виде адекватных математических моделей. Одним из основных методов исследования в ТАУ является математическое моделирование, позволяющее устранить пробелы в знаниях об исследуемом объекте и выявить новые проблемы, которые также необходимо разрешить.

*Математическое моделирование* – метод качественного и/или количественного описания информационного процесса или явления с помощью разработанной математической модели, при построении которой реальный процесс описывается с помощью математического аппарата.

Математическая модель передаточной функции колебательного звена имеет вид:

$$W(S) = \frac{k}{T^2 S^2 + 2T\varepsilon + 1}, \quad (1)$$

где  $k = 50$ , коэффициент усиления;

$T = 0.15$ , постоянная времени;

$\varepsilon = 0.5$ , коэффициент затухания.

Разработанная математическая модель представлена следующим уравнением:

$$W(S) = \frac{100(S + 1)}{S(50S + 1) \times (0.09S^2 + 0.15S + 1)} \quad (3)$$

Далее строится амплитудная логарифмическая частотная характеристика (ЛЧХ) системы:

$$L(\omega) = 40 - 20 \log \omega + 20 \log \sqrt{(T\omega)^2 + 1} - 20 \log \sqrt{(T\omega)^2 + 1} - 20 \log \sqrt{[1 - (0.3\omega)^2]^2 + (0.15\omega)^2} \quad (8)$$

Для снятия модельных частотных характеристик строится так называемый *тестовый стенд*. Разработанный тестовый стенд в инструментарии пакета Simulink (дополнительный пакет расширения в системе MatLab) имеет следующий вид (рисунок 1):

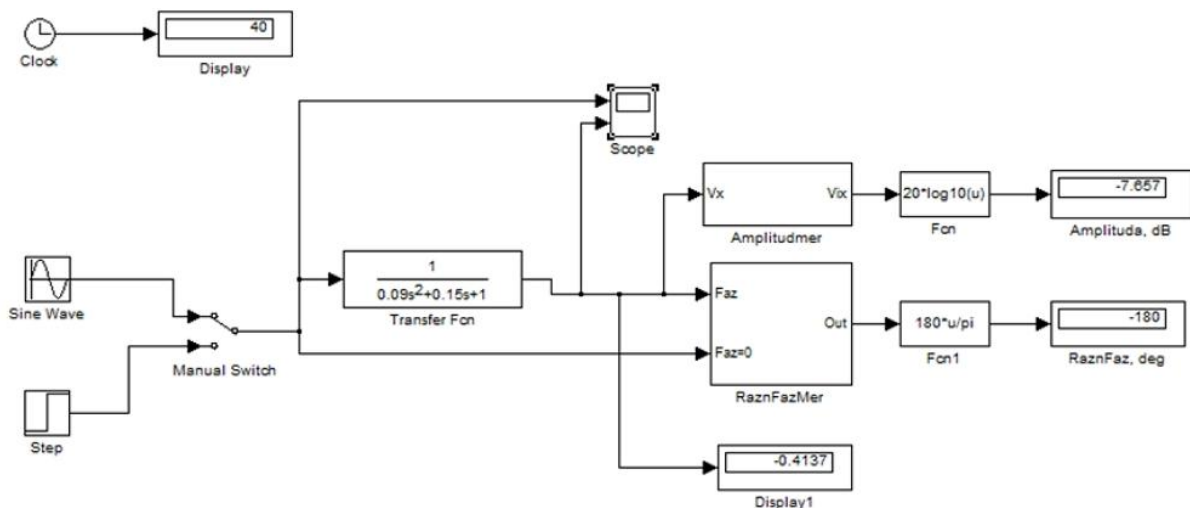


Рис.1 – Схема тестового стенда

Тестовый стенд включает следующие блоки:

6. Передаточная функция – блок моделирования передаточной функции звена или САУ.

7. Генератор колебаний – заданное входное воздействие для исследуемого звена через панель параметров блока.

8. Ступенчатое воздействие – для исследования характеристик переходного процесса исследуемого звена.

9. Scope – осциллограф для исследования процессов моделирования.

10. Амплитудометер – измеритель амплитуды.

Для снятия модельных характеристик устанавливается частота генератора колебаний, равная 0,1 рад/с, и время, равное одному периоду.

Следующим этапом в исследовании является сравнение расчетных логарифмических характеристик с полученными показаниями во время моделирования работы тестового стенда.

Полученный график представлен на рисунке 2.

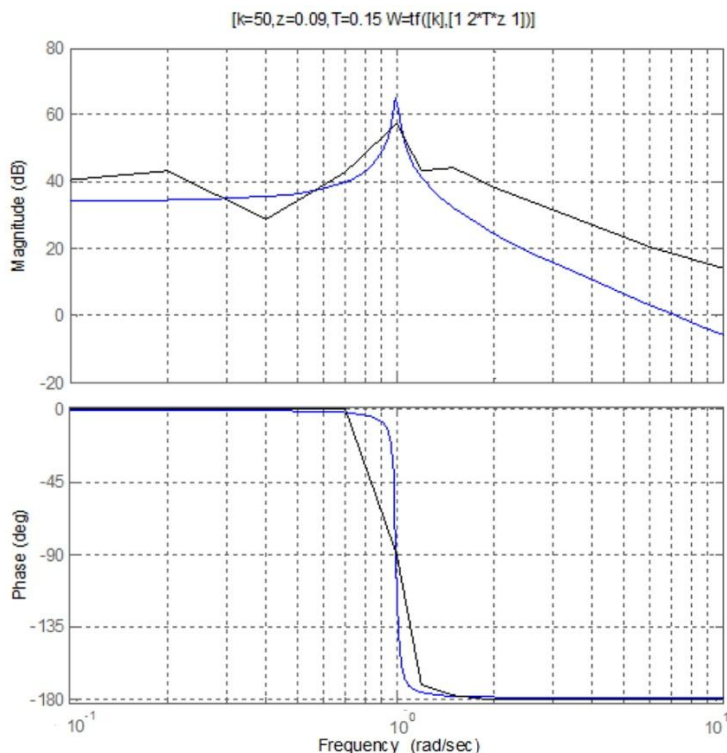


Рис.2 – Диаграмма Бode и построенные в ней модельные ЛЧХ

После построения диаграммы необходимо произвести сравнение модельных и частотных ЛЧХ. Для этого диаграмма разбивается на три участка, на которых выбираются по две точки на каждом графике с максимальной визуальной разностью показаний.

Результаты расчетов системы записываются в таблицу 1.

Таблица 1

Результаты сравнения ЛЧХ

Амплитудно-частотная характеристика			
Параметры	Участки		
	1.1	1.2	1.3
$w$ , рад/с	0.1024	0.1993	1.9889
$L_P(w)$ , дБ	34.2071	34.2071	24.4984
$L_{MD}(w)$ , дБ	40.3560	43.2686	38.4142
$L_P(w)$ , дБ - $L_{MD}(w)$ , дБ	6.1489	9.0615	13.9158
Фазо-частотная характеристика			
Параметры	Участки		
	2.1	2.2	2.3
$w$ , рад/с	0.8955	1.1119	1.2002

$\text{Ц}_p(w)$ , град	-7.9161	-135.2299	-170.7438
$\text{a}_{\text{ГМД}}(w)$ , град	-62.1920	-172.7540	-176.1044
$\text{Ц}_p(w)$ , град - $\text{a}_{\text{ГМД}}(w)$ , град	54.2759	37.5241	5.3606

В данной работе, на примере математического и компьютерного моделирования частотных характеристик звеньев автоматического управления, представлены технологические подходы по изучению основных методов исследований, изучаемых в теории автоматического управления.

Таким образом, повышение уровня профессиональной компетенции студентов нефтегазового профиля в области автоматизации технологических процессов и производств является важной составляющей профессиональной подготовки бакалавров.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Черных, И.В. Моделирование электротехнических устройств в Matlab, Simpowersystems и Simulink / И.В. Черных // 2 изд. – М.: ДМК-Пресс, 2014. – 288 с.
2. Давыдов, Е.Г. Решение математических задач с помощью программных пакетов Scientific WorkPlace, Scientific Notebook, Mathcad, Mathematica и Matlab / Е.Г. Давыдов. – М.: Книжный дом «Либроком», 2012. – 240 с.
3. Дядик, В.Ф. Теория автоматического управления: учебное пособие / В.Ф. Дядик, С.А. Байдали, Н.С. Криницын; Национальный исследовательский Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2011. – 196 с.
4. Истомин, П.В. Основы теории управления: учебное пособие / П.В. Истомин. - Сыктывкар: СЛИ, 2013. – 80 с.
5. Коновалов, Б.И., Лебедев Ю.М. Теория автоматического управления: Учебное методическое пособие / Б.И. Коновалов, Ю.М. Лебедев. — Томск: Факультет дистанционного обучения ТУСУР, 2010. — 63 с.

**Авторы:** Козлов А.В., профессор, д-р. пед. наук, доцент, nashdoc@yandex.ru  
 Темирбаев Р.М., канд. техн. наук, доцент; nashdoc@yandex.ru  
 Аникин И.Ю., доцент, канд. пед. наук, доцент; nashdoc@yandex.ru  
 Филиал ТИУ в г. Ноябрьске

**Аннотация:** в данной работе, на примере математического и компьютерного моделирования частотных характеристик звеньев автоматического управления, представлены основные методы исследований, изучаемые в теории автоматического управления.

**Ключевые слова:** математическое моделирование; амплитудно-фазовые характеристики; передаточная функция колебательного звена; снятие модельных характеристик; пропорциональное (безынерционное) звено; дифференцирующее звено; интегрирующее звено; форсирующее звено первого порядка; форсирующее звено второго порядка; аperiodическое звено; колебательное звено.

## INCREASE OF THE LEVEL OF PROFESSIONAL COMPETENCE OF OIL AND GAS STUDENTS IN THE FIELD OF MATHEMATICAL AND COMPUTER MODELING

**The authors:** Kozlov A.V., Professor, PhD, Associate Professor, Temirbayev R. M., PhD, Associate Professor; nashdoc@yandex.ru

Anikin I. Y., associate Professor, Ph. D., associate Professor

Tyumen Industrial University, branch of TIU in Noyabrsk

**Abstract:** in this paper, an example of mathematical and computer modeling of the frequency characteristics of automatic control units, are the main research methods studied in control theory.

**Key words:** math modeling; amplitude and phase characteristics; the transfer function of the vibrational levels; Removing modeling characteristics; proportional (lagless) link; differentiator; integrating link; forcing component of the first order; forcing component of the second order; aperiodic link; an oscillating unit.

## ФОРМИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ СТУДЕНТОВ В ОБЛАСТИ МОДЕЛИРОВАНИЯ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ В УСЛОВИЯХ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ И РИСКА

Козлов А.В., профессор, д-р. пед. наук, доцент;

Тамер О.С., профессор, д-р. пед. наук, профессор;

Темирбаев Р.М., канд. техн. наук, доцент;

Тюменский индустриальный университет, филиал в г. Ноябрьск

Формирование профессиональной компетентности студентов в области моделирования инновационной деятельности предприятий имеет ряд проблем, связанных с неоднозначностью процесса принятия решений, порождающих *неопределенность* и увеличивающих риск при выборе решений. Индикатором неопределенности в таких ситуациях выступает понятие *риска*.

Под *риском инновационной деятельности* понимается возможность возникновения таких условий, которые могут привести к негативным последствиям для всех или отдельных участников проекта. Формы проявления негативных последствий могут быть различны: потери продукции, повышение текущих и единовременных затрат, а в конечном счете – потеря прибыли и снижение эффективности производства.

В практике инновационной деятельности на осуществление инновационного проекта могут влиять риски, вероятность наступления которых предсказать невозможно (ситуация полной невозможности). Для учета таких видов рисков применяется анализ чувствительности проекта. Анализ чувствительности проекта заключается в расчете и оценке влияния изменения важнейших показателей экономической эффективности проекта при возможных отклонениях внешних и внутренних условий его реализации от первоначально запланированных.

Анализ чувствительности позволяет оценить степень риска инвестирования в исследуемый проект и своевременно принять решение о целесообразности его реализации. Инновационный проект считается приемлемым (целесообразным), если его показатели эффективности будут иметь наименьшую зависимость от состояния внешней среды. Так как абсолютная независимость невозможна, большое значение имеет степень устойчивости проекта к изменению внешних условий, так называемый «запас устойчивости» – уровень предельных значений, за которыми процесс инвестирования неэффективен. Одним из таких предельных значений является критический объем производства (точка безубыточности). Расчет точки безубыточности заключается в определении минимально допустимого (критического) объема услуг, при котором проект остается безубыточным. Чем ниже будет этот уровень, тем более вероятно, что данный проект будет жизнеспособен в условиях полной неопределенности будущих событий.

Определим критический объём оказания услуг ООО «Велес» при следующих исходных данных (таблица 1).

Таблица 1

Показатели по видам услуг

Показатели	Виды продукции			
	А	Б	В	Всего
1. Объем продукции, тыс.руб.	250	180	410	840
2. Переменные расходы, тыс.руб.	90	30	120	
3. Постоянные расходы, тыс.руб.				120
4. Доля в объеме продаж, %	29,76	21,43	48,81	100,00
5. Валовая прибыль, тыс.руб.	60	50	90	200
6. Уровень валовой прибыли в объеме продаж, коэффициент				0,24
7. Критический объем продаж (ТБУ), тыс. руб.	155,36	111,86	254,78	522

Общая точка безубыточности для всех видов услуг в стоимостном выражении будет равна:

$$ТБУ = \frac{\text{Постоянные расходы}}{\text{Уровень валовой прибыли в объеме продаж}} = \frac{120}{0,23} = 522$$

Для характеристики устойчивости проекта к воздействию риска определяется диапазон безопасности, так называемая граница безубыточности проекта, который представляет собой отношение критического объема услуг (ТБУ) к проектному на данном шаге расчёта или

по проекту в целом. Чем больше будет значение диапазона безопасности, тем более вероятно, что рассматриваемый проект будет жизнеспособен в условиях риска. Другими словами, проект считается устойчивым к влиянию риска, если диапазон безопасности превышает 25-30%.

$$ДБ = \frac{\text{Производственная мощность} - \text{Объём производства ТБУ}}{\text{Производственная мощность}};$$

$$ДБ = \frac{840 - 522}{840} \times 100 = 37,85\%$$

То есть снижение объёма оказанных услуг до 62,15 % считается безопасным.

Рассмотрим оценку эффективности инновационных проектов с учетом дисконтирования.

Чистый приведённый доход  $NPV$  иногда называют чистой текущей стоимостью. Смысловая нагрузка данного термина заключается в разности величин чистого дохода и инвестиционных затрат.

Чистый приведённый доход определяется по формуле (1):

$$NPV = \sum \frac{P_k}{(1+i)^k} - IC \quad (1)$$

где  $P_1, P_2, \dots, P_k$  – годовые доходы;  $IC$  – инвестиции.

Общая величина дисконтированных доходов, обозначаемая как  $PV$ , вычисляется по формуле (2):

$$PV = \frac{\sum P_k}{(1+i)^k}; NPV = PV - IC \quad (2)$$

Проект с отрицательным значением  $NPV$  является нецелесообразным для инвестора. Среди вариантов с положительным  $NPV$  целесообразно выбрать тот, у которого  $NPV$  больше. Однако этот вариант по  $NPV$  надо сравнивать с другими проектами, имеющими положительное значение  $NPV$ , но более рентабельными и к тому же менее рискованными.

Коэффициенты дисконтирования по годам:

Для 1-го года:  $1/(1+0,12) = 0,893$ .

Для 2-го года:  $1/(1+0,12)^2 = 0,797$ .

Для 3-го года:  $1/(1+0,12)^3 = 0,712$ .

Для 4-го года:  $1/(1+0,12)^4 = 0,636$ .

Для 5-го года:  $1/(1+0,12)^5 = 0,567$ .

$$NPV = 3*0,893 + 6*0,797 + 4*0,712 + 4*0,636 + 4*0,567 - 14 = 1,12$$

На основании полученного результата делается вывод: проект считается приемлемым (таблица 2).



Таблица 2

Оценка эффективности инновационных проектов с учетом дисконтирования

Годовой отчет	Годовые доходы	Коэффициент дисконтирования (12%)	Величина дисконтированных доходов (12%)	Коэффициент дисконтирования (10%)	Величина дисконтированных доходов (10%)	Коэффициент дисконтирования (20%)	Величина дисконтированных доходов (20%)
1	3	0,8929	2,6786	0,9091	2,7273	0,8333	2,5000
2	6	0,7972	4,7832	0,8264	4,9587	0,6944	4,1667
3	4	0,7118	2,8471	0,7513	3,0053	0,5787	2,3148
4	4	0,6355	2,5421	0,6830	2,7321	0,4823	1,9290
5	4	0,5674	2,2697	0,6209	2,4837	0,4019	1,6075
$\Sigma$			15,12		15,91		12,52
NPV			1,12		1,91		-1,48

Таким образом, оценка экономической эффективности инновационных проектов в данном исследовании проводилась на основе использования концепции дисконтирования, вероятностно-статистического инструментария и включала следующие этапы: оценка эффективности инновационного проекта на основе показателей эффективности капитальных вложений (чистый приведенный доход; внутренняя норма доходности; период окупаемости; индекс рентабельности); проведение многокритериального анализа (затраты на расширение производства; время реализации проекта; затраты на маркетинговые исследования; управленческие расходы; риск от потерь; срок окупаемости; качество продукции; цена продукции) альтернативных инновационных проектов на основе метода аддитивной оптимизации; анализ чувствительности инновационных проектов (точка безубыточности, диапазон безопасности).

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. А.И. Лумпов, А.А. Лумпов. Бизнес-планирование инвестиционных проектов. – М.: Флинта, 2012. – 166 с.
2. Артамонов Н.В. Введение в эконометрику. Издание 2-е, исправленное и дополненное. – М.: Флинта, 2011. – 266 с.
3. И.В. Липсиц, В.В. Коссов. Инвестиционный анализ. Подготовка и оценка инвестиций в реальные активы. – М.: Инфра-М, 2011. – 320 с.
4. М.А. Лимитовский. Инвестиционные проекты и реальные опционы на развивающихся рынках. – М.: Юрайт, 2011. – 496 с.
5. Носко В.П. Эконометрика: учебник / В.П.Носко // Серия: Академический учебник. Книга 1. Часть 1, 2. - М.: Финансы и статистика, 2009. - 576с.

**Авторы:** Козлов А.В., профессор, д-р. пед. наук, доцент; Тамер О.С., профессор, д-р. пед. наук, профессор; Темирбаев Р.М., канд. техн. наук, доцент, nashdoc@yandex.ru  
Филиал ТИУ в г.Ноябрьске

**Аннотация:** в данной работе рассматривается формирование профессиональной компетентности студентов в области моделирования инновационной деятельности предприятий в условиях неопределенности и риска. Оценка экономической эффективности инновационных проектов проводилась на основе использования вероятностно-статистического инструментария и включала следующие этапы: проведение многокритериального анализа альтернативных инновационных проектов; анализ чувствительности инновационных проектов (точка безубыточности, диапазон безопасности).

**Ключевые слова:** оценка экономической эффективности инновационных проектов; риск инновационной деятельности; анализ чувствительности проекта; точка безубыточности; диапазон безопасности; коэффициент множественной детерминации; оценка тесноты связи; критический объем производства; скорректированный коэффициент множественной детерминации.

## **FORMATION OF PROFESSIONAL COMPETENCE OF STUDENTS IN THE FIELD OF MODELING OF INNOVATIVE ACTIVITY OF ENTERPRISES UNDER CONDITIONS OF UNCERTAINTY AND RISK**

**Authors:** Kozlov A.V., PhD, Associate Professor; Tamer O. S., PhD, Professor; Temirbayev R.M., PhD, Associate Professor; nashdoc@yandex.ru  
Tyumen Industrial University, branch of TIU in Noyabrsk

**Abstract:** in this paper the formation of professional competence of students in the field of modeling of innovative activity of the enterprises in the conditions of uncertainty and risk. Estimation of economic efficiency of innovative projects carried out through the use of probabilistic and statistical tools, and includes the following steps: carrying out multi-criteria analysis of alternative innovative projects; sensitivity analysis of innovative projects (break-even point, a range of security).

**Keywords:** estimation of economic efficiency of innovative projects; the risk of innovation; Sensitivity analysis of the project; break even; range safety; coefficient of multiple determination; assessment of closeness of the connection; critical mass of production; Adjusted coefficient of multiple determination.

## **ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕРЕПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ**

Лаптева С.В., доцент, канд. пед. наук, доцент; Шевнина Т.Е., канд. физ.- мат. наук, доцент; Бондаровская Л.В., канд. пед. наук, доцент;  
Тюменский индустриальный университет, филиал в г.Ноябрьск

В настоящее время большое внимание образовательные учреждения и специализированные центры уделяют профессиональной переподготовке специалистов, приглашая последних повысить квалификацию по различным направлениям подготовки. Изменяя профессиональную

направленность подготовки и уровень квалификации, предприятие может оптимизировать структуру рабочих мест согласно требованиям, которые предъявляет само предприятие к качеству рабочей силы, ориентируясь на стратегический план развития.

Филиал Тюменского индустриального университета в г.Ноябрьске проводит переподготовку кадров по различным специальностям и рабочим профессиям. Профессиональная подготовка ведется по нескольким образовательным программам, включая и программу «Менеджер по охране труда» (более 500 часов).

Особое внимание в данной программе уделяется дисциплине, связанной с информационными технологиями, – «Информатика в охране труда». Данный курс предполагает не только углубление знаний по данному направлению, но и приобретение навыков использования компьютерных технологий в работе с имеющейся или разрабатываемой документацией по охране труда [2].

После успешного освоения программы слушатель должен:

*знать:*

- особенности применения информационных технологий в обработке и анализе статистических материалов, связанных с охраной труда;

- информационные технологии в сфере охраны труда;

*уметь:*

- использовать современные компьютерные технологии в сфере охраны труда;

- разрабатывать и оформлять мероприятия по совершенствованию условий и охраны труда на предприятии на основе анализа и оценки условий труда в организации;

*владеть* современными информационными технологиями для:

- разработки и оформления документации по охране труда (акты, отчеты), включая наглядные материалы (буклеты, презентации, информационные листки, видеофильмы);

- учета документации по медосмотрам, нарушениям по охране труда, фактам травматизма, а также для аттестации персонала;

- работы в автоматизированных информационных системах, поддерживающих деятельность специалиста по охране труда.

Проведение практических занятий по данному курсу позволил авторам остановиться на определенном наборе программных продуктов, необходимых для профессиональной работы менеджера по охране труда. В обоснованный выбор вошли следующие прикладные и информационно-справочные программы: Microsoft Word (для оформления документации по охране труда), Microsoft Excel (для анализа и статистической обработки данных, для построения диаграмм и графиков), Microsoft PowerPoint (для подготовки презентаций и других документов информационного направления), Microsoft Publisher (для оформления буклетов и

информационных листов), Microsoft Access (для ведения баз данных по различным объектам: персоналу, нарушениям, травматизму и др.).

Практический опыт по информационно-справочным системам позволяет остановить выбор на таких системах, как «КонсультантПлюс», «РИСОТ» и «Гарант», которые содержат действующие законодательные и нормативные правовые документы. Функционирующая система АРМ «ОТ» позволяет поддерживать деятельность специалиста по охране труда выполнять соответствующему специалисту свои должностные обязанности с использованием компьютерных технологий [1].

Профессиональная переподготовка рабочих кадров в сфере охраны труда в области информационных технологий позволило авторам статьи сформулировать компетенции, связанные с информационно-коммуникационными технологиями. Освоение данной образовательной программы позволяет слушателям приобрести новые знания в сфере информационных технологий и обогатить свой практический опыт за счет следующих **профессиональных компетенций в области информационных технологий (ПКИТ):**

– ПКИТ-1: способность использовать возможности прикладных программных продуктов для анализа информационных процессов и представления его результатов (графики проведения медосмотров и технических (экспертных) освидетельствований оборудования, анализ нарушений по охране труда, травматизма, предписаний, затрат в сфере охраны труда и др.);

– ПКИТ-2: способность использовать электронные хранилища информации для разработки и ведения баз данных по различным предметным областям (учет персонала, медосмотров, нарушений по охране труда, проверки знаний персонала, травматизма, выданных предписаний, оборудования, технических (экспертных) освидетельствований, затрат в сфере охраны труда на предприятии; контроль за выполнением локальных актов и др.);

– ПКИТ-3: способность использования навыков работы с информацией из различных источников, включая Интернет, для решения задач профессионального круга, умение пользоваться различными информационными ресурсами, включая глобальную сеть Интернет, владение современными средствами телекоммуникаций;

– ПКИТ-4: способность использовать инструментарий офисных прикладных программ для оформления различной документации (составление актов о несчастных случаях и предписаний; ведение архива документов по охране труда; консультирование работодателя и работников с помощью презентаций, буклетов, видеофильмов, информационных листов, плакатов и др.);

– ПКИТ-5: способность адаптироваться в современных компьютерных системах, поддерживающих деятельность менеджеров по охране труда (консультационные информационно-справочные системы,

автоматизированное рабочее место (АРМ) менеджера по охране труда, программы для аттестации рабочих мест по различным критериям, программы документирования расследования несчастных случаев, программы оценки рисков чрезвычайных ситуаций, обучающие программы и программы проверки знаний требований охраны труда и промышленной безопасности).

Таким образом, профессиональная переподготовка кадров по программе «Менеджер по охране труда» позволяет сформировать у слушателей определенные компетенции, связанные с приобретением определенных знаний, умений и навыков в сфере охраны труда на базе компьютерных технологий. Данные компетенции направлены на совершенствование у слушателей имеющихся навыков работы на компьютере и на повышение профессионализма в решении конкретных задач в сфере охраны труда с помощью прикладных программных продуктов.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. АРМ «ОТ» - автоматизированное рабочее место специалиста по охране труда [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://ohranatruda.ru/ot\\_soft/arm/](http://ohranatruda.ru/ot_soft/arm/)
2. Государственные требования к минимуму содержания и уровню требований к специалистам для получения дополнительной квалификации «Менеджер по охране труда» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://bestpravo.ru/rossijskoje/hw-postanovlenija/f3r/page-2.htm>

**Авторы:** Лаптева С.В., канд. пед. наук, доцент, s.v.lapteva@mail.ru; Шевнина Т.Е, канд. физ.-мат. наук, доцент; Бондаровская Л.В., канд. пед. наук, доцент  
Филиал ТИУ в г. Ноябрьске

**Аннотация:** статья затрагивает вопросы, связанные с преподаванием информационных технологий в профессиональной переподготовке специалистов по охране труда. Акцент делается на компетенции в области информационных технологий, которые приобретаются слушателями в процессе обучения.

**Ключевые слова:** информационные технологии, компетенции, охрана труда, профессиональная переподготовка, компетенции в сфере информационных технологий.

### INFORMATION TECHNOLOGIES IN PROFESSIONAL TRAINING OF SPECIALISTS

**Authors:** Lapteva S.V., PhD, Associate Professor, s.v.lapteva@mail.ru Shevnina T.E, PhD, Associate Professor, Bondarovskaya L.V., PhD, Associate Professor  
Branch of TIU in Noyabrsk

**Abstract:** the article touches on the issues related to the teaching of information technologies in the professional retraining of labor protection specialists. The emphasis is on the competence in the field of information technologies, which are acquired by the listeners in the learning process.

**Key words:** information technologies, competences, labor protection, professional retraining, competence in the field of information technology.

## КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

Лаптева С.В., доцент, к.п.н., доцент; Аникин И.Ю., доцент, к.п.н., доцент;  
Шевнина Т.Е., к.физ.-мат.н., доцент;  
Тюменский индустриальный университет, г. Ноябрьск

В педагогических исследованиях для доказательств выдвигаемых гипотез используются так называемые непараметрические методы, позволяющие показать эффективность педагогических средств путем сравнения каких-либо характеристик одной и той же группы обучающихся или другой категории граждан.

Одним из подходов демонстрации эффективности разрабатываемых методик является подтверждение одинакового уровня подготовки обучающихся (на 1-м этапе) и подтверждение отсутствия различий в системе знаний, умений и навыков у студентов после изучения конкретной дисциплины или курса (2-й этап).

Для реализации обоих этапов можно использовать компьютерную поддержку выбранных математических методов, позволяющих получить обоснованное решение поставленной задачи [2].

В настоящее время существует много различных программ, позволяющих подсчитать статистику критерия по различным методам, включая как самостоятельные программы, так и работающие в режиме он-лайн [2].

Для компьютерной поддержки математических методов можно использовать:

1. Табличный процессор Microsoft Excel, позволяющий с помощью стандартных функций найти статистику критерия и принять решение.
2. Программный продукт, реализованный на определенном языке программирования.
3. Специализированные пакеты для поддержки математических методов (Statistica, MathCad и др.).

Рассмотрим технологию решения задачи с помощью табличного процессора Microsoft Excel.

Организация двух экспериментальных групп предполагала привлечение к эксперименту определенного количества человек, не менее 20-ти. Первая экспериментальная группа состояла из 80-ти человек, а вторая – из 82-х человек. Для чистоты эксперимента необходимо было проверить рабочие программы начальных курсов информатики, которые должны быть одинаковыми по дидактическим единицам. И обе выборки после каждого контрольного среза должны быть случайными.

Начальный этап исследования предполагал проведение контрольного среза № 1, состоящего из шести заданий, связанных с курсом «Информатика» и «Программирование и алгоритмизация» (Pascal, C++).

В конце пройденного курса, основным разделом которого является раздел «Базы данных» студентам были предложены шесть заданий, пять из которых входили в контрольную работу, а оценка шестого была взята из зачетного задания студентов.

Первые три задания оценивались по двухбалльной шкале, остальные три задания – по трехбалльной системе, а оценка формировалась в зависимости от количества полученных баллов (максимальное количество баллов – 15).

Выдвигаемая гипотеза рассматривается на основе медианного критерия с использованием программных продуктов, в частности, табличного процессора Microsoft Excel.

Выбранный для исследования “критерий предназначен для выявления различия в центральных тенденциях состояния некоторого свойства в двух совокупностях на основе изучения членов двух независимых выборок из этих совокупностей” [1, с.71].

Нулевая гипотеза была сформулирована следующим образом: медианы распределения обучающихся по числу баллов, полученных за выполнение работы, *одинаковы* в совокупностях студентов двух экспериментальных групп.

Для применения медианного критерия характерны следующие допущения:

- 1) «обе рассматриваемые выборки являются случайными выборками из некоторой совокупности;
- 2) выборки независимы, и члены каждой выборки независимы между собой;
- 3) шкала измерений не ниже порядковой, так как при измерениях по шкале наименований невозможно нахождение медианы;
- 4) число членов в обеих выборках в сумме больше 20-ти» [1, 3].

Общее количество испытуемых – 162 человека.

Результаты полученных оценок контрольных срезов приведены в таблице на рисунке 1 соответственно.

Контрольный срез № 1					Контрольный срез № 2				
Число баллов	Абсолютная частота в первой выборке	Абсолютная частота во второй выборке	$f = f_1 + f_2$	Накопленная частота, $\sum f$	Число баллов	Абсолютная частота в первой выборке	Абсолютная частота во второй выборке	$f = f_1 + f_2$	Накопленная частота, $\sum f$
	$f_1$	$f_2$				$f_1$	$f_2$		
15	0	0	0	165	15	3	4	7	162
14	4	1	5	165	14	5	5	10	155
13	5	2	7	160	13	6	5	11	145
12	4	1	5	153	12	7	6	13	134
11	8	4	12	148	11	8	4	12	121
10	10	9	11	136	10	15	9	24	109
9	12	20	32	116	9	9	9	18	85
8	10	19	29	84	8	6	10	16	67
7	6	6	12	55	7	8	10	18	51
6	9	6	15	43	6	7	11	18	33
5	3	7	10	28	5	3	4	7	15
4	5	2	7	18	4	2	3	5	8
3	4	2	6	11	3	0	2	2	3
2	1	1	2	5	2	1	0	1	1
0,1	0	0	0	3	0,1	0	0	0	0
	80	82	162			80	82	162	
	$n_1$	$n_2$	$N$			$n_1$	$n_2$	$N$	

Рис.1 – Результаты обработки контрольных срезов

На основе данных таблицы находятся медианы, равные среднему арифметическому значений, стоящих в упорядоченном ряду измерений на 81-м и 82-м местах. Медианы равны 8 и 9 соответственно.

Используя данные 1-й и 2-й колонок таблицы, построим результаты в форме таблицы  $2 \times 2$ , необходимой для подсчета статистики медианного критерия (рисунок 2).

	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y
5											
6	>8	42	39	81	q4		>9	44	33	77	q4
7	<=8	38	43	81	q3		<=9	36	49	85	q3
8		80	82	162				80	82	162	
9		q1	q2					q1	q2		
10											
11											
12											
13											
14	T1=			0,222							
15	T2=			2,969							

Рис.2 – Подсчет компонентов статистики критерия

На основе обработанных данных (рисунок 2) находится значение статистики критерия для двух выборок:  $T_{набл1}=0,222$  и  $T_{набл2}=2,969$ . Для уровня значимости  $\alpha=0,05$  и одной степени свободы существует  $T_{критическое}=3,84$ .

Согласно теоретическим основам медианного критерия в рассматриваемом исследовании необходимо рассмотреть неравенство  $T_{набл} < T_{критическое}$  и сделать соответствующее заключение. Вывод следующий: *нет достаточных оснований для отклонения сформулированной гипотезы, то есть нет оснований для утверждения того, что существуют различия в состоянии начальной подготовки студентов двух экспериментальных групп (разных лет обучения), а также в усвоении учебного материала раздела и умении применять полученные знания по конкретному направлению на практике.*

Алгоритм подсчета статистики медианного критерия с последующим принятием решения словесно можно представить следующим образом:

1. Ввод информации согласно выборкам.
2. Сортировка массива для построения вариационного ряда.
3. Поиск медианы с учетом четного или нечетного количества элементов выборки (условие на четность количества элементов ряда).



4. Построение матрицы компонентов, участвующих в подсчете статистики критерия.

5. Подсчет статистики критерия.

6. Принятие решения согласно сформулированной гипотезе.

Данный алгоритм описывает вычисление переменных медианы и статистики критерия, а условие накладывается на четность количества элементов выборки. Алгоритм достаточно просто реализуется на любом языке программирования.

Таким образом, в педагогических исследованиях целесообразно пользоваться компьютерной поддержкой математических методов, используя различное программное обеспечение.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Грабарь М.И. Применение математической статистики в педагогических исследованиях. Непараметрические методы / М.И. Грабарь, К.А. Краснянская. – М.: Педагогика, 1977. – 136 с.
2. Лаптева С.В. Методика обучения проектированию систем управления базами данных в профессиональном образовании учителя информатики: Дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08: Тольятти, 1998. – 187 с.
3. Медианный критерий [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.machinelearning.ru>

**Авторы:** Лаптева С.В., канд. пед. наук, доцент, [s.v.lapteva@mail.ru](mailto:s.v.lapteva@mail.ru); Аникин И.Ю., канд. пед. наук, доцент; Шевнина Т.Е, канд. физ.-мат. наук, доцент.  
Филиал ТИУ в г.Ноябрьске

**Аннотация:** в статье подробно описывается использование медианного критерия в педагогических исследованиях. Выбранный математический метод позволяет осуществить анализ статистических данных в педагогической практике, так как именно непараметрические методы целесообразно использовать в исследованиях в сфере образования.

**Ключевые слова:** математический метод, медианный критерий, компьютерные технологии, педагогическое исследование, гипотеза, выборка данных.

### COMPUTER TECHNOLOGIES IN PEDAGOGICAL STUDIES

**Authors:** Lapteva S.V., PhD, Associate Professor, [s.v.lapteva@mail.ru](mailto:s.v.lapteva@mail.ru); Anikin I.Y., PhD, Associate Professor; Shevnina T.E, PhD, Associate Professor  
Industrial University of Tyumen, Branch in Noyabrsk

**Abstract:** the article describes in detail the use of the median criterion in pedagogical research. The chosen mathematical method allows to carry out the analysis of statistical data in pedagogical practice, since it is expedient to use nonparametric methods in research in the field of education.

**Key words:** mathematical method, median criterion, computer technologies, pedagogical research, hypothesis, data sampling.

## ТЕХНОЛОГИЯ ПОСТРОЕНИЯ АДДИТИВНОЙ МОДЕЛИ ВРЕМЕННОГО РЯДА

Тамер О.С., д-р. пед. наук, профессор; Бондаровская Л.В., канд. пед. наук, доцент Филиал ТИУ в г. Ноябрьск Палферова С.Ш., канд. пед. наук, доцент Тольяттинский государственный университет, г. Тольятти

Моделирование состоит из двух этапов разработки модели и ее анализа, на основе экспериментов не с реальной системой, а с ее моделью. Компьютерное и математическое моделирование становится наиболее актуальным и важным этапом в принятии решений во всех сферах деятельности человека, управлении процессом и получении желаемого результата. Поэтому знание концепций и методов моделирования, принципов построения моделей и выбора средств их реализации, используя при этом современные программные продукты являются на сегодняшний день необходимыми для управления процессами и системами. Современные программные среды, такие как VBA, Delphi, Any Logic, Агена, Simula, ARIS-simulation, универсальная имитационная система Simplex 3, инструментальные среды BPWin, ARIS toolset позволяют: создавать экранные формы, понятные любому пользователю; показать многофакторный анализ не только в числовой форме, а также графически интерпретировать влияние различных факторов в разрабатываемых моделях на состояние моделируемой системы.

Временной ряд (или ряд динамики) – статистический материал, отражающий информацию различных моментов времени и содержащий значения каких-либо параметров (одного или нескольких) исследуемого процесса. Каждая единица собранного материала называется измерением или отсчётом (или его уровнем на указанный с ним момент времени). Во временном ряде для каждого отсчёта должно быть указано время измерения или номер измерения по порядку. Временной ряд существенно отличается от простой выборки данных, так как при анализе учитывается взаимосвязь измерений со временем, а не только статистическое разнообразие и статистические характеристики выборки.

Для анализа временных рядов используются так называемые аддитивные и мультипликативные модели.

Говоря об анализе временных рядов, необходимо упомянуть о совокупности математико-статистических методов анализа, предназначенных для выявления структуры временных рядов и для их прогнозирования. Выявление структуры временного ряда необходимо для того, чтобы разработать и построить математическую модель того явления, которое является источником анализируемого временного ряда.

Аддитивной моделью временного ряда называется такая модель, где уровни ряда представлены как сумма трендовой (Т), сезонной или

циклической (S) и случайной (E) компонент:  $y_t = T + S + E$ . Построению аддитивной модели обычно предшествует анализ структуры временного ряда, то есть определение наличия или отсутствия этих компонент в ряду динамики. Для этих целей строят автокорреляционную функцию. Если коэффициент автокорреляции первого порядка существенно отличен от нуля, то в ряду динамики есть тенденция, если самым высоким оказался коэффициент автокорреляции порядка  $k$ , то в ряду есть цикличность в  $k$  периодов времени. Построение аддитивной модели сводится к количественному определению указанных компонент для каждого уровня ряда, определению прогнозных уровней и оценке качества модели.

Если полученные значения ошибок не содержат автокорреляции, ими можно заменить исходные уровни ряда и в дальнейшем использовать временной ряд ошибок  $E$  для анализа взаимосвязи исходного ряда и других временных рядов.

Далее проводится выравнивание исходных уровней ряда методом скользящей средней (таблица 1).

Таблица 1

Реализация метода скользящих						
T	Y <sub>t</sub>	Итого	Скользящая средняя за 4 наблюдения		Центрированное скользящее среднее	
за 4 наблюдения			Оценка циклической компоненты			
1	365	-	-	-	-	-
2	361	2 590,00	647,50	-	-	-
3	859	2 572,00	643,00	645,25		213,750
4	1 005	2 672,00	668,00	655,50		349,500
5	347	2 795,00	698,75	683,38	-	336,380
6	461	2 800,00	700,00	699,38	-	238,380
7	982	2 833,00	708,25	704,13		277,870
8	1 010	2 717,00	679,25	693,75		316,250
9	380	2 717,00	679,25	679,25	-	299,250
10	345	2 602,00	650,50	664,88	-	319,880
11	982	2 673,00	668,25	659,38		322,620
12	895	2 772,00	693,00	680,63		214,370
13	451	2 700,00	675,00	684,00	-	233,000
14	444	2 722,00	680,50	677,75	-	233,750
15	910	-	-	-	-	-
16	917	-	-	-	-	-

Следующим этапом является оценка сезонной компоненты как разности между фактическими уровнями ряда и центрированными скользящими средними. Эти оценки используются для расчета значений сезонной компоненты  $S$ . Для этого находят средние за каждый квартал (по всем годам) оценки сезонной компоненты  $S_i$ . В моделях с сезонной компонентой обычно предполагается, что сезонные воздействия за период

взаимопогашаются. В аддитивной модели это выражается в том, что сумма значений сезонной компоненты по всем кварталам должна быть равна нулю (таблица 2).

Таблица 2

Показатели	№ наблюдения	Нахождение показателей				4-е	
		1-е	2-е	3-е	4-е		
1 - 4	-	-	213,75	349,50			
5 - 8	-	336,38	- 238,38	277,88		316,25	
9 - 12	-	299,25	- 319,88	322,63		214,38	
13 - 16	-	233,00	- 233,75	-	-		
Всего	-868,625	-792	814,25	880,13			
Средняя оценка компоненты S			-289,542		-264	271,42	293,38
Сумма ср	11,25						
Коэффициент	2,813						
Скорректированная	-292,355		-266,813		268,604		290,562

Согласно таблице 2 для исследуемой модели рассчитывается средняя оценка компоненты S по 4-м наблюдениям

$$(-289,542)+(-264)+271,417+293,375 = 11,25.$$

Корректирующий коэффициент будет равен  $k=11,25/4 = 2,813$ .

Далее рассчитываются скорректированные значения сезонной компоненты  $S_i$ . При этом исключается влияние сезонной компоненты, вычитая ее значение из каждого уровня исходного временного ряда. Получается величина  $T+E = Y S$ .

Эти значения рассчитываются за каждый момент времени и содержат только тенденцию и случайную компоненту.

Далее находятся параметры уравнения методом наименьших квадратов. Для наших данных система уравнений принимает вид:

Из первого уравнения выражаем  $a_0$  и подставим во второе уравнение получаем  $a_0 = 555,054$ ;  $a_1 = 14,582$ . Среднее значение  $y = 10\ 864/16 = 679$ .

Таблица 3

t	Y	t <sup>2</sup>	Дополнительные расчеты			
			Y <sup>2</sup>	t*Y	T-Y <sub>ср</sub>	(T-Y <sub>ср</sub> ) <sup>2</sup>
1	365	1	133 225	365	-314,000	98 596,000
2	371	4	137 641	742	-308,000	94 864,000
...	...	...	...	...	...	...
15	920	225	846 400	13 800	241,000	58 081,000
16	927	256	859 329	14 832	248,000	61 504,000
Сумма	136	10 864	1 496	8 635 586	97 302 0,000	1 258 930,00
Ср. знач.	-	679,00	-	-	-	0,0000 78 683,13

Определим компоненту T данной модели. Для этого проведем аналитическое выравнивание ряда (T+E) с помощью линейного тренда. Результаты аналитического выравнивания следующие:

$$T = 555,054 + 14,582t.$$

Подставляя в это уравнение значения  $t$  от 1 до 16, найдем уровни  $T$  для каждого момента времени.

Таблица 4

№	Нахождение уровней для каждого момента времени									
	$Y_t$	$S_t$	$Y_t - S_t$	$T$	$T + S$	$E$	$E^2$			
1	365,00	- 292,355		657,355		571,912		279,557	85,443 7	
300,506	2	371,00	- 266,813		37,813	586,274		319,461	51,539 2	656,269
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
782,669	15	920,00	268,604		651,396		772,98 1	041,584	- 21,584	14
22 772,017	16	927,00	290,562		636,438		787,342	1 077,904	-	150,904
	Сумм	-	-	-	-	-	-	97 476,596		
	Ср. знач	-	-	-	-	-	-	6 092,287		

Найдем значения уровней ряда, полученные по аддитивной модели. Для этого прибавим к уровням  $T$  значения сезонной компоненты для соответствующих кварталов. Для оценки качества построенной модели применим сумму квадратов полученных абсолютных ошибок.

Среднее значения вычисляются как  $y = 10864/16 = 679$ .

$R^2 = 1 - 97\,476,596 / 1\,258\,930,00 = 0,92$ .

Следовательно, можно сказать, что аддитивная модель объясняет 92% общей вариации уровней временного ряда.

На основе аддитивных моделей проведён анализ временных рядов, исследованы в разные моменты времени показатели параметров технического процесса. Во временном ряде, для каждого отсчёта, указано время измерения или номер измерения по порядку. Временной ряд существенно отличается от простой выборки данных, так как при анализе учитывается взаимосвязь измерений со временем, а не только статистическое разнообразие и статистические характеристики экспериментальных данных.

В процессе построения аддитивной модели временного ряда авторами были исследованы и рассчитаны: 1) теоретические основы построения аддитивных моделей временных рядов; 2) коэффициенты автокорреляции, для выравнивания исходных уровней ряда; 3) математические инструментарины применения аддитивных моделей; 4) аддитивные модели и оценена их точность.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. В.Н. Волкова, В.Н. Козлова Моделирование систем и процессов. Москва: «Юрайт» 2014.

2. Моделирование систем и процессов: Учебное пособие / Н.Г. Чикуров. - М.: ИЦ РИОР: НИЦ Инфра-М, 2013. - 398 с.
3. Колесов Ю. Б., Сениченков Ю. Б. Моделирование систем. Динамические и гибридные системы: учеб. пособие. – СПб.: БХВ - Петербург, 2006. – 224 с.
4. Моделирование систем: Учеб. пособие / В.Ф. Одинокоев; Рязан. гос. радиотехн. акад. Рязань, 2008. - 54 с.

**Авторы:** Тамер О.С., д-р. пед. наук, профессор, nashdoc@yandex.ru; Бондаровская Л.В., канд. пед. наук, доцент; s.v.lapteva@mail.ru

Филиал ТИУ в г. Ноябрьске

С.Ш. Палферова, доцент, канд. пед. наук, доцент

Тольяттинский государственный университет, г. Тольятти

**Аннотация:** статья посвящена построению математической аддитивной модели временного ряда, позволяющего провести исследование в разные моменты времени показатели параметров технического процесса. Временной ряд существенно отличается от простой выборки данных, так как при анализе учитывается взаимосвязь измерений со временем, а не только статистическое разнообразие и статистические характеристики экспериментальных данных.

**Ключевые слова:** математическая модель, аддитивная модель, временной ряд, статистические данные, математико-статистические методов анализа, автокорреляция, метод скользящей средней, сезонная компонента, линейный тренд.

## TECHNOLOGY OF BUILDING THE ADDITIVE MODEL OF THE INTERIM ROW

**Authors:** Tamer O.S., PhD, Professor, nashdoc@yandex.ru; Bondarovskaya L.V., PhD, Associate Professor, s.v.lapteva@mail.ru

Industrial University of Tyumen, Branch in Noyabrsk

Palferova S.H., Ph D, Associate Professor

Tolyatti State University, Tolyatti

**Abstract:** the article is devoted to the construction of a mathematical additive model of the time series, which makes it possible to study the parameters of the technical process at different times. The time series differs significantly from a simple sample of data, since the analysis takes into account the relationship of measurements with time, and not only the statistical diversity and statistical characteristics of the experimental data.

**Keywords:** mathematical model, additive model, time series, statistical data, mathematical-statistical methods of analysis, autocorrelation, moving average method, seasonal component, linear trend.

## КОЛИЧЕСТВЕННОЕ ОЦЕНИВАНИЕ РАСХОЖДЕНИЯ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ ОТНОШЕНИЙ СЕЧЕНИЙ ЭЛЕКТРОНОВ ОТДАЧИ К СЕЧЕНИЯМ ФОТОЭЛЕКТРОНОВ

Курнашов И.Д., Марахина А.С., студенты; Косьянов П.М., д-р физ.-мат. наук, профессор Филиал ТИУ в г. Нижневартовске

### Введение

Измерение электронных потоков в веществах актуально, как для проверки справедливости теории взаимодействия световых квантов с

веществом, так и для решения различных прикладных задач (например по определению электропроводности), включая моделирование рассматриваемых явлений и процессов. Но известные экспериментальные данные отношений массового коэффициента сечения некогерентного рассеяния первичного излучения к массовому коэффициенту фотоэлектрического поглощения первичного излучения заметно расходятся с теоретическими.

Целью данной работы была количественная оценка расхождения теоретических и экспериментальных данных на основе статистических методов.

Для этого необходимо было решить следующие задачи:

1. Представить теоретические и экспериментальные данные в удобном для графического анализа виде;
2. Используя метод наименьших квадратов, рассчитать и построить оптимальные регрессии;
3. Рассчитать среднеквадратические отклонения и коэффициенты вариаций;
4. Проанализировав полученные результаты сделать выводы.

### **Экспериментальные данные полученные при помощи камеры Вильсона**

Первый и единственный из известных методов по определению отношений числа электронов отдачи к числу фотоэлектронов при рассеянии рентгеновских и гамма лучей в воздухе при помощи камеры Вильсона был разработан Д.В. Скобельцыным [1]. Результаты измерений приведены в таблице 1.

Таблица 1

Экспериментальные данные отношений интенсивностей электронов отдачи и фотоэлектронов и соответственно их сечений на атомах кислорода

№	Длина волны (Å)	Энергия (кэВ)	$N_c/N_{pe}$	$\sigma/\tau$
1	0,20	62,21	9,0	10,0
2	0,13	95,55	72,0	32,0

Здесь  $N_c/N_{pe}$  – отношение числа электронов отдачи к числу фотоэлектронов,  $\sigma/\tau$  - отношение коэффициента сечения некогерентного рассеяния первичного излучения, к коэффициенту фотоэлектрического поглощения первичного излучения.

### **Экспериментальные результаты полученные новым методом**

Новый метод разработанный Косьяновым П.М. [4] позволяет определить отношение массового коэффициента сечения некогерентного рассеяния первичного излучения к массовому коэффициенту фотоэлектрического поглощения первичного излучения по экспериментально измеренным отношениям интенсивностей

характеристического и некогерентно рассеянного излучений известной энергии в данном веществе, а следовательно и искомое отношение числа электронов отдачи к числу фотоэлектронов. В разработанном автором методе отношения массового коэффициента сечения некогерентного рассеяния первичного излучения к массовому коэффициенту фотоэлектрического поглощения первичного излучения определяются по одновременно измеренным отношениям характеристического и рассеянного веществом первичного излучений [2-4]. Одновременность измерений устраняет динамические погрешности, а их отношение учитывает систематические погрешности.

На основе нового метода были получены экспериментальные данные [2-4], при облучении Mo(Z=42) гамма излучением радионуклида - Am 241 ( $E_0 = 60$  кэВ) и при облучении W(Z=74) гамма излучением радионуклида – Co 57 ( $E_0 = 120$  кэВ).

Результаты измерений приведены в таблице 2

Таблица 2

Экспериментальные данные отношений сечений электронов отдачи к сечениям фотоэлектронов полученные новым методом

№	Порядковый номер (Z)	Энергия (кэВ)	$\sigma/\tau$	$\Delta(\sigma/\tau)$
1	Mo(Z=42)	60	0,075	$\pm 0,02$
2	W(Z=74)	120	0,25	$\pm 0,02$

### Теоретические данные отношений сечений электронов отдачи к сечениям фотоэлектронов

В таблице 3, приведены соответствующие отношения, полученные на основе теоретических расчетов [5].

Таблица 3

Теоретические данные отношений сечений электронов отдачи к сечениям фотоэлектронов для разных элементов

	C (Z=6)	Al (Z=13)	Cu (Z=29)	Sn (Z=50)	Pb (Z=82)
E(кэВ)	$\sigma_n/\tau_M$	$\sigma_n/\tau_M$	$\sigma_n/\tau_M$	$\sigma_n/\tau_M$	$\sigma_n/\tau_M$
51,20	2,80	0,084	0,00084	0,000084	0,0000084
102,4	24,67	0,587	0,0074	0,00074	0,000074

Для сравнения результатов, необходимо представить их в удобном для графического анализа виде. Поскольку значения отношений сечений лежат в диапазоне  $10^2 \div 10^{-6}$ , было решено использовать логарифмический масштаб. Теоретические данные логарифмов отношений сечений приведены в таблицах 4,5.



Таблица 4

Теоретические данные логарифмов отношений сечений электронов отдачи к сечениям фотоэлектронов для разных элементов для  $E_0 = 51,2$  кэВ

$X_i (Z)$	C (Z=6)	Al (Z=13)	Cu (Z=29)	Sn (Z=50)	Pb (Z=82)
$Y_i (\ln(\sigma_H/\tau_M))$	1,030	-2,477	-7,082	-9,385	-11,687

Таблица 5

Теоретические данные логарифмов отношений сечений электронов отдачи к сечениям фотоэлектронов для разных элементов для  $E_0 = 102,4$  кэВ

$X_i (Z)$	C (Z=6)	Al (Z=13)	Cu (Z=29)	Sn (Z=50)	Pb (Z=82)
$Y_i (\ln(\sigma_H/\tau_M))$	3,206	-0,533	-4,906	-7,209	-9,511

Сравнения линейной, параболической и гиперболической регрессий, показало, что оптимальной оказалась гиперболическая регрессия:

$$Y_i = a_0 + a_1 (1/X_i)$$

Составив и решив систему уравнений для  $E_0 = 51,2$  кэВ:

- 1)  $\sum Y_i = n a_0 + a_1 \sum (1/X_i)$
- 2)  $\sum (Y_i/X_i) = a_0 \sum (1/X_i) + a_1 \sum (1/X_i^2)$
- 1)  $-29,601 = 5 a_0 + 0,310 * a_1$
- 2)  $-0,594 = 0,310 * a_0 + 0,035 * a_1$

рассчитали коэффициенты регрессии:

$$a_1 = 78,660 \quad a_0 = -10,797$$

Составив и решив систему уравнений для  $E_0 = 102,4$  кэВ:

- 3)  $\sum Y_i = n a_0 + a_1 \sum (1/X_i)$
  - 4)  $\sum (Y_i/X_i) = a_0 \sum (1/X_i) + a_1 \sum (1/X_i^2)$
  - 5)  $-18,953 = 5 a_0 + 0,310 * a_1$
  - 6)  $0,064 = 0,310 * a_0 + 0,035 * a_1$
- $$a_1 = 78,523 \quad a_0 = -8,659$$

Теоретические данные логарифмов отношений сечений, рассчитанные по гиперболической регрессии, приведены в таблицах 6 и 7.

Таблица 6

Теоретические данные регрессии логарифмов отношений сечений электронов отдачи к сечениям фотоэлектронов для разных элементов для  $E_0 = 51,2$  кэВ

$X_i (Z)$	C (Z=6)	Al (Z=13)	Cu (Z=29)	Sn (Z=50)	Pb (Z=82)
$Y_i (\ln(\sigma_H/\tau_M))$	2,313	-4,746	-8,085	-9,224	-9,838

Таблица 7

Теоретические данные регрессии логарифмов отношений сечений электронов отдачи к сечениям фотоэлектронов для разных элементов для  $E_0 = 102,4$  кэВ

$X_i (Z)$	C (Z=6)	Al (Z=13)	Cu (Z=29)	Sn (Z=50)	Pb (Z=82)
$Y_i (\ln(\sigma_H/\tau_M))$	4,454	-2,613	-5,989	-7,089	-7,717

Теоретические данные логарифмов отношений сечений, данные рассчитанные по гиперболической регрессии и экспериментальные данные приведены на рисунках 1 и 2. Из рисунков видно существенное расхождение теоретических и экспериментальных данных.

Среднеквадратическое отклонение между теоретическими данными логарифмов отношений сечений и значениями рассчитанными по гиперболической регрессии:

$$S = \sqrt{\frac{\sum(Y_i - \bar{Y}_i)^2}{n}}$$

Для  $E_0 = 51,2$  кэВ:

$S = 1,50$  и коэффициент вариации  $V\% = S \cdot 100 / Y_{cp} = 1,5 \cdot 100 / 5,916 = 25,4\%$   
для  $E_0 = 102,4$  кэВ:

$S = 1,44$  и коэффициент вариации  $V\% = S \cdot 100 / Y_{cp} = 1,44 \cdot 100 / 3,791 = 37,853\%$

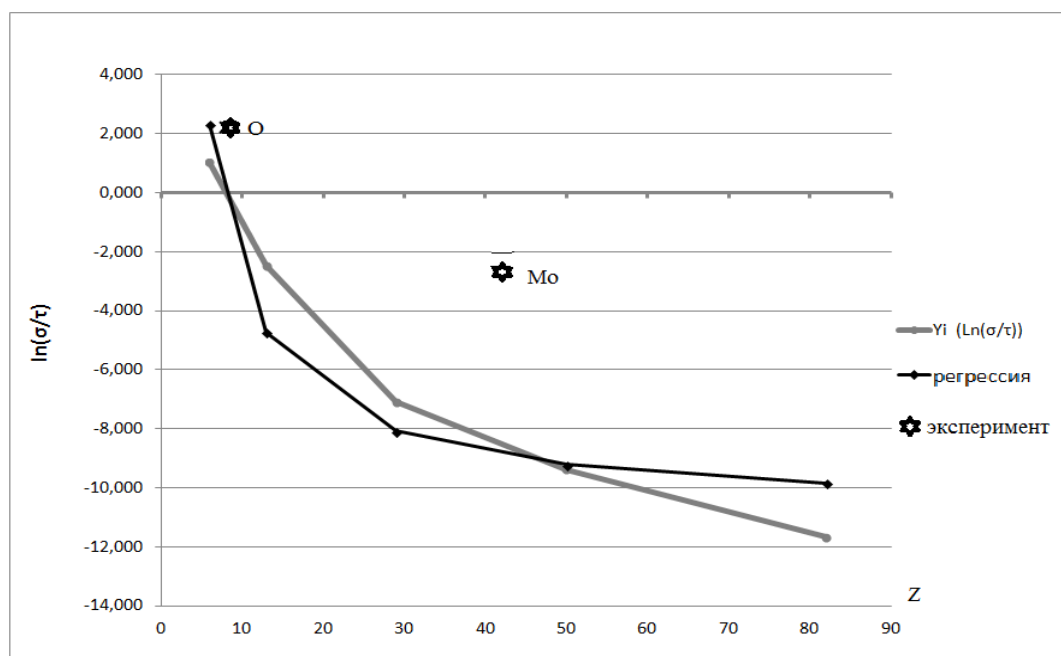


Рис.1 – Теоретические данные логарифмов отношений сечений, данные, рассчитанные по гиперболической регрессии и экспериментальные данные для  $E_0 = 51,2$  кэВ

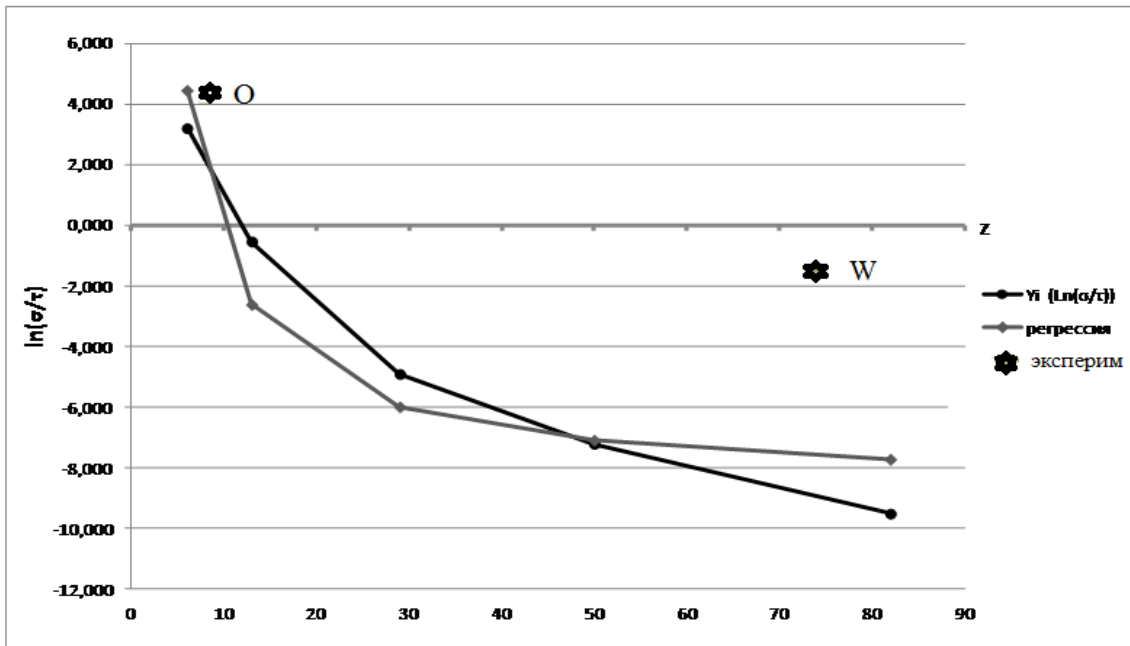


Рис.2 – Теоретические данные логарифмов отношений сечений, данные рассчитанные по гиперболической регрессии и экспериментальные данные для  $E_0 = 102,4$  кэВ

Сравнение теоретических и экспериментальных данных приведено в таблице 6. Из полученных результатов следует, что наблюдаемые отклонения, намного превышают случайные погрешности и обусловлены систематическим занижением отношений теорией.

Таблица 6

Сравнение теоретических и экспериментальных данных

№	$X_i (Z)$	$E_0 = 51,2$ кэВ O (Z=8)	$E_0=102,4$ кэВ O (Z=8)	$E_0 =60$ кэВ M0 (Z=42)	$E_0 =120$ кэВ W(Z=74)
1	эксперимент $Y_i (\ln(\sigma_n/\tau_m))$	2,197	4,277	-2,590	-1,390
2	регрессия $Y_i (\ln(\sigma_n/\tau_m))$	-0,965	1,156	-8,924	-7,598
3	$\Delta Y$	3,163	3,121	6,334	6,208
4	$\Delta Y (\%)$	143,9%	73,0%	244,6%	446,6%

## Выводы

Проделанный анализ подтверждает выводы [6,7]. Новые результаты измеренных отношений сечений для тяжелых атомов при помощи разработанного автором метода, и старые измерения этих отношений для легких атомов при помощи камеры Вильсона,

значительно и однонаправлено расходятся с теоретическими расчетами. Следовательно, теоретически рассчитанные значения сечений некогерентного рассеяния существенно занижены, а значения сечений фотоэффекта наоборот, завышены. Также можно утверждать, что расхождения теоретических и экспериментальных данных растут с ростом порядкового номера –  $Z$ . Очевидно, что экспериментальных данных не достаточно и необходимы дальнейшие исследования для всех элементов таблицы Менделеева.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Шпольский. Э.В. Атомная физика в 2 т./ Э.В. Шпольский. - Москва: Наука, 1974 - Т.1.- 576с.
2. Косьянов П.М. Учёт матричного эффекта при количественном рентгеновском анализе вещества сложного химического состава./ П.М. Косьянов – Челябинск.: Изд-во ЮУрГУ, 2005. -172 с.
3. Косьянов П.М. Комптоновское рассеянное излучение в рентгеновском анализе вещества./ П.М. Косьянов // Прикладная физика. -2012. -№4. -С. 15-23.
4. Косьянов П.М. Метод определения потоков электронов в конденсированных средах, возникающих при гамма-облучении./ П.М. Косьянов // Прикладная физика. Москва. 2016. №2. С. 10-16.
5. Гайтлер В. Квантовая теория излучения/ В. Гайтлер – М.: ИИЛ. - 1956. – 492с. [W. Heitler. The quantum theory of radiation (At the clarendon press, Oxford, 1954. ILL, Moscow, 1956). 492p.].
6. Косьянов П.М. Объяснение расхождения теоретических и экспериментальных данных по взаимодействию света с веществом./ П.М. Косьянов // Инновационные процессы в науке и технике XXI века: материалы XIV Всероссийской научно-практической конференции –Тюмень. 2016. С.3-7.
7. Косьянов П.М. Объяснение расхождения теории и опыта описывающие взаимодействие световых квантов с электронами атомов / П.М. Косьянов // Научная дискуссия: инновации в современном мире: материалы XLVIII международной научно-практической конференции – М. 2016 . № 4 (47). С. 9-19

**Авторы:** Курнашов И.Д., kurnashov2014@yandex.ru , Марахина А.С., студенты.

**Научный руководитель:** П.М. Косьянов, д-р физ.-мат. наук, профессор, Филиал ТИУ в г. Нижневартовске

**Аннотация:** в работе представлены результаты сравнения теоретических и экспериментальных исследований взаимодействия фотонов ионизирующего излучения с веществами. Анализ результатов показал, что имеются заметные расхождения между теоретическими расчётами и опытными данными. Приведены количественные оценки этих расхождений. Подтверждено, что новые результаты измеренных отношений сечений и старые измерения этих отношений при их сравнении с теоретическими расчетами, значительно и однонаправлено расходятся.

**Ключевые слова:** логарифмы отношений сечений электронов отдачи к сечениям фотоэлектронов, гиперболическая регрессия, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации.

## QUANTITATIVE EVALUATION OF THE DIVERGENCE THEORETICAL AND EXPERIMENTAL DATA OF THE RATIOS OF THE SECTIONS OF RECOIL ELECTRONS TO THE SECTIONS OF THE PHOTOELECTRONS

**Authors:** Kurnashov I.D., student, kurnashov2014@yandex.ru , Marakhina A.S., student, ryzhaya.2016@mail.ru.

**Research Supervisor:** P.M. Kosianov, PhD, professor of Industrial University of Tyumen, Nizhnevartovsk Department.

**Key words:** the logarithms of the ratios of the sections of recoil electrons to the sections of photoelectrons, hyperbolic regression, mean-square deviation, coefficient of variation.

## МОБИЛЬНЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ

Сембаев Т.М., магистр педагогических наук  
Государственный университет имени Шакарима города Семей

Стремительное развитие мобильных технологий и беспроводных устройств в корни изменило образ жизни людей как в социальном, так и в экономическом плане. Мобильные технологии стали самыми актуальными и часто используемыми гаджетами всего населения Земного шара. Это значительно облегчило жизнь современным людям и они стали более коммуникабельными и мобильными.

Все сферы развития человечества были вовлечены и интегрированы с мобильными технологиями. Мобильные технологий коснулись и систему образования, которая сделала большой рывок благодаря прогрессу развития гаджетов и мобильных приложений.

Мобильное приложение – это специальный пакет, который устанавливается пользователем как правило через рынки (порталы, магазины, маркетплейсы) приложений (AppStore, Google Play) на мобильное устройство. [1]

Мобильные приложения в отличие от разметки сайта являются программами, поэтому в большинстве случаев создаются под какую-то конкретную платформу (iOS, Android, Windows Phone и т.д.). Мобильное приложение представляет собой программу, установленную на той или иной платформе, обладающую определенным функционалом, позволяющим выполнять различные действия.

Существуют следующие виды мобильных приложений: приложения-события, приложения-службы, игры, приложения для обучения, интернет-магазины, мобильные приложения для бизнеса, различные приложения для развлечений, контентные приложения, приложения-социальные сети, системные приложения и т. д.

По данным компаний AppLift, в американском рынке мобильных приложений самую большую часть составит игры, почти 20% от всего

количества приложений. В диаграмме 1 можно увидеть, что второе место занимает образовательные приложения, третье бизнес-приложения [2].

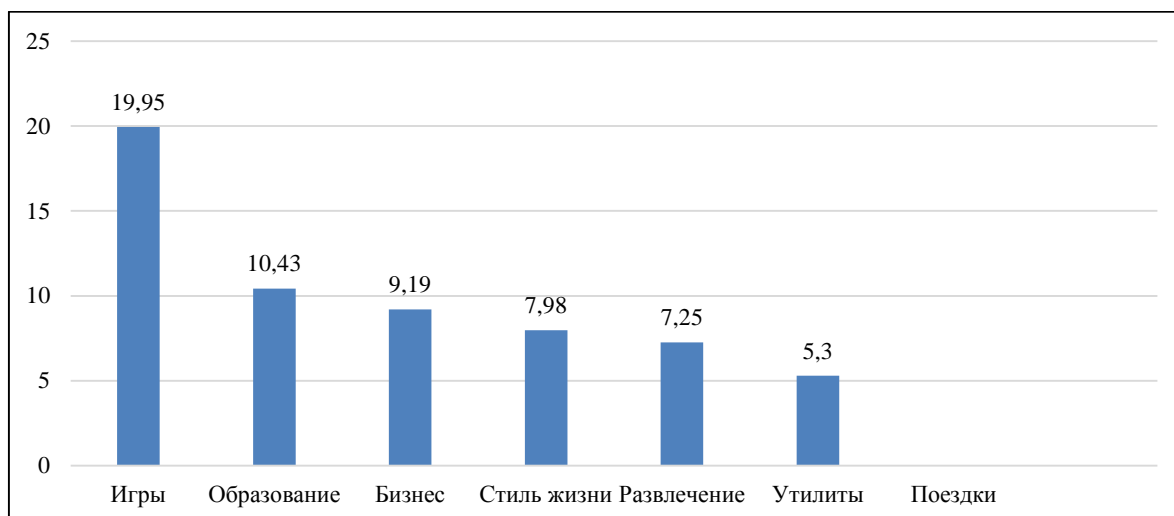


Диаграмма 1 – Распределение приложений по категориям

Образовательные приложения – это сервисы, помогающие пользователям разного возраста и с разным уровнем подготовки изучать те или иные учебные дисциплины.

Одно из недавних американских исследований показало, что более 75% студентов сегодня используют смартфоны и планшеты с целью повышения академической успеваемости. Более 60% соглашаются с тем, что они чувствуют себя более уверенно во время подготовки к занятиям, если у них под рукой находятся эти гаджеты. Количество мобильных приложений для обучения сегодня увеличивается с каждым днём. Самые популярные мобильные приложения предназначенные для обучения:

– Khan Academy. Это приложение который содержит более 4000 обучающих видео по математике, информатике, музыке и другим предметам.

– Duolingo. Приложение для изучения иностранных языков. Оно сопоставляет картинки с их значениями и выводит на экран слова, которые Вам нужно освоить. Мобильного положение помогает выучить французский, испанский, итальянский, португальский и другие языки.

– Scribd. Содержит более 1 миллиона книг, аудиокниг, а также другие академические документы. Приложение может предлагает новые книги, основываясь на предыдущих предпочтениях.

– LinguaLeo. Это приложение для изучения английского языка.

В данное время существуют множество различных мобильных приложения для обучения. Исследования показали что более 50 миллионов пользователей скачивали приложения для изучения разных языков.

Количество использования приложений для обучения растет с каждым годом. Университет Центральной Флориды (UCF) провел исследования среди студентов и сравнил данные за 2012 год с данными 2014 года (Рисунок 1). Это выявило факт роста скачиваний электронных книг с 19% до 27%. [3]

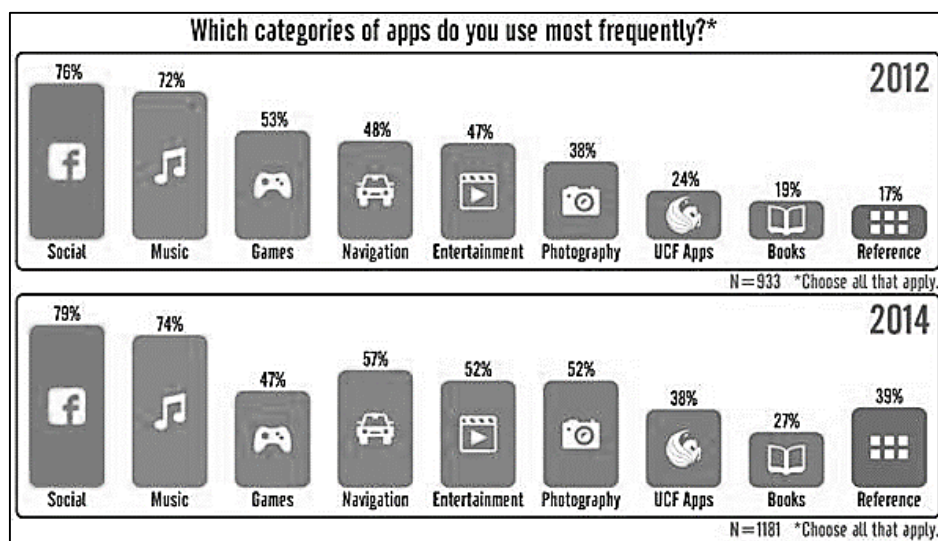


Рис.1 – Использование приложения для мобильных устройств по категориям за 2012 и 2014 года (University of Central Florida)

Приемущества мобильного обучения:

- Удобно – приложение заменяет собой стопку учебников, словарей и тетрадей.
- Мобильные приложения для обучения позволяют учиться в любое время и в любом месте.
- Оперативно – достал смартфон – прочитал текст, посмотрел видео или прошел тест.
- Доступно – большинство приложений бесплатные, а в некоторых случаях использовать приложение – это единственный способ усовершенствовать или улучшить свои знания.
- Экономно – даже если приложение платное, то оно дешевле учебника, словаря или же стоимости курсов.[4]

Мобильные приложения для обучения являются важным инструментом в формировании знаний, что позволяет вывести обучение на новый, более качественный уровень. Ежедневное использование, доступность и содержание приложений обеспечивает развитие и популярность мобильных технологий.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Александр Мурзанаев. Разработка мобильных приложений. От идей и прототипов до реализации и продвижения [Электрон ресурс] / Александр

- Мурзанаев // – 2015 – Режим доступа: [http://appcraft.pro/portal/mobile\\_websites\\_vs\\_apps](http://appcraft.pro/portal/mobile_websites_vs_apps) (дата обращения: 20.03.2017)
2. Приложения App Store в цифрах и графиках [Электрон ресурс] / Александр Мурзанаев // – 2016 – Режим доступа: <http://aptractor.ru/depoy/app-stores/prilozheniya-app-store-v-tsifrah-i-grafikah.html> (дата обращения: 25.03.2017)
  3. Baiyun Chen, Ryan Seilhamer, Luke Bennett and Sue Bauer. Students' Mobile Learning Practices in Higher Education: A Multi-Year Study (educausereview) [text] / Baiyun Chen, Ryan Seilhamer, Luke Bennett and Sue Bauer // 2015.
  4. С.В. Титова, А.П. Авраменко. Эволюция средств обучения в преподавании иностранных языков: от компьютера к смартфон. (Информационно-коммуникационные технологии в образовании) [Текст] / С.В. Титова, А.П. Авраменко // Москва 2013.

**Автор:** Сембаев Т.М., преподаватель, магистр педагогических наук  
sembaev.talgat@mail.ru

Государственный университет имени Шакарима города Семей

**Аннотация:** мобильные технологий стали обязательной частью всех ежедневных аспектов нашей жизни. Они применяются для работы, для отношений, для покупки и для веселий и знакомств. В данной статье рассматривается внедрение мобильных приложений в образование и актуальность использования мобильных приложений предназначенных для обучения.

**Ключевые слова:** мобильные приложения, образовательные приложения, сервисы, преимущества мобильного обучения

## MOBILE APPLICATIONS FOR EDUCATION

**Author:** Sembayev T.M., teacher, master of pedagogical science  
sembaev.talgat@mail.ru

**Abstract:** mobile technologies have become an indispensable part of all the daily aspects of our lives. They are used for work, for relationships, for shopping and for fun and dating. This article discusses the introduction of mobile applications in education and the relevance of using mobile applications intended for training.

**Key words:** mobile applications, educational applications, services, the benefits of mobile learning

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОБЛАЧНЫХ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАНИИ

Исанова А.А., студент; Сембаев Т.М., магистр педагогических наук  
Государственный университет имени Шакарима города Семей

Все меняется, мир не стоит на месте, и большинство пользователей сети также меняют своё отношение к мировой паутине. Причиной тому – «облачные технологии», которые задают «моду» на пользование интернет и хранение файлов в сети.

Технология облака подразумевает использование компьютера или веб-приложения, расположенного на удаленных серверах, посредством удобного



пользовательского интерфейса или формата приложения. Предприятия и компании используют различные виды приложений в облаке, как, например, для управления взаимоотношениями с клиентами (CRM), управления персоналом, бухгалтерского учета, и для прочих нужд организаций.

**Облачные технологии** – это технологии обработки данных, в которых компьютерные ресурсы предоставляются интернет-пользователю как онлайн-сервис. [1]

Согласно документу IEEE, опубликованному в 2008 году, «Облачная обработка данных – это парадигма, в рамках которой информация постоянно хранится на серверах в интернет и временно кэшируется на клиентской стороне, например, на персональных компьютерах, игровых приставках, ноутбуках, смартфонах и т. д.».[2]

Вместо того, чтобы хранить и обрабатывать данные с помощью своих компьютеров, мы используем другие устройства, объединенные в сеть (например, Интернет) вместе с нашими. Наиболее популярные облачные хранилища: Яндекс.Диск и Диск Google.

– Если вы загружаете свои документы или фотографии в Dropbox или Google Drive, они сохраняются в облаке, т.е. отправляются по сети на удаленный сервер, который может находиться где угодно.

– Если вы пользуетесь iPhone и включили в нем функцию iCloud, фотографии, приложения, музыка и т.д. передаются на компьютер, обслуживаемый компанией Apple, с использованием сети Интернет.

– Почтовые сервисы вроде Gmail, Yahoo или Microsoft Exchange Online тоже фактически являются облачными. Соответствующие им приложения не установлены на вашем компьютере, но при этом вы пользуетесь ими через Интернет.

– То же самое касается Facebook, Twitter и LinkedIn. Все они доступны исключительно через Интернет и позволяют хранить фотографии, видеоролики и т.д. на удаленном компьютере.

Преимущества облачных технологий:

– Пользователь оплачивает услугу только тогда, когда она ему необходима, а самое главное он платит только за то, что использует.

– Облачные технологии позволяют экономить на приобретении, поддержке, модернизации ПО и оборудования.

– Масштабируемость, отказоустойчивость и безопасность – автоматическое выделение и освобождение необходимых ресурсов в зависимости от потребностей приложения. Техническое обслуживание, обновление ПО производит провайдер услуг.

– Удаленный доступ к данным в облаке – работать можно из любой точки на планете, где есть доступ в сеть Интернет.

Недостатки облачных технологий:

– Пользователь не является владельцем и не имеет доступа к внутренней облачной инфраструктуре. Сохранность пользовательских данных сильно зависит от компании провайдера.

– Недостаток, актуальный для российских пользователей: для получения качественных услуг пользователю необходимо иметь надежный и быстрый доступ в сеть Интернет.

– Не все данные можно доверить провайдеру в Интернете не только для хранения, но даже для обработки

– Не каждое приложение позволяет сохранить, например, на флэшку промежуточные этапы обработки информации, а также конечный результат работы, а ведь онлайн-результаты удобны не всегда

– Есть риск, что провайдер онлайн-сервисов однажды не сделает резервную копию данных, и они будут утеряны в результате крушения сервера.

– Доверяя свои данные онлайн-сервису, вы теряете над ними контроль и ограничиваете свою свободу. Пользователь будет не в состоянии изменить какую-то часть своей информации, она будет храниться в условиях, не подвластных ему.[3]

Сегодня образование стоит перед очевидной необходимостью пересмотра своих целевых установок. В ходе образовательного процесса современный человек должен не только накапливать багаж знаний и умений, сколько приобретать способность самостоятельно и совместно с другими людьми ставить осмысленные цели, выстраивать ситуации самообразования, искать и продуцировать средства и способы разрешения проблем.

Использования облачных технологий в образовании:

– электронные дневники, журналы

– личные кабинеты для учеников и преподавателей

– интерактивная приемная

– тематические форумы, где ученики могут осуществлять обмен информацией

– поиск информации, где ученики могут решать определенные учебные задачи даже в отсутствии педагога или под его руководством

– облачные хранилища данных.

Ведущие провайдеры облачных вычислений признали важность корректировки своих вычислительных услуг специально для нужд образовательных учреждений. К ним относятся индивидуальные пакеты программного обеспечения по низким ценам, которые могут позволить себе другие учреждения. Ниже перечислены некоторые из наиболее широко используемых образовательных платформ:

– Microsoft for Education. По данным 2014 года Microsoft Office 365 Education, инструмент облачной коммуникации и совместной работы для образовательных учреждений, используется 110 миллионами студентов, преподавателей и сотрудников

– Google Apps for Education. Это широко используемая платформа для аутсорсинга бесплатной веб-почты, календаря и документов для сов-

местного обучения. 2012 году 72 из 100 лучших университетов США использовали Google Apps for Education, а в 2013 году Chromebooks ввели 2000 школ.

– AWS in Education. Облако AWS от Amazon – это удобный набор сервисов для обучения, который обеспечивает экономичные решения для университетов, колледжей, профессиональных училищ и школ. В 2013 году мировое сообщество образовательных услуг AWS достигло 2400 школ.[4]

К направлениям использования облачных технологий можно отнести следующие образовательные организации:

#### 1. Совместная работа сотрудников над документами

Например, образовательная программа или годовой план. Такой масштабный документ создается силами администрации и педагогов, ответственных за какие-либо направления, таких как педагог-психолог, социальный педагог или ответственный за здоровье сбережение. Каждый отвечает за какую-либо часть документа, но может комментировать или дополнять информацию и в других блоках.

Другой пример – таблица, которую должны заполнить все классные руководители с информацией о своих группах. При попытке работы с такими документами в локальной сети возникает проблема, связанная с тем, что одновременно с одним и тем же документом работать на разных компьютерах нельзя. Появляется множество копий одного и того же документа, которые потом надо соединять воедино.

Для совместной работы в облачных технологиях необходимо создать или поместить документ в облачное хранилище и предоставить доступ к нему тем, у кого есть ссылка или по адресам электронной почты.

#### 2. Совместная проектная работа учащихся

Схема деятельности такова. Студенты получают темы проектов и делятся на группы. В группе распределяются обязанности. Затем руководитель группы создает документ и предоставляет доступ к нему остальным участникам (с помощью ссылки или по адресам электронной почты). Студенты работают над проектом дома или в школе, наполняя документы содержанием. Когда работа закончена, предоставляется доступ преподавателю.

Преподаватель может прокомментировать какие-либо части документа, чтобы студенты могли скорректировать его содержание до защиты проекта. При оценивании участия в создании проекта важно то, что преподаватель может отследить хронологию изменений. По этой хронологии можно в какой-то степени определить, какой вклад внес каждый участник группы.

#### 3. Дистанционное обучение

Преподаватель дает задание студентам с помощью электронного дневника. Это могут быть любые письменные задания. Студент должен будет либо создать документ, либо каким-то образом поработать с доку-

ментом, созданным преподавателем (ответить на вопросы, решить задачи, заполнить таблицу). Преподаватель может посмотреть измененный документ, так как у него есть к нему доступ. Принятие на вооружение облачных технологий, это необратимый процесс, идущий своим чередом.

С точки зрения современного образовательного процесса, создание новой электронной среды учебных заведений при помощи облачных технологий полностью стыкуется с новыми формами учебного и управленческого процесса. [5]

Проанализировав все выше сказанное, мы можем сделать вывод, что облачные технологии предоставляют практически безграничные возможности благодаря своим сервисам, начиная с простого хранения информации и заканчивая предоставлением сложных и безопасных IT-инфраструктур. Кроме предоставления конечным пользователям вычислительных мощностей, облачные технологии предоставляют новые рабочие места для IT-специалистов, которые способны настраивать и сопровождать «облака». Проводятся исследования возможностей облачных технологий и их применения в различных областях жизни.

Главная преграда в развитии облачных технологий не в решении технических вопросов, а в выборе взаимовыгодного пути развития. Именно поэтому многие коммерческие и государственные организации участвуют в обсуждении концепций и выбирают стратегии развития IT-систем.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Валентинова Т. Что в действительности представляют собой облачные сервисы / Т. Валентинова. – Режим доступа: ([http://www.hwp.ru/articles/CHto\\_v\\_deystvitelnosti\\_predstavlyayut\\_soboy\\_oblachnie\\_servisi/](http://www.hwp.ru/articles/CHto_v_deystvitelnosti_predstavlyayut_soboy_oblachnie_servisi/))
2. Калантаев П.А. Интернет технология облачных вычислений – краткий обзор / (П.А. Калантаев/ <http://loi.sccc.ru/bdm/cc2011/cc2011.htm>)
3. Ромашова О. "Облачные" технологии в образовании ПГНИУ /О. Ромашова// МехМат, ММП-1,2-2009
4. Cloud Computing in Education. Introducing Classroom Innovation ([https://www.crucial.com.au/pdf/Cloud\\_Computing\\_in\\_Education.pdf/](https://www.crucial.com.au/pdf/Cloud_Computing_in_Education.pdf/)) (March, 2014)
5. Емельянова О.А. Применение облачных технологий в образовании // Молодой ученый. — 2014. — №3. — С. 907-909.

**Автор:** Исанова А.А., студент, [aida\\_issanova@mail.ru](mailto:aida_issanova@mail.ru)

**Научный руководитель:** Сембаев Т.М., магистр педагогических наук, Государственный университет имени Шакарима города Семей

**Аннотация:** в данной статье рассматривается применение облачных технологий в образовательной сфере. Насыщение информационными процессами поставили задачу не только иметь необходимое технологическое оборудование, но максимально эффективно использовать его в образовательном процессе используя облачные технологии.

**Ключевые слова:** облачные технологии, образование, сервисы, направления

## USEING CLOUD TECHNOLOGIES IN EDUCATION

**Author:** Issanova A.A., student, aida\_issanova@mail.ru

**Research Supervisor:** Sembayev T.M., Master of pedagogical science  
Shakarim state university of Semey

**Abstract:** in this article considered, the application of cloud technologies in the educational sphere. Saturation with information processes set the task not only to have the necessary technological equipment, but to use it as effectively as possible in the educational process using cloud technologies.

**Key words:** cloud technologies, education, services, directions

## МОДЕЛИРОВАНИЕ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ НА ОСНОВЕ ВЕРОЯТНО- СТАТИСТИЧЕСКОГО ИНСТРУМЕНТАРИЯ

Тамер О.С., д-р. пед. наук, профессор; Лаптева С.В., канд. пед. наук, доцент;  
Шевнина Т.Е., канд. физ.-мат. наук, доцент  
Тюменский индустриальный университет, филиал в г.Ноябрьск

В настоящее время многие аналитики, как ведущие специалисты крупных компаний, осуществляют свою аналитическую деятельность с целью прогнозирования экономического развития предприятий и своевременного принятия решений в случае непредвиденных обстоятельств.

Под прогнозированием понимается процесс получения «оценок зависимой переменной для некоторого набора независимых переменных, отсутствующего в исходных данных» [1].

Существующие принципы прогнозирования характеризуют основную идею теории. К основным *принципам прогнозирования* относятся:

– системность (характеристика данного процесса, выражаемая во взаимосвязанности и соподчинённости объекта, фона и элементов прогнозирования, то есть составляющих процесса);

– согласованность (необходимость согласования поисковых и нормативных признаков прогноза и различного срока упреждения времени);

– вариантность (требование разработки вариантов прогнозов, исходя из вариантов прогнозного фона);

– непрерывность (корректировка прогноза по мере поступления новой информации об объекте прогнозирования);

– верифицируемость (потребность в достоверности, точности и обоснованности прогноза);

– эффективность или рентабельность (необходимость превышения экономического эффекта от использования прогноза над затратами по его разработке).

В рассматриваемой теории прогнозирования определенные требования предъявляются к конкретным элементам данного процесса. Так, например, на *анализ* возлагаются такие требования, как природная специфичность, оптимизация описания объекта прогнозирования, аналогичность и др.

Другими важными компонентами процесса прогнозирования являются методы и приемы прогнозирования.

Под *приемом прогнозирования* понимаются одна или несколько математических или логических операций, используемых для прогноза конкретного результата. Примером таких приёмов является сглаживание или выравнивание динамического ряда, а также расчёт средневзвешенного значения величин.

*Метод прогнозирования* представляет собой способ исследования рассматриваемого объекта, направленный на разработку прогноза. В основу методики прогнозирования выступает совокупность правил, приёмов и методов прогнозирования.

К наиболее распространенным методам прогнозирования относятся:

- 1) экстраполяция;
- 2) нормативный метод, включая интерполяцию;
- 3) экспертные оценки;
- 4) аналогия и
- 5) математическое моделирование.

Первый метод – *экстраполяция* – подразумевает расчет прогнозируемых показателей как продолжение динамического ряда на будущее по выявленной закономерности развития. Другими словами, данный метод является неким переносом закономерностей и тенденций прошлого на будущее на основе взаимосвязей показателей одного ряда. Как показывает практический опыт, экстраполяция эффективна для краткосрочных прогнозов, если данные динамического ряда выражены ярко и устойчиво.

*Нормативный метод* прогнозирования позволяет определить пути и сроки достижения возможных состояний процессов или явлений, принимаемых в качестве цели. В данном случае речь идёт о прогнозировании достижения желательных состояний процессов и явлений на основе заранее заданных норм, идеалов, стимулов и целей. Данный метод чаще всего применяется для программных или целевых прогнозов.

К нормативным методам относится метод *интерполяции*, связанный с вычислением показателей, недостающих в динамическом ряду явления, на основе установленной взаимосвязи.

*Метод экспертных оценок* используется преимущественно в долгосрочных прогнозах. Прогнозирование делается на основе суждений эксперта (квалифицированного специалиста) или группы экспертов, перед

которыми поставлена задача, используя весь свой теоретический и практический опыт, сделать прогноз на какое-либо явление и событие.

Данный метод чаще используется в тех случаях, когда трудно количественно оценить прогнозный фон, и специалисты делают это на основе понимания рассматриваемого вопроса, связанного с опытом и имеющимися фактами. Другими словами, метод экспертных оценок опирается на мнение специалиста и является результатом мысленного анализа и обобщения процессов, относящихся к прошлому, настоящему и будущему, на основании собственного опыта, квалификации и интуиции.

В теории прогнозирования различают *точечное* прогнозирование (с получением точечной оценки) и *интервальное* прогнозирование. В первом случае оценкой является некоторое число, во втором – интервал, в котором находится истинное значение зависимой переменной с заданным уровнем значимости.

Как и в любом предсказании, в прогнозировании также надо учитывать ошибку предсказания (погрешность), которая представляет собой разность между предсказанным и действительным значениями. Для оценки этого параметра используется линейная регрессия, выражаемая следующим образом: «чем больше значение  $x_p$ , отклоняется от выборочного среднего  $\bar{x}$ , тем больше дисперсия ошибки предсказания; чем больше объем выборки  $n$ , тем меньше дисперсия этой ошибки» [2].

Точечный прогноз заключается в получении прогнозного значения  $y_p$ , которое определяется путем подстановки в уравнение регрессии  $y_x = a + bx$  соответствующего (прогнозного) значения  $x_p$ :  $y_p = a + bx_p$ . Интервальный прогноз заключается в построении доверительного интервала прогноза, т.е. нижней и верхней границ  $y_{p\min}$ ,  $y_{p\max}$  интервала, содержащего точную величину для прогнозного значения  $y_p$  ( $y_{p\min} < y < y_{p\max}$ ). Доверительный интервал всегда определяется с заданной вероятностью (степенью уверенности), соответствующей принятому значению уровня значимости  $\alpha$ .

Рассчитать интервальный прогноз объема перевозок на 2017 год с вероятностью 0,99 на основании следующих расчетных данных по грузовому АТП.

Таблица 1

Расчет интервального прогноза объема перевозок

Год	Объем перевозок, Y	Первичная разность	T	T <sup>2</sup>	Y*T	Yt	(Y-t) <sup>2</sup>
2009	364	-	-7	49	-2548	363,7	0,09
2010	385	21	-5	25	-1925	384,5	0,25

2011	405	20	-3	9	-1215	405,3	0,09
2012	426	21	-1	1	-426	426,1	0,01
2013	447	21	1	1	447	446,9	0,01
2014	467	20	3	9	1401	467,7	0,49
2015	489	22	5	25	2445	488,5	0,25
2016	609	20	7	49	3563	509,3	0,09

Следующим шагом необходимо вычислить  $\dot{y}_t$  по формуле (1):

$$\dot{y}_t = a_0 + a_1 \times t. \quad (1)$$

Коэффициенты уравнения  $a_0$  и  $a_1$  вычисляются по соответствующим формулам:

$$a_0 = \frac{\sum y}{n} = \frac{3596}{8} = 436,5; \quad a_1 = \frac{\sum y_t}{\sum t^2} = \frac{1742}{168} = 10,4.$$

Далее необходимо найти  $\dot{y}_t$ :

$$\dot{y}_t = 436,5 + 10,4 \times (-7) = 363,7$$

$$\dot{y}_t = 436,5 + 10,4 \times (-5) = 384,5$$

$$\dot{y}_t = 436,5 + 10,4 \times (-3) = 405,3$$

$$\dot{y}_t = 436,5 + 10,4 \times (-1) = 426,1$$

$$\dot{y}_t = 436,5 + 10,4 \times 1 = 446,9$$

$$\dot{y}_t = 436,5 + 10,4 \times 3 = 467,7$$

$$\dot{y}_t = 436,5 + 10,4 \times 5 = 488,5$$

$$\dot{y}_t = 436,5 + 10,4 \times 7 = 509,3$$

$$\dot{y}_t = 436,5 + 10,4 \times 9 = 530,1$$

Необходимо сделать точечный прогноз на 2017 год.

Для этого строится интервальный прогноз и находятся верхний и нижний диапазоны по формуле (2):

$$\dot{y}_t \pm t_\alpha \times S_{\dot{y}}, \quad (2)$$

где  $t_\alpha$  - коэффициент доверия по распределению Стьюдента при уровне значения  $\alpha$  (число параметров в уравнении трендов);

$S_{\dot{y}}$  - стандартная ошибка аппроксимаций.

Коэффициент доверия  $t_\alpha$  рассматривается как равный 3,4 согласно таблице Стьюдента при  $P=0,99$ ;  $S(t)=0,995$ ;  $K=n-1=8-1=7$ .



Второй параметр находится следующим образом:

$$S_y = \sqrt{\frac{\sum (y - \dot{y}_t)^2}{8-2}} = \sqrt{\frac{1,28}{6}} = 0,462 .$$

Заключительным этапом является расчет нижней и верхней границ интервала соответственно:

$$\dot{y}_t - t_\alpha \times S_y = 530,1 - 3,4 \times 0,462 = 528,7 .$$

$$\dot{y}_t + t_\alpha \times S_y = 530,1 + 3,4 \times 0,462 = 531,4 .$$

Интервальный прогноз объема перевозок представляется как:  $528,7 < y < 531,4$ .

Таким образом, на основе расчетных данных по грузовому автотранспортному предприятию проведен точечный и интервальный прогноз объема перевозок на 2017 год с вероятностью 0,99 на основе вероятностно-статистического инструментария.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Новиков, А.И. Эконометрика: учебное пособие / А.И. Новиков // 2-е изд., испр. и доп. — М.: ИНФРА-М, 2007. — 144 с.
2. Доугерти К. Введение в эконометрику / К.Доугерти // Пер. с англ. — М.: ИНФРА-М, , 1999. - 402 с.

**Автор:** Тамер О.С., д-р. пед. наук, профессор, tamer.os@mail.ru  
С.В.Лаптева, канд. пед. наук, доцент, s.v.lapteva@mail.ru  
Т.Е.Шевнина, канд. физ.-мат. наук, доцент, shevfizika@mail.ru  
Филиал ТИУ в г.Ноябрьске

**Аннотация:** в статье рассматриваются основные принципы и положения теории прогнозирования для решения задачи, связанной с грузоперевозками автотранспортного предприятия. Представлен точечный и интервальный прогноз объема перевозок на 2017 год с вероятностью 0,99 на основе вероятностно-статистического инструментария.

**Ключевые слова:** теория прогнозирования, принципы прогнозирования, методы и приемы прогнозирования, точечный и интервальный прогноз, доверительный интервал, верхняя и нижняя границы интервала.

### MODELING TRANSPORT AND TECHNOLOGICAL PROCESSES BASED ON PROBABILITY-STATISTICAL INSTRUMENTATION

**Authors:** O.S.Tamer, PhD, Professor, tamer.os@mail.ru; S.V. Lapteva, PhD, Associate Professor, s.v.lapteva@mail.ru; T.E.Shevnina, Ph.D., Associate Professor, shevfizika@mail.ru

Industrial University of Tyumen, Branch in Noyabrsk

**Abstract:** the article considers the basic principles and provisions of the forecasting theory for solving the problem related to the transportation of a motor transport enterprise. A point and interval forecast of the volume of traffic for 2017 is presented with a probability of 0.99 on the basis of probabilistic statistical tools.

**Keywords:** prediction theory, forecasting principles, prediction methods and techniques, point and interval forecast, confidence interval, upper and lower bounds of the interval.

## СИНТАКСИЧЕСКИЙ АНАЛИЗАТОР HTML-ДОКУМЕНТОВ И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ПРОЦЕСС ОБРАБОТКИ СЛОВ

Бейсембаев Д.М., магистрант; Мусатаева И.С., канд. пед. наук,  
и.о.доцента. Государственный университет имени Шакарима  
города Семей

Обработка естественного языка на различных этапах невозможна без тщательно налаженной, устоявшейся системы знаний компьютерной лингвистики, которая основывается и исходит на определенных концепциях синтаксического анализа текста и написания соответствующих программных комплексов выполняющих поставленные задачи в полном объеме. При этом основная и главная роль принадлежит построению делимитации фундамента токенизации и лемматизации текста помогающие привести словоформы к лемме – её нормальной, словарной форме. Одним из общих и единых направлений искусственного интеллекта и математической лингвистики, изучающим проблемы компьютерного анализа и синтеза естественных языков является анализ родного языка. Применительно к искусственному интеллекту, анализ означает меморандум о понимании языка, а синтез – генерацию и формирование грамотного текста. Решение этих проблем будет означать создание и формирование более удобной формы взаимодействия компьютера и человека.

Написание синтаксического анализа с построением токенизации и лемматизации текста на основе прилагаемых концепций является одним из сложных и актуальных проблем во всем мире и данной задачей в основном занимаются крупные компании, такие как: «Google», «Microsoft», «Yandex» и т.д.

Начнем с того, что экстракция информации – представляет собой определенную разновидность и многообразие информационного поиска, связанного с обработкой текста на естественном языке [1]. Главной и первичной целью которого, является возможность анализа изначально хаотичной, аморфной и беспорядочной информации с помощью нормативных методов обработки данных. Более узкой, ограниченной целью может служить, например, задача выявления логических закономерностей в описанных в тексте событиях и явлениях. В ходе исследования были выявлены и определены логические закономерности и регулярности, являющиеся элементарными «строительными блоками» широкого класса логических алгоритмов классификации, называемых также алгоритмами индукции введения правил важного значения. Поиск и извлечение информации, все больше возрастает из-за стремительного и оперативного увеличения и активизирования количества неструктурированной (без метаданных) информации. Принимая во внимание соответствующую информацию, она может быть сделана более

структурированной и упорядоченной посредством преобразования в реляционную форму или путем добавления расширяемого языка разметки (Extensible Markup Language, XML).

Типичной задачей экстракции, извлечения информации является сканирование и анализирование определенного набора документов, написанных на естественном языке с последующим наполнением базы данных – выделенной, полезной информацией. Для достижения этой цели, современные подходы и концепции извлечения информации используют методы и технологии обработки естественного языка, направленные лишь на очень ограниченный набор тем, часто только на одну тему. Подобным образом, сканирование определенного набора документов проводится всеобъемлющим и универсальным синтаксическим анализатором (парсингом) для констатирования способов и процедур сравнения последовательности лексем (слов, токенов) естественного языка с его официальной классической грамматикой, где результатом обычно является дерево анализа и обзора. Подобное синтаксическое дерево отражает структуру входной согласованности и хорошо подходит для дальнейшей обработки содержимого.

Также хотелось бы обратить особое внимание на использование лексеров и парсеров, где при анализе текстового содержимого, задача лексера и парсинга довольно обыденна и тривиальна – это выделить из текстового документа основные структурные единицы под названием лексемы и распознать их, сопоставив со словарными формами или другими морфологическими образцами. Изъятая информация может быть представлена и рассмотрена в виде печатного текста.

Как известно, лексеры и парсеры в основном предназначены для обработки реальных текстов, содержащих различные грамматические ошибки и опечатки, они все должны быть учтены в предлагаемом к рассмотрению тексте. В результате работы лексера получается сложная, комплексная структура данных – граф токенизации. Граф токенизации является исходным материалом для работы синтаксического парсера [2].

Лексер появляется в системе обработки текста в результате декомпозиции задачи парсинга. Он упрощает реализацию морфологического и синтаксического анализаторов, так как позволяет им работать с более крупными единицами – лексемами. Вводимое таким способом упрощение неявно ограничивает общность всей системы, так как сама по себе идея разбивки текста на независимые лексемы сочетается не со всеми языками.

Говоря о синтаксическом анализаторе, они преимущественно состоят из токенизации и лемматизации текста, где токенизацией является выделением и ассигнованием релевантных токенов в контексте, где токены уместно соотносить к словам и числам являющиеся путеводной нитью в токенизации содержимого. Лемматизация носит не много другой характер,

где в результате которого из материалов и компонентов удаляются только флективные окончания и возвращается основная или словарная форма слова, которая в общем плане называется леммой.

Экспериментальные исследования в соответствии с поставленными задачами показали, что при обработке большого количества информации в сети Интернет, необходимы точные соблюдения уместных процессуальных норм, таких как:

- Извлечение хаотичной, аморфной и беспорядочной информации;
- Осуществление и применение синтаксического анализа для HTML-страниц и других соответствующих документов;
- Токенизация и лемматизация изъятых данных;
- Реализация фильтрации стоп-слов, которые не несут никакой смысловой нагрузки.

К сканирующим наборам документов можно отнести абсолютно любые существующие на данный момент файлы, такие как XML, HTML, CSS, специализированно-конфигурационные файлы, тривиальные текстовые файлы и многое другое, где при обработке синтаксическим анализатором, результат будет представлен в виде необработанного текста.

Заметим что, все что угодно, имеющее «синтаксис», поддается автоматическому анализу, где синтаксис – раздел лингвистики, изучающий строение словосочетаний и предложений, и функциональное взаимодействие в них различных частей речи. В данном случае логично будет использовать регулярные выражения которые, в свою очередь, могут использоваться для автоматизации лексического анализа, а так же с помощью них можно описать математическую модель различных подходов.

Регулярные выражения является формальным языком поиска, где они осуществляют манипуляции с подстроками в тексте, основанного на использовании метасимволов. По сути это строка-образец, состоящая из символов и метасимволов задающих определенные правила поиска. Например, при помощи регулярных выражений можно задать уникальные шаблоны, позволяющие:

- Найти все последовательности символов «кот» в любом контексте, даже в таких как: «кот», «котлета», «терракотовый»;
- Найти отдельно стоящее слово «кот» и заменить его на «кошка»;
- Найти слово «кот», которому предшествует слово «персидский» или «чеширский»;
- Убрать из текста все предложения, в которых упоминается слово «кот» или «кошка» [3].

Таким образом, для автоматизации лексического анализа, обрабатываемой информацией предположительно будет использоваться HTML-документ, где с помощью регулярных выражений он проходит соответствующие методы обработки, которые своевременно являются одним из важных этапов синтаксического анализа.

Таблица

Последовательность очистки хаотичной, аморфной и беспорядочной информации

Этапы	Очистка HTML-документа
1	JavaScript (стандарт ECMA-262)
2	Cascadingstylesheets (Каскадные таблицы стилей)
3	HTML-комментарии
4	HTML-теги
5	&nbsp; (Неразрывный пробел)
6	Числа
7	Специальные системные символы
8	Одиночные символы и буквы
9	Пробелы

Эффективные методы синтаксического анализа разнообразной слабоструктурированной информации будут способствовать успешному ее применению на практике. К примеру, при мониторинге новостных лент с помощью интеллектуальных агентов как раз и используются методы извлечения информации и преобразования в такую форму, с которой будет удобнее работать.

Приходим к выводу, что в современных информационных технологиях роль поиска и извлечения информации, все больше возрастает из-за стремительного увеличения объемов неструктурированной информации, в частности в Интернете. Анализ извлеченной информации из неструктурированных текстов на сегодняшний день является одной из актуальных проблем, решить которую возможно путем создания автоматических систем сбора, отбора и анализа информации.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Компьютерная грамматика русского языка: лексика, морфология, синтаксис [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://solarix.ru/>
2. Михов О.В., Параллельный алгоритм вычисления семантической близости для больших коллекций документов, Научный журнал 2015 г.
3. Чучвара А.И., Частичное машинное обучение в задачах предметной области, 2009 г. 260 с.

**Автор:** Бейсембаев Д. М., магистрант, [damien.bayes.db@gmail.com](mailto:damien.bayes.db@gmail.com)

**Научный руководитель:** Мусатаева И. С., канд. пед. наук, и.о. доцента, Государственный университет имени Шакарима города Семей

**Аннотация:** в статье рассмотрены тематические и актуально базовые принципы написания программной составляющей синтаксического анализа для токенизации и лемматизации текста, а также подробно описана организация процесса извлечения информации в соответствующем виде, где осуществление синтаксического анализа является основным составом и регламентом формирования информационных потоков в целом.

**Ключевые слова:** синтаксический анализатор HTML-документов, синтаксический анализатор, морфологический анализатор, парсиг, извлечение информации, экс-

тракция информации, поиск и извлечение информации, лексер, токенизация, лемматизация, лемма, лингвистика

## HTML SYNTACTIC ANALYSER AND ITS INFLUENCE ON A WORD PROCESSING

**Author:** Beisembayev D.M., Master, damien.bayes.db@gmail.com

**Research Supervisor:** Mussatayeva I.S., PhD, Associate Professor, Shakarim State University of Semey

**Abstract:** the article describes thematic and pertinent basic principles of writing a programmatic constituent of syntactic analysis for tokenization and lemmatization, with a detailed explanation of the process organization of information extraction in the relevant context, where the syntactic analysis implementation is an essential component and building standard of information flows.

**Key words:** HTML syntactic analyser, syntactic analyser, morphological analyser, parsing, information extraction, extracting information, searching and information extraction, tokenization, lemmatization, lemmas, linguistics

## СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СВОЙСТВ ГИПЕРБОЛИЧЕСКИХ И ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ

Константинович Э.А., школьница; Шарапова О.М.,  
учитель математики МБОУ «СШ №42»

Зачем учить математику? Где она может пригодиться в жизни? Многие современные школьники, особенно старшеклассники, изучающие тригонометрию, логарифмы, производные, интегралы, часто задаются такими вопросами. А ведь математика – строгая и лаконичная наука, отличающаяся логикой рассуждений, красотой преобразований. И познать удивительный мир этой науки на более сложном, высоком уровне – желание любого ученика, увлекающегося с детства математикой.

Идея рассмотрения особого вида функций, гиперболических, возникла на уроках по изучению тригонометрии. **Целью** исследования стало сравнение свойств гиперболических функций синуса, косинуса, тангенса и котангенса со свойствами тригонометрических функций.

Для достижения цели были поставлены **задачи**:

- найти в научных источниках информации определение гиперболических функций синуса, косинуса, тангенса и котангенса;
- выяснить, в чем состоит геометрическое определение гиперболического синуса и косинуса;
- построить графики гиперболических функций;
- сформулировать свойства гиперболических функций;
- провести сравнительный анализ свойств гиперболических и тригонометрических функций.

Объект исследования: гиперболические и тригонометрические функции.

Предмет исследования: свойства гиперболических и тригонометрических функций

В работе выдвинута гипотеза: гиперболические функции по свойствам аналогичны свойствам тригонометрических функций.

Даже при поверхностном взгляде видно, что все вокруг нас находится в постоянном изменении. Меняются температура и влажность воздуха, атмосферное давление, сила ветра, скорость движения машин и т.д. Переменные величины, взаимосвязь между ними, точнее функциональные зависимости изучаются в курсе математического анализа, основной задачей которого является построение математических моделей для описания реальных процессов с использованием свойств различных функций. Среди них огромную практическую значимость имеют показательные, логарифмические, тригонометрические и др. функции. В математике и ее приложениях находят широкое применение различные комбинации показательных функций, среди которых особое значение имеют некоторые линейные и дробно-линейные комбинации показательных функций  $e^x$  и  $e^{-x}$ , так называемые гиперболические функции [1, с.10]. Эти гиперболические функции аналогичны тригонометрическим функциям синуса, косинуса, тангенса, котангенса и именно изучение и сравнение их свойств является одной из задач проведенного исследования.

Определение гиперболических функций. Геометрический смысл параметра  $t$ .

Введем в рассмотрение гиперболические функции:  $\operatorname{sh} x = \frac{e^x - e^{-x}}{2}$  - гиперболический синус,  $\operatorname{ch} x = \frac{e^x + e^{-x}}{2}$  - гиперболический косинус,  $\operatorname{th} x = \frac{e^x - e^{-x}}{e^x + e^{-x}}$  - гиперболический тангенс,  $\operatorname{cth} x = \frac{e^x + e^{-x}}{e^x - e^{-x}}$  - гиперболический котангенс.

Свое название гиперболические функции получили потому, что они связаны с равнобочной гиперболой  $x^2 - y^2 = 1$  (рис.1б), так же, как функции синус и косинус связаны с единичной окружностью  $x^2 + y^2 = 1$  (рис.1а). Если точка  $M$  лежит на единичной окружности, то ее абсцисса и ордината соответственно равны  $x = \cos t$ ,  $y = \sin t$ . Для точки  $M'$ , лежащей на гиперболе  $x^2 - y^2 = 1$ , абсциссу и ординату можно представить в виде  $x = \operatorname{ch} t$ ,  $y = \operatorname{sh} t$ . Для окружности  $t$  равно углу  $\angle AOM$ , но, кроме того,  $t$  также равно удвоенной площади сектора  $AOM$ . Последнее верно и для гиперболы, т.е. если  $t$  равно удвоенной площади гиперболического сектора  $AOM'$ , то координаты точки  $M'$  равны  $x = \operatorname{ch} t$  и  $y = \operatorname{sh} t$ .

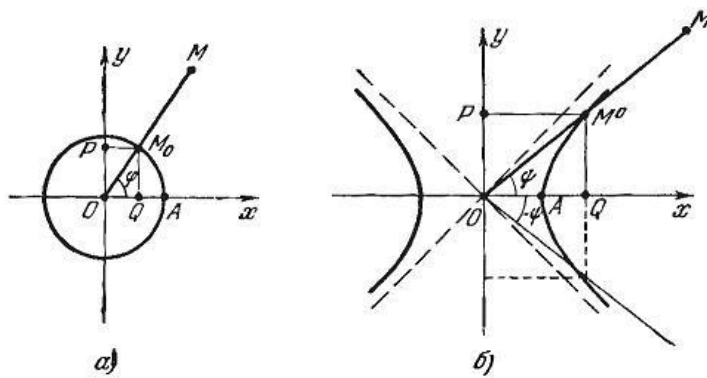
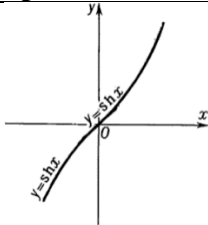
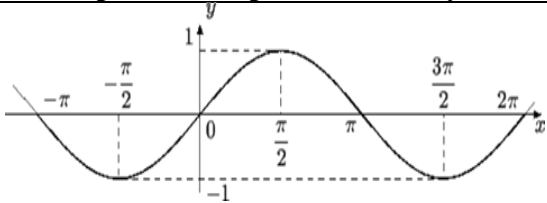
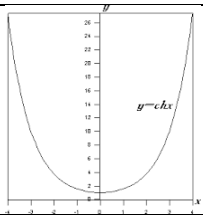
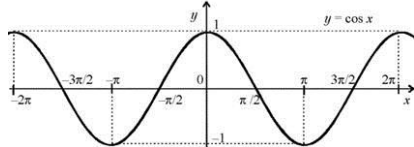


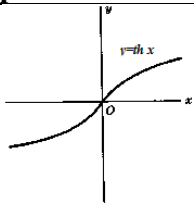
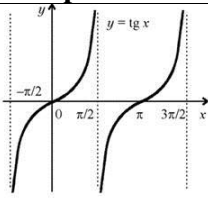
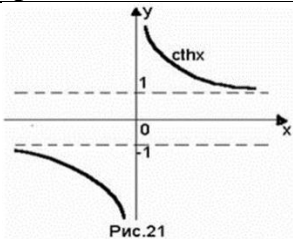
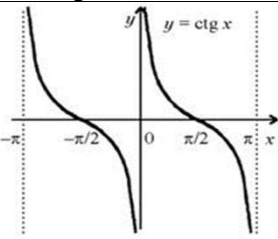
Рис. 1а, б

Таблица

Сравнение свойств тригонометрических и гиперболических функций

Гиперболический синус	Тригонометрический синус
	
<b>Сходство</b>	
Функция определена и непрерывна на множестве R	
Функция нечетная	
<b>Различия</b>	
Функция возрастающая	Функция возрастает на промежутках $[-\frac{\pi}{2} + 2\pi k; \frac{\pi}{2} + 2\pi k]$ , убывает на промежутках $[\frac{\pi}{2} + 2\pi k; \pi + 2\pi k], k \in Z$
Функция неограниченная	Функция ограниченная
Наибольшего и наименьшего значений функции не существует	Наибольшее значение функции равно 1, наименьшее значение функции равно -1
Функция неперiodическая	Функция периодическая, $T = 2\pi k, k \in Z$
$E(y) = (-\infty; +\infty)$ .	$E(y) = [-1; 1]$
Гиперболический косинус	Тригонометрический косинус
	
<b>Сходство</b>	
Функция определена и непрерывна на множестве R	
Функция четная	
<b>Различия</b>	
Функция убывает на промежутке $(-\infty; 0]$ и возрастает на промежутке $[0; +\infty)$	Промежутки возрастания: $[-\pi + 2\pi k; 2\pi k], k \in Z$ Промежутки убывания: $[2\pi k; \pi + 2\pi k], k \in Z$



Функция ограничена снизу	Функция ограничена снизу и сверху
Функция принимает наименьшее значение 1, наибольшего значения не существует	Наибольшее значение функции равно 1, наименьшее значение функции равно -1
Функция не является периодической	Функция периодическая, $T = 2\pi k, k \in \mathbb{Z}$
$E(y) = [1; +\infty)$	$E(y) = [-1; 1]$
<b>Гиперболический тангенс</b>	<b>Тригонометрический тангенс</b>
	
<b>Сходство</b>	
Функция нечетная	
Функция возрастающая	
Наибольшего и наименьшего значений функции не существует	
<b>Различия</b>	
$D(y) = (-\infty; +\infty)$	$D(y) = (-\pi/2 + \pi k; \pi/2 + \pi k), k \in \mathbb{Z}$
Функция ограниченная	Функция неограниченная
Функция непрерывная	Функция не является непрерывной
Функция неперiodическая	Функция периодическая, $T = \pi k, k \in \mathbb{Z}$
$E(y) = (-1; 1)$ .	$E(y) = \mathbb{R}$
<b>Гиперболический котангенс</b>	<b>Тригонометрический котангенс</b>
 Рис.21	
<b>Сходства</b>	
Функция нечетная	
Функция убывающая	
Наибольшего и наименьшего значений функции не существует	
Функция неограниченная	
Функция не является непрерывной (имеются точки разрыва функции)	
<b>Различия</b>	
$D(y) = (-\infty; 0) \cup (0; +\infty)$ ;	$D(y): x \neq \frac{\pi}{2} + \pi k, k \in \mathbb{Z}$
Функция неперiodическая	Функция периодическая, $T = \pi k, k \in \mathbb{Z}$
$E(y) = (-\infty; -1) \cup (1; +\infty)$ .	$E(y) = \mathbb{R}$

Анализируя данные таблиц, выявлено, что гиперболические и тригонометрические функции синуса, косинуса, тангенса и котангенса как сходны по свойствам, так и имеют различия. Гипотеза исследования частично подтверждена.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Заманский С.А. Гиперболические функции. Учебное пособие по высшей математике для студентов ВЗЭИС. – М.: Всесоюзный заочный электротехнический институт связи, 1958. –56с.
2. Коротаев А.В., Марков А.В. Гиперболический рост в живой природе и обществе. – М.: URSS, 2009.- 200с.
3. Шерватов В.Г. Гиперболические функции. Популярные лекции по математике. – М.: Гостехиздат, 1954. – 58с.
4. Янпольский А.Р. Гиперболические функции. - М.: Физматгиз, 1960. — 195с. — (Избранные главы высшей математики для инженеров и студентов ВТУЗов).

**Автор:** Константинович Э.А., школьница, emiliya129@gmail.com

**Научный руководитель:** Шарاپова О.М., учитель математики МБОУ «Средняя школа №42»

**Аннотация:** данная работа преследует своей целью исследование гиперболических функций синуса, косинуса, тангенса и котангенса, их графиков и свойств, сравнение их со свойствами тригонометрических функций синуса, косинуса, тангенса и котангенса.

**Ключевые слова:** гиперболический синус, гиперболический косинус, гиперболический тангенс, гиперболический котангенс.

## PROPERTIES' COMPARATIVE ANALYSIS OF HYPERBOLIC AND TRIGONOMETRIC FUNCTIONS

**Author:** Konstantinovich E.A., pupil, emiliya129@gmail.com

**Research Supervisor:** Sharapova O.M., the Maths teacher of the municipal budgetary general educational institution "Secondary school №42"

**Abstract:** this scientific work is devoted to the study of the hyperbolic functions of the sine, cosine, tangent and cotangent, their graphs and properties, their comparison with the properties of trigonometric functions of the sine, cosine, tangent and cotangent.

**Key words:** hyperbolic sine, hyperbolic cosine, hyperbolic tangent, hyperbolic cotangent

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИИ В ПОЛИЯЗЫЧНОМ ОБРАЗОВАНИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ИНФОРМАТИКА

Талапбекова А.А. студент; Берикханова Г.Е. канд. пед. наук.  
ГУ имени Шакарима города Семей

В современном обществе владение несколькими языками становится неотъемлемым компонентом личной и профессиональной деятельности человечества. Информация, информатика, информационные технологии – давно привычные для всех слова, которые очень точно характеризуют жизнь и потребности современного общества. В руках представителей первых двух категорий находится будущее компьютерных технологий, это

от них зависит то, какими способами человечество будет передавать и получать информацию.

Одни учёные считают, что язык относится к культуре как часть к успеху, а другие – что язык лишь форма выражения культуры, третьи – что язык не является ни формой, ни элементом культуры.

Полиязычие – употребление нескольких языков в пределах определенной социальной общности (прежде всего государства); употребление индивидуумом (группой людей) нескольких языков, каждый из которых выбирается в соответствии с конкретной коммуникативной ситуацией».

Полиязычная личность – это модель «человека, рассматриваемого с точки зрения его готовности производить речевые поступки, создавать и принимать произведения» (высказывания и тексты) на трех и более языках [1].

В качестве основополагающей цели обучения иностранным языкам становится формирование поликультурной многоязычной личности, обладающей информационными, коммуникативными и интеллектуальными потребностями, способностями и компетенциями, которые позволят ей успешно действовать в условиях межкультурного общения и профессионально-языковой деятельности в роли субъекта иноязычного познания, иноязычного общения и иноязычного творчества.

Информационные технологии (ИТ) – это совокупность методов и средств, используемых для сбора, хранения, обработки и распространения информации. В настоящее время деятельность человека стала сильно зависеть от этих технологий, они нуждаются в постоянном развитии. Над разработками в области информатики трудятся множество специалистов, называемых ИТ-специалистами, их работа так или иначе связана с компьютерами [2].

Предмет информатика находится на стыке наук математики, физики, экономики, русского языка, английского языка. Внедрение информационно-коммуникативные технологии в обучение оказывает значительное влияние не только на организацию учебного процесса, но и на содержание учебного материала.

Взаимосвязь между выше сказанными науками проявляется в том, что большинство терминов и обозначения из информатики приводятся только на английском языке (вследствие этого главная задача учителя иностранных языков – объяснить ученикам специфичность перевода технических терминов, обозначений и их описания). Нельзя представить современную жизнь без интернета языком, которого является английский [3-4].

Использование информационных технологий на уроках основывается на физиологических особенностях человека: человек запоминает  $\frac{1}{4}$  из услышанного,  $\frac{1}{3}$  увиденного,  $\frac{1}{2}$  увиденного и услышанного материала и  $\frac{3}{4}$  если обучающийся активно участвует. По

исследованиям национального центра образования Японий, высокие результаты имеют интегрированные уроки.

Существуют различные информационные технологий которые, используются в преподаваний информатики на английском языке:

Codecademy – интерактивная онлайн-платформа по обучению 12 языкам программирования: Python, PHP, JavaScript, Ruby, Java и др., а также работе с библиотекой jQuery и языкам разметки и оформления веб-страницы HTML и CSS. По состоянию на январь 2014 года, 24 миллиона пользователей выполнили свыше 100 миллионов упражнений. Codecademy получила множество положительных отзывов от многих блогов и сайтов, в частности New York Times и TechCrunch. Каждый пользователь имеет собственный профиль. Для мотивации пользователей существует система поощрительных достижений за выполнение упражнений, индикатор прогресса курса, который могут видеть другие пользователи сайта. Также доступны словари HTML и CSS в границах одного курса. Сайт позволяет каждому создать и публиковать новые курсы, используя Course Creator. На Codecademy также существует форум, где новички и опытные веб-разработчики могут общаться и помогать друг другу. Для некоторых курсов существуют «песочницы», в которых пользователи могут тестировать свои программные коды.

Академия Хана (англ. Khan Academy) – некоммерческая образовательная организация, созданная в 2008 году выпускником MIT и Гарварда Салманом Ханом. Цель академии – «предоставление высококачественного образования каждому, всюду». Сайт академии предоставляет доступ к коллекции из более чем 4200 бесплатных микролекций по математике, истории, здравоохранению и медицине, финансам, физике, химии, биологии, астрономии, экономике, космологии, органической химии, основам американской гражданственности, истории искусства, макро и микроэкономике, компьютерным наукам. Проект поддерживается при помощи пожертвований, при этом значительная часть пожертвований приходится на Google и Фонд Билла и Мелинды Гейтс. В 2010 году Google анонсировал, что пожертвует 2 млн долларов на создание большего количества курсов и перевод на наиболее используемые языки.

W3Schools – популярный веб-сайт для обучения веб-технологиям в Интернете. Содержимое включает в себя руководства и ссылки, относящиеся к HTML, CSS, JavaScript, PHP, SQL, Bootstrap и jQuery. Ежемесячное посещение составляет более 10 миллионов уникальных посетителей.

Scratch Community – ресурс для программистов всех возрастов. Оно специально предназначен для учителей, которые хотят использовать Scratch для обучения программированию. Здесь можно найти фото, видео, планы уроков, рабочие листы, дискуссии и даже реальных людей, чтобы попросить о помощи [5].

В XXI веке полиязычие находит широкое применение в образовании. Существует множество сайтов и мобильных приложений для доступного получения информации по дисциплине информатика. Вышеуказанные данные могут быть полезны в обучении информатики на русском, казахском и английском языках. При преподавании информатики используются различные информационные технологий. С их помощью можно освоить на различных языках такие программы как: HTML, Python CSS, JavaScript, PHP, SQL, Bootstrap, jQuery, Ruby и Java.

### **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Чан Динь Лам ПОЛИЯЗЫЧНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ – ВАЖНЕЙШАЯ СТРАТЕГИЯ РАЗВИТИЯ КАЗАХСТАНА // Успехи современного естествознания. – 2013. – № 7. – С. 130-132; Режим доступа: <https://www.natural-sciences.ru/ru/article/view?id=32605> (07.04.2017).
2. Е.В. Моисеенко, Е.Г. Лаврушина. Информационные технологии в экономике. Режим доступа: [http://abc.vvsu.ru/books/up\\_inform\\_tehnol\\_v\\_ekon/page0011.asp](http://abc.vvsu.ru/books/up_inform_tehnol_v_ekon/page0011.asp)
3. А.Г. Туленова, А.А. Есекенова, К.Б. Багитова МЕЖДИСЦИП-ЛИНАРНЫЕ СВЯЗИ АНГЛИЙКОГО ЯЗЫКА ПРИ ОБУЧЕНИИ ИНФОР-МАТИКИ // Режим доступа: <http://group-global.org/ru/publication/48839-mezhdisciplinarnye-svyazi-angliykogo-yazyka-pri-obuchenii-informatiki>
4. Никитин П. В. Роль междисциплинарных связей в аспекте компетентностного подхода при подготовке будущих учителей информатики // Образовательные технологии и общество (Educational technology & Society): международный электронный журнал. 2011. Т. 14. № 1. С. 317-337.
5. Summers, Nick Codecademy surpasses 24 million unique users for its free online coding courses. The Next Web. Проверено 23 апреля 2014.

### **ОСОБЕННОСТИ РАЗРАБОТКИ ДИЗАЙНА ОЛЬЗОВАТЕЛЬСКОГО ИНТЕРФЕЙСА МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ**

Талғатова Ш.Т., магистрант  
Государственный Университет имени Шакарима города Семей

В настоящее время мобильные телефоны набирают высокую популярность и все чаще используются для многих различных целей. Все меньше и меньше клиентов во всем мире используют мобильные устройства только как единое функциональное устройство. Постепенно эти устройства становятся платформой для широкого спектра приложений – съемки и отправки фотографий, прослушивания музыки, просмотра видео, получения GPS-информации, получения информации из Интернета и других источников. Мобильные устройства также предоставляют возможность для реализации мобильного обучения.

Пользовательский интерфейс (Human Machine Interface) включает в себя методы, с помощью которых пользователи взаимодействуют с

устройством. Пользовательский интерфейс предоставляет две основные опции [8]:

- ввод, с помощью которого пользователи могут управлять и взаимодействовать с устройством;
- Результат, отражающий действия пользователей.

Особого внимания заслуживает разработка пользовательского интерфейса для приложений для мобильных устройств – сотовых телефонов, смартфонов, карманных компьютеров (Personal Digital Assistants) и «суперфонов», поскольку они имеют некоторые ограничения, наиболее важными из которых являются меньшее разрешение экрана и меньшая клавиатура, чем на рабочем столе компьютеров [6, 7]. Именно поэтому пользовательский интерфейс для мобильных приложений (рис.1), в том числе для мобильного обучения, должен быть хорошо спроектирован и реализован.

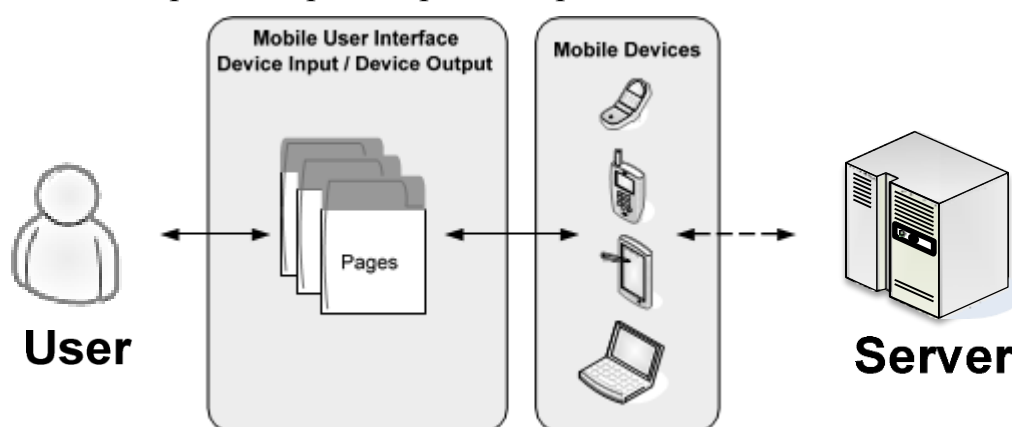


Рис. 1 – Мобильный пользовательский интерфейс

В статье рассматривается методология разработки пользовательского интерфейса для мобильных обучающих приложений, определяются требования к этому интерфейсу, предлагается конкретный подход к реализации.

## 1. Размещение элементов на экран

### 1. Типы мобильного пользовательского интерфейса

В настоящее время используются два основных типа мобильного пользовательского интерфейса:

- Графический пользовательский интерфейс (GUI) принимает вводную информацию пользователя с помощью различных клавиатур мобильного компьютера (виртуальных, мини-QWERTY, складных) и / или указательных методов, которые реагируют на экран. Графический интерфейс отображает релевантную информацию на экране мобильных устройств.

- Веб-интерфейс пользователя принимает запрос пользователя, передает его на веб-сервер, получает ответ и отображает информацию на экране мобильного устройства с помощью мобильного веб-браузера.

## **2. Дизайн пользовательского интерфейса**

Проектирование пользовательского интерфейса или разработка пользовательского интерфейса – это проектирование компьютеров, приборов, машин, устройств мобильной связи, программных приложений и веб-сайтов с упором на опыт пользователя и взаимодействие с ним [8]. Основная цель традиционного графического дизайна – сделать продукт привлекательным, а цель дизайна пользовательского интерфейса – облегчить взаимодействие пользователя с приложением и повысить эффективность работы пользователя.

Разработка пользовательского интерфейса для мобильного приложения является частью общего процесса проектирования и разработки отдельного мобильного обучающего приложения или полной системы управления мобильным обучением [3]. Чаще всего на этом этапе графический дизайнер, дизайнер пользовательского интерфейса и программист работают вместе.

Во время разработки пользовательского интерфейса для мобильных приложений существует несколько итеративных этапов:

- Анализ потенциальных пользователей;
  - Определение функциональных требований к пользовательскому интерфейсу в зависимости от назначения приложения и потенциальных потребностей пользователей;
  - Разработка навигационной схемы приложения;
  - Разработка прототипа в виде простых интерактивных экранов, которые включают базовую информацию – текст, графику, аудио и видео;
  - Тестирование с помощью эмуляторов – тестирование прототипа с соответствующими эмуляторами для мобильных устройств (встроенных в среду разработки или предоставляемых другими разработчиками);
  - Тестирование удобства пользования - тестирование прототипа с реальными пользователями из разных групп [5] с помощью мобильных устройств;
  - Разработка окончательной версии пользовательского интерфейса.
- Результаты тестирования с эмулятором и / или тестирования с реальными пользователями могут быть приняты во внимание. Если это необходимо, архитектуру приложения можно изменить. В некоторых случаях может потребоваться разработка различных графических шаблонов для различных разрешений экрана.[8]

## **3. Проектирование для различных разрешений экрана**

Разработка пользовательского интерфейса для персональных компьютеров проще, чем для мобильных устройств, по следующим причинам:

- ПК поддерживают более высокое разрешение (не менее 1024x768 пикселей);

- ПК имеют полноразмерную клавиатуру;
- Пользователи могут использовать мышь в качестве указывающего устройства.

Наблюдается большое разнообразие поддерживаемых разрешений экрана (рис.2) – от 128x160 пикселей до 480x800 пикселей и методы, с помощью которых пользователи могут взаимодействовать с приложениями и вводить информацию в мобильных устройствах.

При разработке веб-интерфейса пользователя одно из решений – обеспечить распознавание веб-браузера и разрешение устройства и реализовать адаптацию информации с целью соответствующей визуализации. Рекомендуется также сгруппировать несколько разрешений, чтобы уменьшить количество поддерживаемых разрешений и уменьшить сложность разработки различного дизайна пользовательского интерфейса [1].

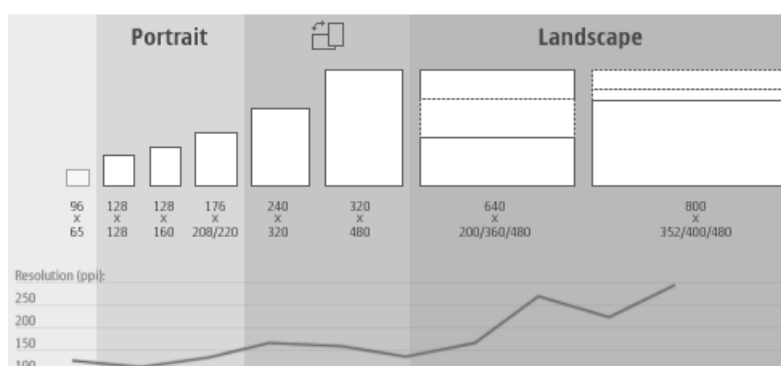


Рис.2 – Разрешения главного экрана мобильных устройств

Разработка графического пользовательского интерфейса мобильного приложения для всех платформ и разрешений в это время является сложной задачей. В целом разрабатывается мобильное приложение для конкретной платформы и разрешения.

#### 4. Мобильные навигационные парадигмы

В настоящее время применяются разнообразные навигационные схемы для систем электронного обучения. Очень часто используется навигационная панель и / или меню с вкладками, расположенными в левой и правой частях основного содержимого (рис.3а). Они подходят для использования на компьютерах, ноутбуках и нетбуках с высоким разрешением экрана, полноразмерной клавиатурой и мышью.

Эти популярные схемы не применимы к мобильным устройствам, поскольку у них есть небольшой экран, небольшая клавиатура и ограниченные способы навигации.

Предпочтительным методом при разработке мобильных навигационных схем для мобильных телефонов является использование пронумерованного вертикального списка опций, которые связаны с соответствующими номерами (0-9) с клавиатуры телефона [1].



При разработке навигации для КПК или смартфонов могут применяться более современные методы навигации. Однако ориентацию экрана следует учитывать, поскольку большинство мобильных устройств все еще работают в вертикальном режиме, и они не могут отображать текст в нескольких столбцах. Рекомендуется, чтобы навигационная схема поддерживала два поля с навигацией - вверху и внизу экрана (рис.3б), и информация визуализировалась между ними [1].

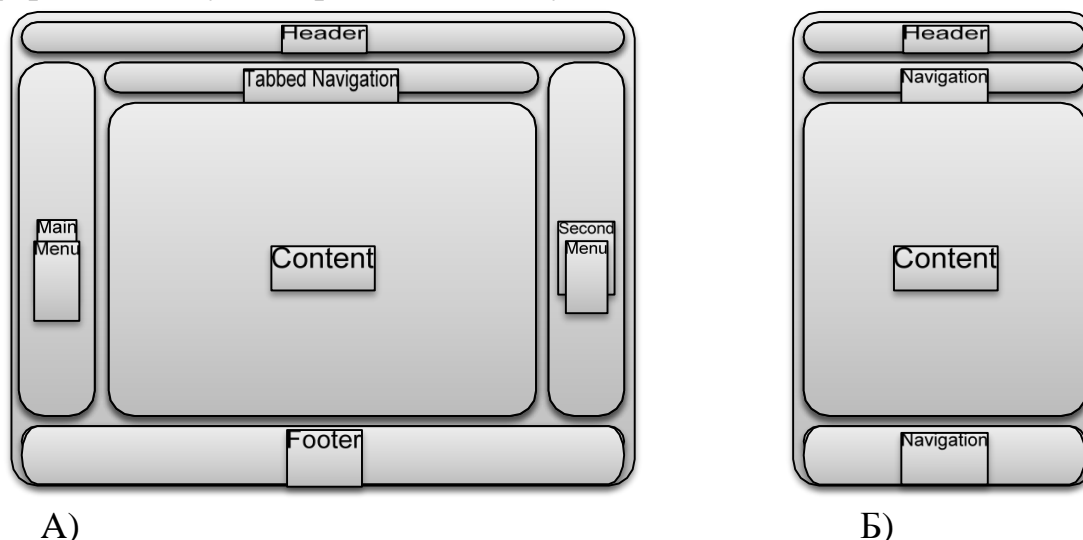


Рис.3 – Наиболее часто используемые навигационные схемы  
 А) для персональных компьютеров; Б) для мобильных устройств

Пользовательский интерфейс для мобильных устройств имеет решающее значение для разработки мобильных приложений. Хорошо спроектированный пользовательский интерфейс и хорошая функциональность мобильного приложения может привлечь клиентов.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. <http://geektimes.ru/post/99323/> – Основы программирования под Android. Дата издания 2010 год.
2. Шилдт, Герберт. Ш 57 Java 8. Полное руководство; 9-е изд.: Пер. с англ. – М. : ООО "И.Д. Вильямс", 2015. – 1 376 с.
3. Kevin Grant and Chris Android Программирование: Разработка и дизайн – Copyright © 2014 by Kevin Grant and Chris Haseman, pp 230-231
4. Gong, J., P.Tarasewich. Guidelines for Handheld Mobile Device Interface Design, Режим доступа: <http://www.ccs.neu.edu/home/tarase/GuidelinesGongTarase.pdf>
5. Computer Interaction, Springer-Verlag, 2009, 127-139стр.
6. Tselios, N. et al. Design for Mobile Learning in Museums, Handbook of Research on User Interface Design and Evaluation for Mobile Technology, Volume 1, Information Science Reference, USA, 2008, pp.253-269.
7. User Interface and Design, <http://www.scribd.com/doc/2409206/User-InterfaceDesign>
8. Расселл М. Dojo. Подробное руководство – Пер. с англ. – СПб.: Символ-Плюс, 2009. – 560 с.

**Автор:** Талғатова Ш.Т., магистрант, shika\_1995\_30@mail.ru

**Научный руководитель:** и.о. доцента Берикханова Г.Е., д-р пед. наук, Государственный университет имени Шакарима города Семей

**Аннотация:** в статье рассматриваются основные понятия по разработке мобильных приложений, особенности дизайна и пользовательского интерфейса, расстановка элементов на экран так как разработка удобного интерфейса для мобильных приложений является довольно сложной проблемой. Также рассматриваются основы разработки интерфейсов мобильных приложений.

**Ключевые слова:** мобильное приложение, разрешение экрана, пользовательский интерфейс, дизайн, навигация

## **FEATURES OF USER INTERFACE DESIGN DEVELOPMENT FOR THE MOBILE APPLICATION**

**Author:** Talgatova Sh.T, student, shika\_1995\_30@mail.ru

**Research Supervisor:** Berikhanova G.E., PhD in pedagogical sciences, Shakarim State University of Semey.

**Abstract:** in the article the basic concepts on development of mobile applications, features of design and the user interface are considered, the arrangement of elements on the screen were also discussed as development of the convenient interface for mobile applications is quite complex problem. Also the basics of interface development for mobile applications are covered.

**Key words:** mobile application, display resolution, user interface, design, navigation

## **ДВИГАТЕЛЬ СТИРЛИНГА**

Прошкин А.В., ученик 10 а класса, МБОУ СОШ № 8, г.Радужный  
Нурисламов О.Р., канд. физ.-мат. наук, доцент  
Филиал ТИУ в г. Нижневартовске

### **Введение**

В наше время придумана и создана целая серия двигателей внутреннего сгорания. Но практически все они имеют ряд своих минусов, например: в ходе своей работы издают большие шумы, выделяют токсичные вещества, да и просто используют много топлива. Но ещё раньше их был придуман, но на какое-то время незаслуженно забыт, такой класс двигателей которые превосходят в своих компонентах даже современные механизмы – это двигатель Стирлинга. На нём мы остановимся по подробнее.

### **1. Что представляет собой двигатель Стирлинга?**

Как нам известно из истории, первые простейшие механизмы стали появляться к середине 17 века. Они значительно облегчали физический труд рабочих, но многие из них были не безопасны и порой влекли за собой травмы и даже смерть. Стремясь сделать жизнь людей безопасней и легче, изобретатели старались выдумать и разработать новые технологии. Одним из них был шотландец Р. Стирлинг. 27 сентября 1816 г. им был впервые запатентован новый двигатель, который работал при меньшем

давлении и без опасного пара. Он стал пользоваться очень большой популярностью, потому что был универсален, безопасен и прост в изготовлении. В это время он был признан самой надёжной и бесшумной тепловой машиной.

Двигатель Стирлинга – это тепловая машина, преобразующая тепловую энергию в механическую. Основан он на сжатии и расширении воздуха, либо газа, в замкнутом пространстве, с выделением механической энергии. Работает он не только от сгорания топлива, но и от любого источника тепла. При нагревании, рабочее тело(газ) в двигателе расширяется, а при охлаждении сжимается, тем самым приводя в действие поршень, который совершает полезную механическую работу.

## **2. Основные особенности:**

- Преобразует тепловую энергию в механическую.
- Может работать от любого источника тепла.
- Имеет высокий КПД.
- Частота вращения изменяется в зависимости от объёма газа и создаваемого давления.
- Рабочее тело постоянно находится внутри двигателя.
- Внутреннее давление намного ниже, чем в других двигателях.

## **3. Рабочие характеристики:**

- Выходная мощность до 100 кВт и более.
- КПД двигателя может составлять 65-70% .
- Ресурс работы двигателя от 20 до 50 тыс. часов.
- Уровень шума 60-65 дБ.
- Среднее рабочее давление в цилиндрах до 20 МПа.
- Частота вращения может достигать до 4000 об/мин.

## **4.Преимущества и недостатки.**

### **Преимущества:**

1. Имеет простую конструкцию.
2. Может работать от любого источника тепла.
3. Низкий расход топлива и смазочных материалов.
4. Низкий уровень шума.
5. Имеет широкий диапазон частоты вращения.
6. Не имеет вибрации.
7. Имеет длительный ресурс работы.
8. Эффективный КПД.
9. Высокий уровень экологичности.
10. Прост в техническом обслуживании.

### **Недостатки:**

1. Тепло к рабочему телу подводится через стенки двигателя.
2. Материалоёмкость.
3. Громоздкость.

## **5. Области применения.**

Особые этапы разработки и усовершенствования двигателей начинаются только с 1938 года. Одной из фирм проводивших опыты в этой области была фирма «Филипс». Уже в те годы «Филипс» стал использовать эти двигатели для электрогенераторов малой мощности, заряжающих аккумуляторы. С 1948 г. эта же фирма переключает своё внимания на холодильные установки, и начинает внедрение двигателей Стирлинга в эту сферу.

С 1958 года этими механизмами активно занимается фирма «Дженерал Моторс». И к 1968 г. двигатели уже использовались на морской промышленности, в автомобильной отрасли и армии США.

Затем какое-то время интерес к нему был потерян. Но с 1978 г. и по сегодняшние дни интенсивность исследований возросла в 10 раз. И в настоящее время их уже применяют в больших количествах и для гражданских и для военных целей. В космической сфере они используются как генераторы для спутников, работающих на солнечной энергии. Для морских судов они являются в виде основных двигателей. Также они используются на подводных лодках так как способны работать бесшумно на огромной глубине и не выбрасывая токсичные вещества.

Большим спросом пользуются двигатели работающие от солнечной энергии, особенно в южных странах, так как там много солнечного света. Такие механизмы являются экологически чистыми и не выбрасывают токсичные вещества в окружающую среду.

Также они служат приводом для водяных насосов. Для откачки, перегонки и очистки большого количества воды.

В современное время, когда человек не может представить себя без автомобиля, а выхлопные газы стали острой проблемой для человечества, на помощь придёт изобретение Стирлинга. Ближайшие годы могут быть основными в этом вопросе.

Будущее этих двигателей видится достаточно оптимистичным. Они будут усовершенствоваться и модифицироваться. Возможно будут применяться даже в медицине. Также в будущем будут создаваться автономные универсальные энергетические системы.

Поэтому он может оказаться основным аппаратом среди всех существующих двигателей для обеспечения нужд всего населения мира.

## **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Баранов С. Действующие модели тепловых машин. – М., 1936.
2. Г.Ридер и Ч.Хупер «Двигатели Стирлинга».
3. Бродянский В.М. Двигатели Стирлинга. – М., 1975.

**Автор:** А.В. Прошкин , ученик 10 а класса, МБОУ СОШ № 8, г.Радужный  
**Научный руководитель:** О.Р. Нурисламов, канд. физ.-мат. наук, доцент

Филиал ТИУ в г. Нижневартовске

**Аннотация:** работа посвящена двигателю Стирлинга. Рассмотрены его особенности, рабочие характеристики, преимущества и недостатки. Также рассмотрен вопрос его эффективного применения в настоящее время.

**Ключевые слова:** двигатель Стирлинга, тепловая машина, безопасность, надёжность, тепловая и механическая энергия.

## STIRLING ENGINE

**Author:** Proshkin A.V., the pupil of the 10th class

**Research Supervisor:** Nurislamov O.R., PhD, Assistant Professor.

Industrial University of Tyumen, Branch in Nizhnevartovsk

**Abstract:** work is devoted to the Stirling engine. Consider its features, performance characteristics, advantages and disadvantages. Also addressed the issue of its effective application at present.

**Key words:** Stirling engine, heat engine, safety, reliability, thermal and mechanical energy.

## ТЕРМОЯДЕРНЫЙ РЕАКТОР ITER

Хайбрахманов Д.Т., студент; Нурисламов О.Р., канд. физ.-мат. наук, доцент  
Филиал ТИУ в г. Нижневартовске

### Введение

Один из наиболее актуальных вопросов в современной мировой энергетике – возможность получения энергии из термоядерной реакции. С этим источником энергии связываются большие надежды. Есть весьма широкий круг людей, в том числе и крупных специалистов, которые считают, что термоядерная реакция способна кардинально решить энергетические проблемы человечества, и потому призывают не жалеть денег на исследования в этой области.

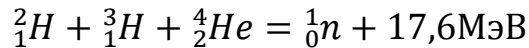
### Термоядерная реакция

Термоядерная реакция относится к классу ядерных реакций, но термоядерная реакция – это реакция синтеза, в отличие от реакции распада («обычная» ядерная реакция). Более точно определение – реакции слияния (синтеза) лёгких ядер, протекающие при высоких температурах.

Протоны в ядре имеют электрический заряд, а значит, испытывают кулоновское отталкивание. В ядре это отталкивание компенсируется сильным взаимодействием, удерживающим нуклоны вместе. Но сильное взаимодействие имеет радиус действия гораздо меньше кулоновского отталкивания. Поэтому для слияния двух ядер в одно требуется сначала их сблизить, преодолевая кулоновское отталкивание. В термоядерных реакторах для преодоления кулоновского отталкивания ядер, нужно сообщить им огромную энергию, нагрев вещество до температуры  $10^7$  К.

### Реакция дейтерий + тритий (Топливо D-T)

Реакция, осуществимая при наиболее низкой температуре – дейтерий + тритий



Два ядра: дейтерия и трития сливаются, с образованием ядра гелия (альфа-частица) и высокоэнергетического нейтрона. Такая реакция даёт значительный выход энергии. Недостатки – высокая цена трития, выход нежелательной нейтронной радиации.

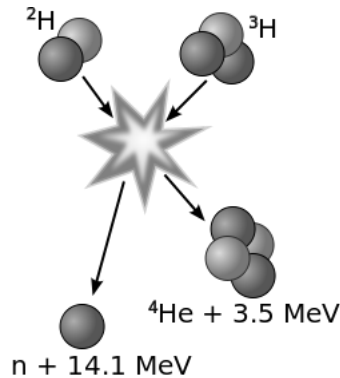
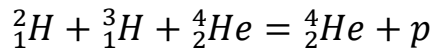


Рис.1 – Реакция дейтерия и трития

### Реакция дейтерий + гелий-3

Существенно сложнее, на пределе возможного, осуществить реакцию дейтерий + гелий-3



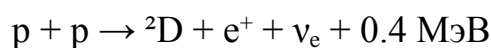
при энергетическом выходе 18,4 МэВ.

Условия её достижения значительно сложнее. Гелий-3, кроме того, является редким и чрезвычайно дорогим изотопом. В промышленных масштабах в настоящее время не производится. Однако может быть получен из трития, получаемого в свою очередь на атомных электростанциях; или добыт на Луне.

Сложность проведения термоядерной реакции можно характеризовать тройным произведением плотности на температуру и на время удержания. По этому параметру реакция D-<sup>3</sup>He примерно в 100 раз сложнее, чем D-T.

### Реакции на лёгком водороде

Стоит отметить, что протон-протонные реакции синтеза, идущие в звёздах, не рассматриваются как перспективное термоядерное горючее. Протон-протонные реакции идут через слабое взаимодействие с излучением нейтрино, и по этой причине требуют астрономических размеров реактора для сколь-либо заметного энерговыделения.



Управляемый термоядерный синтез возможен при одновременном выполнении двух условий:

1. Скорость соударения ядер соответствует температуре плазмы:  $T > 10^8 \text{ К}$  (для реакции D-T).
2. Соблюдение критерия Лоусона:  $n\tau > 10^{14} \text{ см}^{-3}\cdot\text{с}$  (для реакции D-T), где  $n$  – плотность высокотемпературной плазмы,  $\tau$  — время удержания плазмы в системе.

От значения этих двух критериев в основном зависит скорость протекания той или иной термоядерной реакции.

В настоящее время управляемый термоядерный синтез ещё не осуществлён в промышленных масштабах. Наиболее трудная задача, стоящая на пути осуществления управляемого термоядерного синтеза, заключается в изоляции плазмы от стенок реактора.

Проект ИТЭР

**ИТЭР (ITER, International Thermonuclear Experimental Reactor)** – первый в мире экспериментальный термоядерный реактор (рис.2).

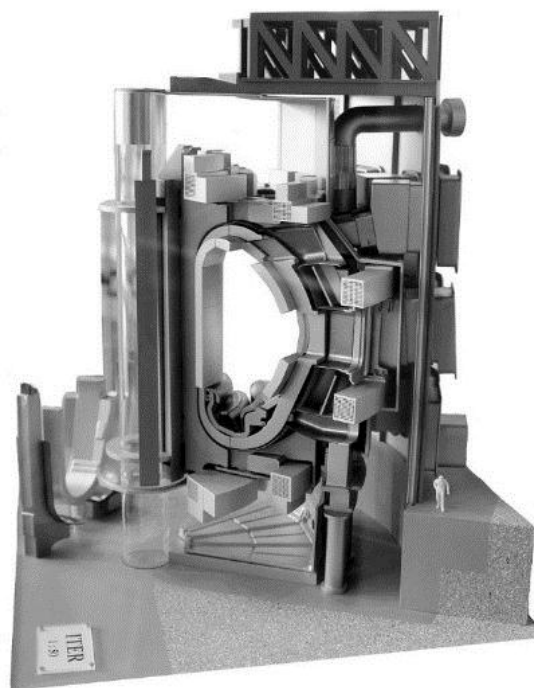


Рис.2 – Макет реактора в разрезе

Международный проект ИТЭР осуществляется на базе ведущих мировых термоядерных программ. Его цель – продемонстрировать научную и техническую возможность получения термоядерной энергии для мирных целей. ИТЭР станет первой термоядерной установкой, вырабатывающей тепловую энергию в промышленных масштабах.

Существующие экспериментальные термоядерные установки производят небольшое количество тепловой энергии за счет синтеза. ИТЭР будет производить тепло на уровне промышленной электростанции и способствовать решению многих ключевых технических проблем, возникающих при использовании термоядерного синтеза в качестве практического источника энергии.

**ИТЭР** – это следующий логический шаг развития программ исследований в области УТС, необходимая ступень в деле демонстрации возможности получения электроэнергии на основе термоядерного синтеза.

Главная задача проекта – получения стабильной термоядерной реакции в плазменном торе, а вот вопрос утилизации энергии оставлен «на потом», отложен в неопределенное будущее.

### **Проблемы использования термоядерного реактора**

Если продолжать тему использования термоядерной реакции в энергетике, то нужно отметить несколько моментов. Начнем с того, что термоядерная электростанция, чтобы она могла окупить расходы на строительство и затраты на работы самой станции, должна быть очень мощной, примерно в 20-30 ГВт, то есть в 10-15 раз мощнее ITER. 20 ГВт – это мощность всех российских АЭС вместе взятых. Гигантская мощность – это единственное, что может оправдать колоссальные инвестиции в строительство термоядерной электростанции. ITER со своей небольшой мощностью и большой стоимостью совершенно не в состоянии конкурировать ни с тепловыми, ни с атомными электростанциями. Ведущие фирмы, разрабатывающие проекты ГРЭС и АЭС, в состоянии предложить десятки вариантов куда более крупных станций, чем ITER, и несравненно более выгодных для инвестора.

### **Экология и безопасность реактора**

Термоядерный реактор намного безопаснее ядерного реактора в радиационном отношении. Прежде всего, количество находящихся в нём радиоактивных веществ сравнительно невелико. Энергия, которая может выделиться в результате какой-либо аварии, тоже мала и не может привести к разрушению реактора. При этом в конструкции реактора есть несколько естественных барьеров, препятствующих распространению радиоактивных веществ. Тем не менее, при проектировании ITER большое внимание уделялось радиационной безопасности как при нормальной эксплуатации, так и во время возможных аварий.

Есть несколько источников возможного радиоактивного загрязнения:

1. радиоактивный изотоп водорода – тритий;
2. наведённая радиоактивность в материалах установки в результате облучения нейтронами;
3. радиоактивная пыль, образующаяся в результате воздействия плазмы на первую стенку;
4. радиоактивные продукты коррозии, которые могут образовываться в системе охлаждения.



Для того, чтобы предотвратить распространение трития и пыли, необходима специальная система вентиляции, которая должна поддерживать в здании реактора пониженное давление. Поэтому из здания не будет утечек воздуха, кроме как через фильтры вентиляции.

При строительстве реактора, будут применяться материалы, уже испытанные в ядерной энергетике. Благодаря этому наведённая радиоактивность будет сравнительно небольшой. В частности, даже в случае отказа систем охлаждения естественной конвекции будет достаточно для охлаждения элементов реактора. Оценки показывают, что даже в случае аварии радиоактивные выбросы не будут представлять опасности для населения и не вызовут необходимости эвакуации.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Сайт агентства политических новостей [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.apn.ru/publications/article17288.htm>
2. Официальный сайт проекта ИТЕР в России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.iterrf.ru/project/>
3. Страница онлайн-энциклопедии «Википедия» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Управляемый\\_термоядерный\\_синтез](https://ru.wikipedia.org/wiki/Управляемый_термоядерный_синтез) – открытая сетевая энциклопедия

**Автор:** Д.Т. Хайбрахманов, студент, [angrydani1@me.com](mailto:angrydani1@me.com)

**Научный руководитель:** О.Р. Нурисламов, канд. физ.-мат. наук, доцент, Филиал ТИУ в г. Нижневартовске

**Аннотация:** в работе рассматривается один из наиболее актуальных вопросов в современной мировой энергетике – возможность получения энергии из термоядерной реакции. С этим источником энергии связываются большие надежды. Есть весьма широкий круг людей, в том числе и крупных специалистов, которые считают, что термоядерная реакция способна кардинально решить энергетические проблемы человечества. Одним из крупнейших проектов по исследованиям в этой области является ИТЕР.

**Ключевые слова:** термоядерный синтез, термоядерный реактор ИТЕР, термоядерная энергетика.

### THERMONUCLEAR REACTOR ITER

**Author:** Khaybrakhmanov D.T., student, [angrydani1@me.com](mailto:angrydani1@me.com)

**Research Supervisor:** Nurislamov O.R., PhD, Assistant Professor.

Industrial University of Tyumen, Branch in Nizhnevartovsk

**Abstract:** the paper considers one of the most pressing issues in the modern world of energy – the possibility of obtaining energy from a thermonuclear reaction. This is a source of energy associated with great hopes. There is a very wide range of people, including large specialists, who believe that a thermonuclear reaction is capable of solving the basic energy problems of mankind. ITER is one of the largest research projects in this field.

**Key words:** thermonuclear fusion, thermonuclear reactor ITER, thermonuclear energy.

## К ВОПРОСУ О ВЫБОРЕ СИСТЕМЫ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ

Салеев Д., ученик 10 а класса, В.А. Ткаченко, педагог дополнительного образования МБОУ «Компьютерная школа» г. Радужный.

Важнейшей чертой современного образования является широкое использование дистанционных образовательных технологий<sup>1</sup> и электронного обучения<sup>2</sup>. Ряд общеобразовательных организаций используют дистанционные образовательные технологии для организации обучения в активированные дни, в дни карантина и для обучения детей в труднодоступных территориях.

**Объект исследования:** Системы дистанционного обучения.

**Предмет исследования:** Помощь систем дистанционного обучения в сфере школьного образования.

**Гипотеза исследования:** Информационные ресурсы проекта могут быть использованы педагогами города для конструирования собственных учебных дистанционных курсов с целью поддержки очного обучения.

**Цель работы:** Провести отбор, сравнительный анализ и апробирование облачных сервисов для создания дистанционных курсов и рекомендовать некоторые из них для использования в учебном процессе как наиболее оптимальные для педагогов и школ города Радужный в ходе организации дистанционного обучения.

Всё это определяет **задачи исследования:**

- 1) Изучение предметной области и ее представления в Интернет.
- 2) Анализ использования систем дистанционного обучения в системе образования города.
- 3) Отбор и изучение особенностей функционирования бесплатных облачных сервисов для создания дистанционных курсов.
- 4) Сравнительный анализ изученных облачных сервисов для организации дистанционного обучения.
- 5) Публикация ссылок на пробные дистанционные курсы на сайте МАУ ДО «Компьютерная школа».
- 6) Оформление результатов работы для распространения в педагогической среде в виде буклета «Облачные сервисы для создания дистанционных учебных курсов».

---

<sup>1</sup> Образовательные технологии, в основном осуществляемые с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников.

<sup>2</sup> Электронным обучением признается организация образовательной деятельности с применением: данных, содержащихся в базах; информации, используемой при реализации образовательных программ; информационных технологий, технических средств, обеспечивающих обработку информации; информационно-телекоммуникационных сетей, помогающих передавать по линиям связи указанную информацию.

**Актуальность исследования:** Анализ анкетирования педагогов позволяет сделать вывод, что большинство педагогов города не владеют информацией о возможности самостоятельной разработки учебных дистанционных курсов для своих учащихся. Так же дистанционные технологии успешно дополняют традиционное очное обучение, предоставляя ситуацию выбора содержания и темпа работы, повышают уровень индивидуализации и мотивации к самостоятельной познавательной деятельности.

**Новизна исследования:** впервые предпринята попытка исследовать бесплатные системы дистанционного обучения свободного доступа.

**Организация и этапы исследования:**

– **2016 год** – Изучение и тестирование онлайн систем дистанционного обучения, сбор информации об анкетировании.

– **2017 год** – обобщение результатов исследования, оформление текста научной статьи.

**Практическая значимость проекта:**

Результатом проекта является стартап системы электронного обучения для МАУ ДО «Компьютерная школа». Информационные ресурсы проекта могут быть использованы педагогами города для конструирования собственных учебных дистанционных курсов с целью поддержки очного обучения.

**Сервисы для организации дистанционного обучения.**

Классификация решений для дистанционных образовательных технологий и электронного обучения электронного обучения следующая:

- 1) Вебинары, онлайн-конференции,
- 2) Коробочные решения с закрытым или открытым исходным кодом,
- 3) SaaS-решения.

Первое решение в данной работе не рассматривается, поскольку оно не очень подходит для организации полноценного учебного процесса, так как не имеет возможности контроля и оценки знаний учащихся.

Коробочные решения для организации дистанционной системы обучения называются системами управления обучением (LMS – Learning Management System), в русскоязычной терминологии используется аббревиатура СДО – «система дистанционного обучения». Система управления обучением – это сетевая платформа, позволяющая:

- размещать электронный учебный материал различных форматов;
- разграничивать доступ к учебному материалу;
- осуществлять контроль за ходом изучения материала и выполнения заданий;
- организовывать взаимодействие участников учебного процесса средствами сетевых коммуникаций (как правило);
- разрабатывать электронный учебный материал (не обязательно) [2].

LMS-системы подразделяются на закрытые, в которых не каждый желающий сможет создать и выложить свой курс и открытые, в которых данная возможность существует на платной или бесплатной основе. Как

правило, закрытые системы создаются ведущими мировыми университетами. Примером российской закрытой LMS является система Универсариум, которая предоставляет на бесплатной основе возможность получения качественного образования от лучших российских преподавателей и ведущих университетов для миллионов российских граждан.

К открытым LMS-системам относится одна из наиболее распространенных и известных в мире бесплатная система Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment – модульная объектно-ориентированная динамическая обучающая среда) [3]. В ХМАО – Югре педагоги проходят дистанционные курсы повышения квалификации с использованием Moodle, в МБОУ СОШ №8 также используется эта система.

В настоящее время существует достаточно большое разнообразие облачных сервисов для создания дистанционных курсов. Анализ информации в сети Интернет позволил отобрать для практической апробации бесплатные решения, имеющие большое количество ссылок и положительных отзывов о своей функциональности CloudSchool, Edmodo, Classmill, MoodleCloud, Google Classroom.

#### **Апробация и сравнительный анализ облачных сервисов для создания дистанционных учебных курсов**

Сравнительный анализ облачных сервисов CloudSchool, Edmodo, Classmill, MoodleCloud, Google Classroom проведен с целью определения наиболее оптимальных для использования отдельным педагогом или образовательным учреждением.

Для сравнительного анализа вышеуказанных систем была проведена следующая исследовательская работа:

- изучены описания сервисов, представленные на различных сайтах в текстовом и видео форматах;
- проведена регистрация в системах в роли преподавателя, апробировано создание пробных курсов;
- апробирован процесс краткосрочного обучения.

Работа с облачными сервисами для создания дистанционных учебных курсов складывается из следующих шагов:

- регистрация на сайте сервиса в качестве учителя (teacher);
- создание курса с разбивкой по темам или урокам;
- наполнение каждой темы лекцией и заданиями с использованием текста, графики, видео и тестов (внутренних или внешних);
- настройка календаря выполнения заданий (при наличии возможности);
- публикация курса, приглашение учащихся по коду курса или электронной почте;

– ведение курса, диалог с учащимися, контроль и оценивание выполненных учащимися заданий.

В результате проведенного практического исследования были отобраны критерии для сравнения систем: 1) язык и удобство интерфейса; 2) форма регистрации на курс; 3) отсутствие рекламы; 4) количество учащихся; 5) обратная связь с преподавателем (вебинар, чат, форум, доски объявлений); 6) мультимедийность лекций; 7) возможность создания тестов и количество видов тестов; 8) формы контроля и оценивания.

По результатам сравнительного анализа, можно сделать вывод о том, что все представленные сервисы в достаточной степени удовлетворяют задачам дистанционного и электронного обучения, но наиболее оптимальными для педагогов являются сервисы CloudSchool, Edmodo, MoodleCloud.

### **Заключение.**

Результаты реализации проекта позволяют сформулировать следующие рекомендации по внедрению дистанционного обучения в сфере образования города Радужный:

– для общеобразовательных организаций простым решением на ближайшую перспективу может стать использование сервиса MoodleCloud, оптимальным – внедрение LMS Moodle, для настройки работы которой необходимо иметь дополнительные технические и кадровые условия;

– для учителей первым шагом во внедрении дистанционных образовательных технологий и форм электронного обучения могут стать сервисы CloudSchool, Edmodo, MoodleCloud.

Результатом проведенной практической работы стал стартап проекта внедрения системы электронного обучения для МАУ ДО «Компьютерная школа».

## **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. [http://vb.kipk.ru/sites/default/files/news/files/tehnologii\\_sozdaniya\\_distancionnyh\\_kursov\\_v\\_lms\\_moodle.pdf](http://vb.kipk.ru/sites/default/files/news/files/tehnologii_sozdaniya_distancionnyh_kursov_v_lms_moodle.pdf)
2. <http://blog.uchu.pro/cistemy-upravleniya-obucheniem-lms-sdo/>
3. <http://www.mmf.spbstu.ru/mese/2014/105.pdf>

## **TO THE QUESTION ABOUT THE CHOICE REMOTE TRAINING SYSTEM**

**Author:** Saleev D., student of 10 a class, saleev2000@gmail.com

**Research Supervisor:** V. A. Tkachenko, teacher of additional education

Municipal Autonomous institution of additional education "school of Computer science" G. rainbow.

**Annotation:** The most important feature of modern education is the widespread use of distance learning technologies and e-learning .A number of educational institutions using remote educational technologies for training in the activated days, in the days of quarantine and for the education of children in remote areas.

**Key words:** Distance education, introduction of distance learning in school education.

## **ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННО – КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, КАК СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ УРОКА ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ФГОС**

Зыкова О.А., учитель начальных классов,  
МБОУ «Средняя школа №40», г. Нижневартовск

За последнее время произошло коренное изменение роли и места персональных компьютера и информационных технологий в жизни общества. Владение информационными технологиями ставится в современном мире в один ряд с такими качествами, как умение читать и писать. В новом тысячелетии мы вступили в так называемую «информационную эпоху». Она ставит перед школьным образованием новую проблему-подготовить учеников к жизни в быстроменяющемся информационном обществе, которое предъявляет новые требования к системе образования, в том числе и к компетентности учителя. Высокие запросы невозможно удовлетворить, основываясь на традиционных методах и средствах педагогических технологий. Необходимы новые подходы к организации учебного процесса, опирающиеся на прогрессивные информационные технологии. Использование компьютерных технологий – это не дань моде, а необходимость, диктуемая сегодняшним уровнем развития образования.

Главная цель их внедрения – появление новых видов учебной деятельности. Использование персонального компьютера, мультимедийных программ и устройств позволяет изменить преподавание школьных дисциплин, оптимизировать процессы понимания, запоминания и усвоения детьми учебного материала, повысив тем самым мотивацию обучения и эффективность урока, а также обеспечивая реализацию идей развивающего обучения, совершенствуя формы и методы организации учебно-воспитательного процесса. И учитель, если он заботится о своих учениках, их будущем, должен помочь им освоить новые жизненно необходимые навыки. Высказывание академика А.П. Семенова «Научить человека жить в информационном мире – важнейшая задача современной школы», должно стать определяющим в работе каждого учителя. О целесообразности использования ИКТ в обучении младших школьников говорят такие их возрастные особенности, как лучшее развитие наглядно-образного мышления по сравнению с вербально-логическим, а также неравномерное и недостаточное развитие анализаторов, с помощью которых дети воспринимают информацию для дальнейшей ее переработки; если информация не воспринята, то она не может быть понята, усвоена, не может стать достоянием личности. Только творческий подход к построению урока, его неповторимость, насыщенность многообразием приёмов, методов и форм могут обеспечить эффективность.

Существует много способов развития познавательной активности обучающихся. И как один из способов – это применение видеofilьмов и мультимедиа технологий, которые дают возможность повысить степень активности школьников и привлечь внимание обучающихся.

Внедрение ИКТ (информационных и коммуникационных технологий) в практику работы учителя начальных классов осуществляется по следующим направлениям:

- Создание презентаций к урокам.
- Работа с ресурсами Интернет.
- Использование готовых обучающих программ.
- Использование и разработка собственных авторских программ.

Возможности ИКТ:

- создание и подготовка дидактических материалов (варианты - заданий, таблицы, памятки, схемы, чертежи, демонстрационные таблицы и т.д.);
- создание мониторингов по отслеживанию результатов обучения и воспитания;
- создание текстовых работ;
- обобщение методического опыта в электронном виде и т. д.

Основная цель применения ИКТ состоит в повышении качества обучения. Отсюда следуют цели использования ИКТ:

- повысить мотивацию обучения;
- повысить эффективность процесса обучения;
- способствовать активизации познавательной сферы обучающихся;
- совершенствовать методики проведения уроков;
- своевременно отслеживать результаты обучения и воспитания;
- планировать и систематизировать свою работу;
- использовать как средство самообразования;
- качественно и быстро подготовить урок (мероприятие).

Мультимедийные уроки помогают решить следующие дидактические задачи:

1. усвоить базовые знания по предмету
2. систематизировать усвоенные знания
3. сформировать навыки самоконтроля
4. сформировать мотивацию к учению
5. оказать учебно-методическую помощь обучающимся в самостоятельной работе над учебным материалом.

Данную технологию можно рассматривать как объяснительно-иллюстративный метод обучения, основным назначением которого является организация усвоения учащимися информации путем сообщения учебного материала и обеспечения его успешного восприятия, которое усиливается при подключении зрительной памяти. Известно, что большинство людей запоминает 5% услышанного и 20% увиденного. Одновременное использование аудио и видеoinформации повышает

запоминаемость до 40-50%. Мультимедиа программы предоставляют информацию в различных формах и тем самым делают процесс обучения более эффективным. При использовании на уроке в начальной школе мультимедийных технологий структура урока принципиально не изменяется. В нем по-прежнему сохраняются все основные этапы, изменяются только их временные характеристики. Подготовка подобных уроков требует еще более тщательной подготовки, чем в обычном режиме. Учитывая психологические особенности младшего школьника, работа с использованием ИКТ должна быть четко продумана и дозирована. Таким образом, применение ИКТ на уроках должно носить щадящий характер. Планируя урок в начальной школе, учитель должен тщательно продумать цель, место и способ использования ИКТ. Уроки, проводимые с его использованием в силу своей наглядности, красочности и простоты, приносят наибольший эффект, который достигается повышением психоэмоционального фона учащихся при восприятии учебного материала.

Мультимедиа – это представление объектов и процессов не традиционным текстовым описанием, а с помощью фото, видео, графики, анимации, звука. Учеников младших классов привлекает новизна проведения мультимедийных уроков. В классе во время таких уроков создается обстановка реального общения, при которой ученики стремятся выразить мысли «своими словами», они с желанием выполняют задания, проявляют интерес к изучаемому материалу. Никто не будет спорить, что применение любой визуальной информации на уроке имеет положительный эффект, но есть уроки, на которых достаточно показа таблиц или репродукции картины. В таком случае, готовить презентацию как последовательность слайдов, наверное, нецелесообразно. ИКТ технологии могут быть использованы на любом этапе урока:

1. Организационном: демонстрация темы и целей урока;
2. Проверка домашнего задания: демонстрация правильного решения для заданий, вызывающих затруднения, вопросы для проверки знаний.
3. Актуализация опорных знаний и способов действий: вопросы и задания, подводящие к необходимости изучения темы; краткое обобщение по пройденному материалу.
4. Формирование новых понятий и способов действий: основные понятия, схемы, таблицы, рисунки, анимация, видеофрагменты, иллюстрирующие особенности нового материала.
5. Применение знаний, формирование умений: вопросы и задания, требующие мыслительной активности и творческого осмысления материала, демонстрация правильного решения при возникновении трудностей.
6. Контроль и учет знаний: задания разного уровня сложности, использование нестандартных ситуаций в применении проверяемых знаний.



При помощи ИКТ и интернет ресурсов можно проводить настоящие виртуальные путешествия на уроках окружающего мира, работая с обучающей программой, которая помогает ликвидировать пробелы в знаниях и не наказывает за неправильный ответ снижением отметки, школьник испытывает положительные эмоции, что очень важно для успешного усвоения изучаемого материала. Одно из направлений применения ИКТ в реализации воспитательной системы класса - проведение классных мероприятий, родительских собраний. Использование средств ИКТ позволяет сделать данные мероприятия более наглядными, мобильными и интересными, а самое главное позволяет привлечь к их организации большее количество учеников, их родителей.

Таким образом использование информационных технологий в учебном процессе начальной школы позволяет не только повысить эффективность, мотивировать обучающихся, но и дифференцировать процесс с учётом индивидуальных особенностей каждого школьника. Учителю информатизация представляет возможность гибко управлять обучением и разнообразить способы предъявления учебной информации.

Труд и время, затраченные на управление познавательной деятельностью с помощью средств ИКТ оправдывают себя во всех отношениях:

- повышают качество знаний;
- продвигают ребенка в общем развитии;
- помогают преодолеть трудности в обучении;
- вносят радость в жизнь ребенка;
- позволяют вести обучение в зоне ближайшего развития.

Использование ИКТ на уроках позволяет:

- повысить эффективность обучения;
- расширить объем предъявляемой учебной информации;
- улучшить организацию урока;
- повысить интерес к изучению предмета и к учению в целом.

Поэтому достоинства использования интернет-технологий можно свести к двум группам: техническим и дидактическим. Техническими достоинствами являются быстрота, маневренность, оперативность, возможность просмотра и прослушивания фрагментов и другие мультимедийные функции. Дидактические достоинства интерактивных уроков – создание эффекта присутствия (“Я это видел!”), у учащихся появляется ощущение подлинности, реальности событий, интерес, желание узнать и увидеть больше.

Ему всегда приходится находиться в поиске приёмов и средств организации учебно-познавательной деятельности обучающихся так, чтобы урок стал максимально информативным, продуктивным, а главное — незабываемым. ИКТ- это новое мощное средство в арсенале учителя, с помощью которого можно осуществлять педагогическую деятельность, и

задача педагога – эффективно и творчески применять ИКТ в зависимости от поставленных целей и задач. Это трудная задача, которую предстоит решать современному учителю, но интересная, и решать её можно, используя уже известные педагогические подходы с наложением на них информационных технологий.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Бурданова Л.Ю. Роль ИКТ в реализации требований ФГОС ООО. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.slideshare.net/Burdanova/ss-12982425> (дата обращения: 30.10.2012)
2. Галузо И.В. Мультимедийные технологии в учебном процессе. - Витебск, 2003.
3. Гершунский Б.С. Компьютеризация в сфере образования: проблемы и перспективы. – М.: Педагогика, 1987.
4. Селевко Г.К. Современные образовательные технологии. - М., 1988.
5. Минич О.А. Информационные технологии в образовании. - Красико-Принт, 2008.

**Автор:** Зыкова О.А., учитель начальных классов, МБОУ «Средняя школа №40», г. Нижневартовск.

**Аннотация:** целью работы является, как организовать учебный процесс для повышения эффективности современного урока. Решением данной проблемы является применение современной ИКТ технологии (информационно-коммуникационной). Для повышения эффективности урока, а также и качества знаний обучающихся приводятся примеры решения дидактических задач при применении ИКТ технологии.

**Ключевые слова:** информационные технологии, познавательная активность, мотивация обучающихся, дифференцированный процесс, приемы.

### THE USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES AS MEANS TO IMPROVE THE EFFECTIVENESS OF THE LESSON WHEN REALIZING THE FEDERAL STATE EDUCATIONAL STANDARD

**Author:** Zykova O.A., a teacher of primary school, Municipal budget institution «secondary school No. 40», Nizhnevartovsk

**Abstract:** the aim is to organize the learning process the way which will improve the efficiency of a modern lesson. The solution to this problem is the use of modern ICT technologies (Information-Communication). To improve the effectiveness of the lesson, as well as the quality of pupils' knowledge and examples of solving didactic problems in the application of ICT technologies

**Keywords:** information technology, cognitive activity, motivation of the learners, differentiated process techniques.

**ПОЛУЧЕНИЕ НАНОФОРМ ГИДРОКСИДА ЦИРКОНИЯ  
ЗОЛЬ–ГЕЛЬ МЕТОДОМ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В СОСТАВЕ  
ГЕТЕРОГЕННЫХ КАТАЛИЗАТОРОВ**

Сарсенов А.М., д-р техн. наук, профессор; Сатаева Г.Е., канд. хим. наук, доцент;  
Дауренбек Н.М., канд. техн. наук, доцент  
Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева Астана, Казахстан

В препаративной лабораторной исследовательской работе, а также в разработке новых процессов промышленного применения катализа имеются методологическая преемственность и примеры их совместного использования для синтеза модифицирующих добавок, носителей, промоторов и т.д.

Это могут быть, к примеру, методы получения оксидных носителей катализаторов через золь-гель метод, в частности, оксидов кремния или циркония, или методы синтеза и внесения различных модифицирующих добавок.

В данной работе рассматривается способ получения наночастиц устойчивых многоядерных соединений циркония [1] через гидролиз растворимых солей с последующим их использованием для регулирования, с целью улучшения свойств гетерогенных катализаторов на примере окисления  $SO_2$  в  $SO_3$ [2],  $HCl$  в  $Cl_2$  [2] или изомеризации органических соединений.

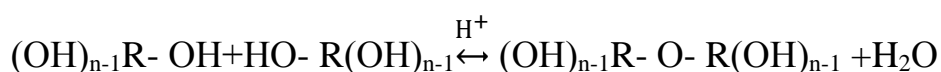
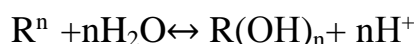
Сульфатированный оксид циркония является перспективным катализатором для получения легких изоалканов – сырья для синтеза легких изоалканов, способных увеличивать октановое число моторных топлив.

Растущая наночастица



Это равновесие может быть рассмотрено как кислотно-основное с протонно-апротонным катализатором и зависит от кислотно-основных свойств элементов (R и др.)

Реакцию гидролиза и гидролитической полимеризации иона поливалентного элемента ( $R^{n+}$ ) можно рассматривать как обратимую гомогенную реакцию катализируемую, промотируемую или ингибируемую протоном, в соответствии со следующей схемой химического равновесия:



В этих реакциях протон в виде иона гидроксония, а точнее в виде комплекса  $H^+ [H_2O]_4$  ( $[H_9O_4]^+$ ), является катализатором процессов

усиления-подавления гидролиза и полимеризации-деполимеризации гидролизованных ионов.

В последнее время, внимание исследователей привлекают своими особыми свойствами соединения циркония. Для твердых солей циркония характерно существования в виде гидроксохлоридов и оксогидроксонитратов с валовой формулой  $Zr(OH)_2Cl_2 \cdot x H_2O$  и  $Zr(OH)_2(NO_3)_2 \cdot y H_2O$ , где  $x$  и  $y$  – ... число молекул кристаллизационной воды. Известно, что в основе структуры оксо- и гидроксоослей, а также гидроксидов циркония лежит плоский квадрат (тетрамер), в вершинах которого лежат ионы этого металла, связанные оксо- и гидроксомостиками [1, 2]. Размер стороны этого квадрата



составляет около одного нанометра, следовательно, при объединении двух-трех тетрамеров путем полимеризации размер наночастиц составит около 2-3 нм.

В растворах солей циркония при их гидролизе и выдержки было замечено явление самоорганизации и роста наночастиц гидrolитических форм циркония [1, 2]. В работе [3] подтверждено, что частицы в подобных растворах представляют собой плоские протяженные диски толщиной около  $10 \text{ \AA}$  (1 нм) вместе с сольватной оболочкой и диаметром диска более  $200 \text{ \AA}$ .

При старении (выдержке) растворов, а также в присутствии сульфато-групп размер частиц увеличивается в среднем до 15-30  $\text{ \AA}$  при золь-гель методе синтеза [3].

Введение вышеназванных соединений циркония в состав сырьевой смеси, при приготовлении гетерогенных катализаторов позволяет не только увеличить пористость, следовательно и удельную поверхность катализатора, но и повышает его активность на 10% [2], а также понижает температуру зажигания.

Вероятно, это связано с дополнительным разрыхлением вещества при сушке и прокатке с удалением физически и химически молекул воды. С повышением температуры оставшиеся двойные оловые связи в тетрамерах соединений циркония переходят в прочные оловые связи, что приводит к увеличению прочности



Такой процесс идет в сырьевой массе при приготовлении катализатора. Удаление молекул воды при нагревании приводит к формированию развитой структуры катализатора, т.к. пар вспучивая обрабатывает массу, увеличивая её пористость.

Следует отметить, что цирконий обладает амфотерными свойствами, поэтому не исключено его действие как промотора в малоизученных кислотно-основных каталитических реакциях.

Таким образом, прослеживается методологическая преемственность в процессах гомогенного и гетерогенного катализа.

По-видимому, в наноразмерных образованиях различие между гомогенным и гетерогенным видами катализа начинает уменьшаться и более значительную роль играют наноструктурные и особые квантовомеханические эффекты.

Аналогичные процессы влияния соединений циркония прослеживаются на металл-углеродных катализаторах [4].

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Сарсенов, А. Исследование устойчивых многоядерных соединений циркония с некоторыми поливалентными элементами в нитратных растворах. [Текст]: автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. хим. наук (05.17.02)/ Сарсенов Арыстан; Московский хим.-технологич.ин-т. – Москва, 1974. – 24 с.
2. А.с. 522852 СССР, М.Кл. В 01J 23/22. Катализатор окисления SO<sub>2</sub> в SO<sub>3</sub> [Текст] / Кохреидзе Р. К., Сарсенов А., Салтанова В. П., Синегрибова О. А., Ягодин Г. А., Торочешников Н. С., Иваненко С. В., Липочкин С. В. (СССР). -2074764/04; заявлено 13.11.74; опубл. 06.08.76, Бюл. 28. – С. 2.
3. Канажевский, В.В. Сравнение строения комплексов соединений циркония в растворах со строением наночастиц сульфатированного оксида циркония. [Текст]: автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. хим. наук / Канажевский В.В. Новосибирский госуниверситет. – Новосибирск, 2006.- 16с.
4. Сатаева, Г.Е. Синтез металл (Ni, Co)-катализаторов конверсии (C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>) углеводородов. [Текст]: автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. хим. наук (02.00.15)/ Сатаева Гулзипа Егембердиевна; Казахский национальный университет – Алматы, 2000. – 23 с.

**Авторы:** А.М. Сарсенов, д-р техн. наук, профессор, sarsenova\_madina93@mail.ru; Г.Е. Сатаева, канд. хим. наук, доцент, lady.sataeva2012@yandex.kz; Н.М. Дауренбек, канд. техн. наук, доцент, daurenbekn@yandex.ru

Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева, Астана, Казахстан

**Аннотация:** в работе рассматривается способ получения наночастиц устойчивых многоядерных соединений циркония через гидролиз растворимых солей. Введение гидролитических наночастиц циркония в состав гетерогенных катализаторов позволяет увеличить удельную поверхность катализатора и повысить его активность на 10%. Удаление молекул воды при сушке и прокалке приводит к формированию развитой структуры катализатора.

**Ключевые слова:** золь-гель метод, гетерогенный катализатор, сульфатированный оксид циркония, ион поливалентного элемента, ион гидроксония.

### GETTING NANOFORM ZIRCONIUM HYDROXIDE SOL GEL METHOD FOR USE IN HETEROGENEOUS CATALYSTS

**Authors:** A.M. Sarsenov, PhD, Professor, sarsenova\_madina93@mail.ru; G.E. Sataeva, PhD, Associate Professor, lady.sataeva2012@yandex.kz; N.M. Daurenbek, PhD, Associate Professor, daurenbekn@yandex.ru

L.N. Gumilev Eurasian national university, Astana, Kazakhstan

**Abstract:** the article deals with describes the method of producing nanoparticles of a sustainable multi-core compounds of Zirconia through hydrolysis of soluble salts. Introduc-

tion hydrolytic nanoform of zirconium in the composition of heterogeneous catalysts allows to increase the specific surface of the catalyst and increase its activity by 10%. The removal of water molecules during drying and calcination leads to the formation of developed structure of the catalyst.

**Key words:** sol gel method, heterogeneous catalyst, sulfated zirconium oxide, ion of a multivalent element, hydronium ion

## ПЛАСТМАССЫ В ЖИЗНИ ЧЕЛОВЕКА

Тулбаева З.А, студент; Бабюк Г.Ф., старший преподаватель  
Филиал ТИУ в г. Нижневартовске.

**Пластическими массами, или пластмассами,** называют материалы на основе природных или синтетических полимеров, способных при нагреве размягчаться и под давлением принимать заданную форму и устойчиво сохранять ее после охлаждения. **Полимеры** - высокомолекулярные вещества с очень большой молекулярной массой –  $10^5 - 10^7$ . Основа структуры полимеров – **макромолекулы**, которые построены из многократно повторяющихся звеньев – **мономеров**.

Простые пластмассы состоят из одних полимеров (без добавок). *Сложные пластмассы* помимо полимеров включают добавки: **наполнители** (от 40 до 70 % для повышения твердости, прочности, жесткости, а также для придания особых специфических свойств), **пластификаторы** (для эластичности, пластичности), красители, отвердители, катализаторы и т.д. В таблице 1 указаны плюсы и минусы пластмасс.

Таблица 1

Преимущества и недостатки пластмасс

Пластмассы	
Преимущества	Недостатки
<ul style="list-style-type: none"> <li>• малые затраты на изготовление деталей изделие и материал создаются одновременно;</li> <li>• отличные электро- и теплоизоляционные свойства</li> <li>• малая плотность;</li> <li>• высокая удельная прочность;</li> <li>• химическая стойкость;</li> <li>• электроизоляционные свойства;</li> <li>• теплоизоляционные свойства;</li> <li>• хорошие клеящие свойства;</li> <li>• меньшая трудоемкость переработки пластмасс;</li> <li>• некоторые виды прозрачны, пропускают ультрафиолетовые лучи;</li> <li>• хороший товарный вид;</li> <li>• не нужны отделочные операции</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• подвергаются процессам старения и деструкции;</li> <li>• ограниченная теплоустойчивость: максимальная температура эксплуатации термопластов <math>+250^{\circ}\text{C}</math>;</li> <li>• малая жесткость и вязкость;</li> <li>• ползучесть (увеличение деформации при действии постоянной нагрузки даже при комнатной температуре)</li> </ul>

Промышленный синтез поливинилхлорид (ПВХ) был осуществлен в 1930 г. в Германии. В качестве сырья для ПВХ используют хлор – 57% и нефть – 43%. Хлор, получают путем электролиза раствора поваренной соли, и этилена.

ПВХ был одним из первых полимеров, получивших широкое коммерческое распространение. Мировое потребление ПВХ около 25 млн. тонн в год. Сегодня ПВХ занимает второе место после полиэтилена по потреблению среди синтетических полимеров.

Благодаря использованию ПВХ современные автомобили более живучи. Средний срок жизни современного автомобиля – 17 лет. Еще в 70-х годах прошлого века эта цифра не превышала 11 лет. Сегодня в Западной Европе каждый новый автомобиль содержит примерно 16 кг ПВХ.

Основной чертой строительных материалов из ПВХ является их долговечность. 85% всех строительных материалов из ПВХ используются для долгосрочных сооружений. Более 75% труб, произведенных из ПВХ, имеют срок службы более 40 лет (потенциал новых разработок в этой области увеличивает этот срок до 100 лет). Аналогичные показатели у более чем 60% сделанных из ПВХ оконных профилей и кабельной изоляции.

ПВХ является хорошим примером фантастической универсальности полимеров. ПВХ не растворим в воде, устойчив к действию кислот, щелочей, спиртов, минеральных масел, набухает и растворяется в эфирах, кетонах, хлорированных и ароматических углеводородах. ПВХ совмещается со многими пластификаторами (например фталатами, себацатами, фосфатами), стоек к окислению и практически не горюч. Поливинилхлорид обладает невысокой теплостойкостью, при нагревании выше 100 °С заметно разлагается с выделением HCL. Для повышения теплостойкости и улучшения растворимости ПВХ подвергают хлорированию. ПВХ не растворяется в этиловом и метиловом спиртах, высших алкоголях, а также смазочных и растительных маслах. Не уязвим он и к воздействию кислых сточных вод.

Применение применения ПВХ указаны в таблице 2.

Таблица 2

Применение поливинилхлорида

<b>Отрасли применения ПВХ</b>	<b>Изготавливаемая продукция</b>
Медицина	контейнеры для крови и внутренних органов, катетеры, трубки для кормления, приборы для измерения давления, хирургические перчатки и маски, хирургически шины, блистер-упаковка для таблеток и пилюль
Строительная отрасль	сайдинги, элементы кровли, профили пластиковых окон, водопроводные трубы, линолеум
Машиностроение	уплотняющие материалы, кабельная изоляция, отделка салона, приборные и дверные панели, подлокотники, искусственная кожа, пленочные покрытия, шланги, уплотнители, изоляция, щиты приборов, рукоятки, подушки безопасности

Потребительские товары	мебель (для нее используется жесткий ПВХ), напольные покрытия (гибкий ПВХ), обувь, кредитные и телефонные карточки, спортивное оборудование и оснащение (мячи, экипировка), одежда, сумки, рюкзаки и т.д.), текстильные и технические волокна, грампластинки
Игрушки	куклы, утята для ванной, надувные пляжные игрушки, «лягушатники», мячи, «мягкие» игрушки
Упаковка	жесткая пленка (51%), бутылки (35%), гибкая пленка (11%) и бутылочные крышки (3%).

**Недостатки ПВХ:** небольшой температурный диапазон эксплуатации от  $-15^{\circ}\text{C}$  до  $+65^{\circ}\text{C}$ , трудность в переработке, токсичность. Это самый ядовитый и опасный для здоровья вид пластмасс. При сжигании поливинилхлорида и после 10 лет службы изделия, изготовленные из ПВХ, начинают выделять в окружающую среду токсичные хлорорганические соединения. Есть информация, что поливинилхлорид попадает в кровь человека и вызывает гормональные нарушения, приводящие к раннему половому созреванию и бесплодию. Продукты разложения (при сжигании ПВХ) вызывают рак, врожденные дефекты, генетические изменения, хронические бронхиты, язвы, кожные заболевания, глухоту, нарушения зрения, нарушение пищеварения и дисфункцию печени.

Чаще всего в мире используется полиэтилен. Изобретателем полиэтилена является немецкий инженер Ганс фон Пехманн, который впервые в 1899 г. случайно получил этот продукт. Но это открытие не получило распространения. Вторую жизнь полиэтилену подарили инженеры Эрик Фосет и Реджинальд Гибсон в 1933 г. Сначала полиэтилен использовался в производстве телефонного кабеля и лишь в 1950-е годы стал использоваться в пищевой промышленности как упаковка. Он производится из невозобновляемых природных ресурсов - нефти, угля и газа.

Полиэтилен – органическое соединение в виде термопластичного полимера этилена. Представляет собой белую воскообразную массу (тонкие листы прозрачны и бесцветны). Химически- и морозостоек, изолятор, не чувствителен к удару (амортизатор), при нагревании размягчается ( $80-120^{\circ}\text{C}$ ), при охлаждении застывает, адгезия (прилипание) – чрезвычайно низкая. Иногда в народном сознании отождествляется с целлофаном – похожим материалом растительного происхождения.

Известно несколько разновидностей полиэтилена: полиэтилен высокого давления (ПВД), полиэтилен среднего давления (ПСД), полиэтилен низкого давления (ПНД), линейный полиэтилен высокого давления (ЛПВД), сшитый полиэтилен (РЕХ), вспененный полиэтилен (ПП), хлорсульфированный полиэтилен (ХСП), сверхвысокомолекулярный полиэтилен (СВМП). Относительно новой и перспективной является сверхвысокомолекулярный полиэтилен высокой плотности (СВМПЭ, англ. UHMW PE), изделия из которого обладают рядом фантастических свойств: высокой



прочностью и ударной вязкостью в большом диапазоне температур (от - 200 С° до + 100 С°), низким коэффициентом трения, большими химо – и износостойкостью. Применение полиэтилена указано в таблице 3.

**Недостатки полиэтилена:** не поддается разложению (период разложения от 100 до 1000 лет), горючий, при возгорании выделяет токсичные газы, от которых умирают люди. Свинец – используется для производства пакетов и негативно влияет на весь организм человека. Бактерии – на полиэтилене постоянно живет около 50 видов микроорганизмов, в том числе

Таблица 3

Применение полиэтилена

Отрасли применения полиэтилена	Изготавливаемая продукция
Военное дело	бронезилеты, шлемы
Медицина	санитарно-технические изделия, протезы внутренних органов
Строительная отрасль	стройматериалы, инженерные конструкции, предметы благоустройства придомовых и детских площадок.
Машиностроение	корпуса для лодок, вездеходов, деталей технической аппаратуры, изоляционный материал
Потребительские товары	кружки, пакеты для молока и воды, бутылки для отбеливателей, шампуней, моющих и чистящих средств, пластиковые пакеты, канистры для моторных и прочих машинных масел, садовые лейки, горшки для рассады, полиэтиленовая плёнка, пузырчатая упаковка и скотч и т.д.
Игрушки	елочные игрушки, разные детские игрушки и сувенирные изделия

прекрасно себя чувствует кишечная палочка. Грибок и плесень – обожают теплую и влажную среду, которая образуется внутри пакета с продуктами. Хранение продуктов - в пакете гниение начинается быстрее, а значит, возрастает риск отравления. Продукты с повышенной кислотностью – творог или квашеная капуста разрушают поверхностный слой полиэтилена, выпуская наружу вредные химические соединения. Низкая температура – вызывает выделение токсинов, поэтому неизвестно, больше пользы или вреда будет от заботливо замороженных летом ягод. Высокая температура – вызывает выделение формальдегида, приводящего к раку. Непищевой полиэтилен – если продавец пользуется непищевыми разновидностями, то из них выделяются мономерные фталаты. Под угрозу попадают печень и почки. Использовать в быту рекомендуется специальный полиэтилен с маркировкой «для пищевых продуктов» – он менее опасный.

Пластмассы, используемый материал для производства изделий, контактирующих с пищей, и детского ассортимента, в обязательном порядке проходит экспертизу на соответствие санитарно-гигиеническим нормам и сертифицируется. Производитель обязан маркировать свою про-

дукцию. Пищевой пластик имеет общепринятую маркировку – «бокал и вилку». На нем может быть написано, что он предназначен для холодных, сыпучих или горячих продуктов, для использования в микроволновой печи или для замораживания, иногда указывается температурный диапазон.

В Москве в год используется около 2 тысяч тонн или, 30 железнодорожных вагонов упаковки из полиэтилена. В России перерабатывается от силы 5-10% мусора из полиэтилена, а остальной сжигается, либо захоранивается. При сжигании выделяются крайне токсичные для человека вещества. В почве пластик может находиться до 1000 лет. Ученые находят пластик уже в организмах прибрежных океанских морских животных и рыб. Более 6 млн. тонн мусора, большая часть из которого составляет полиэтилен, ежегодно выбрасывается в Мировой океан. Попадая в водоемы, пакеты из полиэтилена уничтожают 1 миллион птиц, 100000 морских обитателей и неисчисляемые косяки рыб.

В Европе разработали меры по ограничению (высокая цена, штрафы), а также полному запрету полиэтиленовых пакетов. В Италии, Аргентине, Бангладеш, Сингапур, Тайвань, Индии – полностью запрещено использовать полиэтиленовые пакеты.

Защитить себя и окружающую среду не так уж и сложно: нужно использовать для покупок сумки из тканей, приобретать бумажные или «Биопакеты».

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Дж. Уайт, Д. Чой.// Полиэтилен, полипропилен и другие полиолефины. – СПб.: Профессия, 2007.
2. Шульпин Г. Эти разные полимеры // Наука и жизнь. – 1982. – №3
3. Кулезнев В. Н. (ред.), Гусев В. К. (ред.)// Основы технологии переработки пластмасс. – М.: Химия, 2004.
4. Цветков Л. А. § 10. Понятие о высокомолекулярных соединениях // Органическая химия. Учебник для 10 класса. – 20-е изд. – М.: Просвещение, 1981.

**Автор:** Тулебаева З.А., студентка, zarina.tulebaeva.99@mail.ru

**Научный руководитель:** Бабюк Г.Ф., старший преподаватель, Филиал ТИУ в г. Нижневартовске.

**Аннотация:** пластмассы их плюсы и минусы в нашей жизни. Характеристика ПВХ и полиэтилена. Применение и недостатки ПВХ. Применение и недостатки полиэтилена.

**Ключевые слова:** пластмассы, поливинилхлорид, полиэтилен, применение пластмасс, недостатки пластмасс.

## PLASTICS IN HUMAN LIFE

**Author:** Tulebaeva .Z.A., student, zarina.tulebaeva.99@mail.ru

**Research supervisor:** Babyuk G.F., Senior Lecturer of Industrial University of Tyumen.

**Abstract:** Plastics, their pros and cons in our lives. Characteristics of PVC and polyethylene. Application and disadvantages of PVC. Application and disadvantages of polyethylene.

**Key words:** plastics, polyvinyl chloride, polyethylene, application of plastics, shortcomings of plastics.

## КАК ЗАВИСИТ ЗДОРОВЬЕ ГРАЖДАН РФ ОТ ПИТАНИЯ

Гурбин В.В., Кутуков А.Ю., студенты; Кручинин С.В., канд. филос. наук, доцент, Багрова Е.В., канд. филос. наук, доцент. Ноябрьский институт нефти и газа (филиал) ТИУ в г. Ноябрьске.

Прежде чем рассматривать, как зависит здоровье граждан от питания, необходимо определить, что же такое «здоровье». По определению Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) здоровье – это состояние полного физического, духовного и социального благополучия [4].

Здесь необходимо обратить внимание на последние два определяющих, и тогда становится понятно, что гармония в состоянии здоровья связана не с медицинским понятием (духовности и социального благополучия). А это говорит о том, что в достижении здоровья все зависит не только от медработников и медицины в целом.

Существует два таких понятия, как здоровье населения и здоровье индивидуума. Здоровье населения – статистическое понятие, которое характеризуется рождаемостью, смертностью, заболеваемостью, уровнем физического развития, средней продолжительностью. Конечно, эти показатели напрямую зависят от того, в каких условиях существует население и его определенная группа.

Тогда как здоровье отдельного человека, в основном зависит от разных индивидуальных особенностей организма и многочисленных внешних факторов, которые влияют на его здоровье. Если говорить о России, то доля людей, которые оценивают свое здоровье, как хорошее составляет всего лишь 22%, тогда как в северных странах, в Финляндии или Норвегии, соответственно 69% и 81% [3].

Необходимо отметить прогнозированное состояние здоровья молодого поколения, проживающего на территории РФ, которое является нашим будущим. Так из 31,6 млн. детей в РФ только 1/3 были здоровы на момент обследования. Согласно данным Министерства образования только 10% выпускников средней школы являются абсолютно здоровыми [3].

Как говорилось ранее, одним из важных факторов, которые оказывают непосредственное воздействие на здоровье человека – питание. Поскольку именно в продуктах питания есть все компоненты, которые необходимы для здоровой жизнедеятельности организма. Сегодня тема зависимости здоровья граждан нашей страны и питания является наиболее

актуальной, поскольку есть разные показатели смертности в регионах РФ, и что немаловажно, в тех или иных регионах отсутствуют или существуют разные виды заболеваний, и это непосредственно связано с питанием в данном регионе.

Главная проблема заключается в том, что продукты, которые употребляют люди в разных регионах нашей страны, не всегда могут обеспечить сбалансированное и качественное питание, которое так необходимо для того, чтобы организм человека был здоров [7].

Из-за нарушений в питании возникают заболевания желудочно-кишечной и эндокринной системах, нарушается обмен веществ, и возникают еще другие сопутствующие заболевания. Все это отражено в таблице 1.

Таблица 1  
Заболеваемость населения по основным классам болезней в 2012 - 2014гг.

	2012	2013	2014
<b>Все болезни</b>	<b>113688</b>	<b>114721</b>	<b>114989</b>
из них:			
некоторые инфекционные и паразитарные болезни	4592	4434	4504
новообразования	1656	1629	1693
болезни крови, кроветворных органов и отдельные нарушения, вовлекающие иммунный механизм	675	668	688
болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ	1519	1527	1636
болезни нервной системы	2330	2364	2370
болезни глаза и его придаточного аппарата	5043	5023	5067
болезни уха и сосцевидного отростка	4032	4014	4050
болезни системы кровообращения	3814	4285	4205
болезни органов дыхания	47381	48568	48708
болезни органов пищеварения	4982	5055	5342
болезни кожи и подкожной клетчатки	6876	6740	6767
болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани	4761	4634	4647
болезни мочеполовой системы	7101	7147	7164
осложнения беременности, родов и послеродового периода	2832	2778	2801
врожденные аномалии (пороки развития), деформации и хромосомные нарушения	299	298	307
травмы, отравления и некоторые другие последствия воздействия внешних причин	13426	13285	13183
<b>Все болезни</b>	<b>793,9</b>	<b>799,4</b>	<b>787,1</b>
из них:			
некоторые инфекционные и паразитарные болезни	32,1	30,9	30,8
новообразования	11,6	11,4	11,6
болезни крови, кроветворных органов и отдельные нарушения, вовлекающие иммунный механизм	4,7	4,7	4,7
болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ	10,6	10,6	11,2
болезни нервной системы	16,3	16,5	16,2
болезни глаза и его придаточного аппарата	35,2	35,0	34,7
болезни уха и сосцевидного отростка	28,2	28,0	27,7
болезни системы кровообращения	26,6	29,9	28,8
болезни органов дыхания	330,9	338,4	333,4
болезни органов пищеварения	34,8	35,2	36,6
болезни кожи и подкожной клетчатки	48,0	47,0	46,3
болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани	33,2	32,3	31,8
болезни мочеполовой системы	49,6	49,8	49,0
осложнения беременности, родов и послеродового периода	78,0	77,6	77,3
врожденные аномалии (пороки развития), деформации и хромосомные нарушения	2,1	2,1	2,1
травмы, отравления и некоторые другие последствия воздействия внешних причин	93,8	92,6	90,2

В России практически ¼ населения (24,9%) страдают от ожирения. И это, в свою очередь, приводит к нарушениям сердечнососудистой и пищеварительной систем организма. Рациональное сбалансированное

питание состоит из полноценного качества и достаточного количества потребляемых пищевых продуктов человека.

В РФ есть Рекомендуемые рациональные нормы потребления пищевых продуктов, которые отвечают современным требованиям здорового питания. По данным нормам можно судить о том, в избытке или недостатке потребляют тот или иной продукт в определенном регионе [5].

Согласно данным нормам можно увидеть, что фактическое потребление наиболее важных для организма продуктов ниже, чем Рекомендуемые рациональные нормы потребления пищевых продуктов. За последние несколько лет характер питания жителей России ухудшился: россияне стали меньше употреблять мясных, молочных и рыбных продуктов, уменьшилось количество потребляемых овощей и фруктов, но при этом количество сахара стали употреблять больше.

Все эти факторы сказываются на здоровье людей, и приводят к возникновению разных заболеваний. Чтобы увидеть региональные различия в характере питания, необходимо рассмотреть нормативы питания для районов с умеренным климатом и для районов Крайнего Севера, которые были разработаны в Институте питания Российской Академии Медицинских Наук (табл. 2).

Таблица 2

Суточные нормы (г) питания в районах с умеренным климатом и на Крайнем Севере (согласно нормам Института питания РАМН)

Наименование продукта	Районы с умеренным климатом	Крайний Север
Зерновые и крупы	64	345,2
Хлеб	386	
Овощи и фрукты	302	315,0
Картофель	275	300,0
Мясные продукты	167	250,1
Молочные продукты	486	1747,1
Жиры	40	85,0
Сахар	86	115,0
Рыбные продукты	51	54,8

Увидев такие данные таблицы, можно говорить о том, что существуют значительные различия в количестве потребления определенных продуктов. Ведь потребность человека в энергии, которую он получает из пищи, зависит не только от индивидуальных особенностей его организма, но и от характера трудовой деятельности, условий быта, отдыха и окружающей среды (в первую очередь от климата).

Поэтому естественно, что на Крайнем Севере энергетическая ценность питания практически в 1,5 раза больше, чем в районах с умеренным климатом. Далее, можно рассмотреть это на конкретных

районах, где присутствует умеренный климат. Например, Самарская и Нижегородская область, которые находятся в Приволжском Федеральном округе (см. рис.1). При сравнении величин потребления основных пищевых продуктов в Самарской (Рис.1) [6] и Нижегородской области (Рис.1)[2], можно говорить о том, что здесь нет существенных различий в питании между рассматриваемыми регионами.



Рис.1 – Динамика потребления продуктов в Самарской и Нижегородской областях (кг/год)

В Самарской области на 22% больше потребляют молоко и молочные продукты и на 12% больше яиц, если говорить про остальные продукты, то здесь практически нет отличий. Но, если показатели этих двух регионов сравнить с показателями потребления по России[5], то можно увидеть, что большинство потребления основных групп пищевых продуктов отличаются более низкие величины (Рис.2).

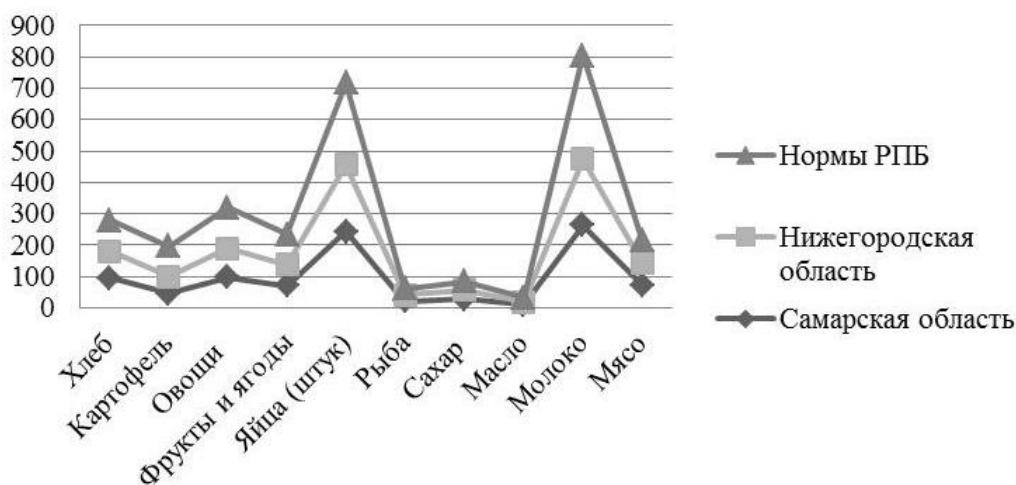


Рис.2 – Сравнение показателей Самарской и Нижегородской областей с Рекомендациями по рациональным нормам пищевых продуктов

Питание в этих регионах не достаточно полно соответствует современным принципам построения оптимальных рационов. Наиболее значимые отличия от Рекомендуемых рациональных норм потребления пищевых продуктов, касаются потребления картофеля, овощей, фруктов и ягод.

Это говорит о том, что в данных регионах люди недополучают норму белков растительного происхождения и микронутриентов. Данная ситуация является неблагоприятной. Из-за недостатка в рационе людей этих областей рыбы, овощей и фруктов, морепродуктов, такая ситуация приводит к увеличению избыточной массы тела, следствием чего является ожирение, а также заболеваний сердечнососудистой системы, сахарного диабета и т.д.[8].

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. «Об утверждении Рекомендаций по рациональным нормам потребления пищевых продуктов, отвечающих современным требованиям здорового питания» [Электронный ресурс]: приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации от 19 августа 2016 года N 614 // Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс». Режим доступа: <http://www.mnogozakonov.ru/catalog/date/2016/8/19/132891/> (Дата обращения 21.03.2016)
2. Нижегородский статистический ежегодник. 2015: Стат.сб./Нижегородстат. – Нижний Новгород, 2015. – 395с.
3. Охрана здоровья. Федеральный закон «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» от 21.11.2011 №323-ФЗ
4. Полозов А.А. Слагаемые максимальной продолжительности жизни: что нового? [Текст] / А.А. Полозов. – М.: Советский спорт, 2011. – 380с.
5. Российский статистический ежегодник 2015.[Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.gks.ru/bgd/regl/b15\\_13/Main.htm](http://www.gks.ru/bgd/regl/b15_13/Main.htm)
6. Самарский статистический ежегодник. 2015: Стат.сб.\Самарастат.- С 112, 2015. – 345с.
7. Багрова Е.В. Критический анализ реализации постиндустриализма в современном обществе // Философская мысль. - 0. - № 0. - С.0-0. DOI: 10.7256/2409-8728.0.0.21308 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://e-notabene.ru/fr/article\\_21308.html](http://e-notabene.ru/fr/article_21308.html)
8. Кручинин С.В. Духовно-нравственный кризис современного общества: сущность, причины и возможные пути преодоления. Глобальный научный потенциал. 2015. № 10 (55). С. 107-109.

**Авторы:** Гурбин В.В., Кутуков А.Ю., студенты, [nngksergei@mail.ru](mailto:nngksergei@mail.ru)

**Научные руководители:** Кручинин С.В., канд. филос. наук, доцент, Багрова Е.В., канд. филос. наук, доцент, Ноябрьский институт нефти и газа (филиал) ТИУ г. Ноябрьске, ЯНАО.

**Аннотация:** в работе представлен анализ влияния потребляемых продуктов питания на здоровье граждан РФ. С помощью графиков и таблиц можно увидеть, как зависит здоровье населения определенного региона от качества и количества потребляемых продуктов питания. Представлены сравнения показателей потребления

продуктов в Нижегородской и Самарской областях с Рекомендуемыми рациональными нормами потребления пищевых продуктов.

**Ключевые слова:** анализ, здоровье, питания, продукты.

## HOW DOES THE HEALTH OF CITIZENS OF THE RUSSIAN FEDERATION DEPEND UPON FOOD CONSUMPTION

**Authors:** Gurbin V.V., Kutukov A.Y., students, nngkcergei@mail.ru

**Research Supervisors:** Kruchinin S.V., PhD, Associate Professor, Bagrova E.V., PhD, Associate Professor, Institute of Oil and Gas, Industrial University of Tyumen, Branch in Noyabrsk.

**Abstract:** the paper presents the analysis of the impact of food consumption on the health of the citizens of the Russian Federation. With the help of graphs and tables can be seen that the health of the population of a certain region depends upon the quality and quantity of food consumption. A comparison of indicators of food consumption in Nizhny Novgorod and Samara areas presented, as well as some recommendations are given on rational norms of food consumption.

**Keywords:** analysis, health, nutrition, products

## СТРАТЕГИЯ РАЗВИТИЯ БЕЗОПАСНОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА В МАЛОМ БИЗНЕСЕ

Сеферова К.М., Шукюров Э.А., студенты; Кручинин С.В., канд. филос. наук, доцент, Багрова Е.В., канд. филос. наук, доцент  
Ноябрьский институт нефти и газа (филиал) ТИУ в г. Ноябрьске

В строительной промышленности уровень повышения безопасности сосредоточен на крупных организациях [4]. Это, конечно дало положительные результаты. Сегодня это мы можем наблюдать, как в ведущих компаниях развиты оптимальные системы служб техники безопасности, благодаря которым достигли существенного роста по основным показателям.

Это не только улучшило характеристику безопасности, но и позволило дополнительно привлекать инвестиции в форме экономии, которую организация получила из сокращения количества несчастных случаев [2]. Согласно другому исследованию было выявлено, что размер организации является основным фактором, который затрагивает характеристику безопасности. Более крупные строительные организации выступают лучше, поскольку они обладают большими ресурсами [5].

Конечно, такое усовершенствование приветствуют крупные организации, но, строительная промышленность, все же находится «в руках» небольших компаний. В странах СНГ больше чем 98 % строительных организаций – это предприятия малого бизнеса, с персоналом строителей порядка 20 человек [3]. Другая статистическая величина показывает, что небольшие организации составляют больше чем 90 % всех фирм и также со-



ставляют 83.7 % занятости и 67.4 % товарооборота в строительной промышленности [7].

Несмотря на их вклад в строительную промышленность, небольшие организации склонны иметь более слабую характеристику безопасности, чем свои более крупные коллеги, поскольку они обладают финансовой ограниченностью ассигновать деньги на безопасность производства, они не нанимают полностью занятый персонал безопасности, и у них есть неофициальные меры безопасности [6]. В Европе небольшие организации составляют 67 % занятости во всех секторах, но ответственны за 82 % производственных травм [7].

Исследование, представленное в этой статье, является начальным шагом для улучшения характеристики безопасности среди небольших организаций в строительной промышленности. Таким образом, было установлено, что:

1) Из-за того, что в строительной промышленности существует большая конкуренция, экономическое выживание и получение контрактов зачастую располагаются по приоритетам выше соображений безопасности [9]. Не менее актуальным является и лоббирование интересов застройщиков, которое влияет на фактическое соблюдение норм техники безопасности в строительстве. Поэтому, клиенты считают, что конкурентоспособное предложение – выполнимая гарантия, согласно которой работа должна быть выполнена по самой низкой стоимости. Но, такая стратегия увеличивает риск для безопасности, поскольку экономические давления и интенсивное соревнование в конкурентной борьбе негативно воздействует на организации, которые пытаются следовать духу норм безопасности [6]. В результате небольшие организации располагают по приоритетам вопросы безопасности и времени реализации работ при поддержании хороших отношений с клиентами по безопасности [3].

2) Отрицательное восприятие безопасности работ. Маленькие организации чувствуют, что правила техники безопасности являются чрезмерными и сложными, препятствуя эффективности работ [1,4]. Они также рассматривают правила техники безопасности как финансовое бремя, которое слишком тяжело и нереалистичное [9]. Хотя они понимают, что низкие характеристики безопасности негативно воздействуют на финансовые показатели организаций [1,5].

3) Нехватка знаний по технике безопасности. У маленьких организаций нет достаточного уровня знаний безопасности ведения работ, чтобы осуществить меры по обеспечению безопасности и ценить важность безопасности [6]. Они чувствуют, что их работа является вторичной и простой, таким образом, они имеют тенденцию недооценивать риск и полагать, что те риски, которые существуют в отрасли, – часть работы [8]. Это условие усугублено нехваткой обучения технике безопасности, потому что это воспринимается как дорогое и ненужное занятие. [3,5].

5) Низкая культура безопасности. Все предыдущие аспекты, в конечном счете, приводят к бедной культуре безопасности среди небольших организаций.

Владельцы и менеджеры в этих организациях не рассматривают безопасность как приоритет, потому что они уже наводнены другими более «срочными» проблемами. Они рассматривают формальный подход к инструкциям как основной подход к выполнению безопасности и чувствуют, что осуществление более высоких требований безопасности является ненужным из-за затрат на выполнение [7]. Они часто требуют, чтобы их рабочие выполняли работы с риском для безопасности и затем обвинением их, когда происходят несчастные случаи [3]. Эта нехватка управленческого потенциала ухудшает уже скверную ситуацию с техникой безопасности в небольших организациях [4].

В связи со всем вышеперечисленным, можно говорить о необходимости проведения культурных изменений в области безопасности работ. Важную роль в этом должны играть заказчики, ведь именно они принимают ключевые решения, которые могут способствовать или ограничить выполнение безопасности [2]. Клиенты маленьких фирм должны признать, что качество безопасности и оптимальный график, в конечном счете, приводят к тому, что стоимость строительства будет сокращена [2].

Главным барьером для небольших организаций является стоимость обучения техники безопасности и согласия, поскольку у них ограниченные финансовые возможности.

Поэтому, свободные курсы обучения технике безопасности или учебные субсидии должны быть предоставлены небольшим организациям, по крайней мере, на региональном уровне. Также важно оценить эффективность существующих программ обучения технике безопасности, потому что этот аспект имеет тенденцию к игнорированию на практике.

Конечно, важно, чтобы и само правительство нашей страны нашло способ, с помощью которого можно было бы эффективно контролировать и реализовывать на практике правила техники безопасности [9]. Без надлежащего контроля и государственной поддержки небольшие организации оказываются в заведомо невыгодном положении, пытаясь внедрять менеджмент качества работ в области техники безопасности [1].

Перед правительством также стоит задача создания программ стимулирования, с помощью которых будут поощряться небольшие организации, сосредоточенные на безопасности работ, например, связывая характеристику безопасности со страховым взносом, налогами, и лицензируя системы безопасности в промышленности [10].

## **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Астахова Е.П. Проблемы качества строительных услуг российских компаний // Научное сообщество студентов XXI столетия. ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ: сб.

- ст. по мат. VIII междунар. студ. науч.-практ. конф. № 8. URL: [sibac.info/archive/economy/8.pdf](http://sibac.info/archive/economy/8.pdf) (дата обращения: 28.02.2017)
2. Манжилевская С.Е., Евлоева И.А. Система и модели организационного инжиниринга: актуальные проблемы и пути их решения // Технические науки – от теории к практике: сб. ст. по материалам XLVI междунар. науч.-практ. конф. № 5 (42). – Новосибирск: Изд. «СибАК», 2015. – 57-63с.
  3. Манжилевская С.Е., Богомазюк Д.О. Моделирование инноваций в строительстве// Инженерный вестник Дона, 2016. № 1. – Режим доступа: [ivdon.ru/ru/magazine/archive/n1y2016/3556](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n1y2016/3556) (Дата обращения: 28.02.2017)
  4. Мельников Л.М., Мясищев Г.И. К вопросу о коммуникативном аспекте организации и управления строительным производством // Инженерный вестник Дона, 2015. № 3. – Режим доступа: [ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2015/3087](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2015/3087) (Дата обращения: 28.02.2017)
  5. Петренко Л.К., Оганезян А.А. Актуальные проблемы организации проектирования // Технические науки – от теории к практике / Сб. ст. по материалам XLVI междунар. науч.-практ. конф. № 46. Новосибирск: Изд. «СибАК», 2015. – 63-68с.
  6. Петренко Л.К., Манжилевская С.Е., Сидоров Е. В. Решение проблем организации труда в строительстве с целью повышения потенциала фирмы // Электронный журнал «Научное обозрение» – 2015. – №7(6) – Режим доступа: [naukovedenie.ru/PDF/59TVN615.pdf](http://naukovedenie.ru/PDF/59TVN615.pdf). (Дата обращения: 28.02.2017)
  7. Петренко Л.К., Богомазюк Д.А. Принцип организации развития современных городов // Строительство – 2014: Современные проблемы промышленного и гражданского строительства: материалы международной научно-практической конференции. – Ростов-на-Дону: Рост. гос. строит. ун-т, 2014. – 150-153 с.
  8. Петренко Л. К., Побегайлов О. А. Развитие организационно-правовых форм управления градостроительным комплексом // Научное обозрение. - 2014. - № 7. - С. 737-740.
  9. Pobegailov O. A. Investments in Unstable Economical System Terra Economicus V. 2-2, No. 10, 2012, PP. 35-38
  10. Багрова Е.В. Закономерности возникновения и развития структурных кризисов // Социодинамика. – 0. – № 0. – С.0-0. DOI: 10.7256/2409-7144.0.0.20304. Режим доступа: [http://e-notabene.ru/pr/article\\_20304.html](http://e-notabene.ru/pr/article_20304.html) – 0. – № 0. – С.0-0. DOI: 10.7256/24098728.0.0.20300. Режим доступа: [http://enotabene.ru/fr/article\\_20300.html](http://enotabene.ru/fr/article_20300.html)

**Автор:** Сеферова К.М., Шукбров Э.А., студенты, [nngksergei@mail.ru](mailto:nngksergei@mail.ru)

**Научный руководитель:** Кручинин С.В., канд. филос. наук, доцент, Багрова Е.В., канд. филос. наук, доцент, Ноябрьский институт нефти и газа (филиал) ТИУ г. Ноябрьске, ЯНАО.

**Аннотация:** строительная промышленность всегда была одним из опасных промышленных секторов. Но, безопасность малых организаций еще отстает от более крупных коллег, и данная проблема является достаточно важной, поскольку многие организации в строительной промышленности – это именно небольшие организации. Поэтому так важно акцентировать внимание на усовершенствовании характеристики безопасности небольших организаций так, чтобы полная промышленная работа могла быть улучшена.

**Ключевые слова:** организация, малый бизнес, планирование и управление в строительстве, безопасность.

## DEVELOPMENT STRATEGY OF CONSTRUCTION SAFETY IN SMALL BUSINESS

**Author:** Seferova K.M, Shukbrov E.A., student, [nngksergei@mail.ru](mailto:nngksergei@mail.ru)

**Research Supervisor:** Kruchinin S.V., PhD, Associate Professor, Bagrova E.V., PhD, Associate Professor, Institute of Oil and Gas, Industrial University of Tyumen, Branch in Noyabrsk.

**Abstract:** the construction industry has always been one of the most dangerous industrial sectors. But, the security of small organizations are still lagging behind larger counterparts, and this problem is important because many organizations in the construction industry – this is a small organization. Therefore, it is important to focus on improving the safety characteristics of small organizations to complete industrial work could be improved.

**Keywords:** organization, small business, planning and management in construction, safety.

## АВС-АНАЛИЗ ОЧАГОВ АВАРИЙНОСТИ В РЕГИОНЕ

Колесов В.И., канд. техн. наук, доцент; Гуляев М.Л., ассистент;  
И.Н. Абидовский, студент  
Тюменский индустриальный университет

*Постановка задачи.* Реализация управления безопасностью дорожного движения в регионе, как правило, выполняется поэтапно, при этом первоначально должны быть выявлены главные очаги дорожной аварийности и лишь затем проводится диагностика основных причин аварийности в каждом из них.

Подобные задачи в мировой практике решаются средствами АВС-анализа. Существует ряд его методов, из которых наибольшее распространение получил АВС-анализ «по Парето» [1]. В статье рассмотрена специфика проведения такого анализа для конкретного региона.

*Решение задачи.* Методика проведения АВС-анализа по Парето подробно изложена в работе [1]. В качестве доказательной базы принята годовая статистика ГИБДД по г.Тюмени (табл.).

Таблица

Ранжирование очагов аварийности в г.Тюмени

Ранг	Очаг аварийности	Число ДТП	Доля	Кумулята
1	Республики 196 - Республики 200А/3	13	0,0331	0,0331
2	Мельникайте - Дмитрия Менделеева 1 - Раушана Абдуллина	12	0,0305	0,0636
3	Республики 90 - Республики 131	11	0,028	0,0916
4	Республики 175 - Республики 188	10	0,0254	0,117
5	50 лет Октября 21 - 50 лет Октября 30	9	0,0229	0,1399
6	Широтная - Народная	9	0,0229	0,1628
7	Профсоюзная Алебашевская 19	8	0,0204	0,1832
8	Пермякова 9 - Пермякова 10	8	0,0204	0,2036
9	Харьковская 68 - Харьковская 77 Б	8	0,0204	0,224

## Продолжение таблицы

10	Объездная дорога - Барнаульская	8	0,0204	0,2444
11	50 лет Октября - Одесская	7	0,0178	0,2622
12	50 лет ВЛКСМ 69 - 50 лет ВЛКСМ 71Б	7	0,0178	0,28
13	Комарова - Уездная-Губернская	7	0,0178	0,2978
14	Червишевский тракт 194 км	7	0,0178	0,3156
15	Чаплина Николая 90 - Чаплина Николая 117	7	0,0178	0,3334
16	2 Луговая 25 - 2 Луговая 30	6	0,0153	0,3487
17	Республики 51 - Республики 61	6	0,0153	0,364
18	Республики 65 - Республики 86	6	0,0153	0,3793
19	Мельникайте 116 - Мельникайте 125 Б	6	0,0153	0,3946
20	Пермякова 71 - Пермякова 78 А	6	0,0153	0,4099
21	Монтажников 2 - Монтажников 13Б	6	0,0153	0,4252
22	Республики - Тульская	6	0,0153	0,4405
23	Республики 164 - Республики 171	6	0,0153	0,4558
24	50 лет ВЛКСМ - Максима Горького	5	0,0127	0,4685
25	Максима Горького 39 - Максима Горького 68/4	5	0,0127	0,4812
26	Профсоюзная 1 - Профсоюзная 1/1	5	0,0127	0,4939
27	Салаирский тракт 3 км	5	0,0127	0,5066
28	Республики 1 - Республики 2	5	0,0127	0,5193
29	Республики 94/1 - Республики 137	5	0,0127	0,532
30	Пермякова - Федюнинского	5	0,0127	0,5447
31	Пермякова 81/3 Пермякова 88	5	0,0127	0,5574
32	Широтная 21 - Широтная 32/3	5	0,0127	0,5701
33	Широтная 113	5	0,0127	0,5828
34	Мельникайте 10 - Мельникайте 12	5	0,0127	0,5955
35	Мельникайте 104 - Мельникайте 113	5	0,0127	0,6082
36	Ямская 77 - Ямская 102	5	0,0127	0,6209
37	Московский тракт 130/1 - Московский тракт 143/6	5	0,0127	0,6336
38	Щербакова - Газовиков	4	0,0102	0,6438
39	Ватутина 10 - Ватутина 18	4	0,0102	0,654
40	Мальгина 5 - Мальгина 49/4	4	0,0102	0,6642
41	Герцена 88 - Герцена 97	4	0,0102	0,6744
42	Щербакова 172	4	0,0102	0,6846
43	50 лет ВЛКСМ 13/3 - 50 лет ВЛКСМ 24	4	0,0102	0,6948
44	Широтная - Олимпийская	4	0,0102	0,705
45	Широтная - Монтажников	4	0,0102	0,7152
46	30 лет Победы 14 - 30 лет Победы 27	4	0,0102	0,7254
47	30 лет Победы 31 - 30 лет Победы 38 стр10	4	0,0102	0,7356

Окончание таблицы

48	30 лет Победы 33/2 - 30 лет Победы 52 А	4	0,0102	0,7458
49	Широтная 83 - Широтная 96/3	4	0,0102	0,756
50	Республики 143А - Республики 147	4	0,0102	0,7662
51	Старотобольский тракт 2 км	4	0,0102	0,7764
52	Колхозная - Южная	4	0,0102	0,7866
53	Колхозная - Сибирская	4	0,0102	0,7968
54	Московский тракт 120/2 - Московский тракт 143/5	4	0,0102	0,807
55	Червишевский тракт 21 –Червишевский тракт 68А	4	0,0102	0,8172
56	Челюскинцев - Хохрякова	3	0,0076	0,8248
57	Профсоюзная - Советская	3	0,0076	0,8324
58	Щербакова - Сеченова	3	0,0076	0,84
59	Дружбы - Ветеранов труда	3	0,0076	0,8476
60	Малыгина - Максима Горького	3	0,0076	0,8552
61	Ветеранов труда 36/1	3	0,0076	0,8628
62	Щербакова 158 - Щербакова 160	3	0,0076	0,8704
63	Пермякова - 30 лет победы	3	0,0076	0,878
64	Пермякова 53 - Пермякова 53/1	3	0,0076	0,8856
65	Монтажников 17А - Монтажников 17 А/2	3	0,0076	0,8932
66	Тюмень - Боровский - Богандинский 7км	3	0,0076	0,9008
67	Дружбы - Мельникайте	3	0,0076	0,9084
68	Дамбовская - Одесская	3	0,0076	0,916
69	50 лет Октября - Воровского	3	0,0076	0,9236
70	50 лет Октября 186 - 50 лет Октября 200А	3	0,0076	0,9312
71	50 лет ВЛКСМ 104	3	0,0076	0,9388
72	Республики 252/3 - Республики 252 Д	3	0,0076	0,9464
73	Ермака 29	3	0,0076	0,954
74	Интернациональная - Парковая	3	0,0076	0,9616
75	Червишевский тракт - Баумана	3	0,0076	0,9692
76	Закалужская 21 - Закалужская 27	3	0,0076	0,9768
77	Интернациональная 195	3	0,0076	0,9844
78	Федюнинского 12	3	0,0076	0,992
79	Червишевский тракт 41	3	0,0076	0,9996
ИТОГО		393	0,9996	

Анализ таблицы показывает:

- группа очагов по числу ДТП довольно однородна. Степень её однородности можно характеризовать высоким энтропийным показателем

$$H = -\sum_{i=1}^{79} p_i \cdot \ln(p_i) = 4,281619$$

нат, достигающим 97.98% от максимального значения 4.369447;

- в приоритетную группу должно войти более половины списочного состава.

Это в полной мере подтверждает ABC-анализ, результаты которого приведены на рис.1. Количество приоритетных очагов составляет 54.

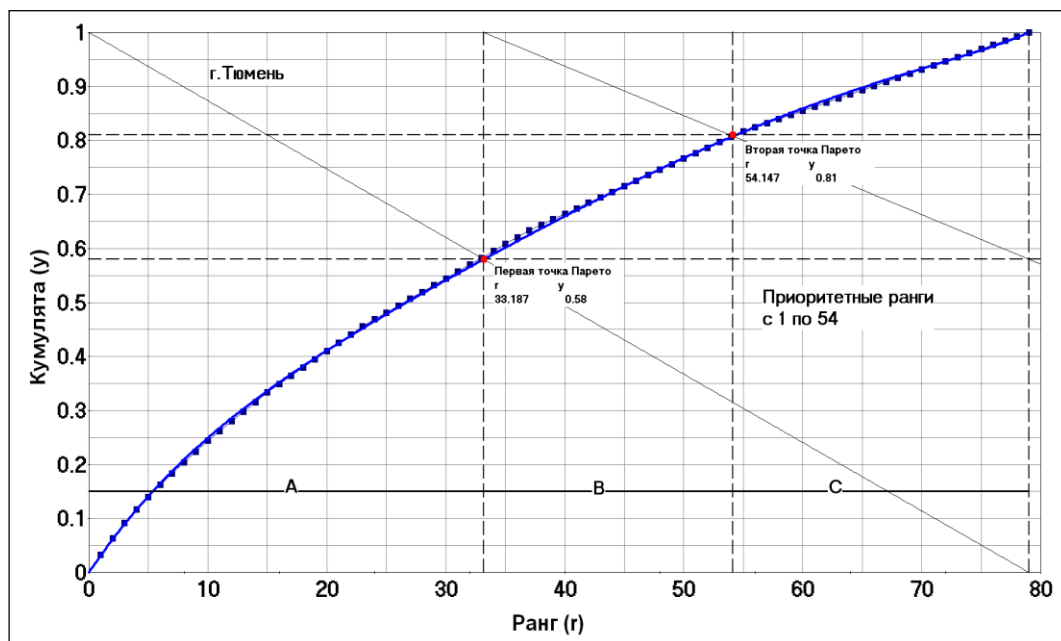


Рис.1 – ABC-анализ очагов аварийности по Парето

Рассмотренный подход имеет ряд перспективных инженерных приложений:

- моделирование транспортных и социальных рисков в городе;
- прогноз целевых показателей безопасности дорожного движения;
- разработка и экспертиза программ по повышению БДД;
- разработка алгоритмического обеспечения для систем управления БДД и др.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Колесов В.И. Алгоритмизация ABC-анализа «по Парето» // Инновации в управлении региональным и отраслевым развитием: материалы Всероссийской НПК с международным участием. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2015. – С.110-113

**Автор:** Колесов В.И., к.т.н., доцент, vikolesov@yandex.ru; Гуляев М.Л., ассистент, gulyev\_ml72@mail.ru; Абидовский И.Н., студент, ryan\_sorento@mail.ru

**Аннотация:** статья ориентирована на синтез систем управления безопасностью дорожного движения (БДД). Выполнен ABC-анализ очагов аварийности в городе, позволяющий решать задачи прогноза и управления БДД. Приведены результаты расчетов.

**Ключевые слова:** безопасность дорожного движения, очаги аварийности, диаграмма Парето, ABC-анализ.

### ABC ANALYSIS OF FOCI OF ACCIDENTS IN THE REGION

**Authors:** Kolesov V.I., PhD., Associate Professor, vikolesov@yandex.ru; Gulyayev M.L., Assistant, gulyev\_ml72@mail.ru; Abidovskii I.N., student, ryan\_sorento@mail.ru

**Abstract:** the Article is focused on the synthesis of control systems for road safety (BDD). Performed ABC analysis of foci of accidents in the city, allowing to solve tasks of forecasting and management of BDD. The results of the calculations.

**Key words:** road safety, black spots, Pareto chart, ABC analysis

### СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ ЗАВОЗА НЕФТЕПРОДУКТОВ ЧАСОВЫМ ГРАФИКОМ НА АВТОЗАПРАВОЧНЫЕ СТАНЦИИ В Г. НОЯБРЬСКЕ

Темирбаев Р.М., канд. техн. наук, доцент; Аникин И.Ю., канд. техн. наук, доцент; Бондаровская Л.В., канд. пед. наук.  
Тюменский индустриальный университет, филиал в г.Ноябрьске

За последние годы в России парк автомобилей ежегодно увеличивается в среднем на 10%. В связи с этим постоянно увеличивается количество автозаправочных станций (АЗС), на которые доставка нефтепродуктов осуществляется автомобилями бензовозами с нефтебаз. Перевозка грузов является достаточно многосторонним процессом, который определяет отношение между отправителями, получателями и транспортной компанией. Правильное принятие решений в этом процессе на всех этапах организации перевозок возможно только с четкой постановкой задач и применением научных методов в отношении «производитель – перевозчик – получатель» [1].

В проводимом исследовании рассматриваются перевозки таких нефтепродуктов как автомобильного бензина марок АИ-80, АИ-92, АИ-95 и дизельного топлива.

Перечень АЗС, расположенных на территории города, представлен в таблице 1.

Таблица 1

Характеристики АЗС на территории города

Номер АЗС	Расстояние перевозки, км	Суточный объем реализации, т
АЗС №451	32	23
АЗС №462	37	51
АЗС №455	33	30
АЗС №454	35	26
АЗС №452	21	32



Расчет объема перевозок по видам топлива представлен в таблице 2.

Таблица 2

Объем перевозок

Наименование и марка топлива	Усредненная плотность, кг/м <sup>3</sup>	Расчетный объем перевозок за одну езду, т
А-80	775	18,6
АИ-92 (А-92)	760	18,2
АИ-95 (А-95)	750	18
АИ-98 (А-98)	780	18,7
Дизельное топливо	860/840	20,6/20,1
Сжиженный газ	530	12,7

Запас топлива пополняется постоянно, так как операторы АЗС, не дожидаясь освобождения емкостей, подают заявку на доставку топлива на АЗС. Списочный состав техники некоторого предприятия составляет – 30 единиц, прицепной состав – 22 единицы.

Материальный запас любого предприятия характеризуется тремя факторами:

- согласно практическому опыту процесс работы с запасами любой продукции основан на одних и тех же принципах;

- размер запаса продукта зависит от характера потребления запаса данного вида продукта;

- потребности человека определяют вид запаса.

Создание материальных запасов связано со следующими расходами [2]:

- затраты содержания запасов (включая расходы на эксплуатацию и содержание спецоборудования и помещения, затраты, связанные с оплатой труда персонала);

- затраты, связанные с покупкой определенного вида товара (другими словами, финансовые средства при покупке замораживаются на определенный срок, тем самым увеличивая срок оборачиваемости денежных средств);

- расходы, связанные с моральным и физическим устареванием продукции;

- расходы, связанные с риском порчи и хищения;

- расходы, связанные с отсутствием запаса (потери от простоя производства, от отсутствия запасов на складе в момент повышенного спроса, а также потери от закупок мелких партий товара по более высоким ценам).

В качестве причин создания материального запаса выступают:

- нарушение установленного графика поставок;

- вероятность колебания спроса на готовую продукцию;

- сезонные колебания производства некоторых видов товаров или продукции;

- скидки на покупку крупной партии товара;
- издержки, связанные с оформлением нового заказа.

Практический опыт позволяет применять различные методы контроля, квалифицирующиеся по следующим признакам:

- порядок проверки: периодическая или непрерывная;
- пороговый уровень запаса: наличие или отсутствие;
- величина заказываемой партии: одинаковая или разная.

Важным этапом обоснования транспортно-технологических схем доставки грузов является выбор подвижного состава для данного процесса. После выбора выполняется проект организации перевозок грузов. Процесс выбора автотранспортного средства для конкретных условий эксплуатации связан с определением типа его кузова, грузоподъемности, состава, осевых нагрузок и типа двигателя с последующим установлением марки и модели. При определении типа кузова учитываются условия эксплуатации и достигаемая грузместимость. Для расчета производительности данных автомобилей используем следующие показатели: время работы системы ( $T_c$ ) = 12 ч, среднетехническая скорость ( $V_T$ ) = 36 км/ч, время на погрузку – выгрузку груза ( $t_{пв}$ ) определялось, исходя из грузоподъемности автомобиля и количества наливаемого топлива, для НЕФАЗ-96742 – 2 ч, для ППЦ – 962220000012 – 2,5 ч., для ЗИЛ-43362 – 1 ч.

Таблица 3

Сведения о потребителях светлых нефтепродуктов

Номер АЗС	Расстояние перевозки, км	Суточный объем реализации, т
АЗС №451	32	23
АЗС №462	37	51
АЗС №455	33	30
АЗС №454	35	26
АЗС №452	21	32

Результаты расчета работы автопоездов при доставке светлых нефтепродуктов приведены в таблице 4.

Таблица 4

Результаты расчета работы автопоездов

Ветви системы	МАЗ-642205-020 + НЕФАЗ-96741				
	Аэ, ед	Ze, ед	Q, т	L <sub>общ</sub> , км	T <sub>общ</sub> , ч
Ветвь №1	1	3	55,0	32	23
Ветвь №2	1	2	45,0	37	51
Ветвь №3	1	2	44,0	33	30
Ветвь №4	1	2	39,0	35	26
Ветвь №5	1	2	35,0	21	32

ЗИЛ-433362					
Ветвь №1	2	10	55,0	32	20,27
Ветвь №2	2	8	45,0	37	18,44
Ветвь №3	2	8	44,0	33	16,66
Ветвь №4	1	7	39,0	35	11,47
Ветвь №5	1	7	35,0	21	12,44
Volvo FM62 +ППЦ-96222-0000012					
Ветвь №1	1	3	55,0	32	10,58
Ветвь №2	1	2	45,0	37	7,61
Ветвь №3	1	2	44,0	33	7,16
Ветвь №4	1	2	39,0	35	6,27
Ветвь №5	1	2	35,0	21	6,55

Сравнение различных марок подвижного состава позволяет заключить, что преимущество по затратам получает автопоезд МАЗ-642205-020 плюс НЕФАЗ-96741, несмотря на то, что его пробег выше, чем у автопоезда Volvo FM62 плюс ППЦ-96222-0000012. Имея лучшие показатели расхода топлива и заработной платы водителей, Volvo проигрывает по остальным статьям затрат, особенно по затратам на запасные части и материалы и амортизации.

Поэтому рациональной моделью автопоезда в данной системе доставки можно считать МАЗ-642205-020 плюс НЕФАЗ-96741.

Таблица 5

## Результаты расчета суточных затрат на перевозку груза

Статья затрат	Существующая схема	Предлагаемая схема	
		Автопоезд МАЗ	Автопоезд Volvo
Фонд оплаты труда	23196	15464	15182
Отчисления в социальные фонды	6047	5258	5162
Топливо	19549	16291	12892
Смазочные и эксплуатационные материалы	3249	2401	2707
Ремонтный фонд	4169	2351	3970
Восстановление износа и ремонт шин	1276	1063	1097
Амортизация подвижного состава	26824	11294	28235
Накладные расходы	9742	8118	10387
Итого затраты на транспортировку	94050	62239	79633
Затраты на погрузку	4880	3280	3400
Затраты, связанные с упущенной выгодой	16100	–	–
Итого затраты на доставку	115030	65519	83033

Таким образом, выбор рациональной схемы доставки нефтепродукции до АЗС связан с отказом от бензовозов малой емкости и заменой их на бензовозы с цистернами большей емкости.

Проведенный анализ отечественных и зарубежных научных трудов позволил обосновать необходимость разработки и применения на предприятии системы управления запасами, функционирование которой направлено на определение и поддержание оптимального уровня запасов нефтепродуктов.

В результате реализации данного комплекса мер в плановом году значительно улучшит свои финансово-экономические показатели.

На основе вышесказанного необходимо заключить, что применение простого, эффективного метода прогнозирования спроса на нефтепродукты с обоснованием оптимального уровня запасов нефтепродуктов на АЗС, позволяет минимизировать издержки и оптимизировать процесс управления доставкой данного вида продукции.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Федоров, Л.С. Общий курс транспортной логистики [Текст]: Учебное пособие / Л.С. Федоров, В.А. Персианов, И.Б. Мухаметдинов. – М.: КНОРУС, 2013. - 317 с.
2. Перевозки груза и безопасность движения [Текст]: Учебное пособие / ред.: Е.М. Олещенко, О.А. Плисаков // 1-е изд., доп. - Москва: Аванта, 2015. - 469 с.

**Авторы:** Темирбаев Р.М., доцент, канд. техн. наук; temirbaev.rim @yandex.ru; Аникин И.Ю., канд. техн. наук, доцент, tvtianikin@mail.ru; Бондаровская Л.В., канд. пед. наук, bondarovskaya@mail.ru

Филиал ТИУ в г. Ноябрьске

**Аннотация:** статья посвящена простому, но эффективному методу прогнозирования спроса на нефтепродукты с обоснованием оптимального уровня запасов данного вида продукции на автозаправочной станции, что позволяет минимизировать издержки и оптимизировать процесс управления доставкой нефтепродуктов до потребителя или места назначения.

**Ключевые слова:** подвижной состав, нефтепродукты, материальный запас, доставка нефтепродуктов, расходы и затраты, доставка грузов, прогнозирование спроса, минимизация издержек.

### IMPROVEMENT OF THE ORGANIZATION OF THE IMPORT OF OIL PRODUCTS WITH A HOUR SCHEDULE FOR THE REFUELING STATIONS IN NOYABRSK

**Author:** Temirbaev RM, PhD, Associate Professor; temirbaev.rim@yandex.ru; I.Yu. Anikin, PhD, Associate Professor, tvtianikin@mail.ru; L.V. Bondarovskaya, PhD, bondarovskaya@mail.ru

Industrial University of Tyumen, Branch in Noyabrsk

**Abstract:** the article is devoted to a simple but effective method of forecasting the demand for petroleum products with the rationale for the optimal level of stocks of this type

of product at a gasoline station, which allows to minimize costs and optimize the process of managing the delivery of petroleum products to the consumer or destination.

**Keywords:** rolling stock, oil products, material stock, delivery of oil products, costs and costs, delivery of goods, forecasting demand, minimizing costs.

## **РАЗРАБОТКА КОМПЛЕКСА МЕРОПРИЯТИЙ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВЫВОЗА СНЕГА НА ТЕРРИТОРИИ**

Темирбаев Р.М., канд. техн. наук; Козлов А.В., д-р. пед. наук, доцент;  
Кормин А.М., канд. техн. наук, доцент  
Тюменский индустриальный университет, филиал в г.Ноябрьске

Рост интенсивности движения на современных дорогах привел к повышению требований по уровню безопасности движения и пропускной способности в различных погодных условиях. В зимний период имеют место огромные потери в экономике страны от снижения скорости транспорта, перерывов в движении и увеличения числа дорожно-транспортных происшествий (ДТП) из-за неудовлетворительного состояния дорожного покрытия. По данным Организации Объединенных Наций (ООН) в Российской Федерации в 2015 году произошло 150521 ДТП, повлекших за собой раненых или погибших, из них 19,3% из-за неудовлетворительных условий на дорожном покрытии в зимний период. Таким образом, дорожные условия в зимний период служат одной из главных причин ДТП, и снижение их числа может происходить за счет сокращения времени нахождения покрытия в неблагоприятном для движения состоянии. Цель работы – разработка рекомендаций и предложений по определению снегозаносимости земляного полотна автомобильных дорог и его вывоза на дорогах. Объектом исследования является дорожно-транспортная обстановка в зимних условиях на дорогах. Предмет исследования – проблема эффективности системы организации и вывозу снега на дорогах. III дорожно-климатическая зона относится к району со средней трудностью снегоборьбы.

Период с устойчивым снежным покровом длится от 180 до 225 дней, средняя температура воздуха в наиболее холодный период от минус 22 до минус 27°C при абсолютном минимуме от минус 32 до минус 53°C. Количество твердых осадков зимой от 70 до 300 мм, среднее из наиболее высокого значения снежного покрова за зиму от 23 до 70 см. Максимальные скорости ветра, наблюдающиеся 1 раз в году от 18 до 27 м/с, один раз в 10 лет до 34 м/с [1]. Объем снегоприноса, как правило, не превышает 75 м<sup>3</sup>/м и лишь в отдельных пунктах доходит до 100 м<sup>3</sup>. Россия

– самая снежная страна, у нас зимний сезон продолжается чуть менее полугода. Казалось бы, мы должны являться примером для подражания остальным странам в таком деле, как уборка снега. Но, как это ни печально, это не так. По-прежнему в российских городах используется устаревшая и малоэффективная техника, а в российской глубинке вообще часто можно встретить дворников с лопатой. И только Москва и крупные города России могут похвастать применением современных снегоуборочных технологий и техники. Определить необходимую потребность в подвижном составе для перевозки и вывоза снега для содержания в зимний период дорог:

1. Выбрать оптимальную марку и модель подвижного состава.
2. Составить график работы подвижного состава.
3. Рассчитать технико-эксплуатационные показатели работы подвижного состава.
4. Определить экономическую эффективность.

Выводы, полученные после исследования теоретических аспектов организации перевозок грузов при строительстве автомобильных дорог [2]:

1. Определена потребность в подвижном составе для вывоза снега для содержания содержание в зимний период дорог необходимо использовать 43 автомобиля.

2. Выбрана оптимальная марка и модель подвижного состава. Предлагается использовать для вывоза снега самосвал КамАЗ 6540, потому что он превосходит по своим качествам – грузоподъемность, мощность двигателя, полезный срок эксплуатации отечественные аналоги.

3. Составлен график работы подвижного состава, в котором указано количество оборотов за смену, продолжительность оборотов по времени, время простоев, расстояние перевозки.

4. Рассчитаны технико-эксплуатационные показатели работы подвижного. Погрузка снега в автотранспортные средства выполняется с поддержкой фронтальных погрузчиков. Характеристики снега, как багажа подразумевают внедрение для его перевозки машин самосвалов, которые больше подходят потребностям, предъявляемым при его транспортировке, и погрузо-разгрузочных операциях.

Структура перевозок и грузооборотов дает количественную и качественную характеристику грузоперевозок, показывая удельный вес каждого груза в общем объеме перевозок и грузообороте. Перевозки осуществляются по дорожной сети с капитальным усовершенствованным покрытием. Следовательно, целесообразным является использование подвижного состава с полным приводом.

Для перевозки снега используются автомобили самосвалы. Наиболее важным по значимости при выборе автомобилей самосвалов, методом ранжирования, является грузоподъемность. Второй по значимости показатель – это мощность двигателя, определяющий способность

автомобиля уверенно передвигаться при полной загрузке. Третьим по значимости показателем является стоимость автомобиля, так как надо взвесить финансовые возможности, и целесообразность выбора, того или иного транспортного средства, в зависимости от баланса показателей – это характеристика цены и качества.

На четвертом месте расположен показатель – расход топлива автомобиля, так как цена на один литр топлива имеет свою значимость. На пятом месте рассматривается такой показатель, как полезный срок эксплуатации, как условный показатель качества автомобиля.

Таблица 1

Выбор подвижного состава

Показатели	Howo	Shaanxi	Камаз	Volvo	Маз
Грузоподъемность	20	20	20	21	0,4
Мощность двигателя, л.с.	290	340	400	400	330
Стоимость, тыс. руб.	3950	4200	3308	7540	4630
Контрольный расход топлива, л/100 км	32	38	38	38	32
Полезный срок эксплуатации	2	2	5	7	5

Таблица 2

Результаты выбора автотранспорта для вывоза снега

Показатели	Howo	Shaanxi	Камаз	Volvo	Маз
Грузоподъемность	0,95	0,95	0,95	1	0,97
Мощность двигателя	0,36	0,42	0,5	0,5	0,41
Стоимость	0,28	0,26	0,33	0,14	0,23
Контрольный расход топлива	0,25	0,21	0,21	0,21	0,25
Полезный срок эксплуатации	0,06	0,06	0,14	0,2	0,14
Итого	1,9	1,9	2,13	2,05	2

Перевозка снега осуществляется в самосвале КамАЗ 6540. Учитывая его характеристики и свойства груза, коэффициент использования грузоподъемности 0,85. По результатам расчетов, с учетом ранга значимости показателей предпочтительным выбором является самосвал КамАЗ 6540, который по сумме своих качеств, превзошел отечественные и зарубежные аналоги. Для вывоза снега был выбран автомобиль-самосвал КамАЗ 6540 с саморазгружающимся кузовом, путем поднятия передней части кузова, что дает преимущество в отсутствии необходимости дополнительного погрузочно-разгрузочного устройства в пункте разгрузки автомобиля. А также имеет еще основные два преимущества: это повышенная грузоподъемность, составляющая 18,5 тонн и низкая нагрузка на каждую из осей, которой конструкторам удалось добиться за счет

добавления четвертой оси (при полной массе 31 тонна не превышает 8 тонн на одну ось).

Определим списочный состав парка автомобилей для всего объема перевозок в целом.

Общее списочное число самосвалов КамАЗ 6540:  $A_c = 19 + 50,8 = 30$  а/м.

Таблица 3

Технико-эксплуатационные показатели работы предприятия

Наименование показателей	Единица измерения	Грузовые автомобили
Время рейса	мин.	108
Время оборота	мин.	216
Время на маршруте	ч	4,44
Среднесписочное количество	ед.	29
Эксплуатационная скорость	км/ч	40,5
Фактическое время в наряде	ч	4,72
Время нулевого пробега	ч	0,28
Грузоподъемность	т	20
Автомобиле-дни в работе	а/дн	1260
Автомобиле-часы в работе	а/ч	13230
Количество ездов с грузом	ед	300
Общий пробег	км	646560
Объем перевозок	т	76209,93
Грузооборот	т	5337453,98

Далее проведем расчеты производственной деятельности организации. Результаты рассмотрим в таблице 4.

Таблица 4

Производственная деятельность организации

Наименование показателей	Ед.изм.	Грузовые перевозки
Объем перевозок	т.	76 209,93
Грузооборот	т/км	5 337 453,98
Доходная ставка	руб./т.км	17,8
Себестоимость	руб./т.км	13,87
Валовые доходы	руб.	95 262 412,5
Валовые расходы	руб.	74 030 485,4
Прибыль	руб.	21 231 927
Производительность труда на одного водителя	т.	1614
	т/км	57 389,82
	руб.	1 802 113,75

На основе приведенного исследования показана потребность в подвижном составе. Для перевозки снега предлагается использовать самосвал КамАЗ, потому что по своим качествам данная модель



превосходит свои аналоги. В ходе анализа автотранспортное предприятие получило валовый доход 95262412,5 руб. и прибыль 21231927 руб.

Проведенные расчеты показывают целесообразность транспортировки навалочного груза на выбранном подвижном составе.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Резго, Г.Я. Транспортное обеспечение коммерческой деятельности [Текст]: учеб. пособие / Г.Я. Резго // Проблемы транспортного обеспечения. – Москва, 2014. - С. 32 - 46.
2. Луканин, В.Н. Промышленно-транспортная экология [Текст]: Учебник для ВУ-Зов / В.Н. Луканин, Ю.В. Трофименко // Под редакцией В.Н. Луканина. - Москва: Высшая школа, 2014. - 201 с.

**Автор:** Темирбаев Р.М., канд. техн. наук, [temirbaev.rim@yandex.ru](mailto:temirbaev.rim@yandex.ru); А.В. Козлов, д-р. пед. наук, доцент, [nashdoc@yandex.ru](mailto:nashdoc@yandex.ru); А.М. Кормин, канд. техн. наук, доцент, [object800@mail.ru](mailto:object800@mail.ru), Филиал ТИУ в г.Ноябрьске

**Аннотация:** в статье рассматривается необходимая потребность в подвижном составе для перевозки и вывоза снега, что является неотъемлемой составляющей процесса содержания дорог в зимний период. Авторами исследуется технология расчета данной потребности, включая технико-эксплуатационные показатели работы подвижного состава и экономическую эффективность.

**Ключевые слова:** содержание дорог, подвижной состав, зимний период, график работы, технико-эксплуатационные показатели, экономическая эффективность.

### DEVELOPMENT OF THE COMPLEX OF ACTIVITIES FOR INCREASING THE EFFICIENCY OF ROAD SNOW CLEANING

**Author:** R.M.Temirbaev, PhD, [temirbaev.rim@yandex.ru](mailto:temirbaev.rim@yandex.ru); A.V. Kozlov, PhD, Associate Professor, [nashdoc@yandex.ru](mailto:nashdoc@yandex.ru); A.M. Kormin, PhD, Associate Professor, [object800@mail.ru](mailto:object800@mail.ru)

Industrial University of Tyumen, Branch in Noyabrsk

**Abstract:** the article considers the necessary need for rolling stock for the transportation and removal of snow, which is an integral part of the maintenance of roads in winter. The authors are studying the technology for calculating this demand, including technical and operational performance of the rolling stock and economic efficiency.

**Keywords:** the maintenance of roads, a rolling stock, the winter period, the schedule of work, technical and operational indicators, economic efficiency.

### ПОКАЗАТЕЛИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ И УМСТВЕННОЙ РАБОТОСПОСОБНОСТИ СТУДЕНТОВ В ПРОЦЕССЕ РАБОТЫ НА КОМПЬЮТЕРЕ

Загайнов С.А., канд. пед. наук, доцент, Рубцовский институт (филиал) Алтайского государственного университета

По данным разработанной нами анкеты выявлена последовательность возникновения признаков утомления в функциональных отделах организма

студентов при работе на компьютере. Исследования проводились на примере четырех часов работы на компьютере (первый час – теоретический, последующие три часа – практические занятия). Число респондентов (n=187).

Нами выявлено, что у 30% студентов возникли первоначальные признаки ощущения усталости и напряжения в области глаз к окончанию первого часа визуальной работы с дисплеем компьютера. К середине второго часа компьютерного занятия при визуальной работе 39% студентов обратили внимание на зрительное утомление. К середине третьего часа занятия число студентов, обративших внимание на зрительное утомление, составило 64%. Утомление выражалось в ощущении усталости, напряженности в области глаз и параллельном возникновении следующих специфических признаков утомления глаз: жжение, сухость и чувство засоренности в глазах. По окончании визуальной работы в диалоге с компьютером признаки утомления имели комплексный характер (рис. 1).

Практически все студенты (90%) обратили внимание на чувство зрительного утомления, которое выражалось в возникновении жжения и сухости в глазах у 7% и 9% студентов соответственно. Зуд и чувство засоренности в глазах испытывали 6% пользователей ПК. Студенты также обратили внимание на нечеткость изображения цифровых знаков, букв на экране компьютера.

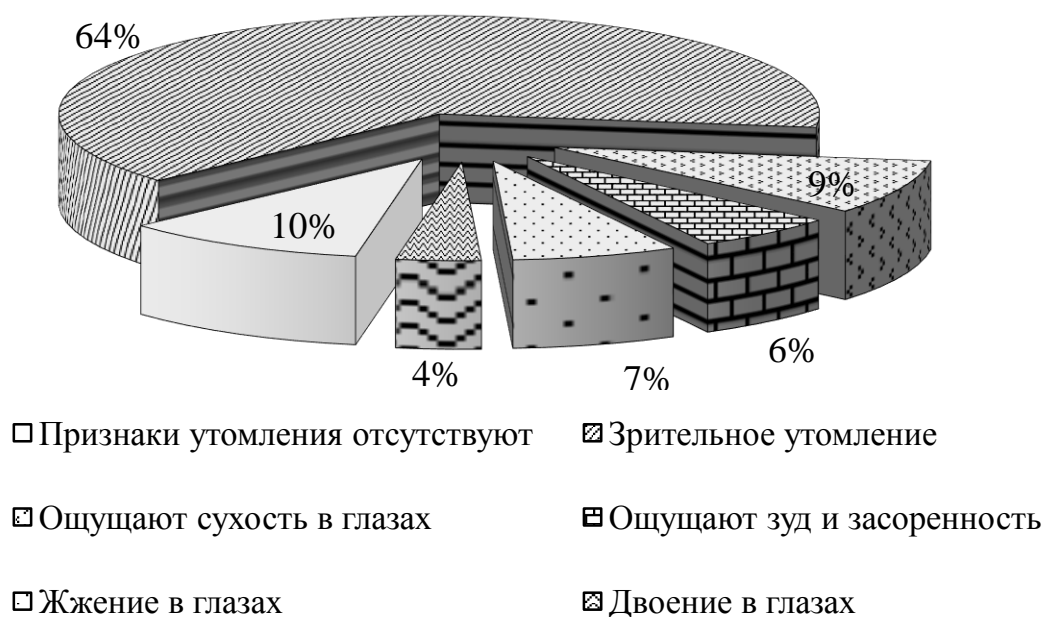


Рис.1 – Количество студентов, сообщивших о зрительном утомлении в процессе работы на компьютере (%)

Нечеткость визуального изображения (двоение в глазах) выявлена к окончанию занятия у 4% студентов, работающих с дисплеем компьютера.

Данное обстоятельство, по мнению студентов, наблюдается при непрерывной визуальной работе и переводе взгляда с дисплея на клавиатуру компьютера и наоборот.

По результатам разработанной анкеты нами выявлены признаки локального, регионального и общего утомления студентов в процессе 2, 3 и 4 часов работы на компьютере (рис. 2).

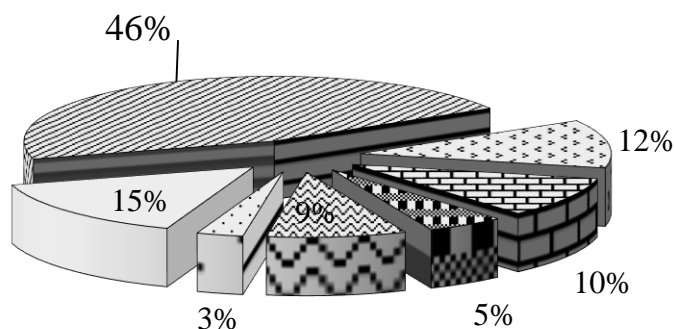
В начале занятия в статическом положении – сидя признаки утомления не обнаружены, но к окончанию второго часа занятия после непосредственной работы на компьютере 13% пользователей ПК обратили внимание на усталость и онемение в области шеи. Педагогические наблюдения позволили выявить, что, глядя на экран, пользователи ПК напрягают зрение. Данное обстоятельство скорее всего связано с длительной работой на компьютере и нечеткостью визуального восприятия, что заставляет студентов вытягивать шею и голову вперед. Примерно в это же время 39% студентов обратили внимание на чувство мышечной усталости и онемение в области нижней части спины.

Данное положение свидетельствует о том, что вытягивание головы вперед вызывает напряжение мышц шеи, тем самым возможно ограничение кровотока в сосудах шеи (Г.Г. Демирчоглян, 2001).

К окончанию второго часа занятия с использованием компьютера нами зафиксировано, что незначительное количество (27%) студентов обратили внимание на чувство усталости в области запястья и пальцев рук, которая выражалась в возникновении некоторой слабости и неловкости в руках, а также в ослаблении и онемении большого пальца. Возникновение данных признаков утомления в тех или иных функциональных отделах организма студентов свидетельствует о том, что пользователи находятся в длительном статическом положении – сидя и выполняют не только продолжительную визуальную работу, но и непрерывную работу с клавиатурой и мышью компьютера.

Рассматривая и оценивая функциональное состояние студентов к окончанию занятия, проводимого за компьютером, мы видим, что утомление принимает комплексный и прогрессирующий характер (рис. 2).

Так, на утомление в области шеи, плечевого пояса, спины и в нижних конечностях обратили внимание 85% студентов. Чувство усталости в области шеи и спины испытывали 46% студентов. В работе с клавиатурой компьютера на чувство скованности и онемение в области запястья и пальцев рук обратили внимание 10% студентов. На покалывания в запястьях и пальцах рук к окончанию занятия жаловались 5% студентов. Скованность и онемение в области ног к окончанию компьютерного занятия зафиксированы у 9% студентов. Примерно 3% студентов обратили внимание на возникновение эпизодической боли в области нижней части спины.



- Признаки утомления отсутствуют
- Усталость в области шеи, спины
- Тяжесть в плечах
- Скованность и онемение в области запястья и пальцев рук
- Покалывание в запястьях и пальцах рук
- Онемение в области ног
- Эпизодические боли в области нижней части спины

Рис. 2 – Количество студентов, сообщивших о возникновении утомления в процессе работы на компьютере (%)

Педагогические наблюдения, опрос и анкетирование позволили выявить, что при работе на компьютере студентам трудно сохранять правильную осанку, происходит частая смена поз, повороты головы в разные стороны, поддержание головы руками.

Рассматривая вышесказанное, следует отметить, что компьютерные занятия состоит из четырех академических часов. Педагогические наблюдения и хронометрирование позволили нам определить, что в среднем на визуальную работу с компьютером студенты затрачивают 40-50% времени в процессе каждого академического часа.

Учебным расписанием предусмотрен перерыв в работе между двумя академическими часами в течение 10 минут. Далее занятие проходит в аналогичном визуальном режиме: ввод информации и считывание текста с экрана компьютера.

Рассматривая характеристику состояния утомления студентов, которое оценивалось нами по результатам, полученным с помощью разработанной анкеты (приложение 6), мы установили, что признаки общего утомления у студентов после пассивного отдыха (10 минутного перерыва) были незначительно снижены.

Так, к окончанию компьютерного занятия у незначительной части студентов (10%) признаки зрительного утомления не имели выраженного характера.

Признаки утомления опорно-двигательного аппарата отсутствовали у 10% студентов.

Таким образом, на первом этапе исследования нами выявлены признаки и степень возникающего утомления студентов в процессе учебного труда с использованием компьютера.

Для более объективной картины педагогического исследования студенты были распределены на две группы (экспериментальная группа – 25 человек и контрольная группа – 25 человек).

При изучении показателей функции зрительного анализатора и сердечно-сосудистой системы студентов необходимо было отметить следующее: пропускная способность зрительного анализатора, частота сердечных сокращений (ЧСС) претерпевают изменения в процессе работы на компьютере. Следует отметить, что у студентов наблюдались выраженные изменения показателей пропускной способности зрительного анализатора и гемодинамических реакций со стороны частоты сердечных сокращений (рис. 2,3).

Данные, полученные в процессе занятий при работе на компьютере, фиксировались в первой половине учебного дня. Следует отметить, что эффективность чтения зависит от условий работы зрительного анализатора (освещённость, размер букв на дисплее, длительность работы).

Выявлена максимальная скорость чтения студентов ЭГ и КГ в зависимости от длительности работы на ПК (рис. 3). Было установлено, что при визуальной работе с дисплеем и одновременной работе с клавиатурой и мышью компьютера снижается концентрация внимания, которая в нашем случае выражается в качестве пропускной способности зрительного анализатора. Происходит резкое снижение пропускной способности зрительного анализатора на протяжении 2 го3 го и 4 го академического часа работы на ПК. Количество прочитанных слов в минуту в ЭГ и КГ до работы на компьютере составило в среднем 149 и 142 соответственно.

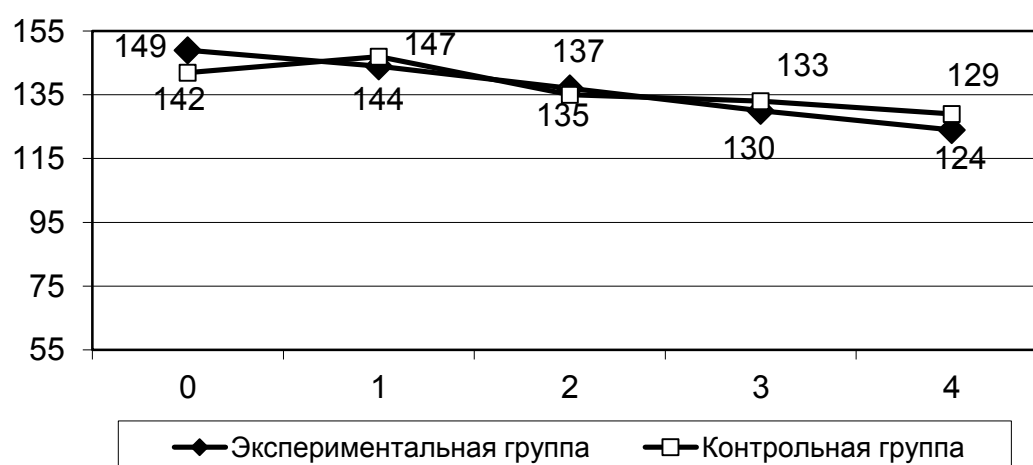


Рис. 3 – Максимальная скорость чтения в процессе визуальной работы с дисплеем компьютера (количество прочитанных слов в минуту, первый час – теоретическое занятие, последующие три часа – практические занятия)

После теоретической работы в компьютерной аудитории нами было установлено, что в исследуемых группах существенных изменений в скорости чтения по сравнению с исходным показателем не обнаружено. Далее наблюдается снижение в скорости чтения на протяжении второго и третьего часа визуальной работы на компьютере.

Так, разница с теоретической частью занятия и окончанием практической части занятия в ЭГ и КГ составила в снижении количества прочитанных слов в минуту 20 и 18. Хронометрирование позволило нам выявить, что в среднем на визуальную работу с компьютером студенты ЭГ и КГ затрачивают в среднем до 40-45% времени в процессе каждого академического часа.

По окончании компьютерного занятия пропускная способность зрительного анализатора в исследуемых группах снизилась на 13%.

Такие изменения данных показателей свидетельствуют о снижении мозгового кровообращения, что отрицательно сказывается на пропускной способности зрительного анализатора и, как правило, умственной работоспособности пользователей ПК.

Аналогичная ситуация наблюдается в снижении зрительно-поисковой реакции и в оценке показателей кратковременной зрительной памяти. Существенные различия обнаружены в исследуемых группах по окончании учебной работы с использованием ПК (таблица 1).

Таблица 1

Показатели зрительно-поисковой реакции и кратковременной зрительной памяти студентов в процессе визуального диалога с дисплеем компьютера

Показатели	Группы	Длительность работы на компьютере *								P
		1 час*		2 часа		3 часа		4* часа		
		М	±m	М	±m	М	±m	М	±m	
Зрительно-поисковая реакция (зн/мин)	ЭГ	35	1	39	2	45	1	48	2	<0,05
	КГ	37	1	40	1	44	3	51	4	<0,05
Зрительная память (%)	ЭГ	36		29		26		24		<0,05
	КГ	34		31		27		23		<0,05

Примечание.

\*Первый час – теоретическое занятие, последующие три часа – практические занятия.

\*\*Различия статистически достоверны при  $P < 0,05$ .

Время на зрительно-поисковую реакцию в среднем увеличилось на 20% к окончанию работы с компьютером в исследуемых группах. В ЭГ и КГ этот показатель увеличился на  $21 \pm 1$  с. и  $19 \pm 1$  с. соответственно. Показатели кратковременной зрительной памяти в среднем снизились в ЭГ и КГ на 14

%. Данные показатели свидетельствуют о том, что у студентов в условиях длительного визуального восприятия происходит зрительное утомление и снижение умственной работоспособности в диалоге с экраном компьютера.

В результате исследований было установлено, что в течение 4 академических часов компьютерных занятий (1 час - теоретическое занятие, последующие 3 часа - практические занятия) у студентов ЭГ и КГ происходили изменения показателей ЧСС (рис. 4).

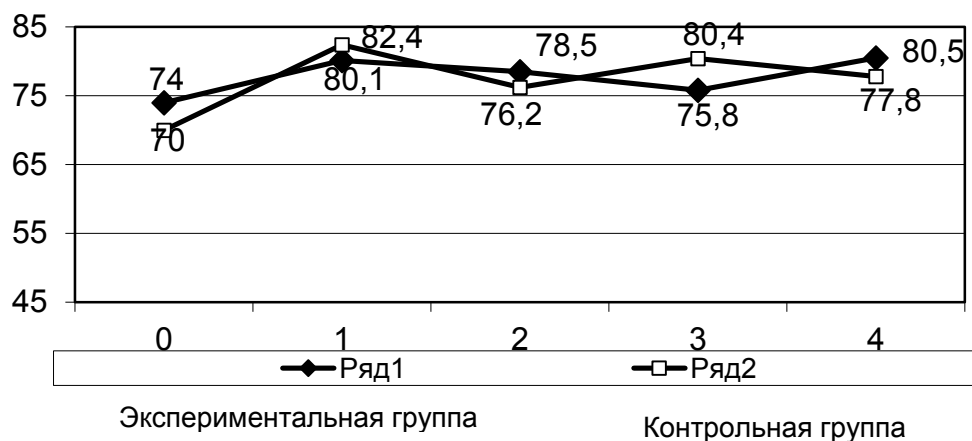


Рис. 4 – Показатели ЧСС в процессе работы на компьютере (1 час – теоретическое занятие, последующие 3 часа – практические занятия)

Сравнивая теоретическую часть занятия в компьютерной аудитории с непосредственной работой за компьютером после первого часа практического занятия, мы отметили, что происходило снижение ЧСС.

Выраженные изменения функционирования сердечно-сосудистой системы отличаются на протяжении всего занятия в компьютерном классе.

До работы на компьютере ЧСС в среднем составляла  $72 \pm 2$  уд/мин, далее происходит незначительное повышение частоты сердечбиений, и в среднем оно составило  $81 \pm 1,4$  уд/мин соответственно при достоверном статистическом различии значений  $P < 0,05$ . Значительное повышение ЧСС у студентов после 1 теоретического часа занятия свидетельствует, скорее всего, об эмоциональных сдвигах. Студенты начинают выполнять учебные задания на компьютере под руководством преподавателя.

К окончанию первого часа практического занятия в исследуемых группах ЧСС составило в среднем 71 уд/мин, далее наблюдается повышение данного показателя на протяжении всего занятия. К окончанию четвертого часа занятия ЧСС в исследуемых группах повысилась в среднем до 6,5 уд/мин. Различия между началом работы на компьютере и окончанием работы на компьютере статистически достоверны при  $P < 0,05$ .

Полученные данные свидетельствуют о наиболее выраженном повышении функционирования сердечно-сосудистой системы при длительном выполнении работы в статической позе сидя.

Таким образом, указанные изменения состояния сердечно-сосудистой системы в течении длительной работы можно расценивать не только как явления, протекающие в момент, когда пользователь компьютера находится в положении сидя, но и как результат возникновения общего утомления и снижения работоспособности студентов.

Характерными рабочими движениями при работе с клавиатурой компьютера являются ограниченные по амплитуде частые отведения и приведения в лучезапястном и пястном суставах рук. Супинация и пронация предплечья наблюдается при работе с учебной литературой и при её перекладывании на рабочей зоне стола; при работе с клавиатурой и мышью компьютера происходит незначительные сгибания и разгибания верхних конечностей.

Двигательная реакция имеет большое значение для пользователей ПК, в частности для студентов, осваивающих и совершенствующих работу на клавиатуре компьютера. Необходимо, на наш взгляд, выявить некоторые показатели динамики движений лучезапястного сустава, что позволит сделать вывод о работоспособности студентов при работе с клавиатурой компьютера (рис. 5). В доступной нам литературе вопрос о координации и двигательной деятельности студентов, применяющих компьютерные технологии обучения, не обнаружен.

В связи с этим путём педагогического эксперимента нами исследованы показатели движения правой руки студентов. Регистрировались показатели частоты движений – количество движений в лучезапястном суставе правой руки. Полученные данные в ЭГ и КГ (количество нажатий на клавишу «Пробел» на клавиатуре компьютера в единицу времени) получены в начале учебного года и представлены в рисунке 5.

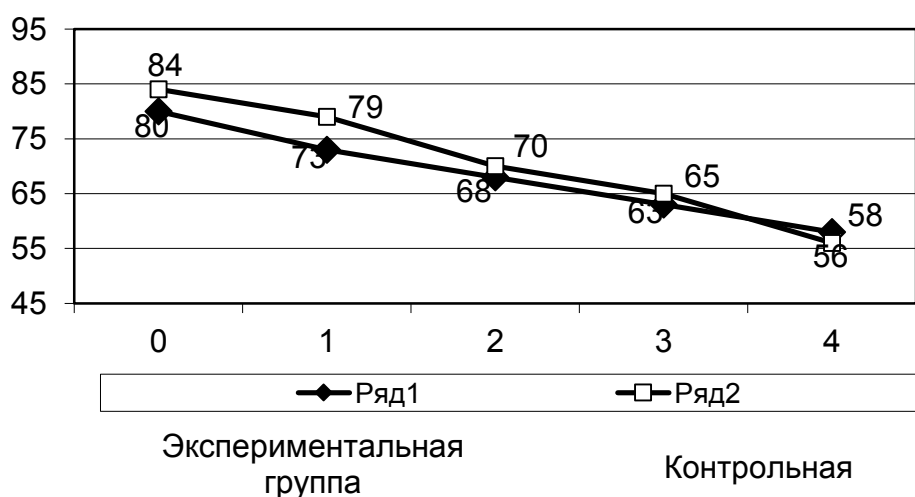


Рис. 5 – Динамика частоты нажатий правой руки студентов ЭГ и КГ на клавишу «Пробел» в процессе и после окончания работы с клавиатурой компьютера (1 час – теоретическое занятие, последующие 3 часа – практические занятия)



Производительность учебного труда студентов, применяющих компьютерные технологии обучения, связана с состоянием двигательного аппарата и физиологической регуляции движений. В число методов, применяемых для изучения моторных функций, мы включили достаточно известный теппинг-тест (в дальнейшем ТТ).

Фиксировалась максимальная частота движений кисти в течение 15 секунд. При сравнении средней частоты движений лучезапястных суставов правой руки на протяжении всего занятия при работе на компьютере, существенных различий в ЭГ и КГ не обнаружено.

Снижение частоты движений правой руки в исследуемых группах наблюдается после окончания 1-2-3 часа практической работы с клавиатурой компьютера. Частота снижения нажатий правой руки на клавишу «Пробел» в экспериментальной и контрольной группе в среднем составила  $24 \pm 1$ .

Таким образом, работоспособность и производительность учебного труда студентов в процессе работы с клавиатурой компьютера также имеет тенденцию к снижению. Сравняя (теппинг-тест) движения правой руки на протяжении всего занятия, мы не обнаружили существенных различий в группах. Произошло достоверное ( $P < 0,05$ ) снижение количества нажатий на клавишу «Пробел». В среднем разница исходного значения и значения, полученного по окончании работы с клавиатурой компьютера, составило 27%.

**Автор:** Загайнов С.А., канд. пед. наук, доцент, Рубцовский институт (филиал) ФГБОУ ВО «Алтайский государственный университет»

**Аннотация:** компьютеризация труда, показатели функционального состояния и умственной работоспособности студентов в условиях компьютеризации учебного труда. Утомление. Педагогические исследования.

**Ключевые слова:** учебный процесс, утомление, профилактика утомления, умственная работоспособность, студенты, функциональное состояние.

**Author:** Zagainov S.A., PhD, Associate Professor, Rubtsovsky Institute (Branch) of Altai State University.

**Annotation:** the computerization of labour, indicators of functional state and mental health of students in terms of computerization of educational work are characterized in the article. The author also studies fatigue and does some pedagogical research.

**Key words:** educational process, fatigue, prevention of fatigue, mental performance, students functional state.

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ УПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЕМ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ТУРИЗМА В БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Контаренко И.А., ассистент, Себелева Л.И., ассистент  
Белгородский государственный институт искусств и культуры

В последнее время наибольшее распространение среди различных направлений туризма получает экологический туризм. Этот вид туризма

отличается наибольшим интересом для людей, которые любят путешествовать. Он включает изучение природной среды и служит для изучения экологической обстановки.

Как справедливо считает Буйленко В.Ф.: «Экологический туризм по сравнению с другими видами туризма имеет более выраженную социально-экономическую направленность. Правильно организованная деятельность по развитию данного вида туризма может дать как охраняемым территориям, так и местному населению региона, специализирующегося на экотуризме, новые экономические возможности и занять существенное место в региональной экономике» [1,8].

Экологический туризм в регионе встречается с рядом некоторых проблем: отсутствуют специализированные туроператоры, нет проработанной правовой базы, наличие высокой стоимости транспортных услуг, неразвитость среди населения экологической культуры, слабо развита экологическая инфраструктура и экологические технологии в туризме.

Экологический туризм – это бизнес, и он должен быть рентабельным, иначе он не будет экономически выгодным для охраняемой территории и местных поселений. По мнению Гусанова А.А.: «В задачи управления экологическим туризмом входит предотвращение негативных воздействий, поэтому в качестве одного из основных компонентов развития экотуризма в регионе выделена система постоянного мониторинга и контроля экологического и социального воздействия туристской деятельности. Основные этапы управления экологическим туризмом в регионе: выявление основных проблем; оценка текущего состояния ресурсов и социальных условий; разработка мероприятий, которые могли бы способствовать решению поставленных задач» [2, 54].

Большое значение в развитии экологического туризма имеет природно-рекреационный и историко-культурный потенциал Белгородской области. Как отмечает Буйленко В.Ф.: «Наличие этого фактора позволяет при сравнительно небольших капиталовложениях обеспечить экономически рентабельное использование местных туристских ресурсов: историко-культурного наследия, традиций, природных условий» [1, 104].

Развитие экологического туризма в регионе должно учитывать особенности различных целевых туристических групп и прочих заинтересованных лиц. В этом отношении, на наш взгляд, будут целесообразны следующие методы в управлении экологическим туризмом в Белгородской области: во-первых, необходимо зонировать территории; во-вторых, совершенствовать систему управления потоком посетителей; в-третьих, реализовать программы обучения персонала; необходимо регулировать деятельность частного сектора; установить партнерские отношения между организациями, которые специализируются на экологическом туризме, а также использовать механизмы самофинансирования охраняемых территорий. По мнению Омельченко В.Д.: «Развитие туризма сегодня испытывает определенные трудности. Это связа-

но с отсутствием системного подхода в развитии туризма, опыта работы в области обслуживания туристов, нехваткой квалифицированных кадров» [3, 87]. Решением данных проблем, на наш взгляд, будет являться разработка программы развития туризма в Белгородской области с учетом индивидуальных особенностей региона.

Сегодня Белгородская область – это активно развивающийся регион, в котором есть практически все отрасли экономики. Туристский потенциал области определяется следующими факторами:

1. Удобное географическое положение. Белгородская область является приграничной, что позволяет увеличить приток туристов из стран ближнего зарубежья и, следовательно, наладить партнерские отношения в области международного туризма.

2. Наличие в регионе высокого туристского потенциала. На Белгородчине расположено более 2000 тыс. памятников истории и культуры, в числе которых 908 памятников археологии, 245 памятников архитектуры, 748 памятников воинской славы, 35 из них являются памятниками истории и культуры федерального значения. Уникальные природные участки края объединены в государственный заповедник «Белогорье», 4 природных парка, ботанический сад, 210 заказников и 138 памятников природы.

Основным фактором развития высокоэффективного и конкурентоспособного туристского комплекса в Белгородской области, обеспечивающего широкие возможности в потребности граждан в разнообразных туристских услугах, является развитие системы государственного регулирования и поддержки туристской деятельности в Белгородской области, что вносит значительный вклад в развитие экономики региона. Система государственного регулирования и поддержки туристской деятельности в сфере экологического туризма представлена следующими мероприятиями: разработка документации по туристским маршрутам и экскурсиям, подготовка методических рекомендаций, проведение семинаров и научно-практических конференций по основным проблемам развития туристской индустрии. Предусматривается также комплекс мероприятий, способствующих формированию, продвижению и развитию привлекательного для туризма образа региона.

Реализация данных мероприятий позволит повысить качество рекламно-информационного сопровождения туристского потенциала области, что позволит сформировать представления об области как регионе привлекательном для туристов и позволит создать благоприятные условия для экономического и социокультурного развития Белгородской области.

Реализация предложенных мероприятий, несомненно, приведет к развитию сферы услуг, сельского хозяйства, транспорта, связи, торговли, общественного питания, благоустройства населенных пунктов, производства сувенирной продукции. Подготовка кадров области туристской деятельности позволит решить и проблему занятости населения, в первую

очередь молодежи. Кроме того, будут созданы условия для охраны окружающей среды, для рационального использования объектов культурно-исторического и природного наследия.

Особенное значение для формирования регионального экологического туризма имеет уникальная сеть охраняемых природных территорий Белгородской области. В регионе туризм рассматривается как одна из форм рекреации, неразрывно связанная при этом с охраной природы. В результате в настоящее время главным звеном в системе охраняемых природных территорий Белгородской области являются парки, памятники, храмы. Популярным становится сельский туризм, количество экотуров в районах с благоприятной природой увеличивается, в районы расположения культурно-исторических музеев-заповедников, памятников природы.

Осуществление данных мероприятий способствует притоку в Белгородскую область туристов, дает укрепление материальной и технической базы, многообразие туристских маршрутов, оказывает воздействие на другие отрасли, несет существенный вклад в перестройку региональной экономики. Развитие экологического туризма в области способствует выгодному экономическому развитию, создает условия для трудоустройства населения и коммерческой деятельности.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Буйленко В.Ф. Основы профессиональной деятельности в туризме и экотуризме: учебное пособие для вузов. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2008. – С.378.
2. Гусанов А.А. Управление экономическим туризмом в регионах России. – М.: Издат. дом «ГОУВПОлГУУ», 2004.
3. Омельченко В.Д. Использование современных технических достижений в сфере обслуживания и туризма. – М.: Лаборатория книги, 2012. – С.112.

**Авторы:** Контаренко И.А., ассистент, kontarenko\_ira1901@mail.ru.

Себелева Л.И., ассистент, lorik0509@mail.ru.

Белгородский государственный институт культуры и искусств.

**Аннотация:** в статье рассматриваются актуальные проблемы развития экологического туризма в Белгородской области. Предложены перспективы по совершенствованию управления развитием экологического туризма в регионе.

**Ключевые слова:** экологический туризм, туристический потенциал, регион, экотуристические маршруты, экологическая инфраструктура, реклама в туристской сфере.

### IMPROVING THE MANAGEMENT OF DEVELOPMENT OF ECOLOGICAL TOURISM IN THE BELGOROD REGION

**Authors:** Kontarenko I.A., Assistant, kontarenko\_ira1901@mail.ru.

Sebeleva L.I., Assistant, lorik0509@mail.ru.

Belgorod state Institute of culture and arts.

**Annotation:** the article deals with actual problems of development of ecological tourism in the Belgorod region. Offered prospects for improving the management of development of ecological tourism in the region.

**Keywords:** ecological tourism, tourist potential, region, eco-tourism routes, ecological infrastructure, advertising in the tourism sector.

## **ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КВЕСТ– ЭКСКУРСИИ В ГОРОДЕ БЕЛГОРОДЕ**

Старцева К.Р., студент; Пендюрин Е.А., канд. с.-х. наук, доцент  
Белгородский государственный институт искусств и культуры

На данный момент важной проблемой развития регионального туризма в России является сохранение и трансляция культурного наследия малых городов. Указывает нам на это продолжающееся разрушение культурно-исторических объектов истории и культуры, принявшее в последние годы катастрофический характер, нарушение экологических систем и усиление хозяйственной эксплуатации многих историко- культурных и природно-исторических территорий, оскудение духовной культуры общества.

Поэтому в настоящее время встает вопрос о возрождении и создании новых форм пропаганды традиционной культуры в его более локальном варианте. Процесс сохранения, воссоздания и трансляции традиций национальной культуры в новых формах индустрии туризма позволит найти наиболее выгодный и оптимальный вариант, благодаря которому данная культура будет востребована среди туристов.

Новый, современный рынок туристской индустрии предъявляет более новые требования к проектированию и организации экскурсионной деятельности, поскольку создание, продвижение и реализация экскурсионного продукта является его неотъемлемой частью [1,с. 56]. Совершенно очевидно, что инновационные экскурсии могут стать важным фактором развития туризма внутри страны. Туроператоры, занимающиеся проектированием экскурсий, обязаны разрабатывать и создавать свой неповторимый оригинальный бренд, который будет учитывать новые тенденции спроса потребителей, практиковать индивидуальный подход к обслуживанию разных социальных групп. Развитие внутреннего туризма в России ведет к появлению новых экскурсий, разнообразию экскурсионных услуг, отвечающих современным требованиям.

Экологическая квест-экскурсия – это новое направление в сфере туризма, которое дает возможность совместить игру и экскурсию. Под экологической квест-экскурсией будем понимать услугу туристической направленности, которая будет включать организацию визита специально подобранных экспонатов экскурсионного показа туристскими группами или индивидуальными туристами (экскурсантами), который будет включать знакомство и изучение указанных экспонатов посредством осмотра,

наблюдения, общения с другими субъектами и решения логических задач под руководством квалифицированного специалиста – экскурсовода, продолжительностью менее 24 часов без ночевки [3, с. 272].

По направлению тематики и уровню сложности создают квесты для взрослых и детей. Иногда в качестве задания выступает зашифрованный вопрос, а иногда и выполнение определенных физических задач. В процессе игры человек не просто развивает логику, он учится проявлять свои лидерские способности и скрытые таланты, узнает много нового, ближе знакомится с членами своей команды, да и просто активно проводит время, соревнуясь с другими участниками. Игрокам квестов нравится чувство азарта, возможность проявить себя. Такие игры помогают вырваться из «серых будней». Квесты могут отправить участников игры куда угодно – в будущее, прошлое, в виртуальное, в выдуманный мир книг, фильмов, компьютерных игр.

Нами была разработана экологическая квест-экскурсия на территории Белгородского зоопарка. Площадка зоопарка разместилась в урочище

Сосновка на пересечении улиц Волчанская и Песчаная. Территория комплекса занимает 25 гектаров и вмещает 43 экспозиции для животных с просторными уличными выгулами и отапливаемыми помещениями для зимовки. Пешеходные маршруты пролегают через несколько географических зон – согласно естественным ареалам обитания животных: Дальний Восток, русский Север, Европу, Азию, Америку и Австралию. В отдельную зону выделены животные, проживающие в Белгородской области. Из старого в новый зоопарк переехали все обитатели за исключением приматов и земноводных, которые поселятся в строящемся экзотариуме. Вместе с ними количество животных составит 295 особей [2, с. 24]. Белгородский зоопарк обладает большим потенциалом для создания увлекательной квест-экскурсии. Общая смысловая идея маршрута, заключается в прохождении экскурсии в игровой форме, с целью познания новых интересных фактов о жителях зоопарка. Экологическая квест-экскурсия нацелена на школьников возрастом от 9 до 13 лет, а так же для семейных походов в которых родители будут проходить все задания вместе со своими детьми, и соответственно им помогать. После экскурсии будет проводиться мастер-класс «Животные нашей зеленой планеты» по технике оригами.

Экскурсия будет выполнять следующие функции: экономическую; общеобразовательную; информационную; воспитательную; организации содержательного отдыха; расширения кругозора; формирования интересов человек.

Разработка и проведение актуальных экологических квест-экскурсий, по нашему мнению, способствует развитию, расширению масштабов и привлечению новых участников. Экологическая квест-экскурсия на территории Белгородского зоопарка – познавательное приключение для школьников г. Белгород. Мы предполагаем, что апробация квест-экскурсии покажет высокий уровень активности и заинтересованности участников.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Квартальнов, В.А. Туризм: Учебник / В.А. Квартальнов – М.: Финансы и статистика, 2003.-320 с.
2. Пендюрин, Е.А. Специфика оценки природно-ресурсного потенциала для развития экологического туризма в белгородской области / Е.А. Пендюрин, О.Н. Гененко В сборнике: Сервис и туризм в новых социально-экономических и политических реалиях: актуальные задачи, проблемы и перспективы развития. Новый взгляд на реализацию образовательных программ в области сервиса, туризма и гостиничной деятельности в контексте мировых тенденций и отечественного опыта. Материалы международных конференций профессорско-преподавательского состава и аспирантов. Белгородский университет кооперации, экономики и права. 2016. С. 22-31.
3. Харьковская Е.В. Краеведческая квест-экскурсия как фактор популяризации культурных ценностей среди подростков / Е.В. Харьковская, И.А. Контаренко. В сборнике: Наука. Культура. Искусство: актуальные проблемы теории и практики сборник докладов Всероссийской научно-практической конференции : в 4х т.. Управление культуры Белгородской области; Белгородский государственный институт искусств и культуры. 2016. С. 271-274.

**Автор:** Старцева К.Р. студентка StarKR1995@ yandex.ru

**Научный руководитель:** Пендюрин Е.А., канд. с.-х. наук, доцент

**Аннотация:** в статье проанализирована проблема новых требований проектирования экскурсий. Авторами рассмотрен вопрос проектирования экологической квест-экскурсии в городе Белгороде. Предложена экологическая квест-экскурсия для школьников.

**Ключевые слова:** туризм, проектирование, новые формы, экологическая квест-экскурсия, город Белгород.

## DESIGNING ENVIRONMENTAL QUEST EXCURSIONS IN THE CITY OF BELGOROD

**Abstract:** the article analyzes the problem of the new design requirements of the city. The authors considered the issue of designing environmental quest-excursions in the city of Belgorod. Proposed environmental quest-excursions for school students.

**Key words:** tourism, design, new shape, eco quest-tour the city of Belgorod.

## УГОЛЬНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ КАЗАХСТАНА

Хабиев М.М., Умыржан Т.Н., Мартынова Н.М., студенты;  
Степанова О.А., канд. техн. наук, доцент  
Государственный университет имени Шакарима города Семей

Во всем мире уголь является основным видом сырья для производства электроэнергии. В Казахстане угольная промышленность является одной из главных отраслей экономики. Являясь основой в области энергетики, наряду с нефтяной и газовой промышленностью. Во времена СССР, по объему добычи угля КазССР уступала только России и Украине.

Казахстан входит в десятку стран-лидеров по запасам угля, рассмотреть сравнительные данные по добыче угля можно в таблице 1.

Таблица 1

Добыча угля на 2013 год

Страна	Добыча угля, млн т.	%
Казахстан	114,7	1,45
КНР	3680,0	46,60
США	892,6	11,30
Индия	605,1	7,66
Австралия	478,0	6,05
Индонезия	421,0	5,33
Россия	347,1	4,40
ЮАР	256,7	3,25
Германия	190,3	2,41
Польша	142,9	1,81

В Казахстане зарегистрированы запасы по 49 месторождениям, они составляют 33,6 млрд. тонн, в том числе бурый уголь 12,1 млрд. тонн и каменные – 21,5 млрд. тонн. Наибольшая часть месторождений угля сосредоточена в Центральном Казахстане (Экибастузкий и Карагандинский угольные бассейны, месторождение Шубарколь) и Северный Казахстан (Тургайский угольный бассейн). Наиболее ценные для промышленности энергетические и коксующиеся угли сосредоточены на 16 месторождениях. Производство угля в период с 2003 по 2012 год можно рассмотреть на диаграмме.

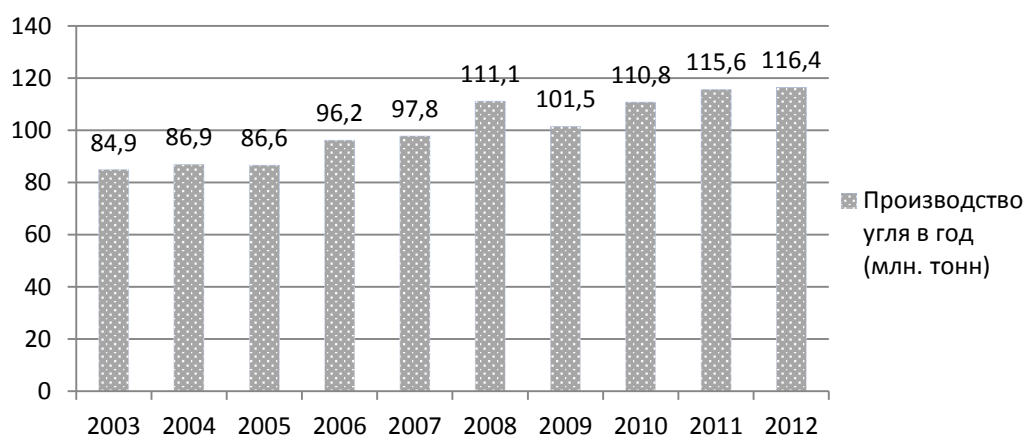


Рис.1

Большая часть запасов (63%) являются каменными углями Экибастузского, Карагандинского, Борлинского, Шубаркольского, Тениз-Коржанкольского бассейнов, Каражыринского и других месторождений.



Остальная часть (37%) являются бурыми углями, находящиеся в основном, в Тургайском, Нижне-Илийском, Майкубенском бассейнах и других месторождениях.

Полную геолого-промышленную оценку Карагандинского угольного бассейна можно рассмотреть в таблице 2.

Таблица 2

Геолого-промышленная оценка Карагандинского угольного бассейна

Свиты	Возраст	Число рабочих пластов	Мощность, м	Суммарная мощность угольных пластов, м
Аккудукская	$C_1^{\text{II}}$	—	800	—
Карагандинская	$C_1^{\text{II},3}$	17	750	37
Долинская	$C_2^{\text{B}}$	13	700	21
Тентекская	$C_2^{\text{m}}$	10	600	13
Надкарагандинская	$C_1^{\text{n}}$	12	600	1
Ашлярикская	$C_1^{\text{II},1}$	12	500	16
Шаханская	$C_2-C_3$	—	400	—

Мощность рабочих пластов Карагандинского угольного бассейна колеблется в пределах 0,7—2,5 м, единичные пласты 7—8 м. Строение — сложное. Угли каменные, гумусовые. Около  $\frac{1}{3}$  коксующихся углей легкообогатима. Остальные вследствие труднообогатимости относятся и повышенной зольности относятся к энергетическим. Ашлярикский и тентекский свит отличаются высокой зольностью (20—45%), меньшей карагандинский (8—25%) и долинской (4—15%). Малосернистые угли (содержание серы редко превышает 1%). Содержание фосфора, рабочую влажность и теплоту сгорания можно рассмотреть в таблице 3.

Таблица 3

Характеристика Карагандинского угольного бассейна

Содержание фосфора, %	0,01÷0,1
Рабочая влажность, %	3÷6
Теплота сгорания горючей массы, ккал/кг	7000÷8500
Теплота сгорания рабочего топлива, ккал/кг	5000÷6000

К 2020 году потребность в карагандинских коксующихся углях может увеличиться до 25 млн. тонн в год. Шахты УД АО «АрселорМиттал Темиртау» могут обеспечить поставки в объеме 17,0 млн. тонн, основная доля будет перерабатываться на обогатительных фабриках для нужд коксохимического производства.

Экибастузский угольный бассейн значится исключительным по концентрации в мире. При этом все запасы угля обрабатывают открытым способом. Коэффициент вскрытия составляет по месторождению 1,54 м<sup>3</sup>/т.

Потребительские преимущества угольного бассейна в годы Советского союза составляли:

- низкая теплота сгорания -6000ккал/ кг;
- рабочая выплата -4,5%;
- содержание серы -0,5%.

Выше указанные потребительские преимущества и низкий коэффициент вскрытия предопределили бурный рост Экибастузского угольного бассейна.

В настоящее время Экибастузский угольный бассейн является лидером добычи угля в Республике Казахстан. Так из 105,7 млн.т угля добытого в 2013 г. в Казахстане, доля Экибастузского угля составляет 68%.

С этой целью в Экибастузском угольном бассейне, а именно в разрезе «Богатырь» был реализован плавный переход на автомобильно-железнодорожную технологию. Кроме того на разрезе «Богатырь» действует и конвейерно – железнодорожный добычный комплекс.

Переход на новую автоконвейерную технологию позволит увидеть производственную мощность ТОО «Богатырь» с 45 до 56 млн.тенге угля в год:

- повысить производительность труда рабочего в 1,4 раза;
- снизить себестоимость 1т угля в 1,2 раза;
- снизить оборот вагона с 15,3 до 53 или в три раза.

Выводы:

Анализ рассматриваемой статьи показывает, что ТОО «Богатырь Комир» значится лидером угольной отрасли в Казахстане.

### Структура отгрузки угля ТОО "Богатырь Комир" за 2014 год

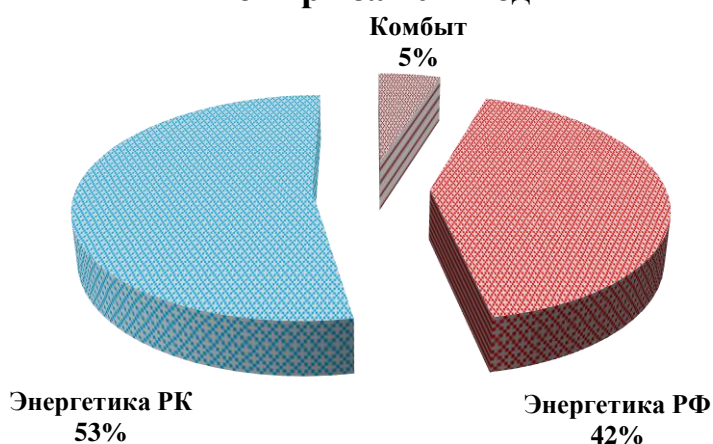


Рис.2

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Информационно-правовая система нормативных правовых актов Республики Казахстан [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://adilet.zan.kz> (дата обращения: 06.04.17).
2. База знаний "Allbest" [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://knowledge.allbest.ru/> (дата обращения: 06.04.17).
3. Наука. Новости науки и техники [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://sci-lib.com/> (дата обращения: 06.04.17).
4. Правительство Республики Казахстан [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ru.government.kz> (дата обращения: 06.04.17).

**Авторы:** Хабиев М.М., Умыржан Т.Н., Мартынова Н.М., студенты, lsboom12@gmail.com

**Научный руководитель:** Степанова О.А., канд. техн. наук, доцент, Государственный университет имени Шакарима города Семей

**Аннотация:** данная статья посвящена одной из важных отраслей всего мира – угольная промышленность. В ходе данной работы было рассмотрена угольная промышленность Казахстана. Проанализировали направление угольной промышленности Казахстана до 2020 года.

**Ключевые слова:** уголь, угольная промышленность, угольный бассейн, каменный уголь, бурый уголь.

## THE COAL INDUSTRY OF KAZAKHSTAN

**Authors:** Khabiyev M.M., Umyrzhhan T.N., Martynova N.M., students, lsboom12@gmail.com

**Research Supervisor:** Stepanova O.A., PhD, associate Professor of the State University Shakarim Semey.

**Abstract:** this article focuses on one of the most important industries all over the world – the coal industry. In the course of this work it was considered the coal industry of Kazakhstan. Analyzed the direction of the coal industry of Kazakhstan till 2020.

**Key words:** coal, coal mining, coal basin, coal, and brown coal.

## СОВРЕМЕННЫЕ ПЕРСПЕКТИВЫ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННОГО МАТЕРИАЛА В СТРОИТЕЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОМ НАПРАВЛЕНИИ

Умыржан Т.Н., Мартынова Н.М., Хабиев М.М., студенты;  
Ермоленко М.В., канд. техн. наук.  
Государственный университет имени Шакарима города Семей

Связи с увеличенной стоимостью энергии и трудностями с топливно-энергетическими ресурсами важным решением становится повышения результативности тепловой изоляции конструкций и тепловых устройств.

Стимулирующим поводом для этого явились огромные потери тепловой энергии посредством поверхности сооружений, теплотрасс и повышенная цена на энергоносители.

Решить данную проблему, применяя исключительно традиционные материалы, невозможно. Значительно снизить тепловое сопротивление существующих конструкций можно только посредством применения уникально эффективных теплоизоляционных материалов.

Теплоизоляционные материалы – это изделия, которые произведены для тепловой изоляции зданий и сооружений, характеристиками которых выступает их пористость и низкая теплопроводность.

Основной задачей на сегодняшний день стоит уменьшение затрат энергии на отопление здания. Использование теплоизоляции в строительстве зданий позволяет значительно сократить массу строения.

Использование теплоизоляционных материалов дает потребителям ряд преимуществ, которые показаны на рисунке 1.



Рис.1 – Преимущества теплоизоляционных материалов

Данная работа рассматривает свойства пенополистирола, его основные преимущества и недостатки в строительном-техническом направлении. Следует отметить, что свойства пенополистирола, несомненно, вытекают из метода его производства и специфики этого процесса. Пенополистирол – материал влагостойкий, сохраняет свои свойства при контакте с влагой, что существенно лучше для регионов с повышенной влажностью. Представляет собой маленькие шарики, соединенные между собой (см. рис.2).



Рис.2 – Пенополистирол

Достоинства и недостатки пенополистирола можно рассмотреть на рисунке 3.



Рис. 3 – Достоинства и недостатки пенополистирола

Коэффициент теплопередачи определяли для многослойной плоской стенки при различных толщинах теплоизоляции.

$$k = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_1} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{1}{\alpha_2}} \quad (1)$$

где  $\frac{\delta_1}{\lambda_1}$  – термическое сопротивление стенки;

$\frac{\delta_2}{\lambda_2}$  – термическое сопротивлению изоляции;

$\alpha_1$  – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности,  $\frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \cdot \text{К}}$ ;

$\alpha_2$  – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности,  $\frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \cdot \text{К}}$

$\lambda_1$  – коэффициент теплопроводности стенки,  $\frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \cdot \text{К}}$ ;

$\lambda_2$  – коэффициент теплопроводности изоляции,  $\frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \cdot \text{К}}$ ;

В данной формуле:

- Коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности при естественной конвекции равен  $8 \text{Вт/м}^2 \cdot \text{К}$ ;

- Коэффициент теплоотдачи наружной поверхности равен  $23 \text{Вт/м}^2 \cdot \text{К}$ ;

-  
Коэффициент теплопроводности материала стенки равен 0,7 Вт/мК;

-  
Коэффициент теплопроводности изоляции будет равным 0,04 Вт/мК.

Результаты расчетов приведены на рисунке 4.

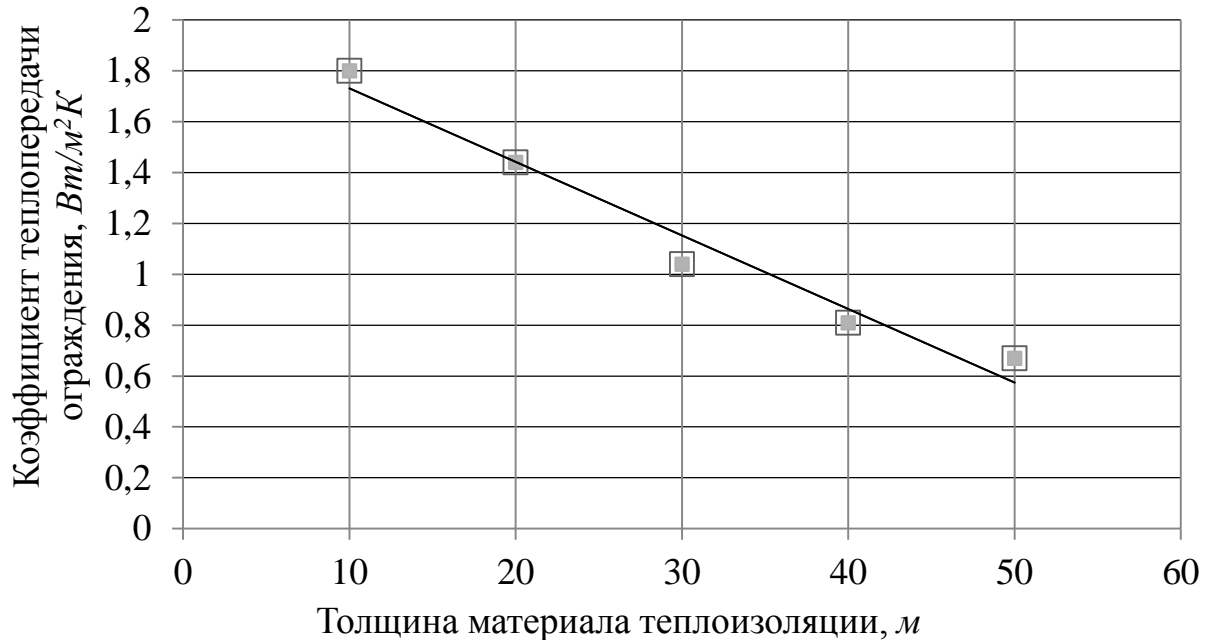


Рис.4 – График зависимости коэффициента теплопередачи

Коэффициент теплопередачи показывает, как хорошо элемент конструкции (крыша, стена, пол) проводит тепло. Чем ниже этот показатель, тем хуже пропускается тепло и тем лучше теплоизоляция. Из графика видно, что чем больше толщина теплоизоляционного материала, тем больше термическое сопротивление изоляции. В результате математической обработки была получена аналитическая зависимость коэффициента теплопередачи от толщины теплоизоляционного слоя.

$$k = -0,0289 \cdot \delta \quad (2)$$

### **ВЫВОДЫ**

- обоснованы перспективы использования теплоизоляционных материалов для улучшения тепловой эффективности ограждений;
- получена аналитическая зависимость коэффициента теплопередачи от толщины теплоизоляции.

### **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Лотов В.А. Перспективные теплоизоляционные материалы с жесткой структурой // Строительные материалы.2004.№11.С.8-9

**Автор:** Умыржан Т.Н., студент, timirlan-95@mail.ru

**Научный руководитель:** Ермоленко М.В., канд. техн. наук, Государственный университет имени Шакарима города Семей

**Аннотация:** данная статья охватывает современные перспективы теплоизоляционного материала в строительном-техническом направлении. Выявляет сокращение расходов энергии на отопление конструкций, а также энергоэффективности материала в промышленных сооружениях.

**Ключевые слова:** коэффициент теплопередачи, теплоизоляционные материалы, теплоизоляция, пенополистирол.

## **MODERN PERSPECTIVES OF INSULATING MATERIAL IN CONSTRUCTION AND TECHNICAL SPHERE**

**Author:** Umyrzhhan T.N., student, timirlan-95@mail.ru

**Research Supervisor:** Ermolenko M.V., PhD, Shakarim State University of Semey.

**Abstract:** this article covers the perspectives of insulating material in the construction and technical areas. Identifies cost reduction of energy for heating structures, as well as the efficiency of the material in industrial structures.

**Key words:** the heat transfer coefficient, thermal insulation materials, thermal insulation, polystyrene.

## **РЕШЕНИЕ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ**

Шемшурина С.А., канд. пед. наук;

Аникин А.И., канд. пед. наук; Шемшурин А.А.

Филиал Тюменского индустриального университета в г. Ноябрьске

В электроэнергетической, как и во многих других отраслях, на сегодняшний день остро стоит вопрос о модернизации сетей и подстанций. Оборудование, установленное много лет назад, выработало свой ресурс. Нынешняя его работоспособность, во многом сохраняется за счет того, что оборудование было изготовлено с многократным запасом по прочности.

Электроэнергетическая система (ЭЭС) ЯНАО входит в состав объединенной энергосистемы (ОЭС) Урала и имеет электрические связи с ЭЭС ХМАО. На части территории ЯНАО получили распространение технологически изолированные территориальные электроэнергетические системы. ЭЭС ЯНАО представлена электрическими сетями класса 500 кВ и ниже. Технологически изолированные территориальные электроэнергетические системы представлены сетью 35 кВ и ниже с объектами генерации.

С вводом в 2012 году блока N 1 Уренгойской ГРЭС, установленной мощностью 460 МВт, около 50% потребности ЭЭС ЯНАО в электрической мощности может быть обеспечено собственными генерирующими источниками.

Максимальное потребление ЭЭС ЯНАО в 2015 г. было зафиксировано на уровне 1 462 МВт. ЭЭС ЯНАО что обеспечивает электроснабжение городов Новый Уренгой, Ноябрьск, Губкинский, Муравленко, Тарко-Сале, Надым, части Пуровского и Надымского районов. Потребление электроэнергии на территории ЯНАО за 2015 г. составило 11 200,2 млн. кВт-ч.

Динамично развивающимися направлениями деятельности в ЯНАО являются добыча и транспортировка углеводородного сырья, в связи с чем необходима разработка технических решений, при реализации которых появится возможность обеспечить надежное электроснабжение потребителей ЯНАО в случае увеличения спроса на электрическую энергию и мощность. Характерные суточные графики нагрузок зимнего / летнего рабочего / выходного дня ЯНАО представлены на схеме 1.

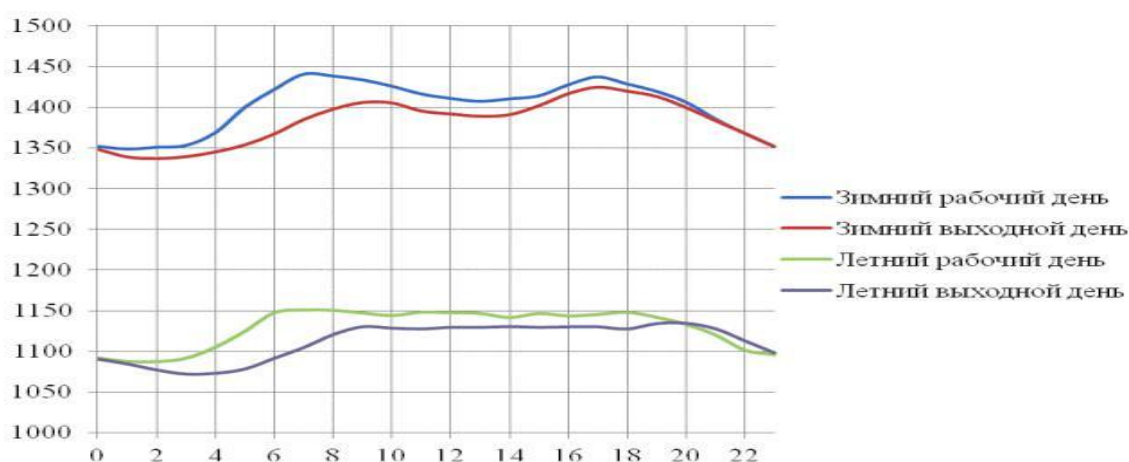


Схема 1. Характерные суточные графики нагрузок зимнего/летнего рабочего/выходного дня ЯНАО

Для передачи и распределения электрической энергии на территории города предусматривается соответствующая система электроснабжения. Она представляет собой совокупность трансформаторных подстанций (ТП) и электрических сетей различного напряжения. Схема системы электроснабжения, параметры ее отдельных элементов, количество трансформаций энергии при передаче и другие характеристики системы определяются величиной города.

Одним из первых этапов при решении сложного комплекса технико-экономических проблем при проектировании любой системы электроснабжения современного промышленного предприятия является правильное определение ожидаемых электрических нагрузок.

Величина электрических нагрузок прежде всего определяет выбор всех элементов и технико-экономические показатели СЭС: расход дефицитного цветного металла и других материалов, величину потерь электроэнергии, эксплуатационные расходы и капитальные затраты. Если при расчетах электрические нагрузки будут ошибочно занижены, то



это приведет при пуске и эксплуатации предприятия к недовыпуску продукции, увеличению потерь электроэнергии и дополнительным капитальным вложениям для увеличения пропускной способности элементов СЭС. Если при расчетах электрические нагрузки будут ошибочно завышены, то это создаст неоправданное увеличение капитальных вложений, перерасход цветного металла и других материалов и приведет к работе оборудования в неэкономичных режимах.

Рассмотрим данный вопрос на конкретном объекте – ПС 35/6кВ №701

Таблица 2.1

Установленная мощность

№ ячейки	Установленная мощность
4	КТПУ– 1000+1000+1000+1000 кВ·А
9	Двигатель – 400 кВт , КЭП 1350кВАр
6	КТПУ – 630+630+400+400кВ·А
8	КТПУ – 630+630+630+630+630+250+400 кВ·А
14	КТПУ – 630+630+400+400 кВ·А
18	КТПУ– 1000+1000+1000 кВ·А
19	Двигатель – 400кВт КЭП 1125 кВАр

Найдем суммарную мощность всех КТП

$$S_{\text{кмп}} = \sum_{i=1}^n S_{\text{кмп}i} ,$$

$$S_{\text{кмп}} = 4000 + 2060 + 3800 + 2060 + 3000 = 14920 \text{ кВА.}$$

Найдем суммарную полную мощность двигателей питающихся от ячейки 9 и 19:

$$S_{\text{дв31}} = \frac{P_{\text{дв31}}}{\cos \varphi} ,$$

где  $P_{\text{дв31}}$  - суммарная номинальная мощность двигателей, кВт;

$\cos \varphi$  - коэффициент мощности асинхронного двигателя (принимается равным 0,65).

$$P_{\text{дв31}} = \sum_{i=1}^n P_{\text{дв}i} ,$$

$$P_{\text{дв31}} = 400 + 200 = 600 \text{ кВт.}$$

$$S_{\text{дв31}} = \frac{600}{0,65} = 923 \text{ кВА.}$$

Найдем суммарную реактивную мощность потребляемую двигателями

$$Q_{\text{дв31}} = \sqrt{S_{\text{дв31}}^2 - P_{\text{дв31}}^2} ,$$

$$Q_{\text{дв31}} = \sqrt{923^2 - 600^2} = 701 \text{ кВар.}$$

Вычислим установленную мощность подстанции, с учетом трансформаторов собственных нужд

$$S_y = S_{\text{кпп}} + S_{\text{дв31}} + S_{\text{дв32}} + S_{\text{дв}} + S_{\text{тсн}},$$

где  $S_{\text{тсн}}$  - суммарная мощность трансформаторов собственных нужд, кВА.

$$S_y = 14920 + 600 + 126 = 15646 \text{ кВА.}$$

Определим расчетную мощность

$$S_p = K_c \cdot S_y,$$

где  $K_c$  - коэффициент спроса.

$$S_p = 0,65 \cdot 15646 = 10170 \text{ кВА.}$$

Проверка ЛЭП и трансформаторов

Подстанция питается от ЛЭП выполненной проводом марки АС – 120/19 (двухцепная), максимальный ток по линии будет протекать в том случае если одна линия будет неисправна.

Найдем максимальный расчетный ток

$$I_{p.\text{max}} = \frac{S_p}{\sqrt{3} \cdot U_H},$$

где  $I_{p.\text{max}}$  - максимальный расчетный ток, А;

$S_p$  - мощность подстанции, кВА;

$U_H$  - номинальное высокое напряжение, кВ.

$$I_{p.\text{max}} = \frac{10170}{\sqrt{3} \cdot 35} = 167,9 \text{ А.}$$

Так как для провода марки АС – 120/19 допустимый длительный ток составляет 390 А, значит нет необходимости замены ЛЭП.

На подстанции установлено два двухобмоточных трансформатора марки ТДНС – 6300/35. Найдем коэффициент загрузки трансформаторов в нормальном режиме -  $K_3$ .

$$K_3 = \frac{S_p}{S_{T.\text{НОМ}} \cdot n},$$

где  $S_{T.\text{НОМ}}$  - номинальная мощность трансформатора, кВА;

$n$  - количество работающих трансформаторов.

$$K_3 = \frac{10170}{6300 \cdot 2} = 0,707.$$

Найдем коэффициент загрузки в послеаварийном режиме

$$K_{3.AB} = \frac{10170}{6300} = 1,614.$$

Таким образом, из расчетов видим, что установленные силовые трансформаторы полностью удовлетворяют условиям эксплуатации для нормального режима. При аварийном режиме нагрузка на один трансформатор превысит номинальную мощность на 60%, что допускает кратковременную работу в таком режиме не более 45 мин, либо потребуются ввод ограничений потребителей. В таких случаях необходима замена трансформаторов на более мощные, например типа ТДНС – 10000/35, но в существующей СЭС имеется возможность переключения потребителей на другие ПС 35/6кВ, следовательно, в замене силовых трансформаторов нет необходимости.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Проектирование механической части ЛЭП: учебное пособие. Спец. 140205 / ВятГУ, ЭТФ, каф. ЭЭС; сост. А.П. Вихарев, А.В. Вычегжанин, Н.Г. Репкина. – Киров, 2009. – 140 с.
2. Правила устройства электроустановок [Текст]: утв. Госэнергонадзором Рос. Федерации 01.01.1999: ввод в действие с 17.03.1999. – СПб: ДЕАН, 2001. – 928 с.
3. Правила устройства электроустановок. Издание 7-е. – М.: Энергоатомиздат, 2004.

**Автор:** Шемшурина С.А., канд. пед. наук; Аникин А.И., канд. пед. наук; Шемшурин А.А. 77365@bk.ru, Филиал Тюменского индустриального университета в г. Ноябрьске

**Аннотация:** в статье рассматривается вопрос решения сложного комплекса технико-экономических проблем возникающего при проектировании любой системы электроснабжения современного промышленного предприятия.

**Ключевые слова:** электрические нагрузки, мощность подстанции, проектирование, электроэнергетическая система

### THE SOLUTION TO FEASIBILITY PROBLEMS IN THE DESIGN OF POWER SUPPLY SYSTEM

**Author:** Shamshurina S.A., PhD; Anikin, A.I., PhD; Shamshurin A.A. 77365@bk.ru, Branch of Tyumen industrial University in Noyabrsk

**Abstract:** the article deals with the solution of a complex set of feasibility problems arising in the design of any system of power supply of the modern industrial enterprise.

**Keywords:** electric load, power substation design, power system

### ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ В СИСТЕМАХ ЗАЖИГАНИЯ АВТОТРАНСПОРТА

Тылчин А.Р., студент  
Тюменский Индустриальный Университет

Для совершенствования технологических установок необходимо повышение их энергоэффективности, что во многом определяется внедрением энергосберегающих технологий.

В транспорте и транспортно-технологических машинах и оборудовании системы используют тепловую и электрическую энергию. Сложно переоценить роль электротехнических систем в автотранспорте, так как эти системы необходимы для пуска и работы двигателя внутреннего сгорания, так же обеспечивают функционирование вспомогательных систем и приводов.

Поэтому актуальными являются работы по выявлению способов энергосбережения в этих системах для повышения эффективности работы автотранспорта.

Электрооборудование автомобиля состоит из источников питания, системы пуска, системы зажигания и других вспомогательных систем.

Проведем анализ системы зажигания.

В системе зажигания выделяют две электрические цепи: низкого и высокого напряжения. Эта система предназначена для поджигания рабочей смеси в ДВС, что осуществляется подачей высокого напряжения (более 20000 В) на свечи зажигания. Для получения высокого напряжения, а именно преобразования низкого напряжения в высокое (например, 12 В в 20000 В) используется катушка зажигания.

Катушка зажигания – это трансформатор, то есть статическое электромагнитное устройство преобразующее ток одного напряжения в ток другого напряжения.

Катушка зажигания является незаменимым звеном при использовании любых типов систем зажигания (транзисторных, бесконтактных и др.). Поэтому актуальным является вопрос совершенствования конструкции катушки зажигания для повышения энергоэффективности системы зажигания.

Цель работы: повышение энергосбережения в системе зажигания за счет совершенствования конструкции катушки зажигания.

Задача работы: анализ и снижение потерь в катушке зажигания путем совершенствования конструкции.

Рассмотрим конструкцию катушки зажигания для выявления направления ее совершенствования.

Катушка зажигания состоит сердечника, двух обмоток, железного корпуса, карболировой крышки, клемм и добавочного резистора.

Первичная обмотка, выполненная из толстого медного провода (количество витков 250..400) располагается над вторичной обмоткой, выполненной из тонкого медного провода (19..25 тыс.витков).

Сердечник выполняется из листовой электротехнической стали, для уменьшения потерь на вихревые токи.

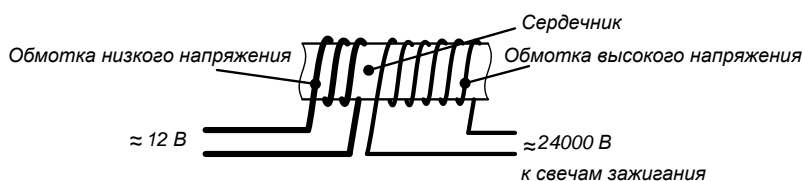


Рис.1 – Конструкция катушки зажигания

Для определения способов сокращения потерь катушке зажигания рассмотрим их существующие виды.

Во-первых, это потери в первичной и вторичной обмотках, обусловленные нагреванием проводников при протекании тока. Эти потери определяются выражениями:

$$\Delta P_1 = I_1 \cdot R_1;$$

$$\Delta P_2 = I_2 \cdot R_2.$$

То есть суммарные потери в обмотках  $\Delta P = \Delta P_1 + \Delta P_2$  зависят от потребляемого тока  $I_1$  и  $I_2$  и сопротивления обмоток  $R_1$  и  $R_2$ . Снижение потерь  $\Delta P$  можно добиться уменьшением сопротивлений  $R_1$  и  $R_2$ , путем использования материалов с более низким удельным сопротивлением, но это экономически нецелесообразно. Снижать ток в системе зажигания технически не оправдано, так как это чревато вероятностью того, что мощности катушки зажигания не хватит для воспламенения жидкости в цилиндрах.

Второй вид потерь в катушке зажигания – это потери холостого хода  $\Delta P_0$ , обусловленные потерями в стали сердечника. Они состоят из потерь на гистерезис  $P_2$  и потерь на вихревые токи  $P_{вх}$ , каждая из которых пропорциональные квадрату магнитной индукции в магнитопроводе катушки зажигания.

Мощность потерь холостого хода  $\Delta P_0$  практически равна его постоянным, не зависящим от нагрузки потерям, т.е. потерям в стали трансформатора  $P_{ст}$  [1].

Для уменьшения потерь холостого хода предлагается выполнять магнитопровод катушки зажигания из аморфной стали, которую начинают внедрять в силовой энергетике в мощных трансформаторах. Трансформаторы с магнитопроводом из аморфной стали позволяют уменьшить общие потери электроэнергии, так как имеют потери холостого хода в 4-5 раз меньше по сравнению с традиционными трансформаторами [2].

Рассмотрим особенности аморфной стали. Аморфный материал получают методом быстрого охлаждения в виде очень тонкой ленты толщиной не более 0,03 мм (рис.2). Несмотря на значительно сниженные потери, у аморфной стали есть недостатки: низкое значение насыщающей индукции, малое значение коэффициента использования. Кроме того, эта сталь характеризуется хрупкостью, механической чувствительностью и высокой стоимостью. Именно эти причины препятствуют ее широкому применению в силовой энергетике [3]. Но обозначенные недостатки не являются факторами, мешающим использовать аморфный материал в магнитопроводах электрооборудования автомобилей, так как сердечники в них не такие массивные.

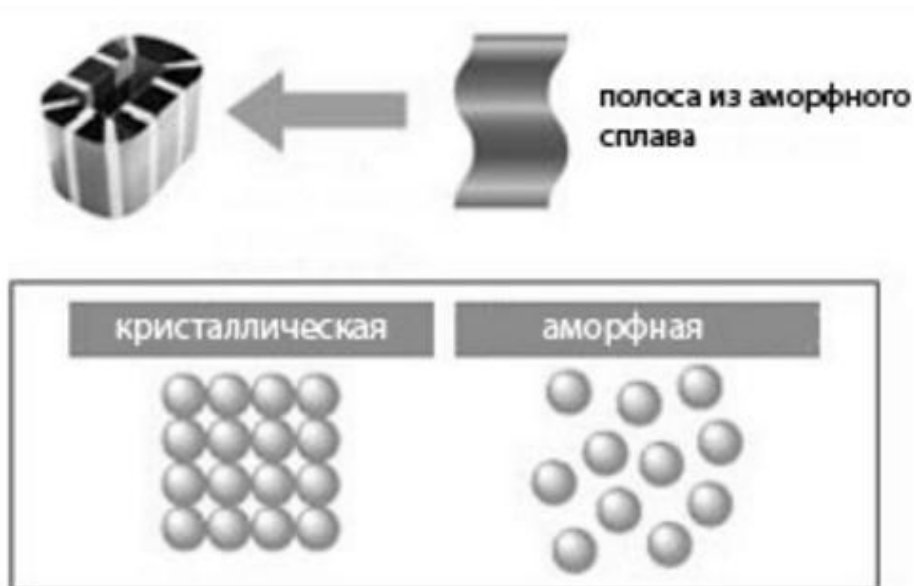


Рис.2 – Структура аморфной стали

Таким образом, в работе проведен анализ существующих потерь в катушке зажигания систем зажигания автомобильного транспорта. Определено возможное направление снижения потерь в катушке зажигания путем применения в магнитопроводах аморфной стали. Анализ потерь в различных системах автомобилей и их снижение является необходимым условием повышения их энергоэффективности, надежности и безопасности.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Гладких, Т.Д. Электротехника: учебное пособие для подготовки бакалавров ВО по направлению 21.03.01 «Нефтегазовое дело» / Т.Д. Гладких. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2015.
2. Трансформаторы ТМГАМ трехфазные масляные герметичные класса 10 кВ с магнитопроводом из аморфной стали [Электронный ресурс] – Режим доступа: [http://www.elektrozavod.ru/production/2\\_6d](http://www.elektrozavod.ru/production/2_6d). (Дата обращения 09.04.2016)
3. Аморфная сталь – Снижение потерь в трансформаторах [Электронный ресурс] – Режим доступа: [http://forca.com.ua/transformatori /praktika/snizhenie-poter-v-transformatorah\\_2.html](http://forca.com.ua/transformatori /praktika/snizhenie-poter-v-transformatorah_2.html). (16.04.2017).
4. Аморфные сплавы и экономия [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://forca.ru/stati/podstancii/amorfnye-splavy-i-ekonomiya.html> (Дата обращения 16.04.2017).

**Автор:** Тылчин А.Р., студент, tylchin@gmail.com.

**Научный руководитель:** Гладких Т.Д., канд. техн. наук, ТИУ.

**Аннотация:** в статье проведен анализ потерь в катушке зажигания систем зажигания автомобилей. Предложен способ совершенствования конструкции магнитопровода катушки применением аморфной стали.

**Ключевые слова:** катушка зажигания, энергетические потери.

## INCREASE OF ENERGY EFFICIENCY IN IGNITION SYSTEMS

**Abstract:** the losses analysis in the ignition coil of car ignition systems is carried out. The method of improving the design of the ignition coil is proposed. Reduction of energy losses is achieved by using amorphous steel in the core

**Keywords:** ignition coil, power losses.

## ПРИМЕНЕНИЕ СВЕРХКРИТИЧЕСКОГО ДИОКСИДА УГЛЕРОДА В ПРОЦЕССАХ ЭКСТРАКЦИИ

Козлова Ю.С., студентка; Александрова И.В., канд. техн. наук.  
Тюменский индустриальный университет (филиал в г. Тобольске)

Тепловые электростанции будут ещё длительное время востребованы в мире. Основным недостатком тепловых электростанций и современных производств является выброс в атмосферу диоксида углерода. В связи с этим перед современной наукой встала задача утилизации диоксида углерода, который рассеивается в атмосфере. Выделение диоксида углерода из дымовых газов не представляет собой сложную задачу и давно используется в небольших объемах для получения товарного диоксида углерода.

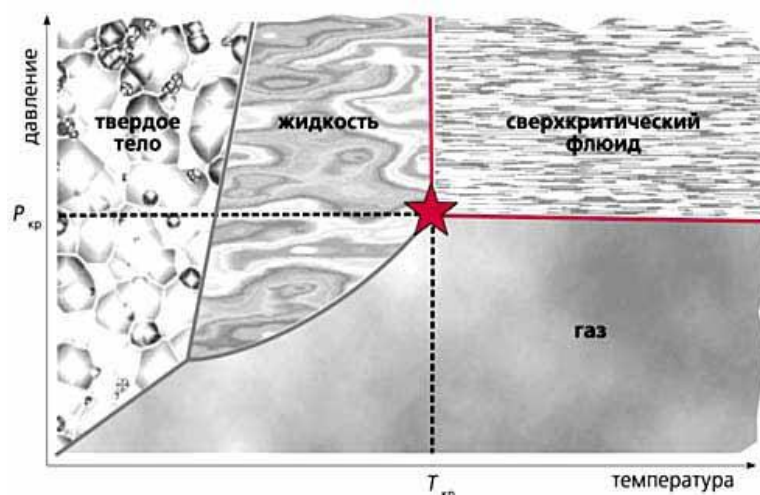


Рис.1 – Фазовые переходы вещества в зависимости от температуры и давления

Актуальность данной работы заключается в совершенствовании некоторых процессов химической технологии.

Цель работы состоит в рассмотрении применения сверхкритического диоксида углерода в процессах экстракции для упрощения технологии и снижения эксплуатационных затрат в органическом и нефтехимическом синтезе. В частности определения целесообразности его применения для экстракции бензола из пиролизных фракций легкого углеводородного сырья. Что же такое сверхкритическое состояние вещества? При изменении

температуры или давления происходят взаимные переходы: твердое тело – жидкость – газ. Эти переходы представлены на рисунке 1.

Сверхкритическая область начинается в критической точке (обозначена звездочкой), которая характеризуется двумя параметрами – температурой и давлением. Понижение либо температуры, либо давления ниже критического выводит вещество из сверхкритического состояния. Таким образом, сверхкритический флюид – это состояние вещества, при котором исчезает различие между жидкой и газовой фазой.

Для сжижения какого-либо газа его необходимо вначале охладить до температуры ниже критической. У диоксида углерода критическая температура 31°C, поэтому его можно сжижать при комнатной температуре, лишь повышая давление. В критической точке граница раздела между газообразной и жидкой фазой исчезает. При температуре выше критической точки эти две фазы становятся неразличимы. Жидкость обладает свойствами газа, а газ приобретает свойства жидкости [1].

Сверхкритический CO<sub>2</sub> обладает уникальными свойствами: управляемой растворяющей способностью, относительно высокой плотностью, низкой вязкостью, высоким коэффициентом диффузии, отсутствием поверхностного, межфазного натяжения, легкой сжимаемостью [2]. Диоксид углерода хорошо растворяет простые спирты, ацетон, хлороформ, бензол, хуже алифатические предельные углеводороды [3]. На растворяющей способности диоксида углерода основано применение его, как экстрагента фракции ароматики.

Сверхкритическая флюидная экстракция (СКФ CO<sub>2</sub>) – способ разделения компонентов смеси с использованием сверхкритических флюидов в качестве экстрагента [4]. Схема процесса экстракции сверхкритическим CO<sub>2</sub> представлена на рисунке 2.



Рис.2 – Схема процесса экстракции сверхкритическим CO<sub>2</sub>

Сверхкритический CO<sub>2</sub> применяется как экстрагент в фармацевтической, пищевой, косметической, химической, электронной промышленности.



В процессах выделения ароматических углеводородов (бензола, толуола) из жидких нефтяных крекинговых фракций предусмотрена экстракция сульфоланом по технологии UNIFAC (рис. 3). Сульфолан подается на 82 тарелку экстрактора – противоточной тарельчатой колонны. Выводящийся экстракт – это раствор извлеченной ароматики в экстрагенте – сульфолане. Рафинат – остаток исходного продукта с примесью сульфолана.

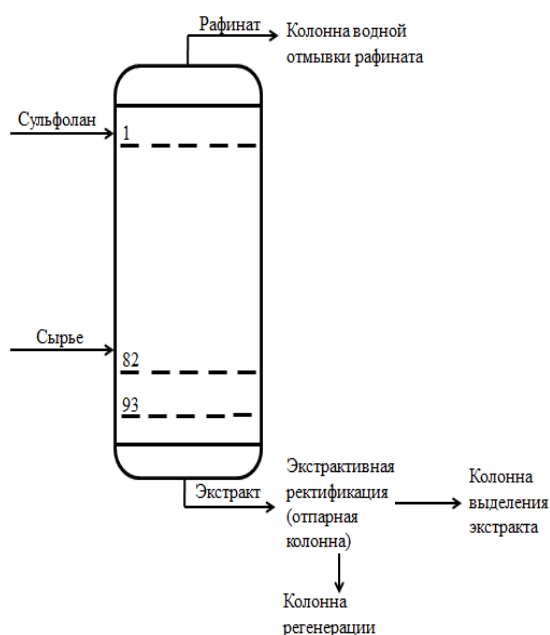


Рис.3 – Схема установки экстракции ароматических углеводородов сульфоланом



Рис.4 – Схема установки экстракции ароматических углеводородов сверхкритическим CO<sub>2</sub>.

Недостатком этого метода являются его много стадийность, большие энергетические затраты на рекуперацию воды и очистку, необходимость регенерации [5]. Предлагаем схему экстракции ароматических углеводородов сверхкритическим CO<sub>2</sub> (рис. 4).

Жидкий диоксид углерода из хранилища подается в компрессор, где подвергается давлению в 7,2 Мпа. Затем диоксид углерода нагревают до температуры выше критической. Далее диоксид углерода, находящийся в сверхкритическом состоянии, подается в экстрактор, где контактирует с углеводородной фракцией, экстрагируя ароматические углеводороды. В

сепараторе происходит снижение давления и отделение ароматических углеводородов. Затем газообразный диоксид углерода подается в конденсатор, где происходит его сжижение и далее подается на рецикл.

Особенностью сверхкритической экстракции CO<sub>2</sub> является простота проводимых операций, отсутствие [6]. Замена сульфолана на сверхкритический CO<sub>2</sub>, приведет к снижению многостадийности процесса, упрощению регенерации экстрагента, к понижению себестоимости продукции.

Метод сверхкритической флюидной экстракции является примером энергосберегающих и экологически безопасных методов переработки различных материалов. Он имеет очевидные преимущества в сравнении с традиционными методами экстракции: простота разделения растворителя и экстракта, получаемый экстракт не нуждается в очистке от растворителя, высокая эффективность и селективность экстракции, минимизация потерь, отсутствие вредных и токсичных выбросов [7].

Существует опасение, что замена используемой технологии экстракционных производств на сверхкритические технологии связана со значительными затратами. Однако ещё одним преимуществом этих технологий являются низкие операционные расходы. По расчетам научного журнала Chemical Industry and Chemical Engineering Quarterly капитальные вложения окупаются ориентировочно через 3 года [8].

Анализируя информацию, представленную в научных изданиях и опыт некоторых производств по применению сверхкритического диоксида углерода в качестве экстрагента нефтяного топлива, можно сделать вывод, о возможности применения сверхкритического CO<sub>2</sub> и в процессах выделения ароматических углеводородов из пиролизных жидких фракций.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Левицкий, М.М. Вторая молодость и взлет известного явления [Текст] / М. М. Левицкий // Химия. – 2002. - № 19.
2. Поляков, М. Зеленая химия [Текст] / М. Поляков // Химия и жизнь. – 2004. - № 7. – С. 2-7.
3. Филенко Д.Г. Сверхкритическая флюидная технология в нефтепереработке и нефтехимии [Текст] / Д.Г. Филенко, М.Н. Дадашев, В.А. Винокуров (РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина), Е.Б. Григорьев (ООО «Газпром ВНИИГАЗ») // Научно технический сборник вести газовой науки. – 2011. - № 2. – С. 82-92.
4. Дадашев, М. Н. Сверхкритическая экстракция в нефтепереработке и нефтехимии [Текст] / М. Н. Дадашев // Химия и технология топлив и масел. – 2001. - № 1. – С. 13-16.
5. Кубатова Е. Ю. Комплекс по производству ароматических углеводородов: учеб. пособие / Е. Ю. Кубатова; Ом. пром.-эконом. колледж - Омск: Изд-во ОмГАУ, 2013. – 40.
6. Гумеров, Ф. М. Сверхкритические флюиды и СКФ-технологии [Текст] / Ф. М. Гумеров // The Chemical Journal. – 2008. - № 10. – С. 26-30.
7. Бекетова, Ж.М. Современное состояние развития сверхкритических флюидных технологий [Текст] / А.Б. Бекетова, Ж.М. Касенова // Вестник ЕНУ им. Л.Н. Гумилева. – 2012. - № 4. – С. 249-255.

8. Zixia Li, Industrial application of gasoline aromatization and desulfurization technology in Hohhot refinery [Текст] / Zixia Li, Yin Ran, Wenqi Zhang, Wei Sun // Chemical Industry and Chemical Engineering Quarterly. – 2016.

**Автор:** Козлова Ю. С., студент, uliya-96@mail.ru

**Научный руководитель:** И.Р. Александрова, канд. техн. наук. Тобольский индустриальный институт (филиал)

**Аннотация:** в статье приведены данные по применению сверхкритического диоксида углерода в процессах экстракции применительно к нефтехимической промышленности. Показано, что процесс экстракции, где в качестве экстрагента применяется сверхкритический диоксид углерода, может быть экономически более выгодным, чем по классической технологии.

**Ключевые слова:** сверхкритический, экстракция, диоксид углерода, применение, флюид, экстрагент, ароматические углеводороды.

### SUPERCRITICAL CARBON DIOXIDE APPLICATION IN EXTRACTION PROCESSES

**Author:** Kozlova J. S., student, uliya-96@mail.ru

**Research Supervisor:** Aleksandrova I. R., PhD, Assistant Professor of the chair of Chemistry and Chemical Technology of Industrial University of Tobolsk (branch)

**Abstract:** the article gives data on carbon dioxide application in processes of extraction in the petrochemical industry. The authors show that the extraction process can be more economically profitable if we use supercritical carbon dioxide as an extractant.

**Key words:** supercritical, extraction, carbon dioxide, application, fluid, extractant, aromatic hydrocarbon

### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИНЦИПА ПОДОБИЯ В ЗАДАЧАХ УПРАВЛЕНИЯ ДОРОЖНОЙ БЕЗОПАСНОСТЬЮ

Колесов В.И., канд. техн. наук, доцент, Д. Р. Николаева, старший преподаватель, Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

*Постановка задачи.* Обеспечение безопасности дорожного движения (ОБДД) обретает черты, присущие большим кибернетическим системам, и синтез таких систем является бесперспективным в отсутствии обобщенной оценки их эффективности. Делается попытка хотя бы частично устранить имеющийся пробел.

*Решение задачи.* Подход к формированию кибернетической модели причинно-следственного механизма ДТП предложен в работе [1] и развит далее в [2]. Суть его сводится к следующему. В соответствии со структурой механизма дорожной аварийности следует выделить 4 субпроцесса (рис. 1):

– формирование парка транспортных средств, определяющего среднегодовую интенсивность дорожного движения (с коэффициентом передачи  $K_n = N/P$ );

- формирование массива ДТП (с коэффициентом передачи  $K_{dtp} = DTP/N$ );
- развитие дорожного травматизма (с коэффициентом передачи  $K_{ps} = PS/DTP$ );
- формирование летальных исходов (с коэффициентом передачи  $K_{pg} = PG/PS$ ).



Рис.1 – Причинно-следственная модель процесса дорожной аварийности

Как видим, модель представляет собой последовательное соединение пяти звеньев с коэффициентами передачи  $K_i$ . Под коэффициентом передачи  $i$ -звена традиционно понимается отношение его выхода ( $A_{out}$ ) ко входу ( $A_{in}$ ):

$$K_i = A_{out}/A_{in} . \quad (1)$$

Задача анализа причинно-следственной модели (рис. 1), сводилась, во-первых, к созданию системы базовых показателей процесса (показателей первого и второго уровня), и, во-вторых, к установлению взаимосвязи коэффициентов передачи звеньев с этими показателями.

К сожалению, из-за ограниченности размера статьи, вопрос об обобщенной оценке эффективности процесса остался за кадром. Разработка такой оценки предполагает, прежде всего, структурную идентификацию модели оценки. Широко признанной практикой на этом пути является использование метода подобия и размерности (принятой в механике) [3-6]. Как отмечает Л.И. Седов [3], «в начальной стадии изучения некоторых сложных явлений теория размерности является единственным возможным теоретическим методом». Суть метода подробно проиллюстрирована в работе [6], в которой за эталон принята механическая модель в виде

$$A = \frac{F \cdot V^2}{g} , \quad (2)$$

где  $A$ -работа;  $F$  – сила;  $g$  – ускорение;  $V$  – скорость.

Модель (2), как видим, увязывает четыре компонента:  $A$ ,  $F$ ,  $g$  и  $V$ . В нашем случае также необходимо связать четыре компонента:  $K_{dtp}$ ,  $K_{ps}$ ,  $K_{pg}$  и искомую обобщенную оценку  $W$  (понимая её как некий позитив).

Совершенно очевидно, что чем меньше сквозной коэффициент передачи системы  $K = PG/N = K_{dtp} \cdot K_{ps} \cdot K_{pg}$ , тем позитивней исход, поэтому обобщенную оценку позитива можно искать в виде

$$W = 1/K = 1/(K_{dtp} \cdot K_{ps} \cdot K_{pg}). \quad (3)$$

Итак, задана система параметров дорожной аварийности, представленная в виде теоретико-множественной модели:

$$\{W, K_{dtp}, K_{ps}, K_{pg}\}, \quad (4)$$

где  $K_{dtp}$  – коэффициент передачи формирования дорожно-транспортных происшествий (*DTP*);

$K_{ps}$  – коэффициент передачи развития дорожного травматизма (*PS*);

$K_{pg}$  – коэффициент передачи формирования летальных исходов (*PG*), и механическая система физических величин:

$$\{P_1, P_2, P_3, P_4\}, \quad (5)$$

где любая величина  $P_i, (i = \overline{1:4})$  имеет размерность, выраженную в виде монома от основных величин:

$$[P_i] = [M]^{\alpha_{i1}} [L]^{\alpha_{i2}} [T]^{\alpha_{i3}}, \quad (6)$$

где  $M$  – масса,  $L$  – длина,  $T$  – время,  $\alpha_{i1}, \alpha_{i2}, \alpha_{i3} - \text{const}$ .

Проведем соответствие между величинами систем (5) и (6). Пусть  $W \div P_1, 1/K_{dtp} \div P_2, 1/K_{ps} \div P_3, 1/K_{pg} \div P_4$  (табл. 1).

Таблица 1

Варианты модели-оригинала

Параметры модели-эталона		Параметры модели-оригинала					
		I	II	III	IV	V	VI
$P_1 \rightarrow E$	«энергия»	$W$	$W$	$W$	$W$	$W$	$W$
$P_1 \rightarrow A$	«работа»	$A$	$A$	$A$	$A$	$A$	$A$
$P_2 \rightarrow m$	«масса»	$1/K_{dtp}$	$1/K_{dtp}$	$1/K_{ps}$	$1/K_{ps}$	$1/K_{pg}$	$1/K_{pg}$
$P_3 \rightarrow g$	«ускорение»	$1/K_{ps}$	$1/K_{pg}$	$1/K_{dtp}$	$1/K_{pg}$	$1/K_{ps}$	$1/K_{dtp}$
$P_4 \rightarrow h$	«высота»	$1/K_{pg}$	$1/K_{ps}$	$1/K_{pg}$	$1/K_{dtp}$	$1/K_{dtp}$	$1/K_{ps}$

Так как параметру  $P_1$  соответствует физическая величина «энергия» ( $E$ ) или «работа» ( $A$ ),  $P_2$  – «масса» ( $m$ ),  $P_3$  – «ускорение» ( $g$ ),  $P_4$  – «высота» ( $h$ ), и  $[E] = [M]^1 [L]^2 [T]^{-2}$ ,  $[A] = [M]^1 [L]^2 [T]^{-2}$ ,  $[m] = [M]^1 [L]^0 [T]^0$ ,  $[g] = [M]^0 [L]^1 [T]^{-2}$ ,  $[h] = [M]^0 [L]^1 [T]^0$ , то с учетом (6) имеем комплекс:

$$\begin{cases} [P_1] = [M]^1 [L]^2 [T]^{-2} \\ [P_2] = [M]^1 [L]^0 [T]^0 \\ [P_3] = [M]^0 [L]^1 [T]^{-2} \\ [P_4] = [M]^0 [L]^1 [T]^0 \end{cases} \quad (8)$$

В силу выполнения условия (5), величины  $P_2, P_3, P_4$  являются первичными, образующими систему (9):

$$\begin{cases} [P_2] = [M]^1 [L]^0 [T]^0 \\ [P_3] = [M]^0 [L]^1 [T]^{-2}, \\ [P_4] = [M]^0 [L]^1 [T]^0 \end{cases} \quad (9)$$

Система имеет единственное решение, так как определитель, составленный из показателей правой части, отличен от нуля, т. е.

$$\Delta = \begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & -2 \\ 0 & 1 & 0 \end{vmatrix} = 2 \neq 0. \quad (10)$$

Представим модель дорожной аварийности в виде степенного комплекса размерностей, соответствующих первичным величинам:

$$([M]^1 [L]^0 [T]^0)^{x_{12}} \cdot ([M]^0 [L]^1 [T]^{-2})^{x_{13}} \cdot ([M]^0 [L]^1 [T]^0)^{x_{14}} = [M]^1 [L]^2 [T]^{-2}. \quad (11)$$

Сумма показателей размерностей величин левой части уравнения (11) равна соответствующим показателям размерностей правой части при одинаковых основаниях, таким образом, получим систему уравнений (12):

$$\begin{cases} x_{12} = 1 \\ x_{13} + x_{14} = 2. \\ -2x_{13} = -2 \end{cases} \quad (12)$$

Решая её любым известным способом, найдем показатели уравнения (11):

$$x_{12} = 1, \quad x_{13} = 1, \quad x_{14} = 1. \quad (13)$$

Используя таблицу 1 и учитывая (13), выполним перевод уравнения (11) к параметрам модели-оригинала, в результате чего получим аналитическое выражение математической модели, подтверждающей гипотезу (3):

$$W = 1 / (K_{dp} \cdot K_{ps} \cdot K_{pg}). \quad (14)$$

Количество конкурентоспособных вариантов моделей составляет  $4! = 24$ . В то же время интуитивно понятно, что обобщенная оценка позитива должна быть аналогом либо «энергии», либо «работы» (которая, кстати, имеет ту же структуру  $[M]^1 [L]^2 [T]^{-2}$ ), поэтому количество вариаций сокращается до 6. Разница между ними лишь в том, что понимается под  $m$ ,  $g$  и  $h$ .

Анализ соотношения (14) показывает, что предложенная обобщенная оценка  $W$  может трактоваться либо как энергия положения (потенциальная энергия)  $E$

$$E = m \cdot g \cdot h, \quad (14)$$

либо как работа

$$A = m \cdot g \cdot h, \quad (15)$$

где  $m$  – масса;  $g$  – ускорение;  $h$  – высота подъема груза.

Вопрос о том, что понимать под  $m$ ,  $g$  и  $h$  является ключевым. Будем полагать, что в механической системе-этalone ускорение  $g$  является константой. Как показывает (рис. 2) многолетняя российская статистика [8], наиболее стабильной величиной является  $1/K_{ps} = 0,719370 \pm 0,005497$  (при коэффициенте вариации  $\rho = 0,7641\%$ ), её-то и следует выбрать в качестве  $g$ . Что же касается  $m$  и  $h$ , то формально они равноценны, однако, хотелось бы логику процесса представить в следующем виде

$$m \rightarrow g \rightarrow h \rightarrow E$$

Это означает, что целесообразно принять:  $m = 1/K_{dtp}$ ,  $g = 1/K_{ps}$ ,  $h = 1/K_{pg}$ .

Таким образом, обобщенной оценке  $W$  придается смысл положительной потенциальной энергии  $E$  анализируемой системы. Совершенно очевидно, что предложенный подход обуславливает теперь как метрику процесса, так и систему единиц для технологических расчетов.

Это позволяет рассматривать далее динамику системы с энергетической позиции.

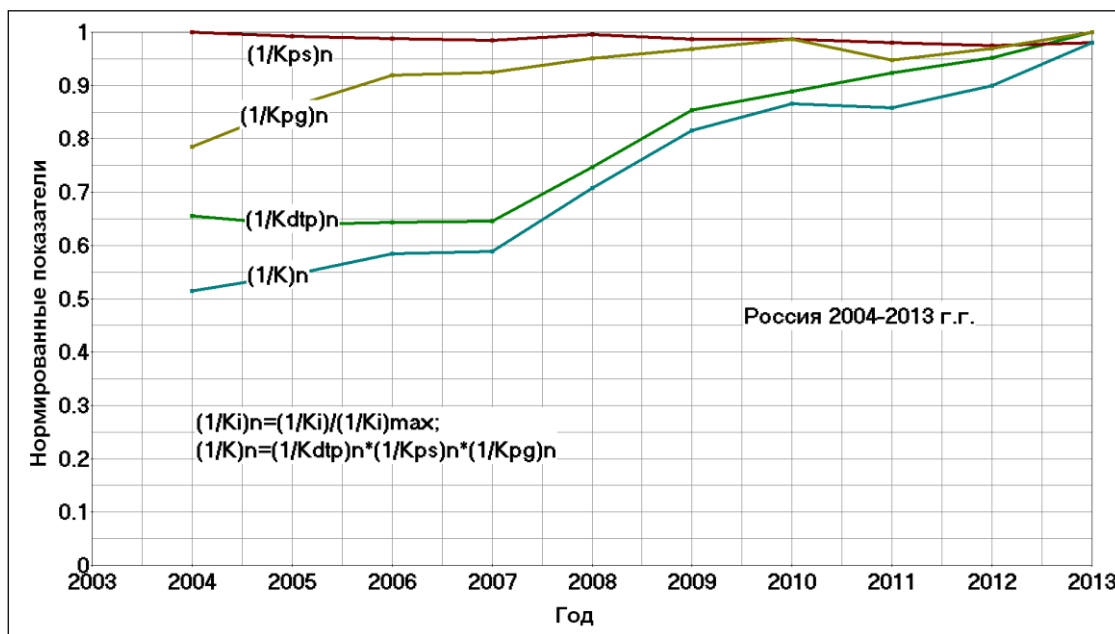


Рис. 2 – Временные треки

Временной тренд оценки  $W$  трактуется теперь как изменение потенциальной энергии системы, а это, в свою очередь, делает логичным переход к экономике, основанной на энергетическом стоимостном эквиваленте [9].

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Колесов В.И. Кибернетическое моделирование в задачах анализа безопасности дорожного движения // Организация и безопасность дорожного движения: Материалы IX всероссийской научно-практической конференции (с международным участием) 16 марта 2016 г. – Тюмень, 2016. – С.219-225.
2. Колесов В.И., Петров А.И. Кибернетическое моделирование в задачах управления безопасностью дорожного движения // Организация и безопасность дорожного движения в крупных городах: сборник трудов (электронная версия) участников двенадцатой междунар. науч.-прокт. конфер. / СПбГАСУ. – СПб., 2016 – С.372-378.
3. Седов Л.И. Методы подобия и размерности в механике. – М.: «Наука», 1977. – 440 с.
4. Алабужев П.М. Теория подобия и размерностей. Моделирование: учебное пособие для вузов / П.М. Алабужев, В.Б. Геронимус, Л.М. Минкевич. – М.: Высшая школа, 1968. – 208 с.
5. Алабужев П.М. Лекции по основам теории подобия и моделирования. – Новосибирск: НЭИ, 1968. – 36 с.
6. Борзых В.Э., Шалкина Т.Н., Николаева Д.Р. Метод математического моделирования процесса оценивания профессиональных компетенций выпускников вуза. Современные проблемы науки и образования. 2015. № 1. С. 106.
7. Хендель А. Основные законы физики. – М.: Физматгиз, 1963. – 312 с.
8. Показатели состояния безопасности дорожного движения. [Электронный ресурс]: Госавтоинспекция МВД России. Официальный интернет-сайт. – Режим доступа: <https://www.gibdd.ru/stat/>.
9. Кузнецов О.А., Большаков Б.Е. Устойчивое развитие: Научные основы проектирования в системе природа-общество-человек: Учебник. Санкт Петербург-Москва-Дубна, 2001.- 612 с.

**Автор:** Колесов В.И., доцент, канд. техн. наук, vikolesov@yandex.ru; Николаева Д.Р., старший преподаватель, nikolaeva-d@mail.ru

**Аннотация:** Статья ориентирована на синтез систем управления безопасностью дорожного движения (БДД). Выполнено кибернетическое моделирование причинно-следственного механизма дорожно-транспортного происшествия (ДТП). На основе метода подобия установлена структура модели контролируемого процесса и предложена метрика для оценки его состояния.

**Ключевые слова:** кибернетическая модель, коэффициент передачи звена, метод подобия, размерность, система единиц.

## USE OF THE PRINCIPLE OF SIMILARITY IN TASKS MANAGEMENTS OF ROAD SAFETY

**Author:** V.I. Kolesov, PhD, Associate Professor, D.R. Nikolaeva, senior teacher, Tyumen industrial university, Tyumen.

**Abstract:** article is focused on synthesis of control systems of the traffic safety (TS). Cybernetic modeling of the cause and effect mechanism of the road accident (RA) is executed. On the basis of a method of similarity the structure of model of controlled process is established and the metrics for assessment of his state is offered.

**Keywords:** cybernetic model, coefficient of transfer of a link, similarity method, dimension, system of units.



# ЭКСТРАКТ *HALIMODENDRON HALODENDRON VOSS.*, ОБЛАДАЮЩИЙ ПРОТИВОВИРУСНОЙ АКТИВНОСТЬЮ В ОТНОШЕНИИ ВИРУСА ПТИЧЬЕГО ГРИППА H5N3

Балташ Р.М., студент; Кокораева А.К., докторант; Г.Ж. Байсалова PhD доктор,  
доцент Евразийский Национальный университет им. Л.Н. Гумилева  
Казахстан, г. Астана

Чингиль серебристый (*Halimodendron halodendron Voss.*) относится к растениям рода *Halimodendron* семейства Бобовых (*Leguminosae*). Род монотипный и распространен в Средней и Малой Азии, Западной Сибири, Западной Европе, Монголии и Иране.

Надземная часть *H. halodendron Voss.* (листья), была собрана в сентябре 2015 г. в районе села Иркуль Кармакчинского района Кызыл-Ординской области Казахстана.

Растительный материал после экстракции хлороформом (шрот) обрабатывали метиловым спиртом, получали метанольный экстракт, содержащий, в основном, флавоноиды, которые анализировали методами высокоэффективной жидкостной хроматографии с УФ-детекцией и высокоэффективной жидкостной хроматографии, совмещенной с масс-спектрометрией с идентификацией компонентов по базе данных. В экстракте обнаружены флавоноиды изорамнетин и авикулярин (рис. 1).

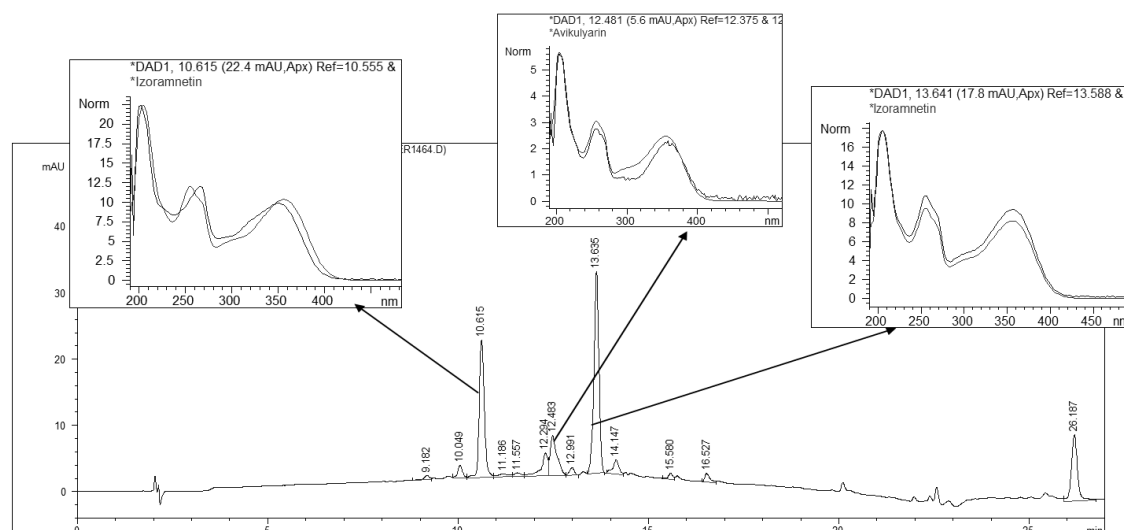


Рис.1 – Профиль ВЭЖХ метанольной фракции

Исследования по изучению эмбриотоксичности и противовирусной активности проводили в трехкратной повторности на 10-дневных куриных эмбрионах (КЭ), каждая экспериментальная группа состояла из пяти эмбрионов. Для эксперимента препарат (экстракт чингила) разводили в

фосфатно-солевом буферном (ФСБ) растворе (рН7,2) в концентрации 50 мг на 1 мл раствора и выдерживали около 30 минут при температуре 36,6°С до полного растворения.

Для изучения эмбриотоксичности препараты в дозе от 10 до 0,04 мг, растворенные в ФСБ растворе, в объеме 0,2 мл вводили в хорионаллантоисную полость эмбриона. Контролем служила группа, которой вводили ФСБ раствор без добавления препаратов. Результаты учитывались по количеству погибших КЭ в течение всего периода до вылупления цыплят.

Для изучения вирусингибирующей активности использовали вирус гриппа птиц А/краска/Южная Африка/1/61 (H5N3). К приготовленным разведениям препаратов добавляли равный объем вируса (100 ЭИД<sub>50/0,2мл</sub>). Полученную смесь выдерживали 60 мин при 36,6°С, затем вводили в аллантоисную полость КЭ в объеме 0,2 мл. Контролем служили две группы эмбрионов: 1-ая – с чистым раствором ФСБ, 2-ая – вирус в смеси с равным объемом ФСБ. Опытные и контрольные группы КЭ инкубировали при 36,6°С в течение 48 ч. Противовирусное действие определяли по наличию гемагглютинирующей активности вируса в аллантоисной жидкости.

Гемагглютинирующую активность вируса определяли микрометодом по стандартной методике с использованием 0,75% суспензии куриных эритроцитов [1].

Инфекционную активность вируса вычисляли по методу *L. Reed и H. Muensch* и выражали в lg ЭИД<sub>50 /0,2 мл</sub> [2].

Результаты изучения эмбриотоксичности экстракта чингиля представлены на рисунке 2.

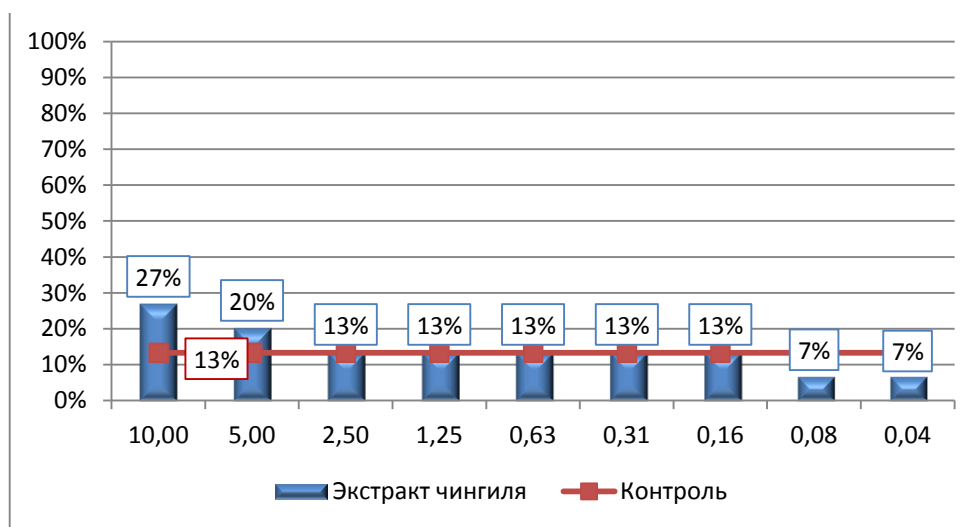


Рис.2 – Изучение эмбриотоксичности экстракта чингиля

Как видно из рисунка 2, величина эмбриотоксичности исследуемого препарата зависит от концентрации. Установлено, что экстракт чингиля в

дозе от 0,04 до 2,5 мг/КЭ не оказывает выраженного токсического действия. Экстракт чингиля в дозах 5–10 мг/КЭ оказывает незначительное токсическое действие, гибель эмбрионов превысила контроль не более чем на 14% при введении максимальной дозы препарата (10 мг/мл).

Действие экстракта чингиля на вирус гриппа птиц показано в таблице 1 и на рисунке 3.

Таблица 1  
 Подавление препаратом чингиля репродукции вируса гриппа H5N3

Доза препарата, мг/КЭ	Количество тест-объектов*	Количество тест-объектов с положительной РГА	Количество тест-объектов с отрицательной РГА	Среднее значение титра РГА**
10,00	15	2	13	0,2±0,5
5,00	15	6	9	0,8±0,5
2,50	15	7	8	1,0±0,5
1,25	15	11	4	3,2±1,5
0,63	15	13	2	5,6±1,4
0,31	15	15	0	9,3±1,1
0,16	15	15	0	9,4±0,9
0,08	15	15	0	9,6±0,9
Контроль (вирус)	15	15	0	10,1±0,5
Контроль (ФСБ без вируса)	15	0	15	-

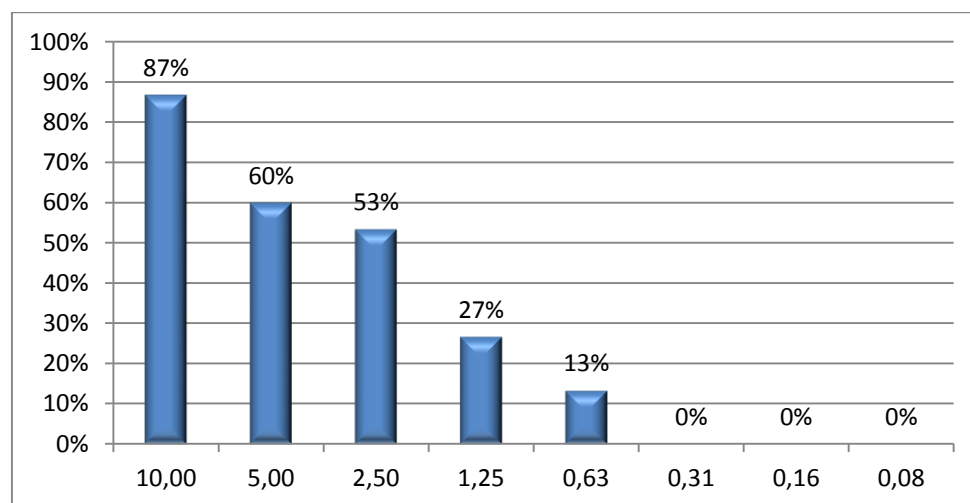


Рис. 3 – Ингибирующая активность экстракта чингиля

Препарат также не проявляет вирусингибирующей активности до концентрации 0,31 мг/КЭ. При дозе 0,63 мг/КЭ происходит подавление репродукции вируса на 13%. Максимальную вирусингибирующую

активность (87%) по отношению к вирусу гриппа птиц А/Н5N3 исследуемый препарат проявляет в дозе 10 мг/КЭ.

Таким образом, исследуемый экстракт обладает низкой эмбриотоксичностью и высокой противовирусной активностью в отношении вируса гриппа птиц А/Крачка/Южная Африка/1/61 (H5N3).

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ito T., Suzuki Y., Mitnaul L. et al. Receptor specificity of influenza A viruses correlates with the agglutination of erythrocytes from different animal species // J Virol. 1997. Vol. 227. P. 493-499.
2. Reed L., Muench H. A simple method of estimation fifty percent and pints // J. Amer. Hyg. 1938. Vol. 27. P. 493-497.

**Авторы:** Балташ Р.М., студент, risbabaltash@gmail.com; Кокораева А.К., докторант.

**Научный руководитель:** Г.Ж. Байсалова PhD доктор, доцент Евразийский Национальный университет им. Л.Н. Гумилева, Казахстан, г. Астана.

**Аннотация:** в экстракте листьев *Halimodendron halodendron* Voss. методами хромато-масс спектроскопии и жидкостной хроматографии с УФ-детекцией обнаружены флавоноиды изорамнетин и авикулярин. Выявлена низкая эмбриотоксичность и высокая противовирусная активность экстракта в отношении вируса гриппа птиц А/Крачка/Южная Африка/1/61 (H5N3).

**Ключевые слова:** экстракт, флавоноиды, птичий грипп, противовирусная активность, эмбриотоксичность.

### THE EXTRACT OF *HALIMODENDRON HALODENDRON* VOSS., WITH ANTIVIRAL ACTIVITY AGAINST AVIAN INFLUENZA VIRUS H5N3

**Authors:** Baltash R.M., student, risbabaltash@gmail.com; Kokorayeva A.K., PhD student.

**Research Supervisor:** PhD, Associate Professor G.Zh. Baisalova, L.N. Gumilyov Eurasian National University, Kazakhstan, Astana.

**Abstract:** in extracts of leaves of *Halimodendron halodendron* Voss. with methods of chromatography-mass spectroscopy and liquid chromatography with UV detection were found izoramnetin and avikulyarin. Low embryotoxicity and high antiviral activity of the extract were discovered against avian influenza A/Tern/ South Africa/1/61 (H5N3).

**Key words:** extract, flavonoids, avian influenza, antiviral activity, embryotoxicity.

### RAW MATERIALS FOR THE PRODUCTION OF NATIONAL PROTEIN PRODUCTS

Baybalinova M.E. student, Kakimova Zh.H., PhD, Associate Professor, Mirasheva G.O., PhD, Associate Professor, Baybalinova G.M., PhD, Associate Professor Shakarim State University of Semey, Semey, Republic of Kazakhstan

In recent years shortage of food proteins of an animal origin in Kazakhstan are aggravated with general decrease in solvent demand of the

population. Considering critical condition with consumption of protein sources, for development of protein products there are about 20-25% of the harvested milk. Because of the modern equipment and the production technology and high nutrition and biological value production of products from skim milk and their consumption constantly grows.

The analysis of a situation which developed in a dairy industry shows that the scientific research on complex non-waste use of dairy raw materials, development of new protein fermented milk products made from buttermilk and skim milk, different not only the increased nutrition and biological value, but also the lowered caloric content is the most urgent that is especially necessary in modern living conditions against the background of considerable neuro-emotional loads and the expressed decrease in physical and muscular activities of man [1,2]

Because one of research problems consists in development of technology of the protein fermented milk product which is characterized by the increased biological value at rather low caloric content as dairy raw materials for a product use of buttermilk and skim milk is provided. The buttermilk and skim milk containing a full range of biologically active agents with the minimum energetic value and an insignificant share of reloading atherogenic substances most fully meet these requirements. Considering the distinctions in structure and properties of buttermilk and skim milk noted in the state-of-the-art review these two types of dairy raw materials will well supplement each other.

For the purpose of establishment of optimum structure of a dairy basis for a product studied influence of a ratio of skim milk and buttermilk in it on organoleptic indicators of a product. Researched the following ratios of skim milk and buttermilk: 1:1, 1:2, 1:3, and 1:4, respectively. Increase in a share of buttermilk in relation to skim milk is caused by the aspiration to receive a product with good flavouring advantages as buttermilk differs in more expressed organoleptic indicators. As control used buttermilk and skim milk.

Dairy basis have pasteurized at a temperature ( $78 \pm 2$ ) °C with endurance ( $18 \pm 2$ ) seconds, cooled up to the temperature ( $37 \pm 1$ ) of °C and brought 5% of the combined ferment containing bifidobacteria, an acidophilic stick and lactococcus (the option of the combined ferment providing the highest content of bifidobacteria in a clot is chosen: B. Adolescerilis C-54-5 of %, L. acidophilus of 317/402-0,01%, lactococci-0,1%).

Souring was conducted before formation of rather strong clot (acidity 80-90 °T), then the clot was subjected to handling for removal of excessive amount of serum to cutting, heating up to the temperature ( $40 \pm 2$ ) °C, to endurance, chilling, self-pressing before product receipt with a gentle, creamy consistence that corresponded to a mass fraction of moisture in a milk protein basis (83-85%). The modes of pasteurization, souring, handling of a clot are chosen traditionally used in case of production of protein fermented milk products. In a ready-made product determined organoleptic indicators by the conditional mark assessment given in section 2, acidity, a mass fraction of moisture.

Apparently from the data provided in table 1 and in the drawing 1 increase in a share of buttermilk in a dairy basis organoleptic indicators of a ready-made

product improved. So, in prototypes No. 4,5 (in case of a ratio of skim milk and buttermilk: 1:3, 1:4 corresponded to 5 points, practically without differing from the product developed only on the basis of buttermilk (5 points), the consistence of samples were soft, creamy, a slight powdery.

Considering that the purpose of work is product receipt characterized by good organoleptic indicators and the increased biological value, as the main criterion of determination of structure of a dairy basis chose organoleptic indicators of a product. For further researches it is reasonable to choose the dairy basis containing skim milk and buttermilk in ratios: 1:3÷1:4.

Table 1

Influence of structure of a dairy basis on organoleptic indicators of a product

№ sam- ple	Ratio of skim milk and butter- milk	Characteristics		Total score, point
		Taste, smell	Colour, texture	
1	1:0 (Skim milk)	Mild pure sour, not fully	White, homogeneous throughout the mass: It is not enough soft, grainy	5,2±0,1
2	1:1	Pure sour-milk, full	White, homogeneous throughout the mass: It is not enough soft, powdery	7,0±0,2
3	1:2	Sour-milk, full	White, homogeneous throughout the mass;	7,0±0,2
4	1:3	Pure sour-milk, saturated	White, homogeneous throughout the mass; Soft, creamy, spreadable slightly mealy	9,3±0,3
5	1:4	Pure sour-milk, saturated	White, homogeneous through-out the mass; Soft, creamy, spreadable slightly mealy	9,3±0,3
6	0:1 (buttermilk)	Pure sour-milk, saturated	White, homogeneous through-out the mass; Soft, creamy, spreadable slightly mealy	9,0±0,3

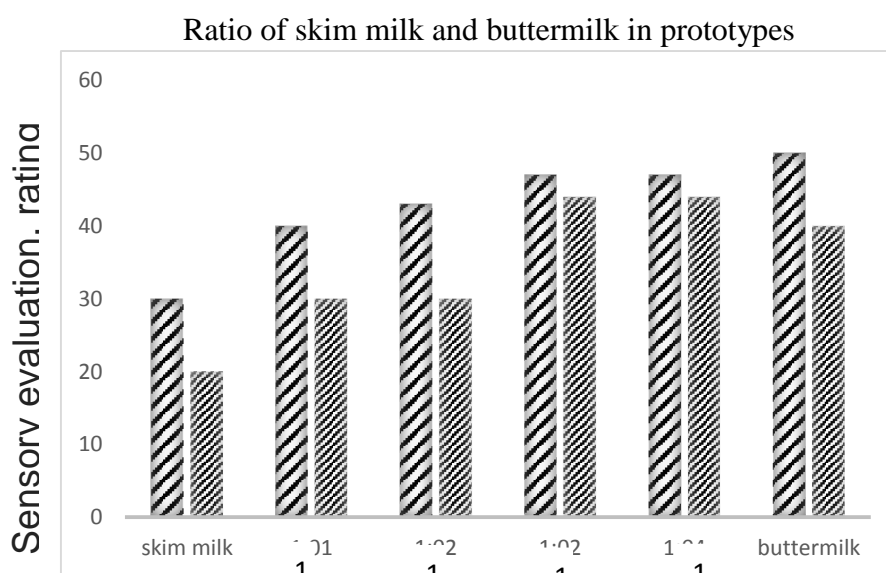


Fig.1 – Mark assessment of a product depending on a ratio of skim milk and buttermilk in a dairy basis:

▨ Taste, smell      ▩ Colour, texture

Conditions of fermentation were established when using skim milk. However, considering the high biological value of buttermilk, it is possible to assume that addition of buttermilk in structure of a dairy basis won't exert negative impact on development of microflora. For the purpose of determination of influence of structure of a dairy basis on activity of development of fermenting microflora carried out comparative studying of growth rate of microorganisms in a dairy basis in case of a ratio of skim milk and buttermilk 1:3 and in skim milk.

The quantity of viable cages in mix of skim milk and buttermilk is comparable to their quantity in skim milk (figure 2) at the same time, it is possible to note some increase in activity of development of bifidobacteria, an acidophilic stick and lactococcus in a dairy basis with buttermilk addition.

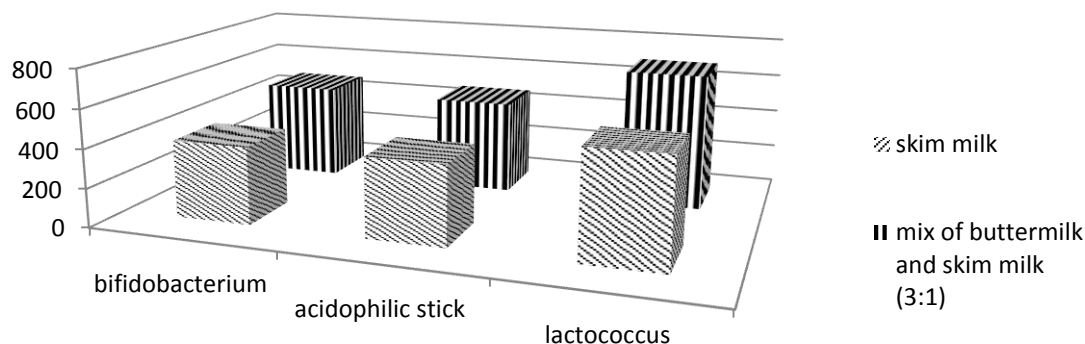


Fig.2 – Quantity of viable cages of microorganisms in a clot depending on a type of a dairy basis: 1 skim milk; 2nd mix of buttermilk and skim milk (3:1)

It is established that growth rate, the production of acid when souring mix of skim milk and buttermilk the combined ferment of the chosen structure is slightly higher in comparison with skim milk. The gain of titratable acidity in skilled option has made  $7.2 \Delta T \times \text{hour}$ , in control  $6.7 \Delta T \times \text{hour}^{-1}$  (figure 3).

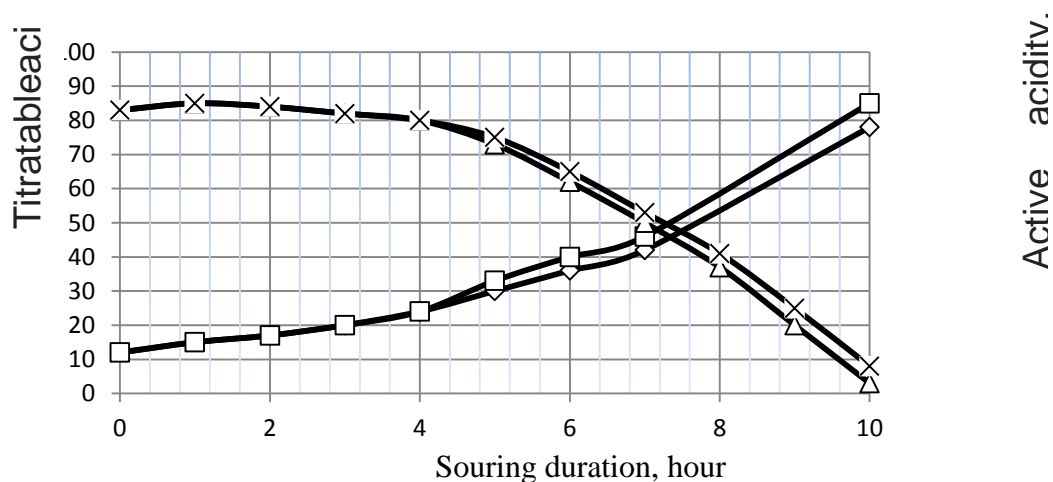


Fig.3 – Change of titratable and active acidity when souring by the combined ferment: 2.3 mixes of buttermilk and skim milk (3:1); 1.4-skim milk

According to the research selected the composition of milk-based protein fermented milk: skimmed milk and buttermilk in a ratio of 1: 3. It was also found that when using a milk base with the addition of buttermilk observed increase in the number of viable cells of bifidobacteria, *Lactobacillus acidophilus* and *Lactococcus*, compared with skim milk. Also set the technological parameters of pasteurization milk-based protein fermented milk product.

#### LIST OF REFERENCES

1. Джумабаева Г.К. «Молочная промышленность в Казахстане» // Пищевая и перерабатывающая промышленность Казахстана, №2/2008, 44с.
2. Ребезов М.Б. Экология и питание. Проблемы и пути решения / М.Б. Ребезов [и др.] // Фундаментальные исследования. – 2011. – № 8. – С. 393-396.

**Author:** М. Е. Baybalinova, student; baybalinova@mail.ru.

**Research Supervisor:** Zh.H. Kakimova – PhD, Associate Professor, Shakarim State University of Semey

**Annotation:** In this article presents the results of research on the selection of raw materials from skim milk and buttermilk for the production of national protein dairy products. The composition for dairy base fermented protein product: skimmed milk and buttermilk, also been found that when using a milk base with the addition of buttermilk observed increase in the number of viable cells of bifidobacteria, *Lactococcus* and *Lactobacillus acidophilus* compared with skim milk.

**Keywords:** skim milk, buttermilk, protein fermented milk products, bifidobacteria, acidophilic stick and lactococcus.

#### СЫРЬЕ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА НАЦИОНАЛЬНОГО БЕЛКОВОГО ПРОДУКТА

Автор: Байбалинова М.Е., студент; baybalinova@mail.ru.

Научный руководитель: Какимова Ж.Х., канд. биол. наук, и.о доцента, Государственный университет имени Шакарима города Семей.

**Аннотация:** в данной статье приведены результаты научно-исследовательской работы по подбору сырья из обезжиренного молока и пахты для производства национального белкового кисломолочного продукта. Установлен состав молочной основы для белкового кисломолочного продукта: обезжиренное молоко и пахта, также установлено, что при применении молочной основы с добавлением пахты наблюдается рост количества жизнеспособных клеток бифидобактерий, ацидофильной палочки и лактококков, по сравнению с обезжиренным молоком.

**Ключевые слова:** обезжиренное молоко, пахта, белковые кисломолочные продукты, бифидобактерий, ацидофильная палочка и лактококк.

#### METHODS OF TEACHING LABORATORY STUDIES

Baybalinova M.E. student, Moldabayeva Zh.K., PhD, Associate Professor, Shakarim State University of Semey; Orazgaliyeva Z.K., teacher of Biology of “Nazarbayev Intellectual school of the physical and mathematical direction in Semey”  
Republic of Kazakhstan

**The laboratory workshop** is an essential element of the educational process at the university, during which students for the first time are confronted



with independent practical activities in a specific field. Laboratory classes, as well as other types of practical exercises, are the middle link between the in-depth theoretical work of students in lectures, seminars and the application of knowledge in practice.

In carrying out laboratory work, students better learn the program material, since many definitions and formulas that seemed abstract are becoming quite concrete, the theory comes into contact with practice, which generally helps to understand the complex issues of science and the formation of students as future specialists.

The very meaning of the word "laboratory" (from Latin labor - work, labour, difficulty, laboro-to work, to try, to overcome difficulties) indicates the existing concepts associated with the use of mental and physical efforts to find previously unknown ways and means for solving scientific and life tasks.

By carrying out the laboratory practical work with students achieved the following goals:

- deepening and consolidation of theoretical knowledge through practical course of study in laboratory conditions set out in the laws and regulations of lectures;
- acquisition of skills in scientific experimenting and the analysis of the received results;
- formation of the primary skills of organization, planning and research.

All documents relating to the high school, provides guidance on the need to further improve and intensify laboratory workshop as an important means to improve the professional training of future specialists.

In the formation of training course the greatest difficulty is always represented by selection of the material which is subject to practical assimilation. Therefore, forming a program of laboratory studies, it is important to highlight that part of the practical study, which can be solved most successfully in the laboratory. Therefore for such studies the teacher selects the material based on which it is possible to deliver an educational experiment, and studying of a being of the phenomena can be the main task of all experiences (internal processes occurring in the studied technical in nature or directly).[1]

In carrying out laboratory works three approaches to their performance are possible:

- prescription activities of students when they show ability to work mainly in the standard conditions reflected in a management on a laboratory workshop;
- partially search activities when students can act rather independently, solve simple creative tasks in case of the hint or a direct management of the teacher;
- active creative activities of students when they show the ability to work in the conditions close to reality, using an inventory of the acquired knowledge.

Certainly, in modern conditions of an intensification of training the third approach has to prevail, but completely it is impossible refuse the first and

second too. In this regard laboratory works are recommended to be planned as follows:

- for first-year students - a strict regulation of activities;
- for students of the second and third courses – a weak regulation of activity, using a partially-search method;
- for senior students – the laboratory works of research character in the conditions of full independence, only at indirect control of the teacher.

#### Preparation for laboratory studies

During preparation for laboratory study the teacher has to understand a perspective, volume and content of a laboratory study, to define what concepts, definitions, theories can be illustrated by this experiment what skills students have to gain during the occupation what knowledge to deepen and expand. At the same time it is necessary to decide at what stage of study should be tasked to prepare for the laboratory work, how to achieve the activation of cognitive activity of students. The task to prepare for the laboratory work can be delivered either in a lecture or in the lab with such timing that the students were able to properly prepare for its implementation. At the same time they are issued under development at the Department of "Assignment for laboratory work" and "Description of laboratory work." These training materials are prepared, usually a teacher, who spends the whole laboratory workshop.

Sections of the specified methodical materials reflect study questions, brief information on the theory, the program of performance of work, contents of the report, questions for preparation and the literature recommended for preparation for occupation. In them are also set tasks which students shall solve by preparation for work, in the course of the experiment and when handling of the received results. In instructions about an order of a report layout the report form (in what type digital and graphical material shall be arranged), an order of comparison of the received results with settlement and estimates of errors, an order of a formulation of conclusions and the conclusions, and also protection of the performed work are determined.

Meanwhile the teacher continues to prepare for this occupation: will organize independent work of students, holds individual and collective consultations checks readiness of the equipment and documentation, and also develops the plan of holding a laboratory research. A substantial part of the plan of laboratory work includes an introductory part; order of carrying out experiment and handling of results; general calculation of time for occupation stages (on installation assembly, carrying out an experiment, the analysis and a report layout); final part of occupation. In an introductory part the subject, the purpose, an order of performance of work and a report layout are specified. The course of accomplishment of laboratory work in the plan is reflected only in the most general view. Determining an order of carrying out an experiment, it is reasonable to note the sequence of work, sample calculation of time; features of work with this equipment; security measures; questions or tasks (problem) demanding from the studying independent solutions or manifestation of

creativity. A final part is taken away on summing up and problem definition on the next occupation. [2]

Conducting laboratory studies precedes surrender colloquium students.

Colloquium (from Latin Colloquium - a conversation, talk) - interview of the teacher with students.

The purpose of the colloquium is the controlling the depth of assimilation of theoretical material; the understanding of the phenomena illustrated in this laboratory work; - knowledge of the instruments and equipment used during the laboratory work; - test knowledge of the procedure of the experiment and its rationale, perceptions about the expected outcomes, the ability to process and analyse; test knowledge of safety rules and operation of the equipment during the work. [3]

Features of the laboratory work in high school

Laboratory works are done by students themselves. This means that the teacher and the structure of the educational laboratories (departments) in the class do not have much control over how to carry out scientific and methodical management of activities of students.

The management of actions is conducted so that, on the one hand, to provide manifestation of an initiative and independence of students, and with another – to keep an eye continuously on work of everyone, is tactful and without persistence in the most necessary cases to come to the rescue at the right time.

Laboratory work consists of the following components: pre-laboratory tasks. They must be completed before you come to the laboratory, if you forgot to do pre-laboratory tasks or if you have incorrectly completed, you will be excluded from the laboratory and get a “failed” for the specified task.

At the beginning of each laboratory sessions conducted a preliminary test. You should read the guidelines for laboratory work before coming to the laboratory.

Laboratory reports and pre-laboratory tasks: for unless specified, made reports on laboratory work must be submitted to the next laboratory period. Later reports of laboratory work will not be accepted. Attendance is very important! There will be no additional laboratory studies. It takes time to come to each session, which will begin with a brief presentation of the preliminary laboratory instructor. All information will be recorded in their notebooks. The instructor will periodically check your notebook on organization, clarity, completeness of records, etc. If you miss two laboratory sessions, you are not automatically certified at the rate. Rejection of the course will be signed only after the end of registration deadline due to special circumstances such as a medical certificate or bereavement, which affects the work of the student.

The course is built so that the new material is presented every day based on the skills acquired in previous employment; thus, any action that interferes with this process (absenteeism, not a quest, copy) will seriously affect your performance. Welcomes and encourages the discussion of concepts and ideas

with other students and learning along with them, but you cannot give or receive direct help from their comrades in carrying out differentiated tasks.

## LIST OF REFERENCES

1. //www.profile-edu.ru/laboratornyj-praktikum
2. //didacts.ru/termin/laboratornye-zanjatija.html
3. M.V. Bakanov, V.V. Romanova, T.P. Kryukova., Database management system, Laboratory workshop for students of high schools, Kemerovo 2010.

**Author:** M.E. Baybalinova, student; baybalinova@mail.ru.

**Research Supervisor:** Zh.K. Moldabayeva, PhD, Shakarim State University of Semey.

**Abstract:** this article is devoted to methods of teaching laboratory studies, i.e. definitions of their influence on the student. Also rules of preparation and holding laboratory studies and their feature are considered. The laboratory course is constructed so that new material is based on the skills acquired by students on the previous occupations.

**Keywords:** laboratory studies, colloquium, methods of analyses, rules for the preparation, illustration, experimentation, examination, the form of the report.

## МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

**Автор:** Байбалинова М.Е., студент; baybalinova@mail.ru.

**Научный руководитель:** Молдабаева Ж.К., канд. биол. наук, Государственный университет имени Шакарима города Семей.

**Аннотация:** данная статья посвящена методам преподавания лабораторных занятий, т.е. определения их влияния на студента. Так же рассматриваются правила подготовки и проведения лабораторных занятий и их особенности. Лабораторный курс построен так, что новый материал основывается на навыках, приобретенных студентами на предыдущих занятиях.

**Ключевые слова:** лабораторные занятия, коллоквиум, методы анализов, правила подготовки, иллюстрации, эксперименты, контрольная работа, форма отчета.

## CONDITION OF THE MARKET BAKERY INDUSTRY IN KAZAKHSTAN

Toleugazykyzy A., graduate student; Moldabaeva Zh.K., PhD, Associate Professor;  
Baitukenova Sh.B., PhD, Associate Professor; Amanzholov S.A., PhD, Associate  
Professor; State University named after Shakarim of Semey city;  
Republic of Kazakhstan.

The market of bread and bakery products, influenced by the market mechanism, because the State carries out continuity in its regulation from the previous socio-economic system. Bakery industry occupies a leading position in the food industry. Bakery products are a necessity for human life. Bread and bakery products, are products of daily demand. Manufacture of bakery products is a socially

important sector of the economy. Basically bakeries that produce basic breads, solve important strategic task of providing cheap bread as many people.

Consumption of bread and bakery products is primarily due to the well-being of the population. One of the main tasks of the baking industry is the development of high quality bakery products. Such products can only be obtained if all the technological modes of production and prompt correction of all possible deviations. For the bread quality control using various organoleptic, physical-chemical, microbiological methods, which allows for output, corresponding to the technical documentation requirements. Quality control is an integral part of the production process and is aimed at the identification of defects, defects in the finished products and to check the reliability of the process of its manufacture.

The statistical analysis showed that in the zones of ecological trouble produces 35-40% of the volume of bakery products.

Manufacture of diet bread in recent years carried out unevenly. In 2009, production in the republic amounted to - 830 tons, in Almaty - is insignificant, for the southern region - there is no information. The proportion of dietary products amounted to 0.13% and is largely covers the needs of the population.

Elaboration of breads fortified flour in 2009 the country was - 2152 m (0.33% of total production), including the southern region – 1579 tons (0.24%). Kazakh President in the "Strategy-2050" stressed the need to establish national competitive brands with a focus on sustainability. Kazakhstan has great potential in building a brand "Bread of Kazakhstan." Currently, the bakery business has a great potential to increase the number of enterprises, the creation of a developed competitive environment, new jobs. Manufacture of bakery products is a socially important sector of the economy [1].

Today bakery products market development is mainly due to the non-traditional varieties, increasing the demand for new types of bread with a more complex recipe and baking, while the consumption of "social" bread is quite stable for the past several years. consumer demand for bakery products differs significantly.

In the southern region at a constant build-up of production of fresh bread, in 2009 there was a slight decrease of 4.6% compared to 2008. For rye bread production decreased by 29.8% for the same period; Bread wheat - by 4.1%; bread rye-wheat and wheat-rye – 3.1%; bakery products - by 18.6%. This is due to the tendency to increase in recent years, production of bakery products with fillings offered by different supermarkets and other trade organizations.

The main directions of development of the baking industry:

- Low-power necessary to widely deploy enterprise – a bakery that can produce a wide range of products. Particularly true for rural areas, where more than 40% of the population;

- the creation of large and diverse groups of bakery prophylactic purpose, including;

- for different age groups, for example, with calcium, vitamins, vitamin and mineral preparations, protein enrichers;
- to the public zones of ecological trouble with different kinds of contaminants;
- using radioprotective components, pectin-containing products, calcium, iodine-containing medications, vitamin-containing natural products such as the processing of products of non-traditional types of grain, pulses, oilseeds, etc.;
- expand the range of bakery products, pay special attention to new varieties of bread that have curative properties;
- you must create and start production of the range of long-term storage of grain [2].

The results of studies and expert estimates show that currently Bakery industry in Kazakhstan is in a relatively stable condition, but requires further development, improving the competitiveness and export potential.

## LIST OF PUBLICATIONS

1. Пищевая промышленность Казахстана: от плана к рынку. Институт политических решений. 22.06.2012.
2. Секторальный анализ промышленности Казахстана на предмет конкурентоспособности. АО «Казахстанское контрактное агентство». – Астана, 2011.

**Author:** A. Toleugazykyzy, graduate student; akerke\_toleugazykyzy@mail.ru.

**Research Supervisor:** Moldabaeva Zh.K., PhD, Associate Professor, State University named after Shakarim of Semey city.

**Annotation:** this article analyzes the current state of the baking industry of Kazakhstan and identified the main directions of development of the industry. In present article is analysed the modern state of bakery industry of Kazakhstan and it is designated basic directions of development of this industry.

**Keywords:** bakery products, bread, radioprotector, protein, production.

## СОСТОЯНИЕ РЫНКА ХЛЕБОБУЛОЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В КАЗАХСТАНЕ

**Автор:** Төлеуғазықызы А., магистрант; akerke\_toleugazykyzy@mail.ru.

Научный руководитель: Молдабаева Ж.К., канд. биол. наук, и.о доцента, Государственный университет имени Шакарима города Семей.

**Аннотация:** в данной статье проанализировано современное состояние хлебопекарной промышленности Казахстан и обозначены основные направления развития данной отрасли. Хлебопекарная отрасль занимает одну из лидирующих позиций в пищевой промышленности. Хлебобулочные изделия являются предметом первой необходимости для жизни человека.

**Ключевые слова:** хлебобулочные изделия, хлеб, радиопротектор, физико-химические, белок, продукция.

# RESEARCH OF SILICONIZED GRAPHITE WITH BY DINT OF SCANING ELECTRON MICROSCOPY AND X-RAY SPECTRAL MICRO ANALYSIS

Zhambaeva M.K., graduate student, State University named after Shakarim of Semey city; Republic of Kazakhstan; Kurbanbekov Sh.R., PhD, Scientific nuclear center of Republic of Kazakhstan, «Institute of atomic energy», Republic of Kazakhstan, Kurchatov city.

The relevance of this work is no doubt due to the fact that one of the widely used and popular in the carbonaceous material is by far the siliconized graphite, because of its corrosion and erosion resistance, combined high heat resistance, heat resistance and resistance to repeated thermal cycles [1].

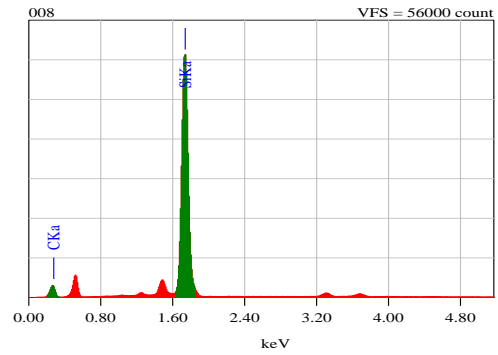
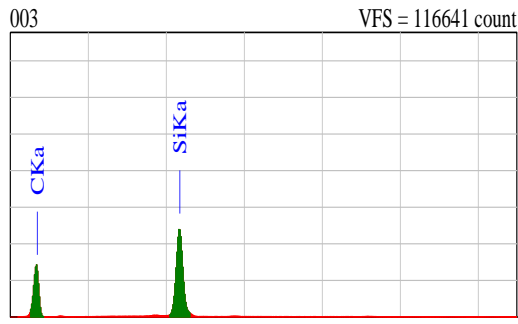
Purpose of the work: explore the fundamental possibility of obtaining siliconized graphite powder metallurgy.

Phase analysis plays an important role in the preparation and study of the properties of the resulting material. Of particular interest is the silicon carbide phase formation in a high temperature sintering [2]. The structure and composition of the samples thus affected by differences in process conditions, and the percentage content of other elements (impurities).

The phase analysis of samples of siliconized graphite is to identify the elements Si, C, O scanning electron microscopy.

As a result of research and prototype sample B2 samples C1 and C2 were obtained, the morphology of the sample with the phase distribution of pictures and their elemental composition throughout the sample (Figure 1). Elemental analysis prototype sample showed that the chemical composition includes carbon (C) and silicon (Si) in various ratios (Figure 1a). Elemental analysis of the samples B2, C1, C2 showed that the chemical composition includes not only carbon (C) and silicon (Si), and oxygen (O) (figure 2 b, g).





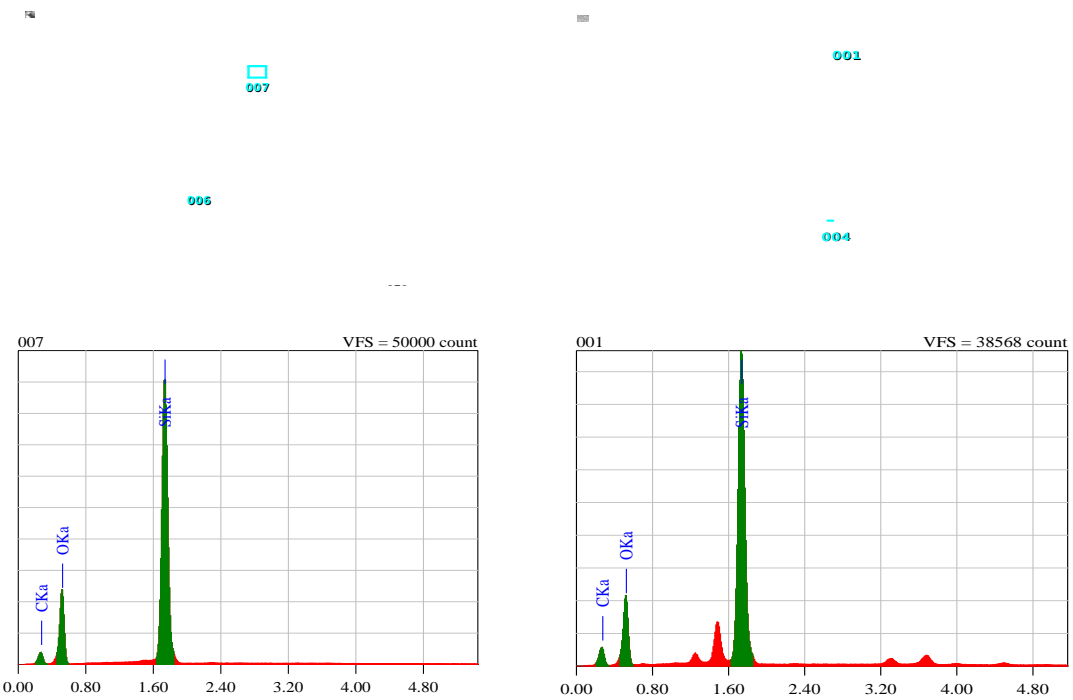
ID	C	Si	Total
001	34,45	65,55	100,00
003	85,48	14,52	100,00
004	96,06	3,94	100,00

a) Prototype material

ID	C	Si	Total
006	99,90	0,10	100,00
008	57,11	42,89	100,00

b) sampleB2

Fig.1 – The results of EDS analysis. The distribution of elements in wt.%. 1 sheet



D	C	O	Si	Fe	Total
006	7,50	-	22,38	70,11	100,00
007	26,98	38,85	34,17	-	100,00

b) sample C1

ID	C	O	Si	Total
001	33,05	35,17	31,79	100,00
004	74,97	-	25,03	100,00

r) sample C2

Fig.2 – The results of EDS analysis. The distribution of elements in wt.%. 2 sheet



Elemental analysis confirmed that the properties of the samples (samples prototype B2, C1, C2) correspond to the properties of siliconized graphite. According to the results of studies suggest that the material consists of free carbon (C), silicon (Si) and silicon carbide (SiC) has high durability in harsh abrasive wear and elevated temperatures, which in turn is provided by a combination of high hardness and high thermal conductivity.

#### LIST OF REFERENCES

1. Фиалков А.С. Углерод, межслоевые соединения и композиты на его основе /Фиалков А.С. – М.:Аспект Пресс, 1997.– С. 13-16.
2. С.В Дигонский, В.В. Тен., Новый высокоплотный жаростойкий материал на основе карбида кремния и кремния. // Композиты и наноструктуры. – 2010. – № 2. – С. 36-55.

**Author:** Zhambaeva M.K., graduate student, zhambaeva\_94@mail.ru, State University named after Shakarim of Semey city.

**Research Supervisor:** Sh.R. Kurbanbekov, PhD, Scientific nuclear center of Republic of Kazakhstan, «Institute of atomic energy», Republic of Kazakhstan, Kurchatov city.

**Annotation:** the present work is devoted to research on siliconized graphite produced by powder metallurgy. It is confirmed that the cheapest and most promising material is a natural raw material for the manufacture of siliconized graphite (technical carbon black, silica). Also, the article shows the results of scanning electron microscopy and X-ray microanalysis of siliconized graphite.

**Keywords:** siliconized graphite, powder metallurgy, structural-phase state, microstructure, microhardness.

#### ИССЛЕДОВАНИЯ СИЛИЦИРОВАННОГО ГРАФИТА С ПОМОЩЬЮ СКАНИРУЮЩЕЙ ЭЛЕКТРОННОЙ МИКРОСКОПИИ И РЕНТГЕНОСПЕКТРАЛЬНОГО МИКРОАНАЛИЗА

**Автор:** Жамбаева М.К., магистрант, zhambaeva\_94@mail.ru, Государственный университет им. Шакарима г. Семей, Казахстан,

**Научный руководитель:** Курбанбеков Ш.Р., д-р физ.-мат. наук, «Институт атомной энергии» РГП НЯЦ РК, Курчатов, Казахстан.

**Аннотация:** работа посвящена вопросам исследования силицированного графита, полученного методом порошковой металлургии. Подтверждено, что наиболее дешевым и перспективным материалом для изготовления силицированного графита является природное сырье (техническая сажа, кварц). А также статье приведены результаты сканирующей электронной микроскопии и рентгеноспектрального микроанализа силицированного графита.

**Ключевые слова:** силицированный графит, порошковая металлургия, структурно-фазовое состояние, микроструктура, микротвердость.

## THE MODERN APPROACH TO COMPILING RHEOLOGICAL MODELS OF VISCO-PLASTIC MATERIALS

Zhambaeva M.K., graduate student; Kabulov B.B., PhD, Associate Professor;  
Abdilova G.B., PhD, Associate Professor; Mustafaeva A.K., PhD,  
Associate Professor. State University named after Shakarim of Semey city;  
Republic of Kazakhstan

The vast majority of food environments are dispersions, suspensions, colloidal solutions. For a science-based process equipment necessary to know the structural and mechanical properties (SMP) These environments [1, 2].

There are many cases where, during processing the same product moves from one state to another rheological often opposite the first on the properties. These changes of raw material to the finished product occur due to changes in the internal energy state, which are characterized by the work done by various processes, in this case, due to the processes of fine grinding, mixing and molding. The work carried out in the processes can be represented in the form

$$A = \int f(F)dx, \quad (1)$$

где  $f(F)$  – function of the forces acting on the raw materials;  $x$  - the parameter that determines the impact force.

The viscosity of non-Newtonian materials depends on the strain rate, related to the structure and changes in the flow of it. In turn, the flow of the material depends on its physico-chemical characteristics: the shape and arrangement of molecules, concentration, temperature, humidity, micelle [1]. Adding ingredients to the pure solvent, such as minced meat, it is possible to increase the viscosity and thereby change the character of its flow.

It was found that to describe the flow of sausage meat is the most appropriate rheological equation of Bingham

$$\theta = \theta_0 + \eta_{nl} \cdot \dot{\gamma} \quad (2)$$

If during the sausage meat with high velocity gradients their structure is destroyed and the value go to decrease. The values of the rheological characteristics of different kinds of stuffing differ greatly. To some extent, they show the high quality condition of the products structure, composition, degree, etc. of machining.

Current sausage meat can also be described by the general equation of Herschel-Bulkley, where you can submit nine flow curves [3].

Table 1 summarizes the characteristics of various kinds shear stuffing at 10°C. These characteristics may be different from the production of the compositions of meat products in different enterprises quite significantly - up to 50%. When calculating the mechanical equipment for processing sausage meat and working organs should assume the largest or most probable values of characteristics that may occur in practice.

To describe the state of equilibrium between the steady stream structure recovery and destruction processes used by the effective viscosity  $\eta_{\text{эф}}$ , which depends on the rate of change of the gradient and the shear stress.

$$\eta_{\text{эф}} = B_0^* \cdot \dot{\gamma}_*^{-m}, \quad (3)$$

где  $\dot{\gamma}_*$  - dimensionless velocity gradient, that is - the destruction rate patterns shown in Table 2.

Table 1

Shear characteristics of different types of minced meat at 10°C

Forcemeat	UVC, Pa	Plastic viscosity, Pa·s
Beef (cuttered with water)	700	18-20
Pork (cuttered with water)	650	19-22
Sausage amateur	700	18-28
Sausage doctorate	540	16-19
Sausages tea	500	-
Liver sausages at 30°C at 60°C	2200 100	- -
Pork sausage	450	9-11

Table 2

Rheological constants sausage meat

Raw beef sausages	The coefficients of the equation (2)	
	$B_0^*$	$m$
Canteen	335	0,79
Dairy, beef	375	0,79
Detached	420	0,80
Russian	500	0,81
Eatery	700	0,80
Tallinn	1000	0,81
Cervelat	1370	0,85

SMP minced and depend on the composition of several technological factors (temperature, moisture content, degree of crushing, mixing duration, pressure, etc.).

On the basis of mechanical models of Bingham, Shvedova, Shoffilda-Skottblera [1], Rankine and conducted study mechanical model was developed to describe the behavior of sausage meat during machining, which consists of Bingham model element, reflecting the loss of stuffing strength when cutting (Figure 1). When grinding pressure is transmitted through the knife mince,

which is ground at a voltage exceeding the maximum voltage of cutting ( $\theta_r$ ). cutting force application time is so small that the limit is reached immediately cutting power.

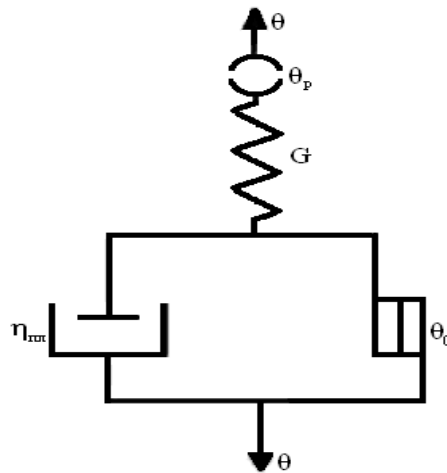


Fig.1 – Mechanical model rheological body – sausage meat in machining

The rheological equation of rheological mechanical model of the body - sausage meat can be obtained as follows.

Total deformation model sausage meat is equal to the amount of strain

$$d\gamma = d\gamma_{\Gamma} + d\gamma_H + d\gamma_C + d\gamma_P, \quad (4)$$

Где  $d\gamma_{\Gamma}$ ,  $d\gamma_H$ ,  $d\gamma_C$ ,  $d\gamma_P$  - angular deformation of the bodies, respectively, Hooke, Newton, Saint-Venant and the element reflecting the loss of strength in cutting minced.

Taking the derivative of the left and right sides of the equation (38), we obtain

$$\frac{d\gamma}{dt} = \frac{d\gamma_{\Gamma}}{dt} + \frac{d\gamma_H + d\gamma_C}{dt} + \frac{d\gamma_P}{dt}. \quad (5)$$

The value of  $\frac{d\gamma_H + d\gamma_C}{dt}$  determined from the rheological equations of Newton's body, taking into account the conditions of the Saint-Venant

$$\frac{d\gamma_H + d\gamma_C}{dt} = \dot{\gamma} = \frac{\theta - \theta_0}{\eta_{nn}}. \quad (6)$$

The value of  $\frac{d\gamma_{\Gamma}}{dt}$  determined from the rheological equations of Hooke's body

$$\frac{d\gamma_{\Gamma}}{dt} = \frac{1}{G} \cdot \frac{d\theta}{dt}. \quad (7)$$

The value of  $\frac{d\gamma_P}{dt}$  determined from the rheological equations of Newton's body

$$\frac{d\gamma_P}{dt} = \dot{\gamma} = \frac{\theta_P}{\eta_{nn}}. \quad (8)$$

Substituting equation (6, 7, 8) into (5) yields equation rheological model sausage meat

$$\dot{\gamma} = \frac{\dot{\theta}}{G} + \frac{\theta - \theta_0 - \theta_p}{\eta_{nl}}, \quad (9)$$

где  $\theta_p$  – limiting the cutting power.

Designed rheological mechanical model of the body – sausage meat and its rheological equation are necessary not only for the objective evaluation of the consistency of sausage meat, but also to study its behavior at all stages of complex machining.

Modeling the behavior of visco-plastic materials can be carried out on the basis of not only the mechanical models, but also electric. When this strain is compared with the voltage circuit strain rate – with an electric current, the modulus of elasticity – a feedback capacitance value and viscosity-resistance. Series connection of mechanical elements of the model is equivalent to the parallel connection of the circuit elements, and parallel to the mechanical model – serial connection to an electrical source. To compile the electric model instead of models Hooke, Newton and Saint-Venant use model Henry, Ohm and Faraday.

In an ideal elastic body Hooke-Faraday electricity spent on the charge builds up and can be returned during discharge. Ideal Newtonian viscous liquid – Henry characterized in that in it electrical voltage proportional to the current. Ideal plastic body of the Saint-Venant-Ohm's law can be written in the form of electrical resistance. When you move the charges in the visco-plastic materials resistance to counteract their movement. To overcome this counter consumed electricity, which is converted into heat.

Thus, the simulation using electric models will enable computer modeling used in the study of elastic-viscous-plastic properties of food products, as well as the calculation of machining processes.

#### LIST OF USED LITERATURE

1. Мачихин Ю.А., Мачихин С.А. Инженерная реология пищевых материалов. – М.: Легкая и пищевая пром-сть, 1981. – 216 с.
2. Еркебаев М.Ж., Мачихин Ю.А., Медведков Е.Б., Попелюшко А.В., Комогоров Г.П. Современные способы механической обработки пищевых масс. – Алматы, изд-во ИЦ ПКО «Казснабобразования», 1998. – 140 с.
3. Косой В.Д. – Совершенствование процесса производства варенных колбас - М. : Лег. и пищ. промышленность, 1983. – 272 с.

**Автор:** Жамбаева М.К., магистрант кафедры «Техническая физика и теплоэнергетика», zhambaeva\_94@mail.ru.

**Научный руководитель:** Кабулов Б.Б. канд. техн. наук, доцент, Государственный университет имени Шакарима города Семей.

**Аннотация:** статья посвящена составлению реологических моделей вязко-пластичных материалов. Приведены основные реологические уравнения течения кол-

басного фарша. Разработаны механическая модель и ее реологическое уравнение для описания поведения колбасного фарша при механической обработке. Разработана электрическая аналогия реологической механической модели колбасного фарша. Такой подход при моделировании позволит применять моделирующие компьютеры при изучении упруго-вязко-пластических свойств пищевых продуктов, а также при расчете процессов механической обработки.

**Ключевые слова:** реологические модели, вязко-пластичные материалы, механическая обработка, вязкость.

## **THE MODERN APPROACH TO COMPILING RHEOLOGICAL MODELS OF VISCO-PLASTIC MATERIALS**

**Author:** M.K.Zhambaeva, graduate student, zhambaeva\_94@mail.ru

**Research Supervisor:** B.B. Kabulov, PhD, Associate Professor, State University named after Shakarim of Semey city; Republic of Kazakhstan

**Annotation:** The article is dedicated to formation rheological models viscous-plastic material. The main rheological equation of the current of the sausage mincemeat are brought. It is designed mechanical model and its rheological equation for description of the behaviour of the sausage mincemeat under mechanical processing. It is designed electric analogy to rheological mechanical model of the sausage mincemeat. Such approach at modeling will allow to use the prototyping computer at study springy-viscous-plastic characteristic of the food-stuffs, as well as at calculation of the mechanical processing.

**Keywords:** Reology models, viscous-plastic materials, mechanical treatment, viscous.

## **MODELING OF RHEOLOGICAL BEHAVIOR OF RAW MATERIALS OF ANIMAL ORIGIN DURING MACHINING**

Kozhakhmetova A.N., graduate student; Kabulov B.B., PhD, Associate Professor;  
Baibalinova G.M., PhD, Associate Professor; Mustafaeva A.K., PhD,  
Associate Professor  
State University named after Shakarim of Semey city  
Republic of Kazakhstan

The flow of raw materials of animal origin (meat and bone meat and minced meat) as the complex rheology of disperse systems, there is provided in the product creating pressures sufficient to overcome internal and external resistance. At the core of these processes are the equations of hydrodynamics of stresses and strains that bind to each other externally applied pressure to the rheological properties of raw materials of animal origin (RAO), kinematic and geometric factors [1,2,3].

Studies show that there are two possible modes of flow of liquids and gases, laminar and turbulent.

Traditional theory rheodynamics except continuity and continuity hypotheses, using the following assumptions and limitations: the fluid velocity at the wall is assumed to be zero, the product is considered to be incompressible;

unchanged rheological characteristics along the tube and not time dependent, i.e. on the course do not influence thixotropic processes reopeksii and relaxation. However, there were cases slippage relative to the wall of the product, ie velocity at the wall is non-zero. RAO has a structural driving mode in which the velocity in a thin layer near the wall (graded layer) increases dramatically in the next intermediate layer increases slightly, and the central part of the stream (core) moves experiencing slight deformation due to creep and plasticity it.

It has a small value of the Reynolds number, which is caused by the presence of highly viscous and shear stress limit (SSI).

To consider the simulation process RAO machining, namely it in machines for machining and its interaction with various operating organs.

In general there are three kinds of currents RAO:

- within the channel section of the ring;
- current in the channel between the parallel plates;
- within the channel of the cylindrical section.

As a result of studies made up the mathematical model of the machining process, and carried out its analytical solution with the following assumptions: the action of inertial forces are not taken into account in the laminar flow regime RAO and flow between parallel plates, as they are very small compared to the forces of internal friction. Therefore, the basis of mathematical modeling of machining processes is an approximate description of the flow RAO on the borders of the stream - auger mixer, Cutter knives, and flow – deja installation.

We write the equations describing the balance of forces acting in machining:

$$\begin{cases} \pi \cdot r^2 \cdot \Delta p_1 - 2\pi \cdot r \cdot \ell \cdot \theta = 0 \\ 2h \cdot B \cdot \Delta p_2 - 2B \cdot L \cdot \theta = 0 \\ \pi \cdot r_1^2 \cdot \Delta p_3 - 2\pi \cdot r_1 \cdot \ell_1 \cdot \theta = 0 \end{cases} \quad (1)$$

The mathematical description of the machining process, RAO at the steady state is represented as a system of equations relating the shear gradients and pressure losses:

$$\begin{cases} \frac{\partial u_1}{\partial r} = \frac{1}{\eta_{nl}} \cdot \left( \frac{R}{2\ell} \cdot \Delta p_1 - \theta_0 \right) \\ \frac{\partial u_2}{\partial h} = \frac{1}{2\eta_{nl}} \cdot \left( \frac{H}{2L} \cdot \Delta p_2 - \theta_0 \right) \\ \frac{\partial u_3}{\partial r_1} = \frac{1}{\eta_{nl}} \cdot \left( \frac{R_1}{2\ell_1} \cdot \Delta p_3 - \theta_0 \right) \end{cases} \quad (2)$$

or in the general form:

$$\frac{\partial u}{\partial \ell} = \frac{1}{\eta_{nl}} \left( \frac{dr}{2d\ell} \cdot \Delta p - \theta_0 \right)$$

with the initial condition  $\frac{\partial u}{\partial \ell} = 0$  при  $\frac{dr}{2d\ell} \cdot \Delta p = \theta_0$ ,

with the boundary condition  $\theta_0 \langle \frac{dr}{2d\ell} \cdot \Delta p \rangle \theta$ ,

where  $\frac{\partial u_1}{\partial r}, \frac{\partial u_2}{\partial h}, \frac{\partial u_3}{\partial r_1}, \frac{\partial u}{\partial \ell}$  - shear gradients;  $\Delta R$  - the channel width of the annular section;  $dr$  and  $d\ell$  - width (radius) and the length of the channel of arbitrary cross section.

Let the system of equations (2) to the form:

$$\begin{cases} \Delta p_1 = (\eta_{nl} \cdot \frac{\partial u_1}{\partial r} + \theta_0) \cdot \frac{2\ell}{R} \\ \Delta p_2 = (\eta_{nl} \cdot \frac{\partial u_2}{\partial h} + \theta_0) \cdot \frac{2L}{H} \\ \Delta p_3 = (\eta_{nl} \cdot \frac{\partial u_3}{\partial r_1} + \theta_0) \cdot \frac{2\ell_1}{R_1} \end{cases} \quad (3)$$

Or in a generalized form

$$\Delta p = \theta \cdot \frac{2d\ell}{dr} \quad (4)$$

The mathematical description of the machining process, RAO can be represented in the steady mode and a criterial:

$$Eu = C \cdot Re^A \cdot P^B \cdot \Gamma \quad (5)$$

where  $Eu$ ,  $Re$  - Reynolds Euler Criteria;  $\Gamma$  - simplex geometric similarity;  $P$  - dimensionless complex characterizing the rheological properties RAO:

$$P = \frac{\theta \cdot \tau}{\eta_{nl}} \quad \text{or} \quad P = \frac{\theta \cdot \ell}{\eta_{nl} \cdot v} \quad (6)$$

where  $A$ ,  $B$ ,  $C$  - empirical coefficients determined experimentally;  $\tau$  - machining duration which is equal to:

$$\tau = \frac{\ell}{v}, \quad (7)$$

where  $\ell$  - determining geometric size;  $v$  - traveling speed RAO.

Deduced contact dimensionless complex depends on the type of machine, i.e. the calculation of working organs of the car in action, this complex can be called criterion after its judgment in relation to other types of machines and the determination of its quantitative values. Parameter  $\tau$  in equation (6) with respect to the machines characterizes batch processing time, and the ratio  $\frac{\ell}{v}$  Machines



for continuous characteristic path length, where the product and its processing speed of movement, i.e. characterized by geometric and kinematic parameters of machines.

Dimensionless rheological analysis of the complex shows that it is directly proportional to the shear stress  $\theta$  and processing time  $\tau$  and inversely proportional to plastic viscosity  $\eta_{пл}$ . Those. Euler's criterion and the power expended in the processing of raw materials is greater, the greater the shear stress and the processing time at the same values of plastic viscosity. The lowest value of the dimensionless rheological complex takes at  $\theta = \theta_0$ , those. when the shear stress is equal to  $SSl$ .

Thus, the resulting rheology dimensionless complex can be attributed to power energy performance, and takes into account the raw structural mechanical characteristics kinematic parameters of the process. The developed method of modeling the behavior of RAO and results of studies of the effect of various conditions on the intensity of the machining process is a prerequisite for creating machines for machining, designed for a single process (fine grinding, mixing and molding), and for the combined processes.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Какимов А.К., Паримбеков З.А., Кабулов Б.Б. Математическое описание процессов комплексной механической обработки фарша. //Научный журнал «Пищевая технология и сервис». – Алматы: АТУ, 2005, № 3. – с. 28-32.

2. Какимов А.К., Тулеуов Е.Т., Кабулов Б.Б. К проблеме гидродинамики механической обработки колбасного фарша. //Материалы межрегионального научно-практического семинара «Теория и практика новых технологий в производстве продуктов питания». – Омск: ОмИПП, 2005. - с. 52-54.

3. Какимов А.К., Тулеуов Е.Т., Еренгалиев А.Е., Кабулов Б.Б. Методика определения мощности машин для механической обработки с учетом реологических характеристик перерабатываемого сырья. // Научный журнал «Мясная индустрия». – М.: 2006, № 4. – с. 28-32.

**Автор:** Кожухметова А.Н., магистрант; aigerimaaa1994@mail.ru

**Научный руководитель:** Кабулов Б.Б. канд. техн. наук, и.о доцента, Государственный университет имени Шакарима города Семей.

**Аннотация:** данная статья посвящена моделированию реологического поведения сырья животного происхождения в процессе механической обработки. Проведены аналитические и экспериментальные исследования. Выведен безразмерный комплекс, выражающий соотношение между напряжением сдвига, силами вязкости и продолжительностью механической обработки, зависящий от реологических свойств фарша. В результате получены аналитические зависимости для определения мощности машин для механической обработки сырья животного происхождения, зависимости для определения эмпирических коэффициентов.

**Ключевые слова:** Механическая обработка, сырье, аналитическая зависимость, эмпирические коэффициенты.

## MODELING OF RHEOLOGICAL BEHAVIOR OF RAW MATERIALS OF ANIMAL ORIGIN DURING MACHINING

**Author:** A.N. Kozhahmetova, graduate student, aigerimaaa1994@mail.ru. State University named after Shakarim of Semey city; Republic of Kazakhstan,

**Research Supervisor:** B.B.Kabulov, PhD, Associate Professor State University named after Shakarim of Semey city; Republic of Kazakhstan

**Annotation:** The article is devoted to rheological behaviour modeling of animal origin raw material at the machining. The dimensionless complex expressing parity between a shift pressure, forces of viscosity and duration of machining dependent from rheological properties of forcemeat is deduced. In result the analytical dependences for definition of capacity of machines for animal origin raw material machining are received, the dependences for definition of empirical factors and are created conditions for development and creation of the industrial equipment with rational parameters of working bodies.

**Keywords:** mechanical treatment ,raw materials, analytical dependence, empirical coefficients.

## ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПРОМЫШЛЕННЫХ СПОСОБАХ ПОЛУЧЕНИЯ БЕНЗОЛА

Метелкина Ю.Е., студентка; Лосева Н.И., канд. хим. наук, доцент  
Филиал ТИУ в г. Тобольске

На строящемся в г. Тобольске заводе "ЗапСибнефтехим-2" планируется крупнотоннажное производство бензола как одного из жидких продуктов пиролиза. Бензол, используемый в промышленном производстве, относится к опасным для окружающей среды, токсичным, огнеопасным веществам и оказывает вредное воздействие на организм человека. Персонал, работающий с данным ароматическим углеводородом, обязан знать свойства этого вещества, его действие на организм человека, признаки отравления, а также меры предупреждения инцидентов, пожаров и других аварийных ситуаций.

Цель данной работы заключается в систематизации имеющейся информации о валеологическом действии ароматических углеводородов, возможных последствиях нарушения правил промышленной безопасности при производстве бензола, а также разработке рекомендаций для проведения инструктажа на промышленных предприятиях производства аренов.

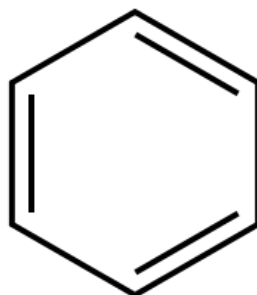
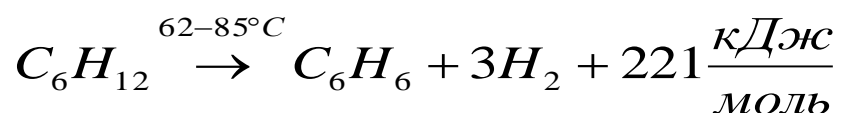


Рис.1 – Структурная формула бензола

Токсичен, опасен для окружающей среды, огнеопасен. Несмотря на то, что это вещество второго класса опасности, воздействие бензола на организм человека чревато тяжелыми последствиями. Наверное, нет другого такого вещества, для которого за весь период санитарно-токсикологических исследований предельно допустимые концентрации были бы уменьшены в тысячу раз, как это было с бензолом. Это говорит о том, что со временем открываются все новые и новые токсикологические особенности и негативные стороны воздействия бензола на организм человека. Он является ядом крови. Пары  $C_6H_6$  тяжелее воздуха. Скапливаясь в нижней части помещения, они могут вызвать тяжелейшее отравление. При горении все материалы, содержащие производные бензола, выделяют огромное количество копоти и гари [5].

Основное количество бензола получают каталитическим риформингом (470-550°C) нефтяной фракции, выкипающей при 62-85°C:



Бензол выделяют и из жидких продуктов пиролиза нефтепродуктов, образующихся в производствах этилена и пропилена. Этот способ является более выгодным экономически, поскольку в образующейся смеси продуктов на долю бензола приходится около 40% против 3% при риформинге. Однако сырьевые ресурсы для этого способа весьма ограничены, поэтому большую часть бензола производят риформингом [2].

$C_6H_6$  – вещество настолько опасное, что:

1. Международное агентство, занимающееся изучением раковых заболеваний, признало его одним из самых сильных канцерогенов. Ему присвоено 6 место по большому риску заражения на уровне предельно допустимой концентрации (рис.2);

Вещество	Риск
Мышьяк	$1,3 \times 10^{-2}$
Кадмий	$5,5 \times 10^{-4}$
Хром (VI)	$2,2 \times 10^{-1}$
Эпихлоргидрин	$4,6 \times 10^{-3}$
1-3 бутадиен	$2,8 \times 10^{-1}$
Бензол	$2,9 \times 10^{-3}$
1,1 дихлорэтан	$1,6 \times 10^{-3}$
1,2 дихлорэтан	$2,6 \times 10^{-2}$
Никель	$2,6 \times 10^{-4}$

Рис.2 – Пожизненные канцерогенные риски от воздействия химических веществ при их поступлении на уровне ПДК

2. В Женеве еще в 1971 году приняли «Конвенцию о бензоле», которая призывает ограничить использование вещества, потому что оно несёт смертельную угрозу человечеству.

Тем не менее, сегодня в промышленности не только не сокращается, а увеличивается использование этого вещества.

Бензол поражает многие органы и жизненно важные системы, но в общем рассмотрении он является ядом крови. Метаболизм бензола с образованием более токсичных продуктов проходит в красном костном мозге и печени. Поэтому первой страдает кровеносная система человека. Уменьшается число эритроцитов, катастрофически падает гемоглобин. При воздействии бензола в клетках красного костного мозга происходит ряд хромосомных нарушений. Причем наблюдается картина, схожая с симптомами поражения радиацией [5]. Существуют данные, что около 15% от общего числа заболевших лейкемией работали или как-то контактировали с бензолом. И опасность бензола, так же как и радиации в том, что последствия могут проявиться спустя месяцы или даже годы после отравления. Попавший в организм бензол довольно быстро выводится, но последствия растягиваются во времени [5].

Средств противостоять бензолу практически нет, его сложно осадить, выловить, собрать из воды. Конечно, его можно сорбировать на уголь, но данный процесс далеко не экономически выгодный. Поэтому, для человека, подвергшегося воздействию бензола, также как и для объектов природы, нет уникального противоядия. Вследствие этого, на каждом предприятии, связанном с производством бензола, необходимо соблюдать ряд требований, чтобы уменьшить риск возникновения интоксикации данным ароматическим углеводородом.

**Предприятие по производству бензола обязано разработать сопроводительную документацию с указаниями мер безопасности при его хранении, транспортировании, обращении и применении, согласно с ГОСТ 9572-93 [4]:**

1. Бензол необходимо хранить в металлической таре, исправной и герметически закрытой, в специальных помещениях для хранения ЛВЖ.

2. Нефтяной бензол относится к числу пожаровзрывоопасных продуктов: температура вспышки бензола в закрытом тигле минус 12 °С; температура самовоспламенения 562 °С; концентрационные пределы воспламенения паров в смеси с воздухом (по объему); нижний – 1,4%, верхний – 7,1%; температурные пределы воспламенения: нижний – минус 14 °С, верхний – плюс 13 °С.

3. Бензол обладает резорбтивным действием, проникает в организм через неповрежденную кожу. Аллергенными и кумулятивными свойствами не обладает.

4. При производстве бензола необходимо применять герметичные аппараты, оборудование и транспортные средства. Помещения, в которых

производят работы с бензолом, должны быть обеспечены приточно-вытяжной вентиляцией, а оборудование – местными отсосами.

5. Средства защиты органов дыхания – фильтрующий противогаз с коробкой марки А или БКФ. При концентрациях бензола более 0,5% (по объему) и кислорода менее 18% (по объему) применяют шланговые изолирующие противогазы типа ПШ-1 или ПШ-2. Для защиты кожи применяют резиновые перчатки, защитные мази, пасты и кремы.

6. В помещениях, где хранится или используется бензол, запрещается применение открытого огня, а также использование инструментов, дающих при ударе искру. Электрооборудование и искусственное освещение должны быть выполнены во взрывобезопасном исполнении.

7. Для тушения бензола необходимо применять инертный газ, химическую и воздушно-механическую пену. Для тушения небольших очагов загорания применяют ручные пенные или углекислотные огнетушители.

8. Предельно допустимая концентрация паров бензола в воздухе рабочей зоны составляет 15/5 мг/м<sup>3</sup> (максимальная/среднесменная) по ГОСТ 12.1.005. Бензол в воздухе рабочей зоны определяют методом газовой хроматографии.

9. Разлитый продукт необходимо засыпать песком, затем собрать в герметичную тару и отнести в специально отведенное место для дальнейшего уничтожения в установленном порядке.

Экспериментальные и теоретические исследования бензола показали, что данный ароматический углеводород действительно является высокотоксичным, взрывопожароопасным и опасным для окружающей среды веществом. Следовательно, при промышленном производстве бензола необходимо строго соблюдать технику безопасности для того, чтобы избежать отравлений и аварийных ситуаций на производстве.

**Заключение:** Данная работа доказывает необходимость разработки сопроводительной документации с указанием мер безопасности при промышленных способах получения бензола.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Гайле А.А., Сомов В.Е., Варшавский О.М. Ароматические углеводороды. Выделение, применение, рынок. Справочник. – СПб: Химиздат, 2000. – 544 с.
2. Вредные вещества в промышленности. Справочник для химиков, инженеров и врачей.: под ред. засл. деят. науки проф. Н. В. Лазарева и док. мед. наук Э. Н. Левиной. изд. – 7-е, пер. и доп. В трех томах. Т.2; – Л.: Химия, 2012. – 624 с.
3. Справочник химика Т.1; под ред. Б. Н. Никольский. – Л.: Химия, 2016. – 1072 с.
4. Межгосударственный стандарт. Бензол нефтяной. Технические условия. – Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии, и сертификации. – Минск. – переизд. 2013 г.
5. Соколов В.З., Харлампович Г.Д. Производство и использование ароматических углеводородов. – М.: Химия, 1980. – 420 с.

**Автор:** Метёлкина Ю.Е., студентка, metelkina1997@yandex.ru

**Научный руководитель:** Лосева Н.И., канд. хим. наук, доцент, филиал Тюменского индустриального университета в г. Тобольске, lni99@yandex.ru

**Аннотация:** в статье рассмотрена валеологическая роль бензола как одного из крупнотоннажных продуктов нефтехимической промышленности. Показаны возможные последствия нарушений правил промышленной безопасности при производстве бензола.

**Ключевые слова:** бензол, валеологическое действие арен, промышленная безопасность.

## **SAFETY MEASURES AT INDUSTRIAL WAYS OF RECEIVING BENZENE**

**Author:** Metyolkina Yu. E., student, metelkina1997@yandex.ru

**Research Supervisor:** Loseva N. And., Cand.Chem.Sci., the associate professor, branch of the Tyumen industrial university in Tobolsk, lni99@yandex.ru

**Abstract:** in the article the valeological role of benzene as one of large-capacity products of the petrochemical industry is considered. Vozmzhny consequences of violations of the rules of industrial safety are shown by production of benzene.

**Key words:** benzene, valeological action of aren, industrial safety.

## **ЗАВИСИМОСТЬ КОЭФФИЦИЕНТА ИЗБЫТКА ВОЗДУХА ОТ ПОТЕРЬ ТЕПЛОТЫ С УХОДЯЩИМИ ГАЗАМИ**

Мартынова Н.М., Хабиев М.М., студенты;  
Степанова О.А., канд. техн. наук, доцент  
Государственный университет имени Шакарима города Семей

В современном мире с каждым годом увеличивается потребность в энергетических ресурсах. Поэтому одним из главных вопросов в энергетике является повышение энергоэффективности различных энергетических установок. Наиболее высокого уровня энергоэффективности современных котлоагрегатов можно достигнуть только за счёт комплексного подхода к решению конструктивных, технологических, технико-экономических и экологических проблем. Актуальной становится оптимизация процесса сжигания с меньшими затратами полезных ископаемых, результатом которого будет существенное снижение вреда, наносимого окружающей среде. Одно из направлений повышения энергоэффективности – уменьшение потерь теплоты, а, как следствие, увеличение КПД котлоагрегата.

Котел – это устройство, в котором теплоноситель (вода или пар) нагревается до определенной температуры. Это устройство предназначено для обеспечения потребителей теплом и (или) горячей водой [1]. Основная причина снижения эффективности котлов, находящихся длительный период в эксплуатации, это неполноценная культура их использования. К тому же, сейчас распространена тенденция сжигания различных видов твердых отходов, масел, попутных газов в энергетическом оборудовании, не пред-

назначенном для подобных видов топлива. Вопрос повышения энергоэффективности котлов – это одна из основных проблем в отрасли современной энергетики. Одной из важных задач при установке котла является настройка режима горения. Именно от этого зависит КПД котлоагрегата, как следствие, количество израсходованного топлива и затраты на выработку энергии.

Выбор оптимального значения коэффициента избытка воздуха – основополагающий принцип эксплуатации котлоагрегата в полной мере. Для полного сгорания топлива необходимо большее количество воздуха, чем теоретический его объем, полученный из стехиометрических уравнений горения [2]. Горение топлива с теоретическими значениями количества воздуха представляет собой тот идеальный процесс, к которому стремится современная наука. Фактически при сжигании топлива в топках поступает больше, иногда даже меньше воздуха. Коэффициент избытка воздуха отражает отношение поступившего в установку воздуха на горение к теоретическому количеству, необходимому для данного процесса [3]. Коэффициент избытка воздуха  $\alpha$  равен:

$$\alpha = \frac{V_d}{V_0} \quad (1)$$

где  $V_d$  – действительный объем воздуха, поданного в топку котла на 1 кг топлива,

$V_0$  – теоретический объем воздуха.

Коэффициент избытка воздуха характеризует качество организации процесса горения в реальных условиях по сравнению с теоретическими. Значение коэффициента избытка воздуха зависит от нескольких факторов (рис.1).

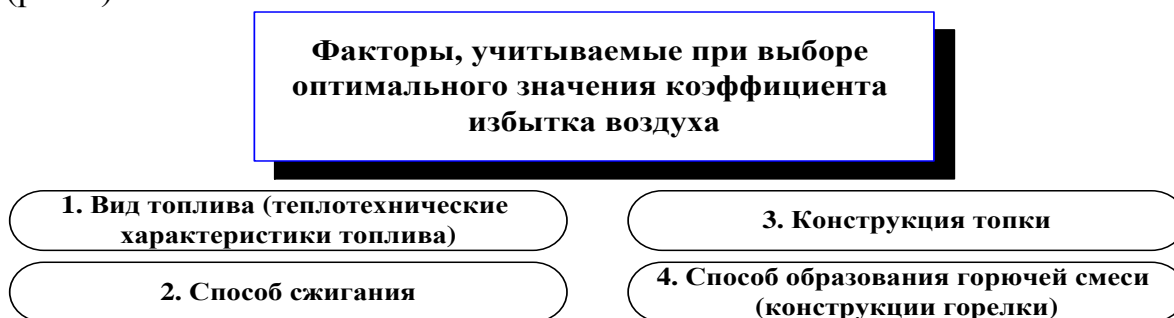


Рис.1 – Факторы, учитываемые при выборе оптимального значения коэффициента избытка воздуха

Коэффициент избытка воздуха принимается на основании опытных данных. В современных топках это значение принимают в пределах от 1,05 до 1,60. Коэффициент избытка воздуха на работающем котельном агрегате определяют по составу продуктов сгорания, анализ которых производят газоанализаторами. Сжигание топлива с недостаточным количеством воз-

духа приводит к потерям тепла и загрязнению воздуха. При избытке воздуха тепло тратится на нагревание чрезмерного его количества перед подачей в топку котла, это приводит к увеличению потерь тепла с уходящими газами, много несгоревших летучих горючих веществ и частичек твердого топлива уносится в дымовую трубу. Поэтому при эксплуатации топки следует сводить неполноту сгорания к возможному минимуму. Для обеспечения оптимального процесса сгорания топлива нужно постоянно контролировать избыток кислорода в топке [4].

Главными факторами при выборе нужного значения коэффициента избытка воздуха являются потери с уходящими газами  $q_2$ , с химическим и механическим недожогом  $q_3$  и  $q_4$ . При увеличении избытка воздуха возрастает и значение потерь теплоты с уходящими газами. Снижение приводит к повышению потерь с химическим и механическим недожогом топлива ( $q_3$ ,  $q_4$ ). Оптимальное значение коэффициента избытка воздуха представляет собой минимальное значение суммы потерь с уходящими газами, с химическим и механическим недожогом. Потери теплоты с уходящими газами занимают лидирующее место среди потерь теплоты. Продукты сгорания не охлаждаются до температуры воздуха окружающей среды, а имеют достаточно высокую температуру, тем самым, это может привести к экологической проблеме. Потери тепла  $q_2$  с уходящими газами зависят от нескольких основных факторов (рис.2) [2].



Рис.2 – Факторы, от которых зависят потери теплоты с уходящими газами.

Очевидно, что для уменьшения потерь тепла с уходящими газами нужно стремиться к снижению их объема и температуры. Оптимальные значения этих показателей выявляют на основе расчетов. Но объем уходящих газов не должен быть меньше расчетных показателей, а температура не может быть ниже температуры точки росы во избежание конденсации водяных паров из продуктов сгорания. Для современных котлов потери теплоты с уходящими газами составляют от 4 до 10 %. Эффективный метод снижения потерь теплоты с уходящими газами – это уменьшение коэффициента избытка воздуха в уходящих газах [5].



На рис. 3 изображен график зависимости коэффициента избытка воздуха от потерь теплоты с уходящими газами, полученный экспериментально для котла марки КВ-Т-116,3-150. Как видно из графика, с увеличением коэффициента избытка воздуха  $\alpha$  заметно растет численное значение потерь теплоты с уходящими газами  $q_2$ . В результат математической обработки была получена аналитическая зависимость, описывающая зависимость потерь теплоты  $q_2$  (%), от коэффициента избытка воздуха  $\alpha$ :

$$q_2 = 5,2506\alpha - 1,3789. \quad (1)$$

Полученное выражение показывает прямую зависимость коэффициента избытка воздуха от потерь теплоты с уходящими газами.

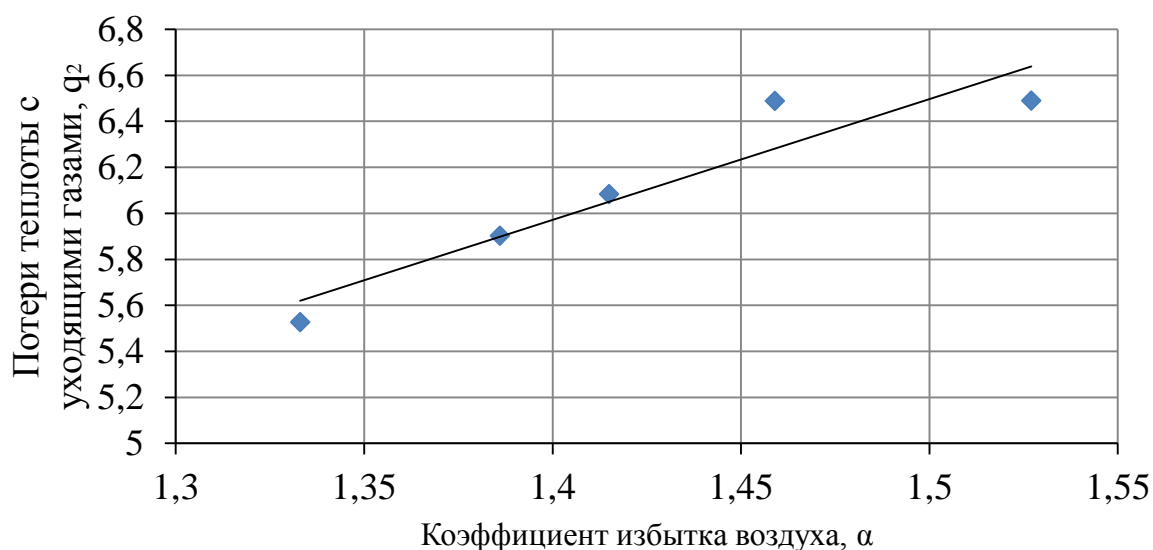


Рис.3 – График зависимости коэффициента избытка воздуха от потерь теплоты с уходящими газами

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Диагностика котлов, камер сгораний и аппаратов теплообмена. // StudFiles Файловый архив студентов. Режим доступа: <http://www.studfiles.ru/preview/5336336/> (дата обращения: 21.03.2017).
2. Действительные объёмы воздуха и продуктов сгорания // StudFiles Файловый архив студентов. Режим доступа: <http://www.studfiles.ru/preview/1799971/page:5/> (дата обращения: 19.03.2017).
3. Коэффициент избытка воздуха, Значение // Газ-Блог. Строительство газопроводов, эксплуатация магистральных газопроводов, котлы и газовые сети. Режим доступа: <http://www.stroi-blok.ru/?p=642> (дата обращения: 21.03.2017).
4. Теоретический объем воздуха и продуктов сгорания // Gigabaza.ru Режим доступа: <http://gigabaza.ru> (дата обращения: 21.03.2017).
5. Потери теплоты // <http://toplivopodacha.ru> Режим доступа: <http://toplivopodacha.ru/heat-loss.html> (дата обращения: 21.03.2017).

**Авторы:** Мартынова Н.М., студент, natalia.martyn\_ova@mail.ru; Хабиев М.М., студент, lsboom12@gmail.ru

**Научный руководитель:** О.А. Степанова, канд. техн. наук, доцент, Государственный университет имени Шакарима города Семей.

**Аннотация:** в представленном материале рассмотрен главный вопрос о зависимости коэффициента избытка воздуха от потерь теплоты с уходящими газами. Проанализированы основные способы увеличения КПД котлоагрегата. Выявлена и обоснована необходимость подачи оптимального количества воздуха для большей энергоэффективности котлоагрегата.

**Ключевые слова:** коэффициент избытка воздуха, потери теплоты с уходящими газами, потери теплоты с химическим недожогом, котлоагрегат, КПД котлоагрегата.

## **THE DEPENDENCE OF THE EXCESS AIR FACTOR ON HEAT LOSSES WITH OUTGOING GASES**

**Authors:** Martynova N.M., student, natalia.martyn\_ova@mail.ru; Khabiyev M.M., student, lsboom12@gmail.ru

**Research Supervisor:** Stepanova O.A., Candidate of Technical Sciences, docent of Shakarim State University of Semey.

**Abstract:** in the presented material, the main question of the dependence of the excess air factor on heat losses with outgoing gases. Analyzed the main ways to increase the efficiency of the boiler. Identified and justified the necessity of supplying the optimal amount of air for the energy efficiency of the boiler.

**Key words:** excess air factor, heat losses with outgoing gases, heat losses with chemical underburning, boiler, coefficient of efficiency of the boiler.

## **ВЛИЯНИЕ ПИЩЕВЫХ ДОБАВОК НА ЗДОРОВЬЕ ШКОЛЬНИКОВ**

Козлова-Козыревская А.Л., канд. хим. наук, доцент  
Белорусский государственный педагогический университет имени Максима  
Танка, г. Минск, Беларусь

Тему исследовательской работы нам подсказало сегодняшнее стремительное время. Именно сейчас проблема правильного питания касается каждого человека и особенно детей. Современные школьники вместо полезной еды употребляют чипсы, сухарики, газированные напитки, чупа-чупсы, жевательные резинки, «вкусняшки» из Макдональдса, не задумываясь об их вреде здоровью. Это и подтолкнуло нас проанализировать свойства и состав этих лакомств и дать рекомендации по их употреблению. Что это за продукты и как они влияют на организм ребенка?

Основная потребность человека – это питание. Но, к сожалению, наблюдая за своими детьми, их друзьями и учащимися школ и студентов вузов я заметила, что очень часто они жалуются на боли в желудке. Это заставило меня провести исследование.

Задача исследовательской работы состояла в том, чтобы проанализировать такие распространенные в питании детей продукты, как кока-кола, чипсы и чупа-чупсы, дать сведения об их составе и свойствах и составить рекомендации по употреблению продуктов питания, которые содержат пищевые добавки. Ежедневно любой человек на планете употребляет продукты питания с самыми популярными пищевыми добавками – сахар, соль, специи, лимонная кислота. Неужели без них сегодня не обойтись? Пищевые добавки – это вещества, добавляющиеся в технологических целях в пищевые продукты в процессе производства, упаковки, хранения и перевозки для придания им желаемых свойств, например, аромата (ароматизаторы), цвета (красители), длительного хранения (консерванты), вкуса (усилители вкуса) и т.п. Пищевыми добавками могут быть и природные соединения и химические вещества. В разных странах используют в производстве продуктов питания около 400-500 пищевых добавок. Европейская Комиссия по пищевым добавкам обозначает их буквой «Е» и каждая добавка имеет свой трех- или четырехзначный номер. В связи с тем, что пищевых добавок очень много, поэтому описывать их все нет смысла. Я остановлюсь на самых главных, особенно тех, которые удалось прочесть на этикетках, взятых для исследования продуктов. Е120 – карминовая кислота, краситель «кармин», его еще называют экстракт колы, входит в состав такого любимого школьниками газированного напитка Кока-колы. Ортофосфорная кислота входит сюда как регулятор кислотности, это добавка Е338. Можете себе представить, что это химическое вещество применяется для производства киноплёнки, керамики, стекла, фосфорнокислых удобрений, синтетических моющих средств, для очистки и полировки металлов, в нефтяной и спичечной промышленности и т.д. В пищевой промышленности без нее не обходится газированная вода и порошки для изготовления печенья, сухарей (здесь она применяется для получения солей) [1]. Из ортофосфорной кислоты легко испаряется вода, и она становится концентрированной. На этикетке нашей кока-колы мы нашли еще сахар (его в коле очень много), кофеин (известно, что детям он вреден) и сахарный колер IV (это знакомый с детства жженый сахар, благодаря которому напиток уже более 120 лет имеет неповторимый и узнаваемый всеми вкус и цвет). Мне повезло не купить бутылку с кока-колой с другими добавками, которых полно в этом напитке. Например, аспартам (Е951), синтетический сахарозаменитель, фенилаланин (который изменяет порог чувствительности, истощает запасы серотонина, что способствует при употреблении его в больших дозах развитию депрессии, припадков паники, злости и насилия). Употребление напитков с аспартамом не утоляет жажду, после его употребления во рту остается неприятное ощущение приторности, которое хочется снять новой порцией лимонада [2]. Кстати, почти все газировки отечественного производства содержат

это вещество. Почти все газированные напитки рекомендуется пить охлажденными. Не забывайте, что пища обычно находится в желудке 4 часа, а налитая ледяной водой – менее 20 минут. Это бизнес империи Мак Дональда. А как же простой сахар в коле скажете вы? Он же безвреден. Но... Увы. Через минут 10 десять чайных ложек сахара «ударят» по вашему организму (это дневная норма). Но вам не станет от такого избытка плохо, т.к. фосфорная кислота «очень умно» подавляет действие сахара. А через 20 минут произойдет скачок инсулина в крови. Печень превращает весь сахар в жиры. Спорить о том, пить кока-колу или нет, мы не будем. Калорийность колы очень высокая, вот почему регулярное ее употребление – первый путь к ожирению. Содержание сахара в ней – 11 грамм на 100 грамм напитка. Высокая кислотность газировки ведет к повреждению эмали зубов, которая потом не может быть исправлена естественными восстановительными механизмами организма [3]. А как же обстоит дело с любимыми нашими детьми чипсами? Действительно удивительный продукт! Ведь всего одна, умело приготовленная картошка, превратилась по цене в целый килограмм свежего картофеля. Чипсы, а также всеми школьниками любимые сухарики, содержат огромное количество канцерогенов. Чтобы картошечка так вкусно хрустела и не портилась, имела различные вкусы (сливок, лука, бекона, курочки, краба и т.п.), в нее производители добавили огромное количество веществ, в первую очередь, глутамат натрия Е621 – усилитель вкуса. Ребенок никогда не будет есть обычную картошку, а всегда будет просить чипсы, ведь они содержат особый вид пищевой вкусовой наркомании – усилитель вкуса.

Ученые из Швеции установили, что картофельные чипсы, картофель фри, гамбургеры содержат такое количество канцерогенов, что их любители обречены на онкологические заболевания [4,5]. Речь идет об акриламиде. Если углеводы, содержащиеся в рисе, картофеле, мучных изделиях нагреть до высокой температуры, то образуется именно это вещество. Акриламид вызывает мутацию генов, появляются раковые опухоли желудка, наносится вред нервной системе. Посмотрите на сроки годности исследуемых продуктов. Они составляют от 4 до 9 месяцев. Натуральные продукты не могут храниться так долго. Значит, для длительного хранения в них добавляют химические вещества, способствующие длительному хранению. Кроме того, в чипсах много соли, что не может не сказаться на обмене веществ. Избыток хлорида натрия вызывает сердечные заболевания и нарушения роста костей. Особенно вред чипсы приносят детям – всевозможные добавки могут вызвать сильнейшую аллергию. Результаты социологического опроса, проведенного среди школьников младших классов одной из средних школ города Минска, выглядели следующим образом. Из 37 детей 23 ответили, что им нравятся чипсы, сухарики и кола. Один ученик ответил, что эти

продукты не полезны организму; 7 ребят не знают про пищевые добавки и их обозначение ничего и 6 детей из класса считают, что они не наносят вреда организму. При покупке продуктов 31 человек не читает этикетки. Посмотрим на качественный состав купленных нами чипсов со вкусом сметаны и лука. Картофеля в них всего 61%, далее по убыванию содержания идут: пальмовое масло, специи, луковый порошок (0,8%), декстроза, усилители вкуса (глутамат натрия, 5-рибонуклеатиды натрия, сахар, молочный порошок (0,6%), сырный порошок, молочная кислота, лимонная кислота, ароматизаторы, антикомкователь (диоксид кремния), регулятор кислотности (лактат кальция), расщепленные растительные белки, масло подсолнечное. После прочитанного мною на этикетке, кушать этот продукт как-то сразу расхотелось. Так что, прежде чем съесть пачку чипсов, промасленных хлопьев, подумайте о своем здоровье и выберите что-то более полезное для своего организма.

В ходе проведенной работы был систематизирован теоретический материал о пищевых добавках в продуктах питания. Показан состав и свойства пищевых добавок в любимых лакомствах школьников – кока-коле, чипсах, чупа-чупсах и др. Установлена взаимосвязь между пищевыми добавками и их воздействием на организм детей. Выработаны рекомендации по употреблению продуктов, в которых содержатся пищевые добавки.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Передерин, В.В. Слагаемые здоровья детей / В.В. Передерин // Экология и жизнь. – 2009. - №4. – С.22-27.
2. Габриэлян, О.С. Пищевые добавки / О.С. Габриэлян // Учебное пособие. – М.: Изд. дом «Дрофа», 2010. – 233с.
3. Нечаев, А.П. Пищевые ароматизаторы / А.П. Нечаев // Пищевые ингредиенты (сырье и добавки). – 2000. - №2. – С.8.
4. Харитонов, С.Н. Разрешенные и запрещенные пищевые добавки / С.Н. Харитонов // Спрос. – 2012. - №7. – С.17-19.
5. Смирнов, Е.В. Пищевые красители / Е.В. Смирнов. – Москва: Профессия, 2009. – 354с.

**Автор:** Козлова-Козыревская А.Л., канд. хим. наук, доцент, Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка, kozyrevskaya@tut.by

**Аннотация:** «Мы едим для того, чтобы жить, а не для того, чтобы есть». Эта ключевая фраза – древнегреческое изречение, подсказавшая нам тему для нашего теоретического и практического исследования. В рамках факультативного занятия по химии и БЖД проводился эксперимент по изучению свойств излюбленных лакомств сегодняшних школьников – чипсов, кока-колы, чупа-чупсов и др. Показан их состав, изучены физические свойства, даны рекомендации по правильному питанию.

**Ключевые слова:** пищевые добавки, консерванты, ароматизаторы, красители, усилители вкуса.

## INFLUENCE OF NUTRITIONAL SUPPLEMENTS ON HEALTH OF SCHOOL STUDENTS

Author: Kozlova-Kozyrevskaya A.L., Candidate of Chemistry, associate professor of Belorussian State Pedagogical University of Maxim Tank, kozyrevskaya@tut.by

**Abstract:** "We eat to live, but not in order that is". This key phrase – Ancient Greek saying, prompted us a subject for our theoretical and practical research. Within the facultative class in chemistry and Health and Safety the experiment on studying of properties of favourite delicacies of today's school students – chips, Coca-Cola, Chupa-chups, etc. was made. Their structure is shown, physical properties are studied, recommendations about healthy nutrition are made.

**Key words:** nutritional supplements, preservatives, fragrances, dyes, amplifiers of taste.

## РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТОПЛИВА ПУТЁМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОГЕНЕРАЦИОННЫХ УСТАНОВОК

Хабиев М.М., Мартынова Н.М., Умыржан Т.Н., студенты;  
Степанова О.А., канд. техн. наук, доцент  
Государственный университет имени Шакарима города Семей

Во всем мире за последние годы было достигнуто резкое развитие в области малой энергетики. Особенно заметно использование когенерационных установок в развитых странах.

В отличие от отдельного производства электроэнергии и тепла, когенерация предлагает совместное производство тепла и электроэнергии, за счет чего выходит высокая эффективность

Рассмотрим общую эффективность при отдельном производстве электроэнергии и тепла. Входная способность топлива в электростанцию составляет 100%, выходная способность электричества 36%. Входная способность топлива в котел составляет 100%, выходная способность тепла 80%.

$$\text{КПД} = \frac{36+80}{200} = 58\%$$

Входная способность топлива в систему когенерации 100%, выходная способность электроэнергии составляет 35%, тепла 55%.

$$\text{КПД} = \frac{35+55}{100} = 90\%$$

Как показано выше, можно заметить, что на выходе когенерационные установки имеют большой процент общего КПД, нежели при отдельном производстве электроэнергии и тепла.

Когенерационные установки активно применяются в следующих сферах деятельности:

- торговые и спортивные центры;
- промышленные предприятия;
- больницы;
- бассейны;
- небольшие поселки;
- аэропорты;

Применение когенерационных установок дает потребителям ряд преимуществ, которые показаны на рисунке 1.

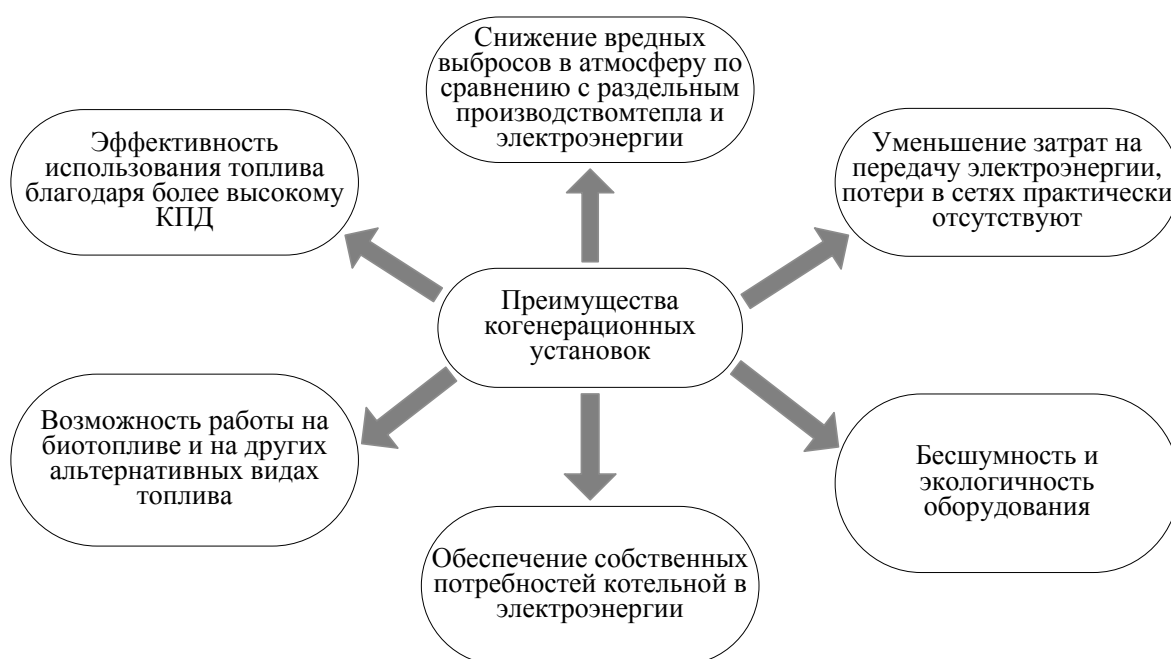


Рис.1 – Преимущества когенерационных установок

Когенерационная установка состоит из четырех основных частей:

- первичный двигатель;
- электрогенератор;
- система утилизации тепла;
- система контроля и управления;

Роль первичного двигателя может выполнять:

- поршневой двигатель;
- паровая турбина;
- газовая турбина;

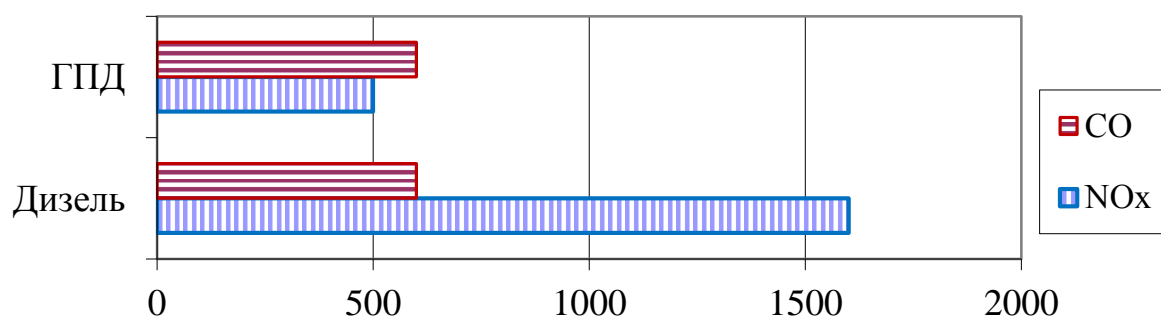
Сравнение характеристик газотурбинных установок (ГТУ), паротурбинные установки (ПТУ) и газопоршневые установки (ГПУ) приведены в таблице 1.

Таблица 1

## Сравнительные характеристики

Характеристики установки	ГТУ	ПТУ	ГПУ
КПД первичного двигателя (электрический), %	25÷35	10÷20	40÷45
КПД (общий), %	65÷87	80	70÷92
Диапазон мощностей (МВт)	0,25÷300	1÷1000	0,2÷20
Используемое топливо	газ, биогаз, дизельное топливо, керосин	любое	газ, биогаз, дизельное топливо, керосин

Одно из важных преимуществ газопоршневых двигателей (ГПД), следует выделить экологическую безопасность, на диаграмме можно рассмотреть количество выбросов ГПД и дизеля.



Достоинства и недостатки поршневых двигателей можно рассмотреть на рисунке 2.



Рис.2 – Достоинства и недостатки поршневых двигателей



Изученный материал позволил построить пирамиду целеполагания, которую можно рассмотреть на рисунке 3.



Рис. 3 – Пирамида целеполагания

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Неделя науки СПбПУ URL: <http://week-science.spbstu.ru/> (дата обращения: 27.03.17).

**Автор:** Хабиев М.М., Мартынова Н.М., Умыржан Т.Н., студенты, lsboom12@gmail.com

**Научный руководитель:** Степанова О.А., канд. техн. наук, доцент, Государственный университет имени Шакарима города Семей

**Аннотация:** Данная статья посвящена решению проблем экологических выбросов в атмосферу. Более рациональное использование топлива. Уменьшение затрат на передачу электроэнергии, а также возможность работы на биотопливе и на других видах альтернативных источников топлива.

**Ключевые слова:** Когенерация, когенерационные установки, экология, газотурбинные установки, паротурбинные установки, газо-поршневые установки.

### RATIONAL FUEL USE THROUGH THE USE OF COGENERATION PLANTS

**Author:** Khabiyev M.M., Martynova N.M., Umyrzhhan T.N., students, lsboom12@gmail.com

**Research Supervisor:** Stepanova O.A., PhD, Associate Professor of the State University Shakarim Semey.

**Abstract:** this article is devoted to the problems of environmental emissions. More efficient use of the fuel. The reduction of costs for electricity transmission, as well as the opportunity to work on biofuels and other alternative fuel sources.

**Key words:** cogeneration, cogeneration plant, ecology, gas turbine, steam turbine, gas-piston installation.

## АНАЛИЗ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ СВОЙСТВ ХИМИЧЕСКИХ ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ

Мусаев Э.А., студент.  
Тюменский Индустриальный Университет.

При эксплуатации автотранспорта важную роль играет надежность источников электрической энергии – аккумуляторных батарей (АКБ) и генераторов. В связи с этим актуальной является задача сравнения различных типов источников энергии.

Целью работы является анализ характеристик аккумуляторных батарей различного типа с точки зрения рациональности использования в технологических процессах.

В данной работе решалась задача сравнительного анализа кислотных и гелевых АКБ.

**Гелевые аккумуляторы Gelled Electrolite (GEL).** Этот вид АКБ появился не так давно, именно по этой причине многие автомобилисты не знают о том, что такое гелевая батарея и что от нее ждать. На самом деле гелевые батареи берут свое начало еще со времен освоения человеком космоса. Образование геля происходит из-за серной кислоты двуокиси кремния, который входит в состав активных масс этого типа АКБ. Образование гелеобразного вещества дало возможность получить абсолютно герметичную аккумуляторную батарею, т.к. все процессы, в том числе и газообразование, происходит внутри геля. Ученые утверждают, что по стойкости к глубокому разряду (который крайне нежелателен для свинцово-кислотных аналогов) – гелевым батареям нет равных. Именно поэтому они обладают большим сроком службы и выносливостью. Однако признания гелевые аккумуляторы так и не получили и причиной этому стали – высокие требования к бортовому электрооборудованию, а также резкому снижению пускового тока при низких температурах. Благодаря герметичности гелевого аккумулятора и отсутствия выделения вредных паров электролита, эту батарею можно ставить в салоне или дома, когда, например, большие холода. Цена гелевого аккумулятора варьируется в диапазоне от 2 до 30 тыс. руб., в зависимости от мощности и фирмы-производителя.

Особенности конструкции гелевой АКБ:

- Полностью герметичная конструкция, утечка электролита невозможна.
- Система внутренней рекомбинации газа, нет необходимости в доливе воды.
- Моноблоки снабжены регулируемыми клапанами для обеспечения выпуска газа, при превышении внутреннего давления выше допустимого уровня.

- Нет ограничений на перевозку воздушным, железнодорожным или автотранспортом.

Технические характеристики гелевых АКБ (60 Ач):

- Емкость: Аналогичный по размеру (Д/Ш/В). Значительное сопротивление из-за геля. Меньшее количество рамок с активным веществом.

- Время работы на одной зарядке: 60 мин.

- Выброс газов: При перезаряде концентрация водорода, может или взорваться в АКБ, или же произойдет концентрированный выброс газа через выпускной клапан.

- Количество циклов заряда разряда: до 1400 циклов.

- Обслуживание: Необслуживаемый.

- Запуск АКБ: Необходимо провести минимум 4 цикла заряда и разряда АКБ, чтобы активизировать гель.

- Время зарядки АКБ: 12 часов.

- Возможность краткосрочной до зарядки АКБ: Нет (эффект памяти, если систематически дозаряжать гелевый АКБ, время его работы значительно сократится).

- Стоимость: Высокая.

**Конструкция кислотного АКБ.**

В таком АКБ активной массой положительного электрода является двуокись свинца, а чистый свинец – отрицательного, водный раствор серной кислоты выполняет роль электролита. Когда батарея разряжается происходит превращение активных масс в сульфат свинца, при этом кислота активно расходуется и выделяются молекулы воды. При разряде происходит обратная реакция – удерживающие активные массы решетки электродов легируют 5,5-6,5% сурьмы и 0,1-0,2% мышьяка. За счет добавок улучшается технологичность литья, повышается твердость и стойкость электродов к процессам коррозии. Сурьма увеличивает расход воды и понижает ЭДС батареи при эксплуатации. За долгие годы исследований производители научились понижать долю сурьмы до 2,5% и меньше. Цена свинцово-кислотного АКБ – самая доступная и начинается с нескольких тысяч рублей.

У свинцовых стартерных аккумуляторов в зависимости от исполнения свои конструктивно-технологические особенности, однако все они содержат разноименные электроды, разделенные сепараторами, которые помещают в сосуд, заполненный электролитом.

Работает аккумулятор по принципу превращения химической энергии в электрическую (при разряде) и обратном превращении электрической энергии в химическую (при заряде).

Технические характеристики кислотной АКБ (60 Ач)

- Емкость: Аналогичный по размеру (Д/Ш/В). Низкое сопротивление из-за жидкого электролита. Больше количество рамок с активным веществом.

Время работы на одной зарядке: 180 мин.  
 Выброс газов: Незначительное выделение кислорода при зарядке.  
 Количество циклов заряда разряда: 1500 циклов.  
 Обслуживание: Один раз в 3–6 месяцев долить дистиллированную воду.  
 Запуск АКБ: АКБ полностью готов к работе.  
 Время зарядки АКБ: 12 часов.  
 Возможность краткосрочной до зарядки АКБ: Да.  
 Стоимость: Низкая.

### Отзывы

Стартерные свинцовые-кислотные аккумуляторы периодически заряжают при открытых пробках до кипения, до стабилизации напряжения, до прекращения роста плотности электролита, так как напряжения генератора автомобиля недостаточно для полной зарядки. Ещё лучше сделать цикл разряда-заряда или заряжать микротоком для предупреждения сульфатации.

Гелевые аккумуляторы имеют другое строение, работают в буферном режиме с малыми токами подзарядки от источника тока с точным напряжением, могут быть испорчены грубой зарядкой.

Какой аккумулятор лучше, а также, какой накопитель электроэнергии нужен именно вам, поможет разобраться вышеизложенная информация. Основным достоинством любого источника тока многократного действия является возможность вновь и вновь перезарядить их до полной мощности. Будет ли это гелевый аккумулятор или кислотный решать только вам.

Срок службы гелевых АКБ, если сравнить с обычными кислотными АКБ, может быть в три раза больше (при соблюдении высоких требований по эксплуатации). Если обычный аккумулятор работает в среднем два – три года, то гелевый 6 – 10 лет [1]

Определим и сравним показатели надежности [2] кислотных и гелевых АКБ по указанным данным.

Интенсивность отказов будет равен для кислотного и гелевого АКБ соответственно:

$$\lambda_k = \frac{1}{T_{c_k}} = \frac{1}{3} = 0,33 \text{ 1/год} ,$$

$$\lambda_r = \frac{1}{T_{c_r}} = \frac{1}{10} = 0,10 \text{ 1/год} .$$

Тогда вероятности отказов АКБ описываются выражениями (рис.1)

$$P_k = 1 - e^{-\lambda_k \cdot t} = 1 - e^{-0,3t} ,$$

$$P_r = 1 - e^{-\lambda_r \cdot t} = e^{-0,1t} .$$

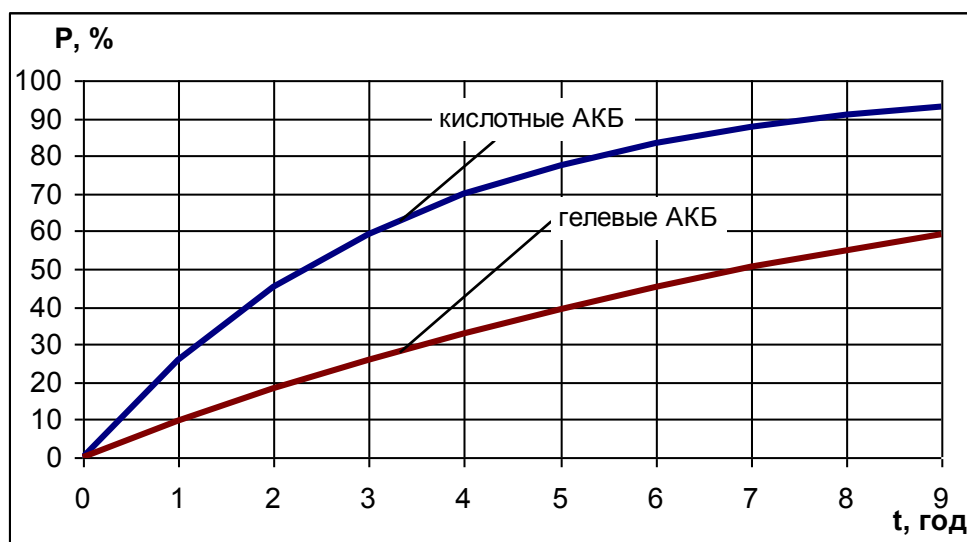


Рис.1 – Графики вероятности отказов АКБ

В связи с тем, что в условиях низких температур Западной Сибири требуется большой пусковой ток с АКБ, а при старении этот показатель уменьшается, то в ХМАО срок использования АКБ меньше, чем в более теплых регионах. В связи с этим определим коэффициент оперативной готовности – вероятность того, что объект окажется в работоспособном состоянии в произвольный момент времени, кроме планируемых периодов, в течение которых применение объекта по назначению не предусматривается, и, начиная с этого момента, будет работать безотказно в течение заданного интервала времени [3].

Для  $t = 3 \text{ года}$  коэффициент оперативной готовности для кислотного и гелевого АКБ соответственно равны:

$$K_{ГК} = e^{-0,3 \cdot 3} = 0,41 = 41\% ,$$

$$K_{ГГ} = e^{-0,1 \cdot 3} = 0,74 = 74\% .$$

Таким образом, показатели надежности гелевых аккумуляторов выше, но для их обеспечения требуется выполнение определенных требований по эксплуатации и они имеют более высокую стоимость.

Исходя из всего вышеперечисленного относительно кислотных и гелевых АКБ, решать Вам! Купить ли вам дорогие, но очень привередливые гелевые АКБ, либо относительно не дорогие, но по всем характеристикам существенно превосходящие кислотные АКБ.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Гелевый аккумулятор плюсы и минусы [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://avto-blogger.ru/akb-avto/gelevyj-akkumulyator-plyusy-i-minusy> (Дата обращения 09.04.2016).

2. Гладких Т.Д. Моделирование надежности электротехнических комплексов на основе теории марковских процессов / Т.Д. Гладких // Новая наука: Опыт, традиции, инновации. 2016. № 6-1 (89). С. 12-15.
3. ГОСТ 27.002-2015 Надежность в технике. Термины и определения. Введ. 2017-03-01. М.: Стандартинформ, 2016

**Автор:** Мусаев Э.А., студент, musaev-elman@mail.ru.

**Научный руководитель:** Гладких Т.Д., канд. техн. наук, Тюменский индустриальный университет.

**Аннотация:** в статье проведен сравнительный анализ гелевых и кислотных аккумуляторных батарей. Определены их показатели надежности.

**Ключевые слова:** аккумуляторная батарея, надежность.

## COMPARATIVE ANALYSIS OF ACCUMULATED BATTERIES

**Abstract:** comparative analysis of gel and acid batteries is carried out in the article. Their reliability indicators are defined.

**Keywords:** accumulated battery, reliability.

## ВЛИЯНИЕ НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ НА ПОЧВЕННУЮ СРЕДУ

Кенджаев И.Т., школьник; Урюпова Г.Б.,  
учитель химии МБОУ СОШ № 8 г. Радужный

Добыча нефти и газа принесла нашему округу положительные результаты, а это – быстрый подъём экономики; активное повышение уровня жизни населения; образование посёлков и городов; возможность трудоустройства населения, но есть и отрицательные показатели.

В результате активной добычи нефти и газа возникают проблемы, связанные с изменением внешнего облика природных ландшафтов региона, нарушением растительного покрова, сокращением животных, загрязнением атмосферы, почвы, водных ресурсов.

Тема реферата посвящена влиянию нефтяных разливов на почву.

Почва – это средоточие жизни, среда обитания многих живых организмов.

Нефтяное загрязнение – это экологическая катастрофа, которая приводит к глубокому изменению всех звеньев естественных биоценозов, или их полной трансформации. Происходит массовая гибель почвенной мезофауны: через три дня после аварии большинство видов почвенных животных полностью исчезает или составляет не более 1%.

Изменение экологической обстановки приводит к подавлению фотосинтезирующей активности растительных организмов. Прежде всего, это сказывается на развитии почвенных водорослей: от их частичного

угнетения и замены одних групп другими – до выпадения отдельных групп или полной гибели всей альгофлоры.

Таким образом, процессы естественной регенерации биогеоценозов на загрязненных территориях идут крайне медленно. В связи с этим, представляется очень актуальной и насущной проблема загрязнения почвенной среды нефтью.

Исследованиями установлены основные особенности трансформации почв при нефтяном загрязнении. Процессы деградации загрязнителей в почвах осуществляются на фоне активного их взаимодействия с почвенной массой. Это приводит к направленному изменению свойств почв, принимающих техногенные потоки, сопряженному с изменениями химического состава привнесенных веществ.

Пропитывание нефтью почвенной массы приводит к активным изменениям в её химическом составе, свойствах и структуре. Прежде всего, это сказывается на гумусовом горизонте: количество углерода в нем резко увеличивается, но битуминозное вещество значительно ухудшает свойство почв как питательного субстрата для растений.

Общая особенность всех нефтезагрязненных почв – это изменение численности и ограничение видового разнообразия педобионтов (почвенной мезо- и микрофауны и микрофлоры).

В настоящее время существует выбор различных методов по снижению и предотвращению нефтяных загрязнений почв. В общем виде можно представить их классификацию следующим образом:

- механический;
- физико-химический;
- микробиологический;
- агротехнический.

Выбор определенного метода напрямую зависит от следующих факторов: уровня загрязнения, состава нефти, продолжительности загрязнения, свойства почвы, ландшафтных и климатических условий. Как правило, используется комплексный подход в решении данных вопросов.

#### **Механические методы.**

Механическая рекультивация загрязненных нефтью почв и грунтов проводится следующим образом: сначала откачивают нефть или нефтепродукты в емкости, производят обваловку загрязнения, делают замену почвы, т.е. сгребают и вывозят загрязненный слой.

Ликвидация нефти с поверхности почвы осуществляется с помощью соответствующих насосов. Очистка загрязненного нефтью слоя производят экскаваторами, бульдозерами или тракторами. Далее происходит захоронение загрязненного слоя почвы в специальных могильниках.

Пораженную нефтью почву собирают и вывозят на свалку для её полного разложения, при этом происходит уничтожение верхнего плодородного слоя.

### Физико-химические методы.

Физико-химические методы удаления загрязнений почвы нефтью включают:

- сжигание почвы,
- промывка почвы,
- сорбция нефтепродуктов с поверхностного слоя почвы,
- электрохимическая очистка почвы и др.

*Сжигание* – самый быстрый и дешевый способ борьбы с разливами большого количества нефти и нефтепродуктов. Оно считается экстренной мерой и применяется только тогда, когда существует угроза прорыва нефти в водный источник. Из-за недостаточно высокой температуры в атмосферу попадают продукты возгонки и неполного окисления нефти; землю после сжигания необходимо отправлять на свалку.

К такому методу прибегают в редких случаях, так как оно предполагает образование канцерогенных веществ, и сводит к минимуму возможность практического применения этого метода вблизи промышленных объектов и населенных пунктов. При этом нефть не подлежит утилизации, что приводит к большим материальным тратам.

*Промывка почвы* – это водная процедура обработки почвы, которая проходит в промывных барабанах с применением поверхностно-активных веществ (ПАВ), детергентов, моющих веществ и др. Затем промывные воды отстаиваются в специальных прудах или гидроизолированных ёмкостях, далее проводится их разделение и очистка.

*Дренажное промывание почвы* – это еще один способ промывания почвы от нефтяных продуктов на месте с помощью дренажных систем. Он может проходить в сочетании с микробиологическими методами.

Среди многих способов промышленной очистки грунтов важную роль следует отвести *электрохимическому способу*. Его принцип основан на использовании поля постоянного электрического тока.

Применение данного способа показывает хорошие результаты. К примеру, под действием поля постоянного электрического тока из водонасыщенных глин, поврежденных нефтепродуктом, ликвидируется 50% загрязнителей.

В случае утечки нефтяных продуктов с помощью специального оборудования, можно прибегнуть к *методу термической десорбции*, он позволяет получить полезные продукты вплоть до мазутных фракций.

Разливы нефти также устраняются при помощи *экстракционного метода*. Экстракцию загрязнителей обычно проводят в промывных барабанах с использованием летучих растворителей с последующей отгонкой их остатков паром.

За последнее время наибольшую популярность среди физико-химических методов ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов приобрел *сорбционный метод*.



*Сорбция* – это метод сбора нефтяного продукта с поверхности почвы. На сегодняшний день это самый эффективный и актуальный метод оперативного сбора нефти при аварийных разливах, основанный на применении различных сорбентов, которые образуют агломераты при контакте с нефтью.

С целью уменьшения загрязнения окружающей среды нефтегазодобывающим комплексом ведутся разработки и внедряются новые природосберегающие технологии. Осваивается безамбарное бурение, позволяющее значительно снизить объемы производственных отходов. Ведется строительство заводов по антикоррозионному покрытию трубопроводов. Осваивается применение гибких трубопроводов из армированного пластика, срок эксплуатации которых не ограничен. Производство должно стать экологически безопасным и предельно ответственным, необходимо расширение сети очистных сооружений и полигонов для захоронения отходов.

В создавшейся ситуации все планы развития новых производств должны рассматриваться только с учетом современной экологической ситуации в округе.

Актуальной задачей сегодняшнего дня в округе является щадящий режим природопользования, направленный на сохранение лесов, чистоты рек и озер, обеспечение воспроизводства флоры и фауны, охрану редких и исчезающих видов животных и птиц. Достигается это путем создания сети заповедных и особо охраняемых природных территорий, разработки и внедрения экологически чистых методов добычи нефти и газа, применения в лесной промышленности безотходных технологий, строительства эффективных очистных сооружений.

В основу сбалансированного эколого-экономического развития округа должны быть заложены следующие принципы:

1. Создание эколого-экономического механизма инновационной деятельности.
2. Формирование системы экономического стимулирования, экологизации производства.
3. Стимулирование создания рынков экологических услуг, продукции, технологий и оборудования.
4. Привлечение инвесторов для финансирования ресурсосберегающих, малоотходных и экологически чистых технологий по добыче и переработке углеводородного сырья.
5. Создание единой территориальной автоматизированной системы экологического мониторинга.

## **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Концепция экологической безопасности Ханты-Мансийского автономного округа-Югры на период до 2020 года. Приложение к распоряжению Правительства автономного округа от 10 апреля 2007 г. № 110-рп.

2. Доклад об экологической ситуации в Ханты-Мансийском автономном округе-Югре в 2011-2012 гг.: информ. бюл. – Ханты-Мансийск: НПЦ «Мониторинг», 2013.
3. Доклад об экологической ситуации в Ханты-Мансийском автономном округе-Югре в 2013-2014 гг.: информ. бюл. – Ханты-Мансийск: НПЦ «Мониторинг», 2015.
4. О состоянии окружающей среды Ханты-Мансийского автономного округа – Югры в 2006-2007 годах: информ. бюл. – Ханты-Мансийск: НПЦ «Мониторинг», 2008.
5. Ефимова М. В., Стрих Н.И., Курбанов В. Ш. Воздействие нефтегазового комплекса на экосистемы Ханты-Мансийского автономного округа – Югры//Научные ведомости, 2011.-№ 3.-с. 110-114.

**Автор:** Кенджаев И.Т., школьник, [Kendzhaev1980@mail.ru](mailto:Kendzhaev1980@mail.ru)

**Научный руководитель:** Урюпова Г.Б., учитель химии МБОУ СОШ № 8.

**Аннотация:** почва – это средоточие жизни, среда обитания многих живых организмов. Нефтяное загрязнение – это экологическая катастрофа, которая приводит к глубокому изменению всех звеньев естественных биоценозов, или их полной трансформации.

Актуальной задачей сегодняшнего дня в округе является щадящий режим природопользования, направленный на сохранение лесов, чистоты рек и озер, обеспечение воспроизводства флоры и фауны, охрану редких и исчезающих видов животных и птиц.

**Ключевые слова:** почва, нефтяные загрязнения, флора и фауна, способы устранения нефтяных разливов, щадящий подход в природопользовании.

## INFLUENCE OF OIL AND OIL PRODUCTS ON THE SOIL ENVIRONMENT

**Author:** Kendzhaev I.T., pupil/

**Research Supervisor:** Urupova G.B., teacher of Chemistry, Secondary School No. 8.

**Abstract:** soil is the reservoir of life, the habitat of many living organisms. Oil pollution is an environmental disaster that leads to profound change in all parts of the natural ecological communities, or their complete transformation.

An urgent task today in the area is the gentle treatment of nature, aimed at preservation of forests, clean rivers and lakes, ensuring the reproduction of flora and fauna, protection of rare and endangered species of animals and birds.

**Key words:** soil, oil pollution, flora and fauna, ways of elimination of oil spills, sparing approach in environmental management.

## ВЛИЯНИЕ НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА НИТРАТОВ И НИТРИТОВ, СОДЕРЖАЩИХСЯ В ПРОДУКТАХ ПИТАНИЯ

Мороз В.А., школьник; Урюпова Г.Б., учитель химии  
МБОУ «Средняя общеобразовательная школа № 8»

Здоровье – это главная ценность жизни! Начальное здоровье закладывается еще в геноме человека – от генов родителей. Но, как мы знаем, на

здоровье влияют разные факторы – это здоровый образ жизни, экология, занятия физкультурой и спортом.

К сожалению, не многие сегодня задумываются о том, насколько важна роль пищи и процесса питания для полноценной жизни человека. Каждый продукт, который мы выбираем для употребления, влияет на реакции, происходящие в нашем организме. Если регулярно употреблять вредные продукты, которые имеют плохое качество или содержат много вредных ингредиентов, то наш организм даст сбой и нарушится обмен веществ.

Роль пищи в жизни человека также заключается в том, что еда способна обогатить организм, помимо белков, жиров и углеводов, такими ценными веществами как витамины. Для большинства людей уже не секрет, что для укрепления здоровья полезно употреблять больше фруктов и овощей. Но, к сожалению, мы все чаще слышим, что они содержат опасные соединения азота – нитраты и нитриты.

Однако азот – это один из самых важнейших химических элементов в жизни растений, т.к. он необходим для синтеза аминокислот, из которых образуются белки. Растения не могут жить без азота и его соединений, из которых они строят белки-протеины для своего тела, то есть растут [1, с.114].

Почва, обедненная азотом, не может давать хорошего урожая, поэтому в агрономии используют азотные минеральные удобрения, называемые селитрами. Одним из наиболее распространенных азотных удобрений является нитрат аммония, который благотворно влияет на их рост, созревание, плодоношение.

Использование минеральных удобрений в сельском хозяйстве должно быть грамотным, разумным и целенаправленным процессом.

При внесении минеральных удобрений необходимо следовать техническим условиям и стандартам. Следить за дозированием должен агроном – специалист сельского хозяйства, обладающий всесторонними знаниями в области науки сельскохозяйственного производства растений.

Рассмотрим влияние нитратов и нитритов на организм человека. В небольших количествах нитраты не опасны, так как не относятся к ядовитым веществам. Но в последнее время, нитраты стали представлять значительную опасность для здоровья человека в целом, а, особенно, для маленьких детей. Попадают эти, совсем ненужные человеческому организму соединения, несколькими путями.

Во-первых, с растительной пищей, особенно привозной. В процессе роста овощей, практически все сельскохозяйственные производства применяют различные азотистые удобрения, а в целях быстрой наживы производитель увеличивает дозу удобрений. Во время роста растение накапливает в себе опасные вещества – нитраты, которые уже восстанавливаются в виде нитритов превышающих дозу токсичности в 100 раз.

Во-вторых, попадают нитраты в организм с уже готовыми продуктами питания, процесс изготовления которых предполагает

применение нитратных соединений. Конечно, все процессы производства продуктов прописаны, но этот процесс остаётся бесконтрольным. Мясная и рыбная продукция содержит немного нитратов в натуральном виде, но для улучшения потребительских свойств нитриты и нитраты добавляются в мясную продукцию. Такая «добавка» помогает решить вопрос длительности хранения. [2, с.36-37] Нет гарантии, что очередная покупка пищи с высоким содержанием нитратов не станет причиной очередного поступления вредных веществ и даже причиной отравления.

Нитраты, в избыточном количестве, очень пагубно влияют на организм человека. Они снижают содержание витаминов в пище, которые входят в состав многих ферментов, стимулируют действие гормонов, а через них влияют на все виды обмена веществ. При длительном поступлении нитратов в организм человека (пусть даже в незначительных дозах) уменьшается количество йода, что приводит к увеличению щитовидной железы.

Установлено, что нитраты сильно влияют на возникновение раковых опухолей в желудочно-кишечном тракте у человека. Нитраты способны вызывать резкое расширение сосудов, в результате чего понижается кровяное давление. Также, попадая в толстый кишечник нитраты, вступают в химическую реакцию с микрофлорой организма и преобразуются в токсичные нитриты. Всасываясь в кровь, нитриты меняют 2-х валентное железо, которое входит в состав гемоглобина - в 3-х валентное. Образуется метгемоглобин. Кровь теряет возможность соединяться с кислородом. В организме наступает гипоксия — кислородное голодание.

Особо пагубно нитриты влияют на развитие маленьких детей. При нехватке кислорода в нервной ткани происходят необратимые процессы, которые способны нарушить нормальное умственное развитие малыша. Более того нитриты могут привести к смерти ребёнка. [1, с.115]

Чтобы не допустить таких последствий, нужно знать, методы профилактики отравления и снижения нитратов в продуктах.

Нитраты хорошо растворяются в воде. Чтобы вымыть нитраты в овощах и фруктах их необходимо перед употреблением замочить в тёплой воде как минимум на 30 минут. Термическая обработка, конечно, способна сократить количество нитратов, но при этом разрушаются и полезные вещества, витамины. Поэтому в пищу лучше употреблять только свежие и неповреждённые овощи и фрукты.

Также, выяснено, что в квашеных, солёных и консервированных продуктах практически полностью исчезают нитраты. Потому что, при консервировании нитраты уходят в рассол и маринад, которые надо выливать.

Чтобы снизить количество нитратов в старых клубнях картофеля, его клубни следует залить 1%-ным раствором поваренной соли. У кабачков и баклажанов необходимо срезать верхнюю часть, которая прищипывает к плодоножке.

Так как нитратов больше в кожуре овощей и плодов, то их (особенно огурцы и кабачки) надо очищать от кожуры, а у пряных трав надо выбра-

сывать их стебли и использовать только листья. У огурцов, свеклы, редьки надо срезать оба конца, т. к. здесь самая высокая концентрация нитратов.

Салаты следует готовить непосредственно перед их употреблением и съедать сразу.

Еще одним способом уменьшения содержания нитритов в организме человека является использование в пищу витамина С (аскорбиновая кислота) и витамина Е, т. к. они снижают вредное воздействие нитратов и нитритов.

Также, хранить продукты, которые могут содержать нитраты, следует непременно в холодильнике. Ведь, начиная с грядки, до поступления на стол потребителю, количество нитратов увеличивается максимально. Разные части растений имеют разное содержание нитратов, поэтому для предотвращения проведения впоследствии лечения отравления нитратами следует твердо знать наиболее опасные части овощей, фруктов, содержащие чрезмерное количество этих опасных веществ.

Например, в белокочанной капусте наиболее опасна по количеству вредных нитратов кочерыжка, верхние листья, которые некоторые люди употребляют в пищу из экономии. В моркови наиболее опасна сердцевина. В особенно любимых дынях и арбузах следует избегать употреблять в пищу мякоть у кожуры приблизительно 3 сантиметра толщиной. Картофель и кабачок наибольшее количество особо опасных нитратов содержат непосредственно в кожуре. Самой опасной частью свеклы считается хвостик и верхняя часть овоща. [1, с.120-121]

Но для более точного определения концентрации нитратов в продуктах можно использовать нитрат-тестер. Проверка на содержание и количество нитратов в анализируемом продукте производится путем прокалывания измеряемого продукта зондом, расположенным в нижней части прибора.

В нитрат-тестере для каждого продукта задана своя норма предельно допустимой концентрации нитратов, а мы, в свою очередь, должны знать, сколько эта норма составляет для каждого из нас.

Итак, для взрослого человека предельно допустимая норма нитратов – 5 мг на 1 кг массы тела человека, т. е. 0,25 г на человека весом в 60 кг. Для ребёнка допустимая норма составляет не более 50 мг.

Сравнительно легко человек переносит дневную дозу нитратов в 15 – 200 мг; 500 мг – это предельно допустимая доза (600 мг – уже токсичная доза для взрослого человека). Для отравления грудного малыша достаточно и 10 мг нитратов.

В Российской Федерации допустимая среднесуточная доза нитратов – 312 мг, но в весенний период реально она может достигать 500 – 800 мг/сутки. [3, с.95-96]

Качество наших продуктов питания оставляет желать лучшего, но мы всегда должны помнить способы устранения вредных веществ и их накопления в организме. Только так можно надолго обеспечить поддержание своего здоровья.

Проблема токсичного накопления нитратного азота в сельскохозяйственной продукции и вредного воздействия его на человека волнует весь мир. Многие научно-исследовательские учреждения занимаются решением этой сложной проблемы, но кардинальных методов решения проблемы еще не придумали.

К счастью, за последние годы, по данным лаборатории пищевой токсикологии института питания, произошло существенное снижение нитратов в продуктах отечественного растениеводства по причине использования химических удобрений в виду их дороговизны. А также, благодаря тревоге общественности сейчас устанавливается строгий контроль в местах производства овощей и на торговых базах. [7]

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Муравченко В.Б. Безопасность жизнедеятельности / В.Б. Муравченко, С.А. Ковалев, С.С. Коннова, Д.Р. Ишумбаева. – Омск: Изд-во Ом. гос. ун-та, 2010. – 388 с.
2. Григорьева Р.З. Безопасность продовольственного сырья и продуктов питания: Учебное пособие. – Кемеровский технологический институт пищевой промышленности. – Кемерово, 2004. – 86 с.
3. Никифорова Н.Е. Безопасность продовольственного сырья и продуктов питания. – Иваново: ГОУ ВПО «Иван. Гос. хим. технол. ун.», 2007. —137 с.
4. <http://www.mydozimetr.ru/catalog/nitrat-tester-soeks>
5. [https://prodobavki.com/modules.php?name=articles&article\\_id=95](https://prodobavki.com/modules.php?name=articles&article_id=95)
6. [http://ovoport.ru/udobrenia/azot\\_udobren.htm](http://ovoport.ru/udobrenia/azot_udobren.htm)
7. <http://m.dietolog.org/components/food-toxins/nitrates/>

**Автор:** Мороз В.А., школьник, vika-moroz-love@mail.ru.

**Научный руководитель:** Урюпова Г.Б., учитель химии, МБОУ «Средняя общеобразовательная школа № 8»

**Аннотация:** здоровье – это главная ценность жизни! Азот – это один из самых важнейших химических элементов в жизни растений, т.к. необходим для синтеза аминокислот, из которых образуются белки.

Нитраты, в избыточном количестве, очень пагубно влияют на организм человека. Они снижают содержание витаминов в пище, которые входят в состав многих ферментов, стимулируют действие гормонов, а через них влияют на все виды обмена веществ.

**Ключевые слова:** здоровье, нитраты, нитриты.

### EFFECT ON HUMAN HEALTH OF NITRATES AND NITRITES CONTAINED IN FOOD

**Author:** Moroz VA, pupil, vika-moroz-love@mail.ru

**Research Supervisor:** Uryupova GB, the teacher of chemistry, Municipal budgetary educational institution "Secondary school № 8"

**Annotation:** health is the main value of life! Nitrogen is one of the most important chemical elements in plant life. Is necessary for the synthesis of amino acids from which proteins are formed.

Nitrates, in excess, have a very detrimental effect on the human body. They reduce the content of vitamins in food, which are part of many enzymes, stimulate the action of hormones, and through them affect all types of metabolism.

**Keywords:** health, nitrates, nitrites.

## **ВЛИЯНИЕ НЕФТИ И НЕФТЕПРОМЫСЛА НА ГИДРОСФЕРУ ХМАО-ЮГРЫ**

Трофименко А.С., ученик 10а класса МБОУ СОШ №8;  
Толстопятенко Е.Ю., ведущий инженер-технолог  
ПАО «Варьеганнефтегаз»

### **ВВЕДЕНИЕ**

Ханты-Мансийский автономный округ – Югра, на сегодня, один из самых динамично развивающихся регионов России, который обладает огромным природно-ресурсным потенциалом.

Экономика нашего округа связана с открытием богатейших нефтяных и газовых месторождений. Нефтедобывающая промышленность составляет 89,4 % всей промышленности Югры. Нефтедобыча осуществляется в регионе с 60-х годов прошлого века. Сегодня, в округе добывается около 60% сырой нефти от всей добычи в России и около 6% от мировой добычи. Запасы нефти в регионе оцениваются величиной 35-40 млрд тонн, необходимо отметить, что нефтедобыча Югры сохранится на уровне 55-60% в ресурсном потенциале страны до 2030 г.

Добыча нефти и газа с одной стороны принесла округу положительный экономический результат, с другой – отрицательное воздействие на окружающую среду.

В свою очередь предприятия стараются минимизировать риски негативного влияния на окружающую среду. Так, в ХМАО-Югре, доля таких затрат составляет порядка 65% от всех инвестиций в охрану окружающей среды и рациональное природопользование. Большая часть средств направляется на мероприятия, связанные с охраной и рациональным использованием водных ресурсов, что обусловлено спецификой территории.

Поэтому тема «Влияние нефти и нефтепромысла на гидросферу в ХМАО-Югре» является актуальной на сегодняшний день.

Актуальность данной темы можно рассматривать еще и потому, что в России 2017 год объявлен «Годом экологии».

**Цель исследования:** определение факторов негативного воздействия нефти и продуктов нефтепромысла на гидросферу Ханты-Мансийского автономного округа.

**Объект исследования:** гидросфера Ханты-Мансийского автономного округа-Югры.

**Предмет исследования:** экологические проблемы, связанные с добычей нефти в округе.

**Практическая значимость работы:**

Привлечение внимания населения округа, а так же средств массовой информации к проблеме загрязнения гидросферы ХМАО-Югры.

## **ВЛИЯНИЕ НЕФТЕПРОМЫСЛОВ НА ГИДРОСФЕРУ ХМАО-ЮГРЫ**

Гидрографическая сеть ХМАО-Югры принадлежит бассейну Карского моря. Река Обь с ее многочисленными протоками является самой крупной водной артерией округа. В нашем регионе протекают две крупнейшие реки Азии: Обь и Иртыш, общей протяженностью – 222 км. Всего в округе около 10 рек, длина которых превышает 500 км.

Нефтедобывающий комплекс оказывает существенное негативное воздействие на гидросферу округа. Основными факторами влияния нефтедобычи на природную среду являются механические воздействия и химические загрязнения.

К первой группе факторов воздействия нефтедобычи относятся нарушающие поверхность механические воздействия, связанные со строительством дорог, поселков и коммуникаций, с обустройством нефтяных месторождений, перемещением тяжелой техники. Ущерб в этих случаях зависит от размера и назначения возводимых объектов, а также от ранимости природы на местности. Так же проявлением механических воздействий является изменение гидрологического режима. Насыпные автодороги оказывают в долгосрочной перспективе нарушают процессы поверхностного и болотного стока влаги, что в последствии может приводит к массовой гибели древостоев и формированию лесо-болотных и болотных сообществ. Нарушение водного режима вследствие уплотнения деятельного слоя торфяных залежей также влечет за собой изменения в растительном покрове.

Вторую группу составляют факторы химического загрязнения почв, водоемов и почвенно-грунтовых вод. На загрязнение почв и водоемов существенное влияние оказывают нефтяные разливы, возникающие в результате аварий на трубопроводах и буровых установках, и солевые загрязнения, связанные с разливами пластовых вод. Нефть, попавшая в водоемы, нарушает кислородный, углекислотный и другие виды газового обмена и пагубно воздействует на фауну и флору. Даже при малых концентрациях наиболее токсичные ароматические углеводороды оказывают отравляющее воздействие на низшие формы жизни в водной среде.

Наиболее сильное воздействие на гидросферу оказывают солевые загрязнения, используемые для поддержания пластового давления, а также с разливами буровых и тампонажных растворов, применяемых при бурении и ремонте скважин. Буровые и тампонажные растворы с высокой степенью



минерализаций проникают в природные экосистемы путем фильтрации через обваловки шламовых амбаров или разливаются при их разрушении. В результате растворы растекаются по линиям поверхностного стока на довольно большие расстояния (до нескольких километров). Солевые загрязнения высокой концентрации приводят к обеднению видового состава и упрощению структуры лесных экосистем.

### **ЛИКВИДАЦИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ГИДРОСФЕРЫ**

Количество аварий на месторождениях с каждым годом увеличивается, в результате приводя к необратимым нарушениям элементов окружающей нас природной среды. По данным департамента Росприроднадзора по УрФО в Югре за 2016 год зафиксировано 3386 порывов нефтепроводов, пострадало 30 гектаров земель, ущерб превысил 710 миллионов рублей. Площадь покрытых нефтью территорий достигает несколько квадратных километров, загрязняя химическими реагентами биогеоценозы. Наибольшее число аварий происходит из-за разрывов нефтепроводов.

По характеру и времени воздействия выделяют два типа загрязнений постоянные и случайные.

Постоянные – штатные сбросы и выбросы (которые, однако, не всегда соответствуют объемам, предусмотренным проектной документацией), приводящие к хроническому загрязнению окружающей среды.

Случайные – это аварийные ситуации, сопровождающиеся резким, залповым сбросом в окружающую среду очень значительного количества сырья или нефтепродукта.

Для ликвидации разливов ННП существуют различные способы и методы. Рассмотрим некоторые из них:

- Одним из главных методов ликвидации разлива ННП является механический сбор нефти. Пик эффективности его приходится на первые часы после разлива. Это обусловлено тем, что толщина слоя нефти остается достаточно большой. К достоинствам данного метода можно отнести высокую эффективность при проведении работ, возможность сбора различных видов ННП, всесезонную возможность использования данного метода. Тем не менее, в местах механического сбора на поверхности воды остаётся тонкая плёнка ННП.

Осуществляется механический метод путём применения судов-нефтеборщиков или скиммеров.

- Термический метод основан на выжигании слоя нефти.

Применяется непосредственно после загрязнения при следующих условиях: толщине плёнки ННП более 3мм, скорости ветра менее 35 км/ч, безопасном расстоянии до 10 км от места сжигания по направлению ветра.

К достоинствам метода относят быстроту ликвидации аварийного разлива ННП, применение при ликвидации малого количества технических средств и минимальные затраты. При применении термического метода

должны быть применены дополнительные меры противопожарной безопасности. Негативным последствием применения метода являются стойкие канцерогенные вещества, которые образуются вследствие неполного сгорания ННП.

Для ограничения распространения пламени, применяют огнеупорные боновые заграждения.

- Биологический метод используется после применения механического и физико-химического методов при толщине пленки не менее 0,1 мм.

В основе биологического метода лежит понятие биоремедиации.

Биоремедиация – это технология очистки нефтезагрязненной почвы и воды, в основе которой лежит использование специальных, углеводородоокисляющих микроорганизмов или биохимических препаратов.

### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Вероятность возникновения разливов нефти велика, и это подразумевает комплексное реагирование и борьбу с разливами нефти различными средствами. Своевременная и качественная борьба с разливами нефти может существенно снизить размеры экологического и экономического ущерба. Серьезные разливы нефти невозможно предугадать, однако, в случае возникновения разливов, борьба с ними должна производиться всеми возможными и целесообразными методами.

В заключение необходимо отметить, что каждая чрезвычайная ситуация, обусловленная аварийным разливом нефти и нефтепродуктов, отличается определенной спецификой. Многофакторность системы "нефть – окружающая среда" зачастую затрудняет принятие оптимального решения по ликвидации аварийного разлива. Однако, анализируя способы борьбы с последствиями разливов и их эффективность относительно конкретных случаев, можно создать эффективную систему мероприятий, позволяющую в кратчайшие сроки ликвидировать последствия аварийных разливов ННП и свести к минимуму экологический ущерб.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что минимизация воздействия на окружающую среду от нефтегазодобычи на территории ХМАО-Югры достигается за счет комплекса организационных и технических мероприятий, которые должны осуществлять нефтегазодобывающие предприятия при участии органов государственного управления по охране окружающей среды. Каждая компания должна ответственно подходить к выбору экологической политики и комплексу мероприятий по охране окружающей среды.

### **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Концепция экологической безопасности Ханты-Мансийского автономного округа - Югры на период до 2020 года (в ред. распоряжения Правительства ХМАО - Югры от 19.12.2014 N 702-рп)

2. Московский государственный гуманитарный университет им. М. А. Шолохова. Выпускная квалификационная работа «Влияние нефтегазового комплекса на формирование эколого-экономической ситуации в Западно-Сибирском экономическом районе на примере Ханты-Мансийского автономного округа», 2007г. Москва.
3. [http://geografiyahmao.blogspot.ru/2011\\_10\\_01\\_archive.html](http://geografiyahmao.blogspot.ru/2011_10_01_archive.html)

**Автор:** Трофименко А.С., ученик 10а класса МБОУ СОШ №8, trofimenkosanek86@yandex.ru

**Научный руководитель:** Толстопятенко Е.Ю., ведущий инженер-технолог ПАО «Варьеганнефтегаз»

**Анотация:** в научно-исследовательской работе описывается негативное влияние нефти и нефтепромысла на гидросферу ХМАО-Югры. Автором исследования предложены методы устранения экологических проблем, связанных с разработкой нефтяных скважин на территории ХМАО-Югры.

**Ключевые слова:** нефть и нефтепромыслы ХМАО-Югры, экологическая проблема, гидросфера

## INFLUENCE OF OIL AND OIL-FIELD ON THE HYDROSPHERE OF KHAO-UGRA

**Author:** Trofimenko AS, apprentice 10a class МБОУ СОШ №8, trofimenkosanek86@yandex.ru

**Research Supervisor:** Tolstopyatenko E.Yu., leading engineer-technologist of PJSC "Varioganneftegaz"

**The abstract:** the research describes the negative impact of oil and oil industry on the hydrosphere of the Khanty-Mansiysk Autonomous District. The author of the research suggested methods for eliminating environmental problems associated with the development of oil wells in the territory of Khanty-Mansiysk Autonomous District.

**Key words:** oil and oil fields of Khanty-Mansiysk Autonomous Okrug, environmental problem, hydrosphere.

## ПОЛИВИНИЛОВЫЙ СПИРТ В ОСНОВЕ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ

А.Ф. Валиева, канд. хим. наук, доцент, филиал ТИУ в г. Нижневартовске;  
Ю.С. Зимин, д-р хим. наук, профессор,  
Башкирский государственный университет, г. Уфа

Поливиниловый спирт (ПВС) – твердый синтетический полимер белого цвета, без вкуса и запаха, растворим в воде, нетоксичен [1].

Наиболее распространенным способом получения поливинилового спирта является метанолиз поливинилацетата в присутствии кислоты или щелочи в качестве катализатора [1]. Наряду с кислотным и щелочным омылением поливинилацетата для получения ПВС используют омыление в присутствии аммиака и расщепляющих катализаторов. В зависимости от

способа получения образующийся ПВС имеет разную молекулярную массу, степень полимеризации, степень разветвления и разные концевые функциональные группы.

Химические свойства поливинилового спирта [1] обусловлены наличием гидроксильных групп, поэтому он вступает в реакции, типичные для многоатомных спиртов. ПВС способен, например, образовывать сложные и простые эфиры, реагировать с металлическим натрием, альдегидами и кетонами, образовывать при низких температурах ксантогенаты с  $CS_2$  и  $NaOH$ .

Поливиниловый спирт находит широкое и разнообразное применение в различных отраслях промышленности [2]. Это связано с тем, что ассортимент изделий, изготовляемых из ПВС, определяется прежде всего его специфическими физическими и химическими свойствами (стойкость к органическим растворителям и маслам, газонепроницаемость, нестойкость к воде и т.д.). Не последняя роль отводится и возможности получать ПВС различными способами, которые позволяют варьировать его характеристики (молекулярный вес, степень полимеризации, разветвления, ацеталирования и т.д.) в зависимости от требований, предъявляемых к качеству этих изделий. Так, поливиниловый спирт используют в производстве клеев и косметики, пленок и мембран, синтетического волокна и моющих средств, эмульгаторов и латексов, фунгицидных препаратов и катализаторов, в текстильной, лакокрасочной, радиотехнической, полиграфической и пищевой промышленности, в бумажном производстве и в фотографии. Следует отметить, что это один из немногих синтетических полимеров, обладающий такими свойствами, как водорастворимость, нетоксичность, полная индифферентность по отношению к тканям живого организма, благодаря которым он также находит широкое и разнообразное применение в медицине.

Целью данной работы является изучение литературных данных о возможности использования низкомолекулярных полимеров поливинилового спирта с различными концевыми функциональными группами в качестве матрицы при изготовлении лекарств пролонгированного действия.

Одним из первых применений ПВС было использование его в виде нитей («синтофил») при операциях в хирургии [2]. В отличие от кетгута нити из ПВС отличаются гладкой поверхностью, отсутствием узлов и повышенной прочностью, что дает возможность наносить меньше повреждений тканям организма при их сшивании. Крупным преимуществом является легкость стерилизации материала из ПВС по сравнению со стерилизацией нитей из кетгута, так как нити могут получаться непосредственно из стерилизованного поливинилового спирта. По сравнению с шелком нити из ПВС обладают преимуществом в

отношении гомогенности структуры (они не состоят из многочисленных спряденных волоконцев) и превосходят шелк по прочности.

Наряду с нитями в хирургии применяются различные изделия из поливинилового спирта, например ленты, трубки для соединения нервов, для дренажа ран [2], пенопласты при операциях на сердце [3], причем, так же как и при использовании нитей, возможно введение в состав полимера различных лекарственных соединений.

Уже с 1960 г. наиболее важным применением поливинилового спирта в области хирургии [2] является использование пористых материалов (поропластов) из ПВС для заполнения полостей, образующихся при оперативном удалении пораженных заболеванием частей человеческого организма и замены артерий.

Полимер применяется также в качестве пластырей, перевязочных материалов, зубных пломб [2], защитных покрытий для таблеток [4], для добавки к гипертоническим и изотоническим растворам, кровозаменяющим растворам и в качестве антикоагулянта [2], а также для изготовления контактных линз [5] и противозачаточных средств [6].

Поливиниловый спирт находит применение при гормонотерапии. При лечении диабета его предлагают для образования нейтральных устойчивых растворов гормонов поджелудочной железы, причем кислые растворы нейтрализуются гидроксидом натрия, а щелочные – соляной кислотой или гидрофосфатом натрия [2].

Растворы ПВС используют также для смешивания с эфедрином с целью увеличения вязкости и облегчения распыления смесей, применяемых при лечении слизистых оболочек [7].

Йод-поливиниловый спирт успешно применяют для лечения желудочно-кишечных заболеваний, болезней уха, горла и носа, некоторых кожных заболеваний, болезней полости рта, заболеваний крови, при обработке ран и операционных полостей [2].

Водорастворимые мази на основе ПВС являются ценными средствами для лечения кожных заболеваний [8].

Гидрогели на основе поливинилового спирта [9] обладают хорошей совместимостью с живыми тканями, механической прочностью и прозрачностью. Поэтому их используют для изготовления контактных линз, медицинских принадлежностей, работающих в контакте с физиологически активными веществами (ферментами, гемоглобином и др.). Гидрогели в виде пленок применяют как диафрагмы, в форме трубки – как искусственный пищевод, трахею, как защитное покрытие для трубок из полисилоксана, ПЭФ, снижающего их реакционную способность с физиологически активными веществами.

Гидрогели на основе смесей ПВС с хитозаном [10] оказывают противобактериальное и противогрибковое действие. Поэтому их широко используют в биомедицине, для изготовления гигиенических изделий, для

протезирования межпозвоночных дисков и в качестве перевязочных материалов.

Гидрогели можно использовать для регулируемого выделения витамина В12, п-ацетаминофенола, инсулина и овалбумина [11]. Кроме того, они могут быть использованы в качестве биodeградируемых подложек в клеточной инженерии, систем с контролируемым выделением лекарственных препаратов, а также для замещения дефектов мягких тканей и заполнения полостей при ряде хирургических операций.

Особым видом использования поливинилового спирта и ряда его сополимеров (с винилпирролидоном, кротоновой кислотой и ее производными и другими ненасыщенными мономерами), обладающих свойствами заменителей кровяной плазмы, является их применение для химического сочетания с лекарственными соединениями, содержащими группы –ОН, –СООН, –CONH<sub>2</sub>, –NH<sub>2</sub> [12, 13]. К таким лекарственным соединениям принадлежат, например, п-аминосалициловая кислота, п-аминобензойная кислота, новокаин, пеллентан, различные антибиотики и другие лекарственные соединения, применяемые для лечения туберкулеза, предупреждения и лечения инфарктов, антисклерозные препараты и препараты противораковой терапии. Присоединение таких лекарственных соединений к молекуле синтетического полимера кровозаменителя дает возможность вводить его в кровь и (изменяя длину макромолекул полимера) регулировать время нахождения в организме, добиваясь в ряде случаев не только количественного, но и нового качественного эффекта. Указываются [2, 14] преимущества применения ПВС в качестве подложки по сравнению с поливинилпирролидоном и полиакриламидом в плане нетоксичности и полной индифферентности по отношению к тканям живого организма, меньшей опасности образования инфильтратов, профилактики и подавления различных гнойно-воспалительных процессов и т.д.

Как видно из обзора областей применения поливинилового спирта в медицине, ПВС действительно можно использовать в качестве матрицы при изготовлении лекарств пролонгированного действия, но отсутствует информация о молекулярной массе полимера и его дополнительной функционализации, что станет предметом дальнейших исследований.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ушаков С.Н. Поливиниловый спирт и его производные. – М.-Л.: Изд. АН СССР, 1960. – Т.1. – 528 с.
2. Ушаков С.Н. Поливиниловый спирт и его производные. – М.-Л.: Изд. АН СССР, 1960. – Т.2. – 296 с.
3. Асано К. Применение пенопластов из поливинилового спирта при операциях на сердце // Кобунси. – 1959. – Т.8. - № 3. – С. 139-142.

4. Мазепа Н.В. Исследование поливинилового спирта в качестве защитного покрытия для таблеток // Тез. докл. студ. науч. конф. – СПб.: Изд-во хим.-фармацевт.ин-та, 1995. – С. 31.
5. Танака К. Способ получения отливок из непластифицированного поливинилового спирта // Японск. пат., кл. 25(5), F1, (B 29 c), № 6910. – Заявл. 8.08.67, опубл. 28.02.72.
6. Накац Т., Судзуки Ц. Получение синтетического противозачаточного средства // Японск. пат., кл. 94 E 5, F1, (A 61 f 5/42), № 48-31559. – Заявл. 23.07.69, опубл. 29.09.73.
7. Yoshitomo O., Yasuko T., Katsuo A., Takatsuka Y. Aqueous suspension of pharmaceuticals // Takeda Chemical Ind., Ltd. – Пат. США, кл. 424-80, (A 61 K 31/79, A 61 K 47/00), № 3927205. – Заявл. 09.04.74, опубл. 16.12.75.
8. Киити С., Масацуне К., Акио К., Макото С., Кадзуюки С., Сигэсукэ Й. Пленкообразующая мазь // К. к. Санва кагаку кэнкюсе. – Заявка 62-67017, Япония, МКИ А 61 К 9/06, А 61 К 9/70. - № 60-205388. – Заявл. 19.09.85, опубл. 26.03.87.
9. Сюдзо Я., Тосихидэ Н., Коити Т. Гидрогели // К.к. Курарэ. – Япон. заявка, кл. 25(1)С138, (С 08 L 29/04), № 51-11256. – Заявл. 26.03.75, опубл. 01.10.76.
10. Томое К., Norihiko M., Masanobu N. Противобактериальное и противогрибковое действие гидрогелей на основе смесей поливинилового спирта с хитозаном // Jap. J. Polym. Sci. and Technol. – 1998. – V. 55. - № 10. – P. 628-631.
11. Артюхов А.А., Штильман М.И., Горчаков А.В., Коршак А.Ю. Сшитые макропористые гидрогели поливинилового спирта для медицины и биотехнологии // Матер. Межд. конф. студ. и аспирантов по фундаментальным наукам «Ломоносов-2005». – М.: Изд-во МГУ, 2005. – Т.1. – С. 55.
12. Covello M., Ciampa G., Vittoria A. L alcool polivinilico come macromolecola supporto per unita farmacologicamente attive. Nota I: sintesi e proprieta di poli[(2-ossi-5-alo)-benzoati di vinile] // Rend. Accad. sci. fis. e mat. Soc. naz. sci. lettere ed arti Napoli. – 1967. – V. 34. – P. 230-236.
13. Covello M., Ciampa G., Vittoria A. L alcool polivinilico come macromolecola supporto per unita farmacologicamente attive. Nota II: sintesi e proprieta di poli[(2-acetossi-5-alo)-benzoate di vinile] // Rend. Accad. sci. fis. e mat. Soc. naz. sci. lettere ed arti Napoli. – 1967. – V. 34. – P. 237-242.
14. Юданова Т.Н., Алешина Е.Ю., Регистов И.В., Гольбрайх Л.С. Биологически активные поливинилспиртовые пленки для медицины // 3 Всер. Кургинская конференция, посвящая 250-летию Моск. гос. ун-та, «Полимеры-2004». – М.: Изд-во МГУ, 2004. – С. 164.

**Автор:** Валиева А.Ф., канд. хим. наук, доцент, [valieva\\_albina79@mail.ru](mailto:valieva_albina79@mail.ru)

**Научный руководитель:** Зимин Ю.С., д-р хим. наук, профессор, Башкирский государственный университет, г. Уфа

**Аннотация:** В статье рассматривается использование поливинилового спирта в различных отраслях промышленности, что возможно благодаря его уникальным физическим и химическим свойствам. Особое внимание уделяется применению полимера в медицине.

**Ключевые слова:** поливиниловый спирт, медицина, матрица, лекарства пролонгированного действия.

## POLYVIOL IS IN BASIS OF MEDICINAL PREPARATIONS

**Author:** Valieva A.F., candidate of chemical sciences, associate professor, branch of the Tyumen industrial university in Nizhnevartovsk, [valieva\\_albina79@mail.ru](mailto:valieva_albina79@mail.ru)

**Research supervisor:** Zimin U.S., doctor of chemical sciences, professor, Bashkir state university, Ufa

**Abstract:** In the article the use of polyviol is examined in different industries of industry, that maybe due to his unique physical and chemical properties. The special attention is spared to application of polymer in medicine.

**Key words:** polyviol, medicine, matrix, medications of the prolonged action.





*Научное издание*

# **ИННОВАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ В НАУКЕ И ТЕХНИКЕ XXI ВЕКА**

*В авторской редакции*

Подписано в печать 07.06.2018. Формат 60×90 1/16.  
Печ. л. 17,12. Тираж 100 экз. Заказ № 978/1036.

Библиотечно-издательский комплекс  
федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Тюменский индустриальный университет».  
625000, Тюмень, ул. Володарского, 38.

Типография библиотечно-издательского комплекса.  
625039, Тюмень, ул. Киевская, 52.