



ПРИОРИТЕТЫ ИННОВАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ В УСЛОВИЯХ

ПО МАТЕРИАЛАМ МЕЖДУНАРОДНОЙ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
Г. БЕЛГОРОД, 27 ФЕВРАЛЯ 2019 Г.



АГЕНТСТВО ПЕРСПЕКТИВНЫХ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ
(АПНИ)

ПРИОРИТЕТЫ ИННОВАЦИОННО-
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ
В УСЛОВИЯХ ГЛОБАЛИЗАЦИИ

Сборник научных трудов

по материалам
Международной научно-практической конференции
г. Белгород, 27 февраля 2019 г.

Белгород
2019

УДК 001
ББК 72
П 76

Электронная версия сборника находится в свободном доступе на сайте:
www.issledo.ru

Редакционная коллегия

Духно Н.А., д.ю.н., проф. (Москва); *Васильев Ф.П.*, д.ю.н., доц., чл. Российской академии юридических наук (Москва); *Винаров А.Ю.*, д.т.н., проф. (Москва); *Датий А.В.*, д.м.н. (Москва); *Кондрашихин А.Б.*, д.э.н., к.т.н., проф. (Севастополь); *Котович Т.В.*, д-р искусствоведения, проф. (Витебск); *Креймер В.Д.*, д.м.н., академик РАЕ (Москва); *Кумехов К.К.*, д.э.н., проф. (Москва); *Радина О.И.*, д.э.н., проф., Почетный работник ВПО РФ, Заслуженный деятель науки и образования РФ (Шахты); *Тихомирова Е.И.*, д.п.н., проф., академик МААН, академик РАЕ, Почётный работник ВПО РФ (Самара); *Алиев З.Г.*, к.с.-х.н., с.н.с., доц. (Баку); *Стариков Н.В.*, к.с.н. (Белгород); *Таджибоев Ш.Г.*, к.филол.н., доц. (Худжанд); *Ткачев А.А.*, к.с.н. (Белгород); *Шановал Ж.А.*, к.с.н. (Белгород)

П 76 **Приоритеты инновационно-технологического развития в условиях глобализации** : сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции 27 февраля 2019 г. / Под общ. ред. Е. П. Ткачевой. – Белгород : ООО Агентство перспективных научных исследований (АПНИ), 2019. – 106 с.

ISBN 978-5-6042311-6-6

В настоящий сборник включены статьи и краткие сообщения по материалам докладов международной научно-практической конференции «Приоритеты инновационно-технологического развития в условиях глобализации», состоявшейся 27 февраля 2019 года в г. Белгороде. В работе конференции приняли участие научные и педагогические работники нескольких российских и зарубежных вузов, преподаватели, аспиранты, магистранты и студенты, специалисты-практики. Материалы данной части сборника включают доклады, представленные участниками в рамках секций, посвященных вопросам развития физико-математических, химических, биологических, сельскохозяйственных, медицинских, технических наук, наук о Земле.

Издание предназначено для широкого круга читателей, интересующихся научными исследованиями и разработками, передовыми достижениями науки и технологий.

Статьи и сообщения прошли экспертную оценку членами редакционной коллегии. Материалы публикуются в авторской редакции. За содержание и достоверность статей ответственность несут авторы. Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов статей. При использовании и заимствовании материалов ссылка на издание обязательна.

УДК 001
ББК 72

© ООО АПНИ, 2019
© Коллектив авторов, 2019

СОДЕРЖАНИЕ

СЕКЦИЯ «ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ»	6
<i>Коростелев А.С.</i> МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ФОРМУЛЫ И СПОСОБ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ ДЛЯ ФИНАНСОВОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ В EXCEL	6
СЕКЦИЯ «ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ»	9
<i>Гасанова У.А., Мамедов Ш.Г., Бахтиярлы И.Б., Гусейнова Э.С.</i> ФАЗОВОЕ РАВНОВЕСИЕ В СИСТЕМЕ $\text{FeIn}_2\text{S}_4\text{-PbIn}_2\text{S}_4$	9
<i>Магаммадрагимова Р.С.</i> СИНТЕЗ И СВОЙСТВА СОЕДИНЕНИЯ $\text{InAs}_2\text{S}_3\text{Se}$, ЛЕГИРОВАННОГО ЕВРОПИЕМ.....	10
<i>Максудова Т.Ф., Аждарова Д.С., Гусейнова Э.С., Рагимова В.М.</i> СИСТЕМА $\text{YbBi}_4\text{Se}_7\text{-Yb}_3\text{Se}_4$	12
<i>Мамедова Н.А., Алиев И.И., Шахбазов М.Г.</i> ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ СИСТЕМЫ $\text{Sb}_2\text{Te}_3\text{-GaTe}$	14
<i>Мирзоева А.А., Бахтиярлы И.Б., Теймурова Е.А., Абдуллаева Ш.Б.</i> ПОЛУЧЕНИЕ СЕЛЕНА ВЫСОКОЙ СТЕПЕНИ ЧИСТОТЫ ИЗ ОРГАНИЧЕСКИХ РАСТВОРИТЕЛЕЙ	16
<i>Рзагулиев В.А., Керимли О.Ш., Мамедов Ш.Г.</i> ИЗУЧЕНИЕ КВАЗИТРОЙНОЙ СИСТЕМЫ $\text{Ag}_2\text{S-SnS}_2\text{-Cu}_2\text{S}$ ПО РАЗРЕЗУ $\text{Ag}_8\text{SnS}_6\text{-Cu}_2\text{SnS}_3$	18
<i>Шаравара А.М., Христофорова И.А.</i> ЗАЛИВОЧНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ПВХ-ПЕНОПЛАСТА.....	19
СЕКЦИЯ «СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ»	22
<i>Запаров З.А., Абдумаликов У.З., Мирахмедов Ф.Ш., Тургунов С.Н., Турсуналиев Ш.З.</i> УРОЖАЙ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПЛОЩАДИ ПИТАНИЯ	22
<i>Кимсанов И.Х., Кодиров О.А., Рахимов А.Д., Абдумаликов У.З., Турсуналиев Ш.З.</i> ИЗУЧЕНИЕ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ И ХОЗЯЙСТВЕННО-ЦЕННЫХ ПРИЗНАКОВ НОВЫХ СОРТОВ ХЛОПЧАТНИКА В УСЛОВИЯХ АНДИЖАНСКОГО ВИЛОЯТА	24
<i>Кодиров О.А., Мирхамидова Н.А., Мирхамидова Г.М., Рахимов А.Д.</i> СОРГО И ЕЕ АГРОТЕХНИКА.....	27
<i>Мирахмедов Ф.Ш., Мирхамидова Н.А., Мирхамидова Г.М., Рахимова М.</i> УСТОЙЧИВОСТЬ НЕКОТОРЫХ СОРТОВ ХЛОПЧАТНИКА К ВЕРТИЦИЛЛЁЗНОМУ ВИЛТУ	29
<i>Путилина Л.Н., Лазутина Н.А., Черепухина И.В.</i> КАЧЕСТВО КОРНЕПЛОДОВ И ЧИСЛЕННОСТЬ МИКРООРГАНИЗМОВ В РИЗОСФЕРЕ РАСТЕНИЙ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СТЕПЕНИ ПОРАЖЕНИЯ СОСУДИСТЫМ БАКТЕРИОЗОМ	31
СЕКЦИЯ «МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ»	34
<i>Каминская Л.А.</i> АНАЛИЗ УЧЕБНОГО РЕЙТИНГА ОТДЕЛЬНЫХ ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ «БИОХИМИЯ» НА ОСНОВЕ СТАТИСТИЧЕСКИХ ГИПОТЕЗ	34

Ковалевская М.А., Филина Л.А., Картамышев Е.Г., Скорикова О.А. НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ОКТ-АНГИОГРАФИИ В ДИАГНОСТИКЕ СЛОЖНОСТИ СОСУДИСТЫХ СЕТЕЙ ПРИ ЗАБОЛЕВАНИЯХ СЕТЧАТКИ	38
Савченко М.Е., Сульдин А.М. РАЗВИТИЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ О ПРИРОДЕ АЛКОГОЛИЗМА СРЕДИ КОРЕННОГО И ПРИШЛОГО НАСЕЛЕНИЯ СЕВЕРА СИБИРИ (КРАТКИЙ ОБЗОР).....	45
Филимонов О.А., Портнова М.О. ЕСТЬ ЛИ АЛЬТЕРНАТИВА ТРАДИЦИОННОЙ МОДЕЛИ ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ МЕДИЦИНСКИХ КОЛЛЕДЖЕЙ	49
Филимонов О.А., Портнова М.О. МЕХАНИЗМ ВОЗНИКНОВЕНИЯ СТРЕССА В СТОМАТОЛОГИИ	52
СЕКЦИЯ «НАУКИ О ЗЕМЛЕ»	57
Столяров А.С. МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ФОРМИРОВАНИЮ АГЛОМЕРАЦИЙ.....	57
СЕКЦИЯ «ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ»	61
Боева Л.М., Симонова А.Г. ОПТИМИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ КОРПОРАТИВНОЙ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СВЯЗИ ПРЕДПРИЯТИЯ МЭС НА ОСНОВЕ СЕТЕЙ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ С ПАКЕТНОЙ КОММУТАЦИЕЙ.....	61
Володин Г.Т., Гапонова О.С. МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ СТАТИСТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА И ПРОГНОЗА ИНФЛЯЦИИ В РОССИИ.....	65
Демидчук Л.Б., Сапожник Д.И. ПОВЫШЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРНОЙ И ОГНЕВОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ПУТЕМ ОБРАБОТКИ ИХ ПОВЕРХНОСТИ ЗАЩИТНЫМ ПОКРЫТИЕМ	69
Иванов С.В., Белоножко Д.Г., Королев И.Д., Беседин С.А. ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СИСТЕМА ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ РОБОТЕХНИЧЕСКИМ КОМПЛЕКСОМ В УСЛОВИЯХ НЕДЕТЕРМИНИРОВАННОЙ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ.....	72
Иванов С.В., Белоножко Д.Г., Королев И.Д., Половинчук Н.Я. АЛГОРИТМИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СОВМЕСТНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ГРУППЫ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ НА БАЗЕ НЕЧЕТКИХ МОДЕЛЕЙ В УСЛОВИЯХ ПРОТИВОДЕЙСТВИЯ.....	76
Иванов С.В., Белоножко Д.Г., Пономарев И.Р., Самойлов А.А. АНАЛИТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМЫ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ С ФИКСИРОВАННЫМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ ВХОДНОГО ПОТОКА	79
Кубанго Б.Э.М., Кашаев Р.С. АВТОМАТИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОПРИВОДАМИ СКВАЖИН ПО ЯМРА-ПАРАМЕТРАМ СКВАЖИННОЙ ЖИДКОСТИ	82
Манохина Г.А., Строкач Г.В. ОПТИМИЗАЦИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ РАСХОДАМИ ГОРЮЧЕ-СМАЗОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ	88

Марков О.И.	
МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОТОКОВ ТЕПЛА В СТУПЕНЧАТОМ ТЕРМОЭЛЕМЕНТЕ.....	95
Серова В.В.	
ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДОВ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ ДЛЯ АНАЛИЗА ВОДОСНАБЖЕНИЯ НА ПРЕДПРИЯТИИ ПО ПРОИЗВОДСТВУ БЕЗАЛКОГОЛЬНЫХ НАПИТКОВ	98
Шинкин В.Н., Кожевников Д.А.	
ТЕМПЕРАТУРА СЛЯБА И ТРУБЫ ПРИ ИЗОТЕРМИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ НА ПОВЕРХНОСТИ	102

СЕКЦИЯ «ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ»

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ФОРМУЛЫ И СПОСОБ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ ДЛЯ ФИНАНСОВОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ В EXCEL

Коростелев А.С.

студент второго курса, Курский техникум связи, Россия, г. Курск

В статье рассматриваются возможные перспективы развития математики и внедрения её в финансовое моделирование, а именно в Excel. Не каждый человек видит, как в финансовом моделировании присутствует математика, но в Excel это очень заметно. В этой статье мы разберёмся как же математика влияет на финансовое моделирование.

Ключевые слова: математика, Excel, моделирование, финансы, проектирование.

Моделирование – это процесс, который позволяет прогнозировать и оценивать свой будущий бизнес. Такой метод анализа и его результаты носят более вероятностный характер. Соответствие полученных результатов и будущей реальности, зависит от того насколько хорошо вы понимаете окружение своего проекта. Факторы окружения делятся на внешние и внутренние. Каждый из этих факторов условно можно разделить на зависимые от наших действий и не зависимые.

Excel чрезвычайно удобный инструмент для построения финансовой модели проекта. Такую модель можно изменять, подбирать показатели, выбирать временные периоды, выстраивая таким образом нужный выходной результат, и оценить размер инвестиций.

Используя понятные формы ввода данных, вы пошагово, заносите информацию о своем проекте. Навигация по файлу позволяет оперативно контролировать изменения финансовых показателей, и удобно вносить изменения.

Вы можете одним кликом менять период планирования от 1 года до 10 лет, дополнять продуктовую линейку, изменять состав прямых и переменных затрат, учесть сезонность, инфляцию, рост цен, как на сам продукт, так и на его создание, детализировать любые затраты, определить штатное расписание, учесть рост персонала во времени, изменение окладов и еще 74 бизнес критерия.

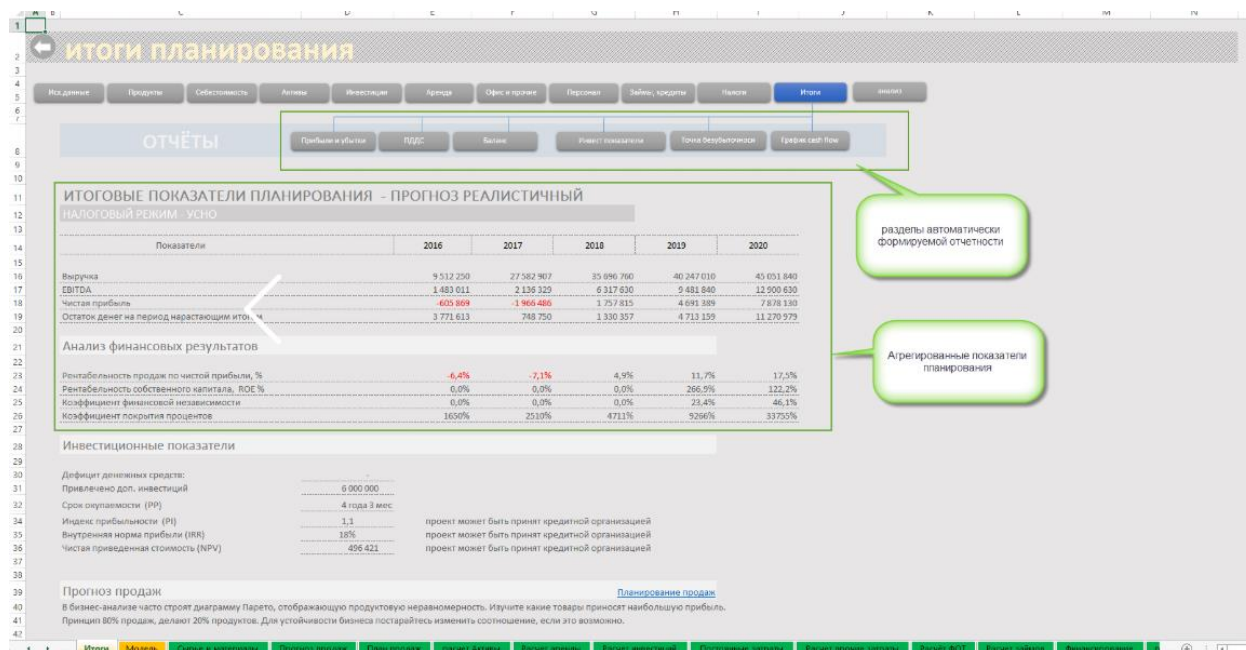


Рис. 1. Вывод показателей с использованием математики

Как же во все это вписывается математика? Все очень просто именно, математические формулы описывают все решения по введенным нашим запросам. Математические объекты (числа, множества чисел, функции, матрицы, операторы, случайные величины и т.д.) являются вполне определенными конструкциями. Для них определены различного рода операции, отношения. Они обладают определенными свойствами и т.д. Когда строится математическая модель финансовой операции, например, связанной с выбором инвестиционного портфеля, необходимо решить, какими математическими объектами (а не символами) будут представлены все существенные элементы такой сделки. Как представляются активы, что это – числа, функции или, быть может, случайные величины? Что такое портфель: множество или вектор активов? Большой класс моделей составляют так называемые математические модели финансовых вычислений. Эти модели являются предметом такой дисциплины как финансовая математика. По сути, большинство из этих моделей представляют совокупность методов расчета, позволяющих количественно оценить результат той или иной финансовой операции.

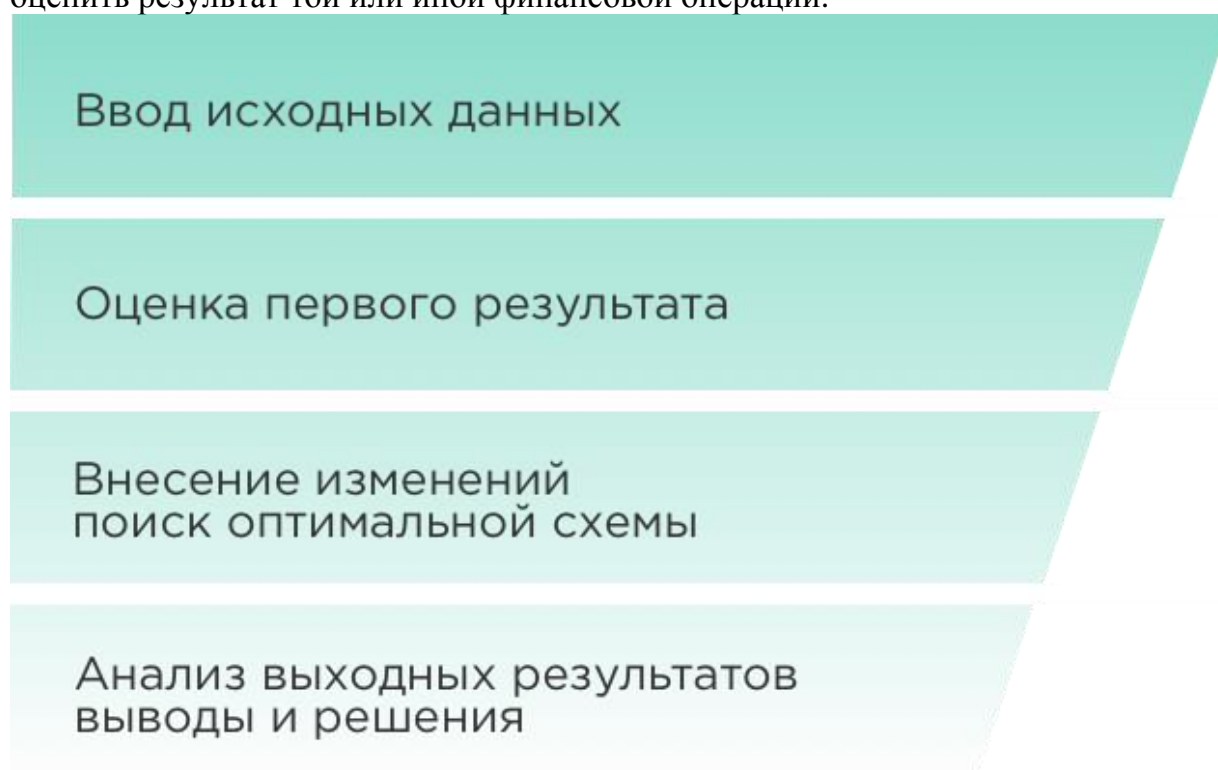


Рис. 2. Схема моделирования в Excel

Краткий перечень требований к моделированию:

Общее понимание бизнес среды. Вы должны иметь хорошее представление о своем будущем продукте или услуге. Стоимостные характеристики: стоимость продажи, стоимость покупки или создания, конкурентная среда, рыночные возможности реализации;

Процесс организации продаж. Сколько продавцов, какая реклама и ее стоимость для бизнеса, стоимостные услуги сторонних организаций, которыми вы планируете воспользоваться для организации продаж;

Активы и основные средства. Важно выделить информацию об приобретаемых объектах, которые составят основную материальную ценность бизнеса. Это могут быть здания, станки, земля, орг. техника, транспорт, нематериальные активы, к примеру программное обеспечение, средства на ремонт и обслуживание. Для

разных бизнес проектов эта часть моделирования может быть существенная, но ее может не быть вовсе. Последнее характерно для компаний, оказывающих услуги;

Аренда. Не всегда оправданно покупать или строить и в последствии содержать помещения или оборудование. Зачастую гораздо выгоднее арендовать средства производства, площади, оборудование;

Сколько и какой персонал. Должности, схема оплаты их труда, график найма персонала;

Налоговое окружение. В зависимости от принятой правовой формы будущего проекта зависят и налоговые отчисления. Моделирование позволит оптимизировать (уменьшить) затраты на налоги.

Созданная финансовая модель содержит

Отчет о прибыли и убытках (по месяцам в рамках периода планирования);

Движение денежных средств (по месяцам в рамках периода планирования);

Прогнозный баланс (по годам в рамках периода планирования);

Автоматически рассчитываются показатели инвестиционной привлекательности:

PP – Срок окупаемости (PP);

PI – Индекс прибыльности (PI);

IRR – Внутренняя норма прибыли (IRR);

NPV – Чистая приведенная стоимость (NPV).

Автоматически рассчитывается потребность в финансировании и размер заемного капитала;

Расчет точки безубыточности;

Аналитические коэффициенты.

Подведем итоги математика самый важный элементы в выводе информации по итогам финансового моделирования который дает понять дальнейшее развитие предприятия как малого, среднего, так и большого бизнеса.

Список литературы

1. Балабанов И.Т. Основы финансового менеджмента. М.: Финансы и статистика, 2001.
2. Жуленев С.В. Финансовая математика. М.: изд. МГУ, 2001.
3. Комзолов А.А., Максимов А.К., Миловидов К.Н. Финансово-математические модели. М.: изд. «РГУНГ им. И.М. Губкина», 1997.
4. Бэстенс Д.-Э., Ван Дер Берг В.-М., Вуд Д. Нейронные сети и финансовые рынки: принятие решений в торговых операциях. М.: ТВП, Финансы и страховая математика, 1997. Т.3.
5. Перар Ж. Управление международными денежными потоками. М.: Финансы и статистика, 1998.
6. Садвакасов К. Коммерческие банки. Управленческий анализ деятельности. Планирование и контроль. М.: Ось-89, 1998.

СЕКЦИЯ «ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ»

ФАЗОВОЕ РАВНОВЕСИЕ В СИСТЕМЕ $\text{FeIn}_2\text{S}_4\text{-PbIn}_2\text{S}_4$

Гасанова У.А.

младший научный сотрудник,
Институт катализа и неорганической химии им. М. Нагиева НАН Азербайджана,
Азербайджан, г. Баку

Мамедов Ш.Г.

старший научный сотрудник, доктор PhD по химии, доцент,
Институт катализа и неорганической химии им. М. Нагиева НАН Азербайджана,
Азербайджан, г. Баку

Бахтиярлы И.Б.

заведующий лабораторией, д.х.н., профессор,
Институт катализа и неорганической химии им. М. Нагиева НАН Азербайджана,
Азербайджан, г. Баку

Гусейнова Э.С.

кандидат физико-математических наук, доцент,
Азербайджанский медицинский университет, Азербайджан, г. Баку

С помощью методов РФА, ДТА и металлографического исследования, а также измерения микротвердости и плотности изучена фазовые равновесия в системе $\text{FeIn}_2\text{S}_4\text{-PbIn}_2\text{S}_4$. Установлено, что система $\text{FeIn}_2\text{S}_4\text{-PbIn}_2\text{S}_4$ является квазибинарным и характеризуется образованием четверного соединения состава $\text{FePbIn}_4\text{S}_8$. Соединение $\text{FePbIn}_4\text{S}_8$ плавится конгруэнтно при 1140К и является фазой переменного состава.

Ключевые слова: соединение, $\text{FePbIn}_4\text{S}_8$, твердый раствор, РФА, $\text{FeIn}_2\text{S}_4\text{-PbIn}_2\text{S}_4$.

Известно, что сложные сульфиды, особенно FeGa_2S_4 , NiGa_2S_4 , FeIn_2S_4 и PbIn_2S_4 являются многофункциональными материалами, используемыми в магнитооптике, в изготовлении фотодиодов и т.д. [1-5]. Поэтому для поиска новых функциональных материалов, перспективных в использовании в оптоэлектронике, изучение химического взаимодействия в системе $\text{FeIn}_2\text{S}_4\text{-PbIn}_2\text{S}_4$ является актуальным.

Сплавы для исследования системы синтезировали из элементарных компонентов в вакуумированных кварцевых ампулах при температуре 1300-1400К с периодической вибрацией ампулы. После окончания синтеза сплавы гомогенизировали при температуре 1050К в течение 400ч. Гомогенизированные образцы исследовали методами физико-химического анализа (ДТА, РФА, МСА, измерением микротвердости).

По данным физико-химического анализа построена Т-х диаграмма состояния системы $\text{FeIn}_2\text{S}_4\text{-PbIn}_2\text{S}_4$. Система $\text{FeIn}_2\text{S}_4\text{-PbIn}_2\text{S}_4$ характеризуется образованием четверного соединения и ограниченных области растворимости на основе исходных тройных сульфидов. Растворимость на основе FeIn_2S_4 составляет 75 мол.% PbIn_2S_4 , а на основе PbIn_2S_4 доходит до 10мол.%.

В системе при соотношении компонентов 1:1 образуется четверное соединение состава $\text{FePbIn}_4\text{S}_8$. Соединение $\text{FePbIn}_4\text{S}_8$ плавится конгруэнтно при 1140К и

является фазой переменного состава. Растворимость на его основе простирается от 44 до 53 мол.% PbIn_2S_4 . Так как четверное соединение плавится конгруэнтно, система делится на две подсистемы: FeIn_2S_4 - $\text{FePbIn}_4\text{S}_8$ и $\text{FePbIn}_4\text{S}_8$ - PbIn_2S_4 . Оба подсистемы относятся к эвтектическому типу. Координаты эвтектических точек: 30 мол.% PbIn_2S_4 $T=1010$ К и 65 мол.% PbIn_2S_4 $T=950$ К соответственно.

Рентгенографическое исследование показала что твердые растворы на основе FeIn_2S_4 относятся к структурному типу шпинели и кристаллизуются в кубической сингонии. В пределах растворимости с увеличением концентрации PbIn_2S_4 параметр кубической решетки увеличивается ($a=1.053 \div 1,064$ нм). Твердые растворы обнаруженные на основе PbIn_2S_4 кристаллизуются в орторомбической сингонии. Вычисленные параметры решетки изменяются следующим образом: $a=1,1686 \div 1,1658$, $b=0,3853 \div 0,3826$, $c=1,3764 \div 1,3712$ нм, прост группа Pnma $z=4$.

Методом направленной кристаллизации (Бриджмен-Стокбаргер) получены монокристаллы состава $\text{Fe}_{0,92}\text{Pb}_{0,08}\text{In}_2\text{S}_4$, $\text{Fe}_{0,9}\text{Pb}_{0,1}\text{In}_2\text{S}_4$ и $\text{Fe}_{0,02}\text{Pb}_{0,98}\text{In}_2\text{S}_4$. Исследование показали, что эти растворы обладают высокой фоточувствительностью и являются парамагнитными полупроводниками.

Список литературы

1. Боднар И.В., Рудь В.Ю., Руд Ю.В., Павлюковец С.А. Выращивание монокристаллов FeIn_2S_4 и создание фоточувствительных структур на их основе // ФТП. – 2009. – Т.43, №11. – С. 1553-1556.
2. Bodnar I. V., Trukhanov S.V., Pauliukavets S.A., Novikava M.A. Magnetic properties of FeIn_2S_4 and MnIn_2S_4 ternary compound crystals // J.Spintron. Magn. Nanometr. -2012. – Vol.1, №1. – P. 75-81.
3. Павлюковец С.А. Фоточувствительные структуры на основе монокристаллов In_2Se_3 и FeIn_2S_4 / С.А. Павлюковец, Д.В. Горбачев, М.А. Новикова // Современная радиоэлектроника : научные исследования и подготовка кадров: сб. тез. По итогам работы Юбил. Междисциплинар. Науч. – практ. Конф., посв. 50-летию МГВРК, Минск, Беларусь, 28 мая 2010/ Минский гос. высш. радиотехн. колледж; под общ. ред. проф. Н.А.Цырельчука [и др.]. – Минск, 2010. – С. 11-13.
4. Павлюковец С.А. Структура и магнитные свойства FeIn_2S_4 / С.А. Павлюковец // Актуальные проблемы теоретической физики, физики конденсированных сред и астрофизики: тез. докл. междунар. науч. конф., посб. памяти М.А. Иванова (60-летию со дня рождения, Брест, Беларусь, 23-24 сент. 2010 / Брест. гос. ун-т им. А.С. Пушкина; редкол.: В.А. Плетюхов, И.И. Макоед, В.С. Секержицкий. – Брест, 2010. – С. 17-18.
5. Павлюковец С.А. Магнитные свойства неупорядоченных магнетиков FeIn_2S_4 и FeIn_2Se_4 / С.А. Павлюковец // Современные средства связи: материалы XVI Междунар. науч.- техн. конф., Минск Беларусь, 27-29 сент. 2011 / Высший гос. колледж связи; редкол.: А.О. Зеневич [и др.]. – Минск, 2011. – С.72.

СИНТЕЗ И СВОЙСТВА СОЕДИНЕНИЯ $\text{InAs}_2\text{S}_3\text{Se}$, ЛЕГИРОВАННОГО ЕВРОПИЕМ

Магаммадрагимова Р.С.

младший научный сотрудник,

Институт катализа и неорганической химии им. М. Нагиева НАН Азербайджана,
Азербайджан, г. Баку

Соединение $\text{InAs}_2\text{S}_3\text{Se}$ было обнаружено при изучении системы $\text{InSe-As}_2\text{S}_3$. Установлено, что $\text{InAs}_2\text{S}_3\text{Se}$ плавится конгруэнтно при температуре 643К и кристаллизуется в тетрагональной сингонии. Изучены люминесцентные свойства $\text{InAs}_2\text{S}_3\text{Se}$, легированные европием.

Ключевые слова: соединение, конгруэнтное, $\text{InSe-As}_2\text{S}_3$, сингония, люминесценция.

В последнее время широко исследуются моноселениды InSe , а также полупроводниковые халькогениды мышьяка (As_2S_3 , As_2Se_3) и твердые растворы на их основе. InSe имеет слоистую структуру и кристаллизуется в гексагональной сингонии с параметрами решетки $a=4,004$, $c=16,90 \text{ \AA}$. Моноселенид индия широко используется в качестве материала для гетеропереходов при создании фоточувствительных структур [1].

Халькогениды мышьяка являются одними из перспективных соединений, обладающих фоточувствительными и акустооптическими свойствами [2, 3]. Считается, что уникальность свойств данных материалов позволит в ближайшее время найти применение в различных устройствах телекоммуникации и интегральной оптики. Основанием для этого служит высокая прозрачность в широком диапазоне длин волны инфракрасной (ИК) области спектра, возможность менять в больших пределах показателя преломления и технологичность этого класса материалов. Исходя из этого, синтез и изучение оптических свойств соединения $\text{InAs}_2\text{S}_3\text{Se}$ представляет не только научный, но и практический интерес.

Целью настоящего исследования является получение соединения $\text{InAs}_2\text{S}_3\text{Se}$, легированного европием Eu^{3+} , в индивидуальном виде и изучение физико-химических и люминесцентных свойств.

Соединение $\text{InAs}_2\text{S}_3\text{Se}$ впервые установлено, при изучении системы $\text{InSe}-\text{As}_2\text{S}_3$ [5]. По данным [4] в системе $\text{InSe}-\text{As}_2\text{S}_3$ образуются две промежуточные фазы состава $\text{InAs}_2\text{S}_3\text{Se}$ и $\text{In}_3\text{As}_2\text{S}_3\text{Se}_3$. Оба анионзамещенные соединения плавятся конгруэнтно при 1018 и 643 К, соответственно. Соединение $\text{InAs}_2\text{S}_3\text{Se}$ кристаллизуется в моноклинной сингонии с параметрами элементарной ячейки $a=12,41$, $b=11,43$, $c=6,62 \text{ \AA}$, $\beta=107^\circ$, $Z=3$, $\rho=4,66 \text{ г/см}^3$, а микротвердость равна 1240 кГ/мм^2 .

Анионзамещенное соединение $\text{In}_3\text{As}_2\text{S}_3\text{Se}_3$ по данным [4] относится к гексагональной сингонии с параметрами решетки $a=9$, $c=6,15 \text{ \AA}$, $Z=2$, $\rho=4,75 \text{ г/см}^3$, $H_M=850 \text{ кГ/см}^3$.

Соединение $\text{InAs}_2\text{S}_3\text{Se}$ синтезировали из лигатур InSe и As_2S_3 , предварительно полученных из особо чистых элементов, в вакуумированных и отпаянных кварцевых ампулах при температуре 650-1050 К в зависимости от состава. Легирующие добавки $\text{Eu}_2(\text{C}_2\text{O}_4)_3$ вводили в состав соединения $\text{InAs}_2\text{S}_3\text{Se}$ во время синтеза. После окончания синтеза с целью достижения равновесного состояния, образец отжигали при 500 К в течение месяца. Отожженный сплав исследовали методом ДТА (НТР-73, хромель-алюмелевая термopара, эталон Al_2O_3), РФА (Д2 Phaser, CuK_α – излучение, Ni – фильтр), МСА (МИМ-7). Микротвердость измеряли на микротвердомере ПМТ-3.

Результаты рентгеноструктурного анализа показали, что $\text{InAs}_2\text{S}_3\text{Se}$ кристаллизуется в моноклинной сингонии и вычисленные параметры решетки хорошо совпадают с данными [5]: $a=12,32$, $b=11,45$, $c=6,60 \text{ \AA}$, $\beta=106,8^\circ$, $Z=3$. Пикнометрическая плотность равна $4,70 \text{ г/см}^3$, а микротвердость составляет $H=1250 \text{ кГ/см}^3$.

Были изучены люминесцентные свойства $\text{InAs}_2\text{S}_3\text{Se}$, легированные Eu^{3+} . В спектре люминесценции обнаруживаются характерные для иона Eu^{3+} переходы между энергетическими уровнями: $^5\text{D}_0 \rightarrow ^7\text{F}_0$ (580 Н_m), $^5\text{D}_0 \rightarrow ^7\text{F}_1$ (593 Н_m), $^5\text{D}_0 \rightarrow ^7\text{F}_2$ (617 Н_m), $^5\text{D}_0 \rightarrow ^7\text{F}_3$ (652 Н_m), $^5\text{D}_0 \rightarrow ^7\text{F}_4$ (697 Н_m) [5]. Соединение $\text{InAs}_2\text{S}_3\text{Se}$, возбуждаемая длиной волны 365 Н_m , не люминесцирует в интервале 500-800 Н_m при комнатной температуре. На основании результатов проведенных исследований установлено, что для реализации возможных переходов атомы кислорода должны принимать участие в окружении Eu^{3+} . Показано, что легирующие добавки введенных в матрицу $\text{InAs}_2\text{S}_3\text{Se}$, сохраняют структуру, совпадает с аналогичным спектром с

участием Eu_2O_3 . При этом возможно образование границ между микронеоднородностями, а также рост последних, определяет формирование поверхности определенного типа. В этом случае на первый план входят связи между этими микрообластями, в формировании которых активное участие принимают внедренные легирующие добавки и соответственно химические связи, существующие в них. Например, гетеросвязи типа $\text{As} - \text{O}$, $\text{Se} - \text{O}$. Наличие кислорода в составе внедренного соединения является также принципиальным для электрических свойств.

Список литературы

1. Свечников С.В., Химинец В.В., Довгошей Р.И. Сложные некристаллические халькогениды и халькогалогениды и их применение в оптоэлектронике. Киев. Наукова думка, 1992. 375 с.
2. Sancher-Royo I.F., Segura A., Lang J. // I.Appl.phys. 2006, v.90, P.2818-2823.
3. Madelung O. Semiconductors: Data handbook. Springer. 2004. 692 p.
4. Рустамов П.Г., Сафаров М.Г., Алиев И.И. // Журн. Неорган.химии, 1980, Т.25. № 4. С.1073-1077.
5. Гайдук М.И., Золин В.Ф., Гайгерова Л.С. Спектры люминесценции европия. М.: Наука. 1974. 215 с.

СИСТЕМА $\text{YbBi}_4\text{Se}_7\text{-Yb}_3\text{Se}_4$

Максудова Т.Ф.

главный научный сотрудник лаборатории «Синтез компонентов функциональных материалов», д.х.н., старший научный сотрудник, Институт катализа и неорганический химии им. М. Нагиева НАН Азербайджана, Азербайджан, г. Баку

Аждарова Д.С.

главный научный сотрудник лаборатории «Синтез компонентов функциональных материалов», д.х.н., старший научный сотрудник, Институт катализа и неорганический химии им. М. Нагиева НАН Азербайджана, Азербайджан, г. Баку

Гусейнова Э.С.

доцент кафедры физики, к.ф.-м.н., доцент, Азербайджанский медицинский университет, Азербайджан, г. Баку

Рагимова В.М.

ведущий научный сотрудник лаборатории «Синтез компонентов функциональных материалов», к.х.н., старший научный сотрудник, Институт катализа и неорганический химии им. М. Нагиева НАН Азербайджана, Азербайджан, г. Баку

Методами физико-химического анализа изучена система $\text{YbBi}_4\text{Se}_7\text{-Yb}_3\text{Se}_4$. Установлено, что разрез является квазибинарным сечением тройной системы Yb-Bi-Se эвтектического типа. На основе тройного соединения YbBi_4Se_7 твердые растворы доходят до 2-х мол%, а на основе Yb_3Se_4 не обнаружено.

Ключевые слова: твердые растворы, диаграмма, конгруэнтный, эвтектика, система.

Значение нового полупроводникового материала для народного хозяйства определяется возможностями использования его в электронной технике. Получение новых перспективных материалов, обладающих оптическими и термоэлектри-

ческими свойствами, является актуальным [1-3]. В этом аспекте изучение фазообразования в системе Yb-Bi-Se имеет как научное, так и практическое значение.

Исследование системы $\text{YbBi}_4\text{Se}_7\text{-Yb}_3\text{Se}_4$ проводили методами физико-химического анализа: дифференциально-термическим (ДТА), рентгенофазовым (РФА), микроструктурным (МСА), а также измерением плотности и микротвердости.

Снятие термограмм осуществляли на термографе «Termoskon 2». В качестве эталона использовали Al_2O_3 , скорость нагрева 10°C мин. Диффрактограммы снимали на рентгенодиффрактометре «D2 PHASER» при $\text{CuK}\alpha$ излучении с Ni фильтром. Микротвердость определяли на микротвердомере «Thixomet Smart Drive» при нагрузках, выбранных в результате изучения микротвердости каждой фазы. Плотность определяли пикнометрически, наполнителем служил толуол.

Сплавы системы $\text{YbBi}_4\text{Se}_7\text{-Yb}_3\text{Se}_4$ синтезировали, как из элементов, так и из лигатур. Для синтеза сплавов использовали элементы квалификации: Bi (В-4); Yb (ИТБ) и Se (ОСЧ). Образцы сплавляли в запаянных, предварительно откачанных до остаточного давления 10Па кварцевых ампулах, в интервале температур 1200-1500 К. Следует отметить, что высокая реакционная способность иттербия приводит к загрязнению синтезируемых веществ, а иногда синтез из элементов приводит к растрескиванию и взрыву контейнера. Во избежание этих трудностей применяли ампулы из толстого кварца, малые навески и внутренние стенки ампул перед загрузкой исходного вещества обрабатывали в пламени пиролитического углерода до образования тонкого слоя. Именно так проводился синтез методом непосредственного сплавления исходных чистых элементов, взятых в стехиометрическом соотношении. Для получения равновесного состояния, проводили гомогенизирующий отжиг при 500-800К в течение 700 ч.

По результатам исследования построена диаграмма состояния системы $\text{YbBi}_4\text{Se}_7\text{-Yb}_3\text{Se}_4$. Так как соединение YbBi_4Se_7 полученное при изучении ранее системы $\text{Bi}_2\text{Se}_3\text{-YbSe}$ [4], является конгруэнтноплавящимся при 963К, то оно может участвовать в триангуляции тройной системы Yb-Bi-Se. Соединение YbBi_4Se_7 темно-серого цвета, устойчиво на воздухе, нерастворимо в воде и 10% растворах NaOH и KOH, слабо взаимодействует с конц. HCl и H_2SO_4 . Структура YbBi_4Se_7 относится к гексагональной сингонии с параметрами: $a=13,90$; $c=14,38\text{\AA}$. Значение микротвердости равно $H_u=1660\text{Мпа}$, а плотности $d_{\text{пикн.}}=6,3\text{ г/см}^3$. Система $\text{YbBi}_4\text{Se}_7\text{-Yb}_3\text{Se}_4$ квазибинарная, эвтектического типа. ликвидус разреза состоит из ветвей первичной кристаллизации YbBi_4Se_7 и Yb_3Se_4 , пересекающиеся в двойной инвариантной эвтектической точке при составе 15 мол% Yb_3Se_4 и температуре 825К. Построением треугольника Таммана, уточнен состав эвтектической точки. Растворимость на основе YbBi_4Se_7 составляет 2 мол % при комнатной температуре. Растворимость на основе Yb_3Se_4 не обнаружена. В солидусе совместно кристаллизуются фазы $\alpha+\beta$. Результаты рентгенофазового и микроструктурного анализов подтверждают данные ДТА. На рентгенограммах присутствуют только диффракционные линии исходных компонентов.

Список литературы

1. Земсков В.С., Шелимова Л.Е., Константинов В.П. Термоэлектрические материалы на основе слоистых халькогенидов Bi и Sn // Материаловедение. 2011. №9. С.19-26.
2. Т.Ф.Максудова. Фазовая диаграмма системы $\text{Bi}_2\text{Se}_3\text{-YbSe}$. Ж. Хим. Проб. 2005. Баку. №1. С. 82-92.
3. Шелимова Л.Е., Карпинский П.П., Авинов Е.С. и др. Термо-электрические материалы в системах, образованных халькогенидами висмута // Перспективные материалы. 2009. №5. С.5-13.
4. Yamaka S.H., Kesuka A., Korosaki K. Thermoelectric properties of Tl_9BiT_4 . // Alloys Comp. 2003. v.325. pp.275-278.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ СИСТЕМЫ Sb_2Te_3 -GaTe

Мамедова Н.А.

ведущий научный сотрудник, кандидат химических наук, доцент,
Институт катализа и неорганический химии им. М. Нагиева НАН Азербайджана,
Азербайджан, г. Баку

Алиев И.И.

руководитель лаборатории, доктор химических наук, профессор,
Институт катализа и неорганический химии им. М. Нагиева НАН Азербайджана,
Азербайджан, г. Баку

Шахбазов М.Г.

кандидат химических наук, доцент,
Азербайджанский государственный педагогический университет,
Азербайджан, г. Баку

Методами физико-химического анализа дифференциально-термического (ДТА), рентгенофазового (РФА), микроструктурного (МСА) анализа, а также измерением микротвердости и плотности изучен характер взаимодействия в системе Sb_2Te_3 -GaTe и построена диаграмма состояния. В системе в соотношении компонентов 2:1 и 1:1 образуются новые химические соединения $GaSb_4Te_7$ и $GaSb_2Te_4$. Установлено, что оба соединения плавятся конгруэнтно при температурах 575 и 540°C соответственно. Твердые растворы на основе Sb_2Te_3 при комнатной температуре достигают до 6 мол. % GaTe, а на основе GaTe до 3 мол. % Sb_2Te_3 .

Ключевые слова: система, фазовая диаграмма, эвтектика, солидус, ликвидус.

Халькогениды галлия GaX (X-S,Se,Te) и твердые растворы на его основе используются как фоточувствительные и термоэлектрические материалы [1-3]. Сульфиды и селениды галлия являются фоточувствительными материалами. В ряду халькогенидов $GaS \rightarrow GaSe \rightarrow GaTe$ термоэлектрические свойства постепенно повышаются.

Халькогениды сурьмы (Sb_2S_3 , Sb_2Se_3 , Sb_2Te_3) являются одними из перспективных полупроводниковых соединений, обладающие фоточувствительными и термоэлектрическими свойствами [4-6].

С этой точки зрения было интересно исследовать физико-химическое взаимодействие халькогенидов галлия с халькогенидами сурьмы. Поиск новых фоточувствительных и термоэлектрических материалов имеет как научное, так и практическое значение.

Целью настоящей работы является изучение химического взаимодействия в системе Sb_2Te_3 -GaTe, определение новых фаз и областей твердых растворов.

Синтез тройных сплавов проводили из лигатур Sb_2Te_3 и GaTe, предварительно синтезированных из элементов, в вакуумированных до 0,133 Па в кварцевых ампулах при температурах 600-900°C. Для гомогенизации сплавы подвергались термической обработке при 450°C в течение 150 ч. Гомогенизация контролировалась методами ДТА и МСА.

Полученные сплавы системы Sb_2Te_3 -GaTe исследовались методами физико-химического анализа: дифференциально-термическим (ДТА), рентгенофазовым (РФА), микроструктурным (МСА), а также посредством измерения плотности и микротвердости.

ДТА сплавов системы Sb_2Te_3 -GaTe показывает, что при нагревании на термограммах сплавов обнаружено два, эндотермических эффекта, относящиеся к солидусу и ликвидусу. Результаты ДТА показали, что все фиксированные эффекты на кривых нагревания и охлаждения обратимы.

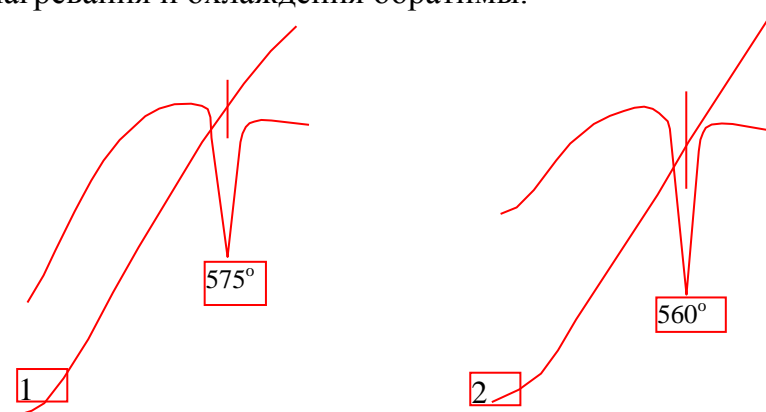


Рис. 1. Термограммы сплавов системы Sb_2Te_3 -GaTe:
1 – 3-33,33 мол. % GaTe ($GaSb_4Te_7$), 2 – 50 мол. % GaTe ($GaSb_2Te_4$)

На рис. 1 приведены термограммы сплавов, содержащих 3-33,33 и 50 мол. % GaTe. Сплавы 33,33 и 50 мол. % GaTe однофазные, и соответствуют новым соединениям $GaSb_4Te_7$ и $GaSb_2Te_4$. На термограммах соединений $GaSb_4Te_7$ и $GaSb_2Te_4$ фиксируется по одному эндотермическому эффекту при 575 и 560°C соответственно указывающие на конгруэнтное плавление их.

Микроструктуру сплавов системы изучали после отжига. После отжат сплавы системы под микроскопом представляют собой только кристаллические включения сплавов, содержащих 0-6 мол. % GaTe, 33,33; 50 и 97-100 мол. % GaTe однофазные, остальные сплавы двухфазные.

Диаграмма состояния системы Sb_2Te_3 -GaTe построенная по данным физико-химического анализа. В системе образуются два конгруэнтно плавящихся соединения состава $GaSb_4Te_7$ и $GaSb_2Te_4$. Оба соединения $GaSb_4Te_7$ и $GaSb_2Te_4$ плавятся конгруэнтно при температурах 848 и 833 К соответственно. Для подтверждения существования соединений $GaSb_4Te_7$ и $GaSb_2Te_4$ проводили рентгенофазовый анализ (рис. 2).

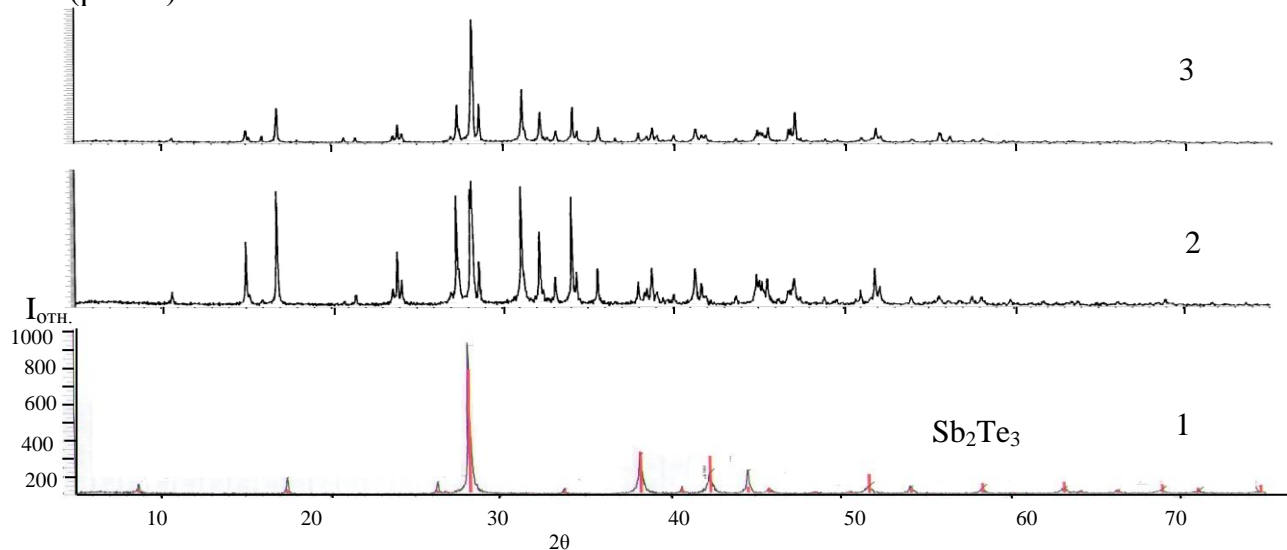


Рис. 2. Дифрактограммы сплавов системы Sb_2Te_3 -GaTe:
1 – Sb_2Te_4 , 2 – $GaSb_4Te_7$, 3 – $GaSb_2Te_4$

При определении микротвердости сплавов системы GaSe- получено четыре значения микротвердости. Значение (860-920) МПа соответствует микротвердости α -фазы (твердые растворы на основе Sb_2Te_3), значение микротвердости для $GaSb_4Te_7$ -(1250) МПа, значение микротвердости (1100) МПа соответствует $GaSb_2Te_4$ и для β -фазы она соответствует (300-410) МПа.

Список литературы

1. Абдинов А.Ш., Бабаева Р.Ф., Рзаев Р.М., Гасанов Г.А. ФЛ редкоземельных легированного InSe и кристаллов GaSe // Неорган. материалы. 2004. Т. 40, № 6. С.567-570.
2. Абдинов А. Ш., Амирова С. И., Бабаева Р. Ф., Рагимова Н. А. Приемники ИК-излучения на основе моноселенида галлия // Прикладная физика, 2015, № 5. С. 75-80.
3. Кязым-заде А. Г., Агаева А. А., Салманов В. М., Мохтари А. Г. Фотопроводимость монокристаллов GaSe при высоких уровнях оптического возбуждения // Неорган. материалы. 2008. Т. 44, № 4. С. 420-424.
4. Магомедов А.З., Алиев А.О., Асланов М.А., Мусаева С.М., Джавадова С.Д. Особенности температурной зависимости спектрального распределения фоточувствительности сегнетоэлектриков-полупроводников Sb_2S_3 - Sb_2Se_3 // Вестник Бакинского Университета, Сер. физико-математических наук, 2004, № 4. С.163-169.
5. Магомедов А.З., Гасанова Л.Г., Алиев А.О., Мамедов А.А., Асланов М.А. Акустические исследования кристаллов твердых растворов системы Sb_2S_3 - Sb_2Se_3 // Физика. 2007. V. XIII. №4. С.164-166.
6. Fernandez A.M., Merino M.G. Preparation and characterization of Sb_2Se_3 thin films prepared by electrodeposition for photovoltaic applications // Thin Solid Films. 2000. V. 366, № 1-2, P. 202-206.

ПОЛУЧЕНИЕ СЕЛЕНА ВЫСОКОЙ СТЕПЕНИ ЧИСТОТЫ ИЗ ОРГАНИЧЕСКИХ РАСТВОРИТЕЛЕЙ

Мирзоева А.А.

ведущий научный сотрудник, к.х.н., доцент,
Институт катализа и неорганический химии им. М. Нагиева НАН Азербайджана,
Азербайджан, г. Баку

Бахтиярлы И.Б.

заведующий лабораторией, д.х.н., профессор,
Институт катализа и неорганический химии им. М. Нагиева НАН Азербайджана,
Азербайджан, г. Баку

Теймурова Е.А.

ведущий научный сотрудник, к.х.н., доцент,
Институт катализа и неорганический химии им. М. Нагиева НАН Азербайджана,
Азербайджан, г. Баку

Абдуллаева Ш.Б.

научный сотрудник,
Институт катализа и неорганический химии им. М. Нагиева НАН Азербайджана,
Азербайджан, г. Баку

Разработаны оптимальные условия получения селена высокой степени чистоты, что позволяет нам рекомендовать его в полупроводниковой промышленности. Установлено, что в оптимальных условиях в органических растворителях можно получить селен высокой степени чистоты, который удовлетворяет требования полупроводниковой промышленности.

Ключевые слова: электроосаждение, полупроводников, электролит, селено-содержащих электролитов, халькогенид.

Развитие современной техники требует поиск новых функциональных материалов для приготовления оптических приборов с минимальным коэффициентом поглощения [1-3].

Представленная работа посвящена разработке способа электроосаждения селена высокой степени чистоты из органических селеносодержащих электролитов. При установленных оптимальных условиях электрохимического осаждения селена из органических растворов получен селен высокой степени чистоты – 99,94%, что позволяет нам рекомендовать его для использования в полупроводниковой промышленности.

Развитие современной техники требует поиск новых функциональных материалов для приготовления оптических приборов с минимальным коэффициентом поглощения. Исследованные халькогенидные стекла с ионами лантаноидов могут быть востребованным серозным материалом для оптических приборов. По мере повышения степени чистоты выявляются их новые свойства, расширяются масштабы и специфика использования.

Селен относится к числу редких элементов, которые широко применяются в электронной, полупроводниковой отраслях и др. промышленности. Технический селен содержит в своем составе примеси различных элементов, которые оказывают вредное влияние на электрохимические свойства селена.

Технический селен не может быть использован во тех областях современной техники, которые предъявляют повышенные требования к его чистоте. Химические методы очистки селена включают следующие стадии: окисление селена до диоксида, затем восстановление последнего до элементарного состояния. Завершающей стадией рафинирования технического селена является электроосаждение его из органических растворителей.

С целью получения селена высокой степени чистоты изучали зависимость выхода селена по току от условий электролиза в органических растворителях. Процесс включает следующие стадии: окисление селена до двуокиси, затем восстановление его до элементарного селена.

Список литературы

1. Мирзоева А.А., Бахтиярлы И.Б., Бехбудова С.К., Абдуллаева Ш.Б. Электроосаждение теллура и селена при рафинирования технического селена. //IV International scientific Conference of Young, Researchers. 20-30 April. 2016, Baku, Azerbaijan, p. 154-156.
2. Mirzoeva A., Baktiyarli I.B., Teymurova E.A. Separation of selenium from tellurium admixtures at the processing of sudes // International Symposiums “Ero-eco”, Environmental and Engineering Aspects for sustainable Programing Abstracts. Hannover, Germany, 1-2 December, 2015, p.52.
3. Алекперов А.М., Мирзоева А.А. Прикладная химия, 1965, 36995.

ИЗУЧЕНИЕ КВАЗИТРОЙНОЙ СИСТЕМЫ $\text{Ag}_2\text{S-SnS}_2\text{-Cu}_2\text{S}$ ПО РАЗРЕЗУ $\text{Ag}_8\text{SnS}_6\text{-Cu}_2\text{SnS}_3$

Рзагулиев В.А.

диссертант,

Институт катализа и неорганический химии им. М. Нагиева НАН Азербайджана,
Азербайджан, г. Баку

Керимли О.Ш.

ведущий научный сотрудник, к.х.н., доцент,

Институт катализа и неорганический химии им. М. Нагиева НАН Азербайджана,
Азербайджан, г. Баку

Мамедов Ш.Г.

старший научный сотрудник, доктор PhD по химии, доцент,

Институт катализа и неорганический химии им. М. Нагиева НАН Азербайджана,
Азербайджан, г. Баку

Впервые методами физико-химического анализа изучены фазовые равновесия в квазитройной системе $\text{Ag}_2\text{S-SnS}_2\text{-Cu}_2\text{S}$ по разрезу $\text{Ag}_8\text{SnS}_6\text{-Cu}_2\text{SnS}_3$. Установлено, что система $\text{Ag}_8\text{SnS}_6\text{-Cu}_2\text{SnS}_3$ является квазибинарным сечением квазитройной системы $\text{Ag}_2\text{S-SnS}_2\text{-Cu}_2\text{S}$ и относится к эвтектическому типу с образованием ограниченных областей твердых растворов на основе исходных компонентов.

Ключевые слова: Ag_8SnS_6 , $\text{Ag}_2\text{S-SnS}_2\text{-Cu}_2\text{S}$, фазовая диаграмма, твердый раствор, эвтектика.

Халькогениды серебра и меди являются широко перспективными функциональными материалами, обладающих полупроводниковыми, термоэлектрическими и фотоэлектрическими свойствами [1-4].

Соединения Cu_2SnS_3 имеет моноклинную структуру с параметрами решетки $a=6,653$, $b=11,537$, $c=6,665\text{Å}$, пр. группа Cc , $z=4$, $\beta=109.39^\circ$ [5, 6].

Соединение Ag_8SnS_6 образуется в квазибинарной системе $\text{Ag}_2\text{S-SnS}_2$ [7] и плавится при температуре при 850°C [5,7]. Низкотемпературная модификация Ag_8SnS_6 относится к ромбической структуре (пространственная группа $Rm\bar{2}_1$) с параметрами решетки: $a = 15.298\text{Å}$, $b = 7.548\text{Å}$, $c = 10.699\text{Å}$. Высокотемпературная модификация Ag_8SnS_6 характеризуется кубической структурой (пространственная группа $Fd\bar{4}3m$, $a = 10,850\text{Å}$).

Методами физико-химического анализа (ДТА, МСА, РФА, измерение микротвердости и плотности) изучена фазовые равновесия в квазитройной системе $\text{Ag}_2\text{S-SnS}_2\text{-Cu}_2\text{S}$ по разрезу $\text{Ag}_8\text{SnS}_6\text{-Cu}_2\text{SnS}_3$. Сплавы для исследования синтезированы из элементов особой чистоты в вакууммированных кварцевых ампулах при максимальной температуре 1200°C . После окончания синтеза сплавы гомогенизировали при температуре $600\text{-}850^\circ\text{C}$ в зависимости от состава в течение 450 часов. По результатам физико-химических анализов построены Т-х фазовые диаграммы системы $\text{Ag}_8\text{SnS}_6\text{-Cu}_2\text{SnS}_3$.

Система $\text{Ag}_8\text{SnS}_6\text{-Cu}_2\text{SnS}_3$ является квазибинарным сечением квазитройной системы $\text{Ag}_2\text{S-SnS}_2\text{-Cu}_2\text{S}$ и относится к эвтектическому типу с образованием ограниченных областей твердых растворов на основе исходных компонентов. Координаты эвтектической точки: 30 мол.% Cu_2SnS_3 и 650°C . Растворимость на основе низкотемпературной модификации Ag_8SnS_6 составляет 6 мол.% Cu_2SnS_3 . Эти рас-

творы кристаллизуются в ромбической сингонии и с увеличением концентрации Cu_2SnS_3 параметры элементарной ячейки увеличивается ($a=1,5298$, $b=0,7548$, $c=1,069$ нм для чистого Ag_8SnS_6 и $a=1,5420$, $b=0,7684$, $c=1,0840$ нм для состава содержащего 6 мол.% Cu_2SnS_3 , прост. группа $\text{Pna}2$). Граница растворимости на основе Cu_2SnS_3 достигает на 10 мол.% Ag_8SnS_6

Список литературы

1. Avellaneda D., Nair M.T., Nair P.K. Cu_2SnS_3 and Cu_4SnS_4 thin films via chemical deposition for photovoltaic application // J. Thermochem. Soc., 2010, V.158, №6, p.346-352.
2. Fiechter S., Martinez M., Schmidt G., Henrion W., Tomm Y. Phase relations and optical properties of semiconducting ternary sulfides in the system Cu-Sn-S // J. Phys. Chem. Solids, 2003, V.64, p. 1859-1862.
3. Gurieva G., Levchenko G., Levchenko S., Schorr S., Leon M. Characterization of Cu_2SnSe_3 by spectroscopic ellipsometry // Thin Solid Films, 2013, V.535, №2, p. 384-386.
4. Kim K.M., Tampo H., Shibata H., Niki S. Growth and characterization of coevaporated Cu_2SnSe_3 thin films for photovoltaic applications // Thin Solid Films, 2013, v.536, №1, p. 111-114.
5. Бабанлы М.Б., Юсибов Ю.А., Абишов В.Т. Трехкомпонентные халькогениды на основе меди и серебра. Баку: Изд-во БГУ, 1993. 341 с.
6. Onoda M., Chen X.A., Sato A., Wada H. Crystal structure and twinning of monoclinic Cu_2SnS_3 // Mater. Res. Bull., 2000, V.35, №8, p.1563-1570.
7. Parasyuk O. V., Chykhrij S.I., Bozhko V.V., Piskach L.V. et al. Phase diagram of the $\text{Ag}_2\text{S-S-SnS}_2$ system and single crystal preparation, crystal structure and properties of $\text{Hg}_2\text{HgSnS}_4$ // J. Alloys and Comp., 2005. V.344, №1, p.32-37.

ЗАЛИВОЧНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ПВХ-ПЕНОПЛАСТА

Шаравара А.М.

студент кафедры «Химическая технология»,
Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича
и Николая Григорьевича Столетовых, Россия, г. Владимир

Христофорова И.А.

профессор кафедры «Химическая технология», доктор технических наук,
Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича
и Николая Григорьевича Столетовых, Россия, г. Владимир

В приведенной статье рассматривается технология и свойства ПВХ-пенопласта, полученный различными способами. Материал устойчив к действию воды, масел, органических растворителей, разбавленных щелочей и кислот, не горюч. Обладает высокими значениями шумо- и звукопоглощения.

Ключевые слова: ПВХ-пенопласт, ПВХ, прессовый и беспрессовый метод производства, технология заливочных ПВХ-пенопластов, сэндвич-структура.

Поливинилхлорид (ПВХ) является термопластичным полимером, содержащим до 56% связанного хлора, который обеспечивает его низкую горючесть. Он является устойчивым к кислотам, не растворимым в воде и морозостойким. Поливинилхлорид используется во многих отраслях, таких как медицина, транспорт, строительство, упаковка, игрушки и так далее [1].

Большой интерес проявляют производители теплоизоляции по использованию ПВХ в качестве тепло- и звукоизоляционного материала для обработки жилых и промышленных зданий.

ПХВ-пенопласт имеет жесткую замкнутоячеистую структуру. Устойчив к воздействию нефти и керосина, а также является трудногорючим материалом. ПВХ-пенопласт применяют в качестве тепловой изоляции. Также из плит этого материала нарезают сегменты, в дальнейшем из них путем склеивания получают полуцилиндры для изоляции трубопроводов [2].

Пенопласты, полученные на основе поливинилхлорида в основном изготавливают прессовым методом, благодаря которому производят пенопласт марки ПВХ-1. Такие компоненты, как углекислый аммоний, бикарбонат натрия, поливинилхлорид и смесь поливинилхлорида с раствором порофора ЧХЗ-57 в метилметакрилате, смешивают в шаровых мельницах. Далее идет перемешивание при непрерывном охлаждении водой. Эту композицию просеивают и отправляют в герметически закрытые металлические емкости. Такие заготовки прессуют при температуре 160 °С. Если пенопласт получили объемным весом меньше чем 70 кг/м³, то его следует подвспенить. Материал укладывают в ограничительные формы, подходящие по конфигурации и размерам изделия. Обычно температура вспенивания находится в пределах от 98 до 105°С и осуществляется в течение 60-120 мин в зависимости от размеров заготовок. После этого плиты обрезают на циркулярных пилах.

Беспрессовый метод получения пенополивинилхлорида можно произвести несколькими способами. В первом случае вспенивание композиции ведут с помощью газов, которые выделяются при разложении. Во втором проводят насыщение поливинилхлоридной пасты газом под давлением с последующей желатинизацией. Пенопласт марки ПВХ-1 изготавливают на основе поливинилхлорида и перхлорвинила с добавлением метилметакрилата. В качестве газообразователя применяют ЧХЗ-57. В шаровых мельницах идет перемешивание твердых компонентов. Метилметакрилат добавляют в смесь перед вальцеванием для улучшения текучести материала. На основе полученной смеси на вальцах формируют листы, которые укладывают в ограничительные формы и нагревают до определенной температуры в глицерине. В данном процессе термообработки полимерная основа материала размягчается и вспенивается благодаря разложению газообразователя. Процесс вспенивания заканчивается только тогда, когда весь объем заполнен пеноматериалом [3].

Заливочный пенопласт – это теплоизоляционный материал, который является мелкоячеистым легким материалом; без крупных пузырей; без запаха; имея отличные упругие качества, способен сохранять свою первоначальную форму при незначительных деформациях.

Существует технология получения заливочных ПВХ-пенопластов. Ее принцип действия заключается в механическом смешивании при комнатной температуре полимерной композиции, добавок, вспенивающего вещества, катализатора отверждения, заливке полученной композиции в форму или полость конструкции. Далее полученную смесь вспенивают водородом, который выделился после реакции между алюминиевой пудрой и минеральной кислотой. Вспененная композиция затвердевает с помощью реакции поликонденсации полимеров, в конце которой получают трёхмерные пространственные макромолекулы. Такая реакция отверждения является экзотермической и проходит с непрерывным выделением газообразных продуктов. Заливочный ПВХ пенопласт можно получить в изобарном процессе, где вспенивание производится при постоянном атмосферном давлении. Такой технологический процесс получения заливочного ПВХ-пенопласта может быть периодическим,

применяя обычные смешивающие устройства и непрерывным, включая две расходные емкости, два подающих насоса и смесительную головку [4].

В компании Diab производится ПВХ-пенопласт марки Divinycell, который является прочным, жестким и устойчивым к внешним воздействиям. Его сэндвич-структура состоит из двух наружных слоев, между которыми есть наполнитель. Наружные слои воспринимают нормальные нагрузки, а также помогают обеспечить структуре прочную поверхность. Этот наполнитель поглощает срезающие напряжения, которые возникают от нагрузок. У такой сэндвич-структуры существуют отличные показатели изгибной жесткости и прочности. Например, если увеличить толщину наполнителя в два раза, то эти показатели возрастут.

Одно из преимуществ сэндвич-структур – это достаточно хорошее соотношение прочности и веса, обеспечивающее конечному изделию следующие преимущества, а именно – это высокие скорости, возможность нести наиболее высокие нагрузки и наименьшее потребление мощности, отражающие экономию для покупателей. Так же высокая динамическая прочность улучшает эти изделия оптимальным выбором для таких областей применения, где существует воздействие высоких внешних нагрузок. Так же есть еще ряд преимуществ сэндвич-структур – это низкое водопоглощение, отличные изоляционные свойства, свобода дизайна, гибкость производства, меньшее количество отходов и др.

Чтобы произвести сэндвич-структур обычно используется пенопласт Divinycell H, который имеет общее название семейства ПВХ-пенопластов, необходимый для изготовления таких композиций. Для удовлетворения специфических требований каждый вид материала специально разрабатывают. Все это позволяет инженерам и производителям композитов подобрать материал, который оптимально подходит для конкретного случая.

На сегодняшний день довольно популярен пенопласт марки Divinycell H, которые производит сэндвич-структуры для многих отраслей промышленности. Его применяют во многих областях, например, судостроение, транспорт, ветроэнергетика, строительство и так далее. Divinycell H может соединить с большинством смол – полиэфирными, эпоксивинилэфирными и эпоксидными. Он характеризуется высокой термостабильностью в сочетании с хорошей остаточной прочностью и пространственной стабильностью, что делает его идеальным выбором для ручного формования. Эти свойства обеспечили конкурентное преимущество ПВХ-пенопласта перед другими материалами, используемыми в производстве сэндвич-конструкций [5].

Список литературы

1. Поливинилхлорид (ПВХ) : основные свойства, область применения. [Электронный ресурс] // ЦОП Профессия. – N1(1). – С.1-4. – URL: <https://plastinfo.ru/information/articles/38> (дата обращения: 02.02.2019).
2. Пенопласт на основе поливинилхлорида. [Электронный ресурс] <http://www.bibliotekar.ru/spravochnik-126-teploizolyacia/67.htm>(дата обращения: 10.02.2019).
3. Пенопласты на основе поливинилхлорида [Электронный ресурс] http://www.paromash.ru/penoplasty_na_osnove_polivinilhlorida.html(дата обращения: 12.02.2019).
4. Технологическая часть [Электронный ресурс] https://studbooks.net/2280902/matematika_himiya_fizika/tehnologicheskaya_chast(дата обращения: 12.02.2019).
5. ПВХ пенопласт фирмы DIAB. Сэндвич-концепция Diab [Электронный ресурс] https://composite.ru/materialy1/sendvich/pvh_diab/(дата обращения: 12.02.2019).

СЕКЦИЯ «СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ»

УРОЖАЙ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПЛОЩАДИ ПИТАНИЯ

Запаров З.А.

ассистент кафедры «Информационных технологий и математики»,
Андижанский филиал Ташкентского государственного аграрного университета,
Узбекистан, г. Андижан

Абдумаликов У.З.

ассистент кафедры «Генетика, селекция и семеноводство с/х культур»,
Андижанский филиал Ташкентского государственного аграрного университета,
Узбекистан, г. Андижан

Мирахмедов Ф.Ш.

ст. преподаватель кафедры «Генетика, селекция и семеноводство с/х культур»,
Андижанский филиал Ташкентского государственного аграрного университета,
Узбекистан, г. Андижан

Тургунов С.Н.

студент факультета «Биология»,
Андижанский филиал Ташкентского государственного аграрного университета,
Узбекистан, г. Андижан

Турсуналиев Ш.З.

студент факультета «Лесоводство»,
Андижанский филиал Ташкентского государственного аграрного университета,
Узбекистан, г. Андижан

Выбор площади питания растений один из наиболее важных, коренных вопросов возделывания любой сельскохозяйственной культуры. От правильного решения его зависят не только величина и качество урожая, но и возможности механизации, а значит и затраты труда на единицу продукции.

В тезисе освещены теоретические основы правильного выбора площади питания растений и практические данные об оптимальных площадях питания зерновых культур в различных почвенно-климатических условиях Ферганской долины.

Ключевые слова: зерно, зерновые культуры, площадь питания, посев, семена, срок посева, пшеница.

Зерновые культуры объединяют растения, основной целью выращивания которых является получение урожая зерна. Входящие сюда растения относятся к трем семействам, что определяет их морфологические различия и отношение к экологическим факторам.

Результаты исследований по теоретическим вопросам площади питания позволяют более правильно оценить применяемые для каждой культуры нормы высева, способы размещения и густоту насаждения растений.

Современные представления по этим вопросам сложились в итоге постепенного, часто очень длительного накопления опытных данных. Почти для каждой

культуры можно последить, как на разных этапах развития сельскохозяйственной науки и техники менялись рекомендации о наилучшем размещении растений.

Производство зерна имеет первостепенное экономическое значение и служит основой всего сельскохозяйственного производства Узбекистана.

Один из важнейших элементов прогрессивной агротехники зерновых культур-использование оптимальных площадей питания, что применительно к этим культурам обеспечивается только соответствующим выбором норм высева и способов посева с учетом биологических особенностей каждой из них, а также почвенных, климатических и агротехнических условий конкретных районов.

Исследования Ф.Мирахмедова в НИИЗЗБК Андижанской вилоята показали, что в условия сравнительно влажных лет лучшие результаты дает норма высева 4,5 млн. всхожих семян. Средний урожай зерна за 2013-2014 гг. составлял при посеве 3,0 млн семян на 1 га 27,6 ц/га, 4 млн. – 43,8 ц/га, 4.5млн – 49,3 и 5 млн. – 42,3 ц/га.

По данным З.Якубова в Исбасканском районе Андижанской вилоята в условиях орошения независимо от удобрения при всех нормах высева в пределах 4-7 млн. всхожих семян на 1 га собрали почти одинаковые урожаи озимой пшеницы сорта «Таня».

Сходные данные получены в Алтыарикском районе Ферганской вилоята (таблица). Независимо от сроков посева, вида пара и внесения удобрений лучшие результаты здесь дала норма высева-5млн. всхожих семян на 1га.

Урожай озимой пшеницы (сорта Асп) по чистому и занятому пару в зависимости от нормы высева и сроков посева.

Таблица

Предшественник	Посев 15 сентября				Посев 15 октября			
	Нормы высева (млн. семян на 1 га)							
	4	5	6	7	4	5	6	7
Чистый пар не удобрённый	42,1	43,1	41,8	39,8	49,7	50,2	48,6	47,3
Чистый пар удобрённый	53,7	55,4	52,4	50,1	59,3	61,7	58,4	56,4
Занятый пар не удобрённый	38,4	39,7	37,6	35,3	42,0	47,3	43,2	41,4
Занятый пар удобрённый	50,9	50,1	48,4	42,4	55,7	59,2	56,4	53,2

При раннем сроке посева, когда пшеница имела больше времени для роста, повышенные нормы высева не дали эффекта, а на удобренном фоне несколько уступили низким нормам. При поздних сроках посева высокая норма имела некоторые преимущества.

Поздний посев и увеличенный нормы высева не вызывали изреживания – при высоких нормах процент перезимовки был даже несколько выше, чем при пониженных. По ячменю сорта «Айкор» по данным Андижанской НИИЗЗБК, наиболее высокий урожай зерна получили при норме высева 4,5 млн. всхожих семян на 1 га.

В опытах Наманганской селекционно-опытной станции оптимальной нормой высева ячменя сортов Афроспаб и Мавлона оказались 5 млн. всхожих семян на 1 га.

Приведенные результаты опытов и наблюдений показывают, что при определении норм высева зерновых необходимо учитывать особенности отдельных сортов и условия их выращивания.

Список литературы

1. Алабушев В.А., Алабушев А.В. Растениеводство: учебное пособие. Ростов н/Д.: Март, 2001. 37 с.
2. Курбанов Г.К. Биологические особенности, селекция, семеноводства и агротехника зерновых колосовых культур. Ташкент: Мехнат, 1979. 12 с.
3. Синягин И.И. Площади питания растений. М.: РОССЕЛЬХОЗИЗДАТ. 131 с.

ИЗУЧЕНИЕ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ И ХОЗЯЙСТВЕННО-ЦЕННЫХ ПРИЗНАКОВ НОВЫХ СОРТОВ ХЛОПЧАТНИКА В УСЛОВИЯХ АНДИЖАНСКОГО ВИЛОЯТА

Кимсанов И.Х.

доцент кафедры «Генетика, селекция и семеноводство с/х культур»,
Андижанский филиал Ташкентского государственного аграрного университета,
Узбекистан, г. Андижан

Кодиров О.А., Рахимов А.Д., Абдумаликов У.З.

ассистенты кафедры «Генетика, селекция и семеноводство с/х культур»,
Андижанский филиал Ташкентского государственного аграрного университета,
Узбекистан, г. Андижан

Турсуналиев Ш.З.

студент факультета «Лесоводство»,
Андижанский филиал Ташкентского государственного аграрного университета,
Узбекистан, г. Андижан

В статье приведены результаты изученных 6 сортов хлопчатника в почвенно-климатических условиях Андижанского вилоята хорошо растут и дают качественный и высокий урожай сорта УзПИТИ-201 и УзПИТИ-202. Масличность семян составляет 18,0-23,1%.

Ключевые слова: сорт, фаза, урожайность, высота, климат, всход, созревания, бутонизация, масличность, семена.

Увеличение производства масла в нашей стране преимущественно связано с ростом валового сбора хлопка-сырца.

В промышленном использовании для получения масла семена хлопчатника имеют такое же значение, как семена высокомасличной культуры – подсолнечника. Если учесть, что даже отходы маслозаводов – ценный корм для животных, то направленная селекционная работа на масличность является одним из важных условий по реализации продовольственной программы [1].

Сорт является основным, фактором увеличения производства масла.

Разница в содержании масла в семени различных сортов доходит до 8%.

Влияние агротехнических мероприятий, климатических условий на накопление масла не так сильно выражено и не превышает 1-3 % [2].

Экспериментальные данные показывают, что сорта хлопчатника различаются по массе семян, выходу ядра и содержанию жира.

Материалы для анализа заготовлены из родительского питомника отдела селекции Андижанского научно-опытной станции Научно-исследовательский институт селекции, семеноводства и технологии выращивания хлопка. Образцы взяты со

средней зоны куста с первых мест 3-4 симподиев согласно общепринятой инструкции по определению технологического качества волокна.

С этой целью Андижанского научно-опытной станции Научно-исследовательский институт селекции, семеноводства и технологии выращивания хлопка проводились испытания различных сортов в течение 2015-2017 гг. Почвы опытного участка – светлые сероземы давнего орошения, незаселенные, среднесуглинистого механического состава, слабодренированные, с глубиной залегания грунтовых вод ниже 5 м. оворность опыта 4-кратная. Расположение делянок одно-русное. Площадь делянки 160 м². Схема размещения растений 90х20-1.

Агротехника – общепринятая для селекционных посевов научно опытных станций. Вносили 250 кг/га азота, 175 фосфора, 125 калия. За вегетацию проведено 6 поливов по схеме 1-4-1. Удобрения вносились в соответствии с нормой, принятой на филиале. Часть годовой нормы фосфора (60 кг P₂O₅) была внесена под зябь, азот, остальная часть фосфора и калий-в1 подкормки. Прикормки проводили в фазу 3-4 настоящих листочков, в бутонизацию и цветение.

Задачи исследования заключались в определении темпов роста растений, межфазных и вегетационного периода, урожайностью и определении масличности семян у сортов хлопчатника.

Объектами исследования являются новые средневолокнистые сорта хлопчатника – Андижан-35 (стандарт), Андижан-36, Андижан-37, УзПИТИ-201, УзПИТИ-202 и УзПИТИ-203.

Высота главного стебля является важным морфохозяйственным признаком у хлопчатника. Анализ результатов показал, что у сортов хлопчатника в зависимости от их биологических особенностей и климатических условий года этот признак имеет разные величины, хотя в целом сохраняется ранжировка сортов по среднему значению высоты главного стебля.

Во все годы исследований среди изученных сортов наиболее высокорослые растения были у сорта Андижан-36 (101,3 см), наибольшей низкорослостью растений отличался сорт УзПИТИ-203 (78,6 см).

У хлопчатника, как у любой сельскохозяйственной культуры, межфазные периоды роста и развития, а также общая продолжительность вегетации растений в целом зависят от интенсивности протекания физиологических и биохимических процессов в зависимости как от биологических особенностей сортов, так и от факторов внешней среды, в том числе от почвенно-климатических условий региона их возделывания.

В связи с этим нами определена продолжительность межфазных периодов у новых сортов хлопчатника в условиях Андижанского вилоята. Полученные данные приведены в таблице 1.

Исследованные сорта по продолжительности периода от посева до бутонизации существенно мало отличались друг от друга, т.е. значение данного показателя составило 36,0-39,6 дня.

Период от бутонизации до цветения у всех изученных сортов был самым коротким и составил 25,7-26,0 дней.

Межфазный период от цветения до созревания был наибольшим по сравнению с остальными межфазными периодами и составил 56,0-58,0 дней.

Продолжительность межфазных периодов изученных сортов хлопчатника существенно не различалась, их общий вегетационный период растений в условиях Андижанского вилоята также был почти одинаковым и составил 119,1-122,5 дней, а у стандартного сорта Андижан-35 122,6 дня.

Таблица 1

Высота главного стебля, межфазные периоды и урожайность

Сорта	Высота главного стебля, 10.08.2015-2017 гг., см				Межфазные периоды, дни				Урожайность, ц/га
	2015 г.	2016 г.	2017 г.	Среднее	от всхода до бутонизации	от бутонизации до цветения	от цветения до созревания	от всхода до созревания	
Андижон-35	94,7	92,1	91,8	92,9	39,6	26,1	56,8	122,6	35,6
Андижон-36	100,3	103,1	100,4	101,3	38,6	26,0	58,0	122,5	37,4
Андижон-37	89,7	94,1	91,6	91,8	39,0	25,7	56,0	120,7	36,9
УзПИТИ-201	90,1	94,1	91,2	91,8	36,3	27,0	56,3	120,6	42,3
УзПИТИ-202	88,1	91,6	88,4	89,4	36,0	26,2	56,9	119,1	40,2
УзПИТИ-203	77,5	78,0	80,3	78,6	36,9	27,3	56,1	120,3	38,7

Таким образом, изученные новые сорта хлопчатника в условиях Андижанского вилоята относятся к группе средне-скороспелых сортов со сходным темпом роста и развития растений.

Таким образом, изученные новые сорта хлопчатника в условиях Андижанского вилоята относятся к группе средне-скороспелых сортов со сходным темпом роста и развития растений.

Среди изученных сортов самый высокий урожай получено у сортов УзПИТИ-201 (42,3 ц/га) и УзПИТИ-202 (40,2 ц/га). Остальные сорта по урожайности привесила на 2-3 ц/га чем стандарта.

Масличность семян является одним из важных физиологических и хозяйственных признаков хлопчатника, имеющих большое значение как для пищевой промышленности, так и для процессов роста, развития растений, их устойчивости к неблагоприятным факторам внешней среды. Исходя из того нами изучена масличность семян новых сортов хлопчатника (таблица 2).

Таблица 2

**Масличность семян новых сортов хлопчатника
в условиях Андижанского вилоята, %**

Сорта, годы	Андижан-35	Андижан-36	Андижан-37	УзПИТИ-201	УзПИТИ-202	УзПИТИ-203
2015	18,1	18,6	20,0	22,9	21,4	22,0
2016	19,0	19,4	21,1	23,0	20,2	21,6
2017	18,0	18,0	20,2	23,4	19,3	20,9
среднее	18,4	18,6	20,4	23,1	20,3	21,5

По среднему значению масличности семян сорт УзПИТИ-201 существенно превосходит (на 4,7 %), стандартный сорт Андижан-35, тогда как остальные сорта были либо на уровне стандарта или несколько уступали ему. Таким образом, было установлено, что в зависимости от биологических особенностей сортов и климатических условий года возделывания масличность семян может варьировать в определенной степени.

Из полученных данных предлагается селекционерам использовать как первичный материал для селекции УзПИТИ-201 – как скороспелый урожайный и высокомасличный для создания нового сорта хлопчатника.

Список литературы

1. Эгамов Х., Рахмонов З., Бахромов С., Муйдинов О., Хасанов О. Совершенствование к методике селекции хлопчатника // Международная научно-практическая конференция. Современные тенденции развития науки и технологий. Белгород, 2015. С. 168-170.
2. Рахмонкулов С., Рахмонкулов М., Тожибаева У., Абдурахмонова Ю. Определение масличность семян органолептическом методом / Тезисы докладов международной научно-практической конференции “Теоретические и практические основы перспективы развития селекции и семеноводства хлопчатника”. Тошкент, 2002. С. 81-82.

СОРГО И ЕЕ АГРОТЕХНИКА

Кодиров О.А., Мирхамидова Н.А., Мирхамидова Г.М., Рахимов А.Д.
ассистенты кафедры «Генетика, селекция и семеноводство с/х культур»,
Андижанский филиал Ташкентского государственного аграрного университета,
Узбекистан, г. Андижан

За последние годы в практике возделывания сорговых культур произошли большие изменения. В статье представлены сведения по основным вопросам организации и технологии производства сорго. Приведены методические указания производство различных мероприятий и приемов, способствующих увеличению сбора урожая и повышению их качества.

Ключевые слова: сорго, урожай, почва, посев, переработка, вид, сорт.

Сорго зерновая культура многостороннего использования. Зерно сорго широко используется для производства крупы идет также на корм скоту и птице. Из стеблей сахарного сорго извлекают сок при переработке которого получают сахар и патоку.

Сорго относится к семейству мятликовых роду сорговых имеющему много видов и сортов и являющемуся полиморфным так как наряду с культурным обыкновенным сорго выключает и ряд дикорастущих его видов из которых возделывают лишь суданскую траву и сорго щедрое.

При освоении культуры сорго в различных природных зонах и продвижении его в новые более засушливые районы Узбекистана наряду с выведением скороспелых хорошо приспособленных к местным условиям сортов и гибридов особая роль принадлежит технологии их возделывания. Для получения высоких урожаев важное значения имеет правильный выбор, участка применения рациональной системы обработки почв и удобрений оптимальных сроков посева эффективных приемов ухода за растениями и уборки урожая.

Для сорго необходимо отводить поля чистые от сорняков и не зараженные проволочниками. При возделывании сорго на силос и зерно наилучшие предшественники – горох озимая пшеница и кукуруза. В условиях степной зоны Ферганской вилоята урожай зерна сорго по гороху составил 45,2 ц, а по озимой пшенице – 384 ц/га. Нельзя рекомендовать посевы сорго по сорго особенно в семеноводстве, так как в этом случае оно сильно поражается бактериозом, что снижает урожайность силосной массы и зерна.

При подготовке к посеву смена необходимо сортировать на фракции и выделять для посева наиболее крупные обладающие высокой жизнеспособностью и всхожестью.

Правильный научно обоснованный выбор сроков посева сорго зависит от почвенно-климатических условий состояния почвы ее влажности, биологических особенностей сортов гибридов и назначения посева. Например, при достаточном увлажнении и орошении для продления использования зеленого корма посев сахарного сорго необходимо проводить в несколько сроков.

При посеве семян сорго двух видов в разные сроки на землях Андижанского опытного хозяйства изучали влияние низких температур на прорастание семян. Семена сорта сахарного сорго “ширин-91”, посеянные под зиму зимой и ранней весной при наступлении благоприятной температуры в почве на глубине заделки семян дали всходы. 10 апреля одно временно появились всходы подзимнего и очень ранневесеннего посевов. Количество сохранившихся растений на гектаре при подзимнем посеве составляло 36 370, при мартовском – 37 320, а при майском – 46 730.

Оптимальный срок посева возделывании сортов “Узбекистан-18” и “Санзор” на зеленый корм в Ферганской долине-третья декада апреля.

Изучение сроков посева сахарного различных почвенно-климатических условиях Ферганской долины, свидетельствуют о том, что наибольшие урожаи зеленой массы сахарного сорго получены при посеве в конце апреля начале мая.

Таблица

Влияние сроков посева на урожайность зеленой массы сорта сорго «ширин-91» ц/га

Апрель			Май		
1-декада	2-декада	3-декада	1-декада	2-декада	3-декада
Богара			Богара		
	288,2	443,1	360,8	330,7	274,2
Орошение			Орошение		
	411,0	607,5	512,0	484,2	391,9

Во влажные и холодные весны, а также на тяжелых по механическому составу и сильно засорённых почвах поздний посев имеет неоспоримые преимущества, перед который в таких случаях дает изреженные всходы.

Сорго отзывчиво на удобрение. Исследование ученых опыт передовых хозяйства свидетельствуют о значительных прибавках урожая сорго при внесении органических и минеральных удобрений.

В условиях степной засушливой зоны Дангары (Ферганский вилоят) при внесении навоза в количестве 20 т/га урожай зерна сорго повысился на 31,3 а силой ной массы на 13% по сравнению с неудобренным фоном.

На серозёмных орошаемых землях Ферганской долины урожай зерна сорго от внесения 5 т навоза перегноя увеличился на 11% по сравнению с с землями без удобрений. Совместное применение удобрений и орошения значительно повышает урожай зерна и силосной массы сорго.

Список литературы

1. Абдукаримов. Д.Т. Селекция и семеноводств зерновых культур. Ташкент, 2010.
2. Вахобов А., Тиркашев Л. Эликсир плодородия почвы. “Андижан”, 1997.
3. Исаков Я.И. Сорго. М.: Россельхозиздат, 1982.

УСТОЙЧИВОСТЬ НЕКОТОРЫХ СОРТОВ ХЛОПЧАТНИКА К ВЕРТИЦИЛЛЁЗНОМУ ВИЛТУ

Мирахмедов Ф.Ш., Мирхамидова Н.А., Мирхамидова Г.М.

ассистенты кафедры «Генетика, селекция и семеноводство с/х культур»,
Андижанский филиал Ташкентского государственного аграрного университета,
Узбекистан, г. Андижан

Рахимова М.

магистрант кафедры «Растениеводство»,
Андижанский филиал Ташкентского государственного аграрного университета,
Узбекистан, г. Андижан

Устойчивость к вилту является важнейшим хозяйственно-ценным признаком хлопчатника, так как это заболевание резко снижает урожай и ухудшает качество хлопкового волокна. Авторы попытались в сжатой форме изложить теоретические и методические разработки по созданию новых вилтоустойчивых сортов.

Ключевые слова: хлопчатник, вилт, волокно, сорт, фермерское хозяйство, поражённость, выращивание, почва, производство.

Хлопчатник является одной из ведущих сельскохозяйственных культур в США, Китае, Индии и других хлопководящих странах.

Наиболее ценной продукцией хлопководства является хлопковое волокно, имеющее большие преимущества перед искусственным волокном, надо полагать, что ещё длительное время хлопковое волокно будет занимать доминирующее положение среди других видов текстильного сырья.

Данные многолетних опытов научных учреждений и практика орошаемого земледелия Узбекистана свидетельствуют, что почвы хлопковых районов страны обладают высокой производительной способностью. При современном уровне научно-технического прогресса – внедрении новых сортов, новейших приёмов агротехники, развитии химизации и мелиорации на базе дальнейшей механизации они способны давать высокую отдачу [2, с. 69].

Интенсификация производства и рост валовых сборов хлопка сырца в нашей стране совпали в 20-х годах прошлого столетия распространением вилта. В 1925 году отмечались лишь отдельные очаги заболевания, в 1926 году оно наблюдалось на площади 150 гектара, в 1927 году поражёнными вилтом оказались посевы хлопчатника на площади 20 000 гектара [1, с. 5].

К 1960-м годам почти половина площадей под хлопчатником оказалась поражённой возбудителем вилта [3, с. 44].

Можно назвать несколько причин нарастания вредности вилта. Первая и главная бессменная культура хлопчатника. Вторая причина – накопление массы гриба. Третья – сужение междурядий и проводящаяся в двух направлениях обработка, которая приводит к механическому повреждению корней. Четвёртая – длительное возделывание восприимчивых сортов. Пятая – одностороннее внесение удобрений.

Сорта и виды хлопчатника генетически различаются по устойчивости к заболеванию вертициллёзным вилтом, вызываемым грибом *Verticillium danliae* kleb.

Гриб-это полифаг, это поражает свыше 200 видов растений. Любой вилтоустойчивый сорт по мере приспособления к нему гриба и образования новой расы может стать со временем восприимчивым.

Ежегодно нами совместно с фермерскими хозяйствами осуществлялось обследование состояние посевов, занятых новыми сортами в период наиболее интенсивного развития инфекции. Собирали данные по степени поражения, отбирали пораженные растения для последующего выделения возбудителя и его характеристики.

Таблица

Поражённость вилтом хлопчатника основных сортов в Андижанской области (2017)

Район	Фермерское хозяйство	Сорт	Срок определения	
			10.08	10.10
Избаскан	Куркам замин	Уз ПИТИ-201	1,1	4,7
		Истиклол-14	2,1	5,8
		Андижан-35	1,0	3,3
Балыкчи	Дилшод	УзПИТИ-202	1,4	5,2
		Султан	0,7	3,4
		Андижан-36	0,8	2,7
Джалакудук	Юсуфбек	Истиклол-14	2,0	4,2
		Султан	0,9	2,1
		Андижан-35	0,5	1,0

Выращивание сортов группы Андижан резко изменило ситуацию. Урожай хлопка-сырца по стране увеличился на 5%. Поражённость вилтом снизилась на 7%. Это дало большой экономический эффект.

Примечательно, что за несколько лет выращивания сортов Андижан-35 и Андижан-36 произошли существенные качественные и количественные сдвиги в популяции возбудителя вилта. Так в фермерском хозяйстве имени Юсуфбек Джалалкудукского района Андижанской области при выращивании сорта Султан в 2015-2017гг отмечалось поражённость 2,1%, сорта Истиклол-14 -4,2% на тех полях поражение вилтом по сорту Андижан-35 составило 1%.

В поливных районах хлопководства лучший предшественник хлопчатника люцерна. Предшественниками хлопчатника могут быть также кукуруза и однолетние бобовые культуры. Бессменная культура хлопчатника истощает почву приводит к сильному поражению растений болезнями (вилт) и вредителями.

Введенный в производство новый устойчивый сорт на какой-то период нарушает сложившуюся признанность в системе паразит-хозяин. Но очень скоро отмечаются изменения, характеризующие становление всё большей физиолого-биохимической признанности партнёров системы.

Из микроочагов поражения сортов Андижан-35 и Андижан-36 были выделены патотипы с сильным поражением старых и новых сортов и более вирулентные на старых сортах.

Список литературы

1. Гусева Н.Н. Иммунологические основы селекции хлопчатника на устойчивость к вилту. М.: Колос, 1980. 5 с.
2. Рахимов А.Д., Мирахмедов Ф.Ш., Алижанова Г.А., Хатамова Н.Н. Безотвальная обработка почвы под посев хлопчатника в Узбекистане // Наука и мир. журнал. 2 2017. Том 1. 69 с.
3. Симонгулян Н.Г., Шафрин А.Н., Мухаммедов С.Р. Генетика, селекция и семеноводство хлопчатника. Ташкент Укитувчи. 1980. 44 с.

КАЧЕСТВО КОРНЕПЛОДОВ И ЧИСЛЕННОСТЬ МИКРООРГАНИЗМОВ В РИЗОСФЕРЕ РАСТЕНИЙ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СТЕПЕНИ ПОРАЖЕНИЯ СОСУДИСТЫМ БАКТЕРИОЗОМ

Путилина Л.Н.

ведущий научный сотрудник лаборатории хранения и переработки сырья,
канд. с.-х. наук, Всероссийский научно-исследовательский институт сахарной
свеклы и сахара имени А.Л. Мазлумова, Россия, г. Воронеж

Лазутина Н.А.

научный сотрудник лаборатории хранения и переработки сырья,
Всероссийский научно-исследовательский институт сахарной свеклы
и сахара имени А.Л. Мазлумова, Россия, г. Воронеж

Черепухина И.В.

старший научный сотрудник лаборатории эколо-
го-микробиологических исследований почв, канд. биол. наук,
Всероссийский научно-исследовательский институт сахарной свеклы
и сахара имени А.Л. Мазлумова, Россия, г. Воронеж

В статье представлены результаты многолетних исследований, иллюстрирующие ухудшение технологического качества сахарной свеклы в связи с поражением сосудистым бактериозом в процессе вегетации, что может привести к снижению выхода сахара до 40 %. Изменения, происходящие в инфицированных корнеплодах, сопровождаются увеличением численности микроорганизмов различных физиологических групп в ризосфере растений по мере повышения степени их поражения.

Ключевые слова: сахарная свёкла, сосудистый бактериоз, ризосфера, микроорганизмы, технологические качества корнеплодов.

В последние годы в результате совокупного действия ряда факторов (периодические засухи в начале вегетации сахарной свеклы, низкий уровень агротехники, применяемые системы органоминерального питания, структура севооборотов и степень их насыщения данной культурой, возрастание инфекционного фона почвы, преобладание восприимчивых к местным патогенам зарубежных гибридов) в Центрально-Чернозёмном регионе широкое распространение получила болезнь корневой системы, идентифицированная как сосудистый бактериоз (бактериальное увядание). Вышеуказанные факторы обусловили нарушение гомеостаза почвообитающего микробного сообщества и накопление фитопатогенной микрофлоры, вызвавшей развитие бактериоза.

В пробах больных корнеплодов и семян сахарной свеклы специалистами НИИ фитопатологии (г. Голицыно Московской области) был определен видовой состав возбудителей – бактерии из рода *Pectobacterium*, *Bacillus mesentericus*, *Pseudomonas*, *Pantoea agglomerans* [2, с. 29]. Эти почвообитающие бактерии способны паразитировать в сосудистой системе корнеплодов при ухудшении условий существования (засуха, быстрое иссушение почвы после ливневых осадков и т.д.). При более благоприятных почвенно – климатических условиях отсутствуют видимые признаки поражения растений (увядание листьев и снижение тургора корнеплодов), и инфицированные корнеплоды трудно идентифицировать и отличить от здоровых. В пораженных растениях нарушается метаболизм, что способствует за-

медленному накоплению сахарозы, трансформации растворимых азотистых соединений в легко удаляемые белковые формы, накоплению зольных элементов, что чревато торможением формирования высоких технологических качеств свекловичного сырья [1, с. 39]. Инфицированное свекловичное сырьё со слабо выраженными симптомами болезни (степень поражения 1-3 балла), попадая в переработку, становится одной из главных причин снижения выхода сахара на заводах.

Изменения, происходящие в корнеплодах в результате инфицирования возбудителями сосудистого бактериоза, сопровождаются скоплением разнообразных микроорганизмов в ризосфере растений.

В связи с вышеизложенным, научный и практический интерес представляет изучение влияния возбудителей сосудистого бактериоза на качественные показатели корнеплодов и численность основных физиологических групп микроорганизмов в ризосфере растений сахарной свеклы.

Исследования проводились на базе лаборатории хранения и переработки сырья и лаборатории эколого-микробиологических исследований почв ФГБНУ «ВНИИСС имени А.Л. Мазлумова» с использованием общепринятых методов оценки сахарной свеклы. Учет численности микроорганизмов различных физиологических групп проводили методом высева почвенной суспензии разной степени разведения на элективные питательные среды.

Объектом исследований являлись корнеплоды сахарной свеклы гибрида РО-117 с разной степенью бактериального увядания согласно шкале пораженности [1, с. 37].

В результате многолетних исследований отмечено с повышением степени поражения растений сосудистым бактериозом снижение сахаристости на 0,34-1,94 абс. %, увеличение содержания редуцирующих веществ в 1,2-5,2 раза и α -аминного азота – в 1,3-5,4 раза, снижение чистоты нормального клеточного и очищенного соков, соответственно, на 0,32-7,56 и 0,36-7,28 абс. % относительно показателей здоровых корнеплодов. Ухудшение качественных характеристик образцов сахарной свеклы способствовало уменьшению прогнозируемого выхода сахара на 0,49-5,47 абс. % и снижению коэффициента его извлечения с 82,6 до 58,2 % (рис. 1).

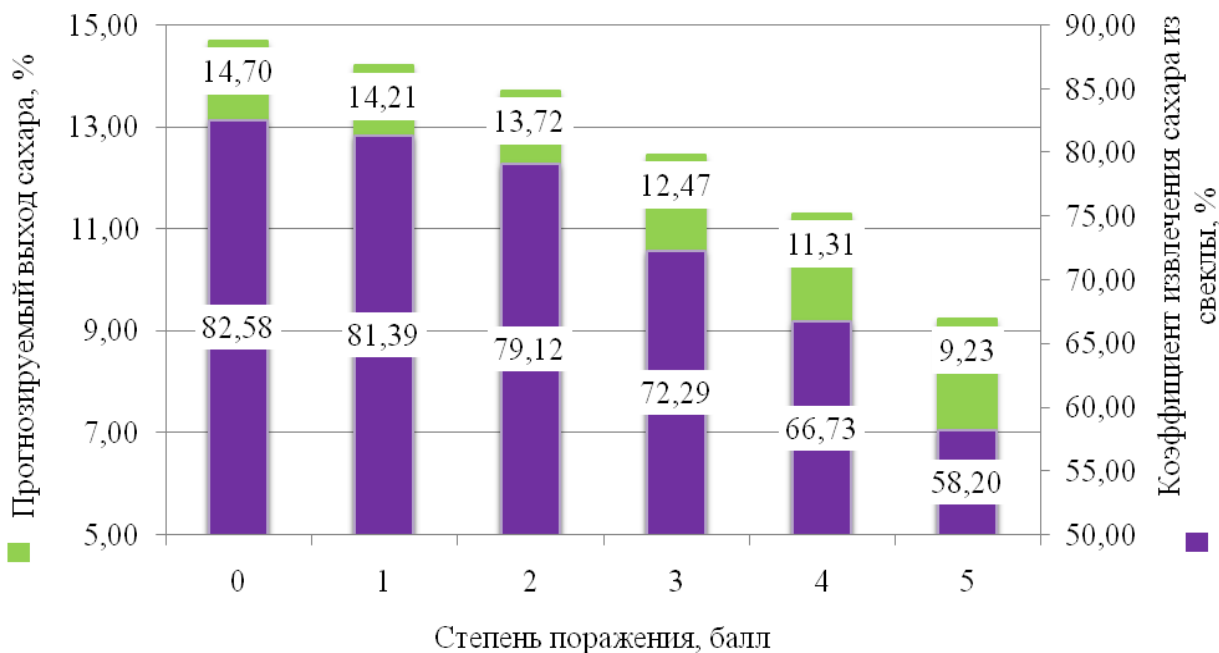


Рис. 1. Прогнозируемый выход сахара и коэффициент его извлечения в зависимости от степени поражения корнеплодов

В ризосфере здоровых растений сахарной свёклы было выявлено 72,5 тыс. КОЕ в 1 г а.с.п. (абсолютно сухой почвы) микромицетов (грибов); при поражении сосудистым бактериозом в 2-3 балла их количество увеличилось в 2,3 раза; при поражении в 4-5 баллов – в 2,7 раза.

Аналогичная тенденция наблюдалась и при подсчете бактериальной микрофлоры. Численность бактерий в ризосфере повышалась в 1,3-1,6 раза относительно показателя здоровых растений (56,5 млн. КОЕ в 1 г а.с.п.).

При повышении инфицирования активнее развивалась и группа актинобактерий, количество которых увеличивалось от 4,6 (ризосфера здоровых растений) до 10,1 млн. КОЕ в 1 г а.с.п. (ризосфера растений, пораженных на 4-5 баллов) (рис. 2).

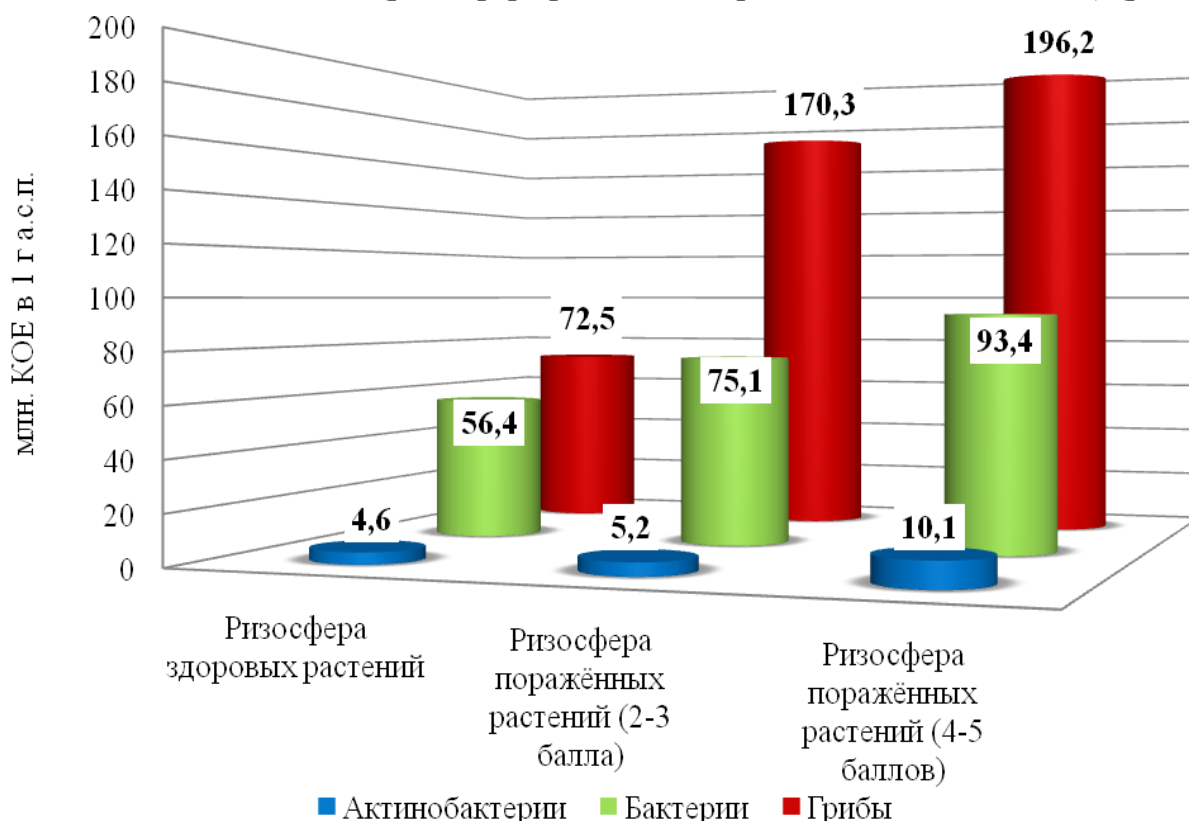


Рис. 2. Общая численность различных физиологических групп микроорганизмов в ризосфере сахарной свёклы

Развитие большинства групп микробного сообщества в ризосфере растений сахарной свёклы, вероятно, вызвано поступлением из корнеплодов, пораженных сосудистым бактериозом, в почву сахаров, являющихся субстратом для микроорганизмов.

Таким образом, в результате многолетних исследований установлено отрицательное влияние сосудистого бактериоза на технологические показатели свекловичного сырья, обеспечивающее снижение выхода сахара до 40 %. Изменения, происходящие в корнеплодах по мере повышения степени их поражения, подтверждаются увеличением численности микроорганизмов различных физиологических групп в ризосфере растений.

Список литературы

1. Путилина Л.Н., Апасов И.В., Селиванова Г.А. Влияние сосудистого бактериоза на технологические качества сахарной свеклы // Сахарная свекла. 2015. № 5. С. 36-40.
2. Селиванова Г.А. Причины широкого распространения корневых гнилей в ЦЧР // Сахарная свекла. 2013. № 5. С. 27-31.

СЕКЦИЯ «МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ»

АНАЛИЗ УЧЕБНОГО РЕЙТИНГА ОТДЕЛЬНЫХ ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ «БИОХИМИЯ» НА ОСНОВЕ СТАТИСТИЧЕСКИХ ГИПОТЕЗ

Каминская Л.А.

доцент кафедры биохимии, к.х.н.,
Уральский государственный медицинский университет, Россия, г. Екатеринбург

В статье представлены результаты анализа успеваемости студентов 2 курса по биохимии за один семестр обучения в «большой» группе и составленных из нее двух, отличающихся исходной величиной учебного рейтинга. Проведены расчеты достоверности отличий, коэффициентов парных корреляций между показателями успеваемости. Для получения высокого учебного рейтинга наиболее важными являются темы биологическое окисление и углеводный обмен. Связи в значимости изучения дисциплинарных модулей и отдельных тем находят подтверждение в решении статистических гипотез.

Ключевые слова: биохимия, студенты, успеваемость, статистические гипотезы.

Изучение дисциплины «Биохимия» включено во все федеральные государственные стандарты медицинского образования (ФГОС) уровня специалитет. Создание знаний о направлениях и биологическом значении процессов метаболизма (обмена веществ), которые обеспечивают жизнедеятельность организма, о механизмах адаптации в меняющихся условиях существования и поддержания гомеостаза, необходимо для формирования профессиональных компетенций врача. Каждый дисциплинарный модуль, из которых состоит учебный материал дисциплины «Биохимия», содержит биохимическую и медико-биологическую информацию, создающую базу для усвоения других модулей и связывающую их в единое целое. В ранее проведенном педагогическом исследовании [2] нами были проверены статистические гипотезы на примерах получения знаний по 3 первым модулям дисциплины «Биохимия», изучение которой начинается в 3 семестре на 2 курсе педагогического, лечебно-профилактического, медико-профилактического факультетов. Исследованы четыре гипотезы [3, 5]:

А. Усвоение студентами различных тем не имеет существенных различий.

В. Усвоение тем не имеет существенных различий у студентов с разным исходным уровнем знаний.

С. Усвоение последующих тем не зависит от усвоения предыдущих.

Д. Успеваемость группы стохастически (вероятностно) зависит от уровня обучаемости учащихся.

Статистические расчеты были осуществлены для подтверждения или отрицания гипотез без изучения связи между содержанием учебных элементов и результатами статистических исследований [2]. Именно эта проблема является основной целью исследования в предлагаемой вниманию статье.

Материалы и методы. В работе [2] эти сведения представлены, но для удобства чтения статьи мы повторим их. Изучение закономерностей образовательного процесса проведено на основании результатов успеваемости студентов в количестве 60 человек (17% от общего числа на 2 курсе). Однородность условий исследования обеспечивалась тем, что все студенты занимались у одного преподавателя. Использованы результаты проведения контрольных измерений показателей учебного процесса (электронное тестирование и собеседование по билету) в пяти

академических группах студентов лечебно – профилактического факультета. К моменту обследования проведено 4 электронных тестирований и 3 собеседования по билетам в соответствии с изученными дисциплинарными модулями. Итоги тестирования оценивали в процентах правильных ответов (максимально 100%), ответы собеседования по билету в стандартных оценках (2 – 5). Составлены три группы: большая группа (n= 60), и на основе ее состава в зависимости от величины балльного рейтинга две группы по итогам тестирования ($p < 0,05$): в группе N баллы выше 85 ($92,6 \pm 5,2$), в группе баллы M ниже 85 ($75,8 \pm 5,8$). Для статистических расчетов использовали стандартный пакет лицензионных программ Microsoft Office. Определяли величины показателей ($X \pm x$), статистически значимые отличия однородных величин при условии ($p < 0,05$) и коэффициенты парных корреляций (r).

Обсуждение результатов. Последовательность изучения модулей, составляющих содержание дисциплины «Биохимия» отличается достаточным разнообразием. Об этом свидетельствуют Рабочие программы дисциплины ведущих вузов и содержание известных учебников [4]. Последовательность изучения модулей в нашем учебном процессе и составляющие их основные учебные единицы приведены в таблице 1. Предложенная последовательность при изучении дисциплины «Биохимия» не вызывает сложностей у студентов и способствует получению знаний, умений [1].

Таблица 1

Содержание учебных элементов

№	Модули и содержание тем	Баллы	
		ЭТ	СБ
1	Молекулярная организация метаболических процессов		
	Тема 1. Медицинская энзимология (ферменты): строение, свойства, регуляция активности, механизмы действия, развития энзимопатий, биохимическое обоснование энзимотерапии, энзимодиагностики	$86,8 \pm 8,8$	$4,4 \pm 0,6$
	Тема 2. Направления и механизмы процессов биологического окисления в организме человека (анаэробное и аэробное биологическое окисление, цикл Кребса, митохондриальная, микросомальная цепи переноса электронов, свободно-радикальное окисление, антиоксидантная защита)	$92,1 \pm 8,1$	
Обмен углеводов в организме человека			
2	Тема 3. Обмен углеводов в организме человека (переваривание, всасывание, метаболизм в тканях, механизмы регуляции гомеостаза глюкозы, патология обмена, патохимия диабета).	$86,0 \pm 9,0$	$4,7 \pm 0,3$
Обмен липидов в организме человека			
3	Тема 4. Обмен липидов в организме человека (переваривание, всасывание, метаболизм в адипоцитах, печени, регуляция липолиза и липогенеза, синтез и функции кетоновых тел, обмен липопротеинов в норме и патологии, патохимия атеросклероза).	$90,9 \pm 6,9$	$4,3 \pm 0,7$

В таблице 1 представлены название модулей, результаты 4 электронных тестирований по 4 темам (ЭТ), и трех собеседований по билетам (СБ). Модуль 1 содержит две темы, они объединены в одном собеседовании. Исследование трех статистических гипотез А, В, С выявило их частичное применение. *Гипотеза А* основана на предположении, что «усвоение студентами различных тем не имеет существенных различий»; *гипотеза С*, что «усвоение последующих тем не зависит от усвоения предыдущих». В процессе ЭТ более низкие баллы получены при провер-

ке знаний самой первой темы «медицинская энзимология» и третьей «обмен углеводов в организме человека». Более низкий результат ЭТ первой темы может быть связан с начальным этапом изучения биохимии: появились новые термины, понятия, схемы сложных механизмов регуляции активности ферментов, возникла связь со смежными дисциплинами (физико- химические свойства белков, законы катализа и кинетики, влияние факторов на скорость реакции). Несмотря на возможность самоподготовки к тестированию, студенты на этом этапе еще не имеют достаточного опыта компьютерного тестирования.

Традиционно вопросы по теме углеводы также вызывают сложности при выборе ответов, что связано с большим количеством введенных в тест различных учебных элементов: формулы, названия ферментов, регуляция активности ферментов углеводного обмена, гормональная регуляция процессов обмена углеводов, связь углеводного обмена с энергетическим, факторы развития нарушений. В результатах ЭТ, которые представлены в таблице 1, имеются достоверные отличия между темами: ферменты / биологическое окисление ($p < 0.01$); ферменты / липиды ($p < 0.05$); биологическое окисление / углеводы ($p < 0.001$); углеводы/ липиды ($p < 0.01$). По результатам устного собеседования (СБ) более низкий балл темы ферменты достоверно отличается от балла, полученного при сдаче темы углеводы (ферменты/ углеводы, $p < 0.05$); а более высокий балл углеводы от балла по теме липиды (углеводы/липиды, $p < 0.01$) (табл.1). Коэффициенты парных корреляций (табл.2) объективно выявляют связи между содержанием дисциплинарных модулей: более сильная связь возникает между темами биологическое окисление и углеводы ($r + 0.64$).

Таблица 2

Коэффициенты парных корреляций между темами по итогам электронного тестирования и устного собеседования на рубежном контроле в «большой» группе

Парные корреляции между темами	Коэффициенты (r)
ферменты/ биологическое окисление (ЭТ)	+0.43
биологическое окисление/ углеводы (ЭТ)	+ 0.64
ферменты/ углеводы (СБ)	+ 0.42

Углеводы обеспечивают энергетический обмен в анаэробных условиях, поддерживают функционирование систем митохондриального и микросомального окисления и антиоксидантную защиту. Проведенные исследования подтверждают наше мнение априори о том, что если плохо усвоена тема биологическое окисление, то трудно составить полноценные ответы по теме углеводы. Необходимо знать закономерности переключения процессов с анаэробного на аэробные пути энергетического обмена (эффект Пастера), соотношения процессов гликолиза, глюконеогенеза, фосфолиза и синтеза гликогена в этих условиях, регуляторную связь ферментов углеводного обмена с функционированием цепи переноса электронов микросомального окисления, антиоксидантной защиты.

Для подтверждения гипотезы В, что «усвоение тем не имеет существенных различий у студентов с разным исходным уровнем знаний», все студенты были разделены на две условные группы М и N по итогу сдачи теста 1(тема ферменты), который был первым, и отражал приобретенный стартовый уровень знаний по биохимии: группа М (балл ниже 85, значение $75,8 \pm 5,8$), группа N (балл выше 85, значение $92,6 \pm 5,2$) ($p < 0,05$). Достоверные отличия получены при сравнении баллов в обеих группах: тема ферменты ($p < 0.01$), липиды ($p < 0.05$), углеводы ($p < 0.05$). Расчет коэффициентов парных корреляций выявил связи, значимые для учебного

процесса. Результаты электронного тестирования в обеих группах показали достаточно сильные значения парных корреляций между всеми темами от +0.6 до + 0.76. Достоверные отличия есть в случае ЭТ темы «углеводы» ($p < 0.05$). В группе М четко прослеживается связь между итогами изучения тем биологическое окисление/ липиды ($r +0.76$) и углеводы/ липиды ($r +0.69$). В случае результатов собеседования по билету средней силы корреляция в обеих группах проявляется только между модулями 1 и 2 ($r + 0.56$), между последующими модулями 2 и 3 заметной корреляции не обнаружено.

Для объяснения можно предложить два варианта. Первый вариант: студенты приобрели опыт устного собеседования, получили знания, которые позволили более аргументированно ответить на вопросы билета по теме липиды в сравнении с предыдущими. Второй вариант: в билетах третьего контроля вопросы более ограничены именно содержанием учебных элементов темы липиды и не предусматривают знание метаболических связей между темами (биологическое окисление + углеводный обмен) и липидный обмен. *Гипотеза D* опирается на тезис, что успеваемость группы стохастически (вероятностно) зависит от уровня обучаемости учащихся. Ранее мы уже обсуждали, что доказательство этой гипотезы представляет достаточную сложность, поскольку для «обучаемости» трудно подобрать объективный критерий. Самым распространенным можно считать «критерий знания материала» [6]. В качестве критерия был выбран итоговый рейтинг за семестр, в который вошли все полученные оценки за ЭТ, СБ и ответы на занятиях. Студенты в совокупности продемонстрировали конкретные знания (ЭТ), знание и умение коммуникативного общения в рамках дисциплинарного модуля(СБ), знания для проведения дискуссии на занятии. В «большой» группе между суммой оценок, полученных при собеседовании, и итоговым рейтингом коэффициент парных корреляций $r = +0,81$, в малой группе N (балл ниже 85) значение $r = +0,67$, а в группе М (балл выше 85) $r = +0,85$. Чем выше исходный балл, тем сильнее связь. Статистическую гипотезу можно считать верной.

Выводы. Для получения высокого учебного рейтинга в изученных модулях наиболее важными являются темы биологическое окисление и углеводный обмен. Связи в изучении отдельных тем и дисциплинарных модулей находят подтверждение в решении статистических гипотез.

Список литературы

1. Каминская Л.А., Гаврилов И.В., Лукаш В.А., Мещанинов В.Н. Внедрение инновационных педагогических технологий на кафедре биохимии // Здоровье, демография, экология финно-угорских народов (Спец.выпуск Актуальные вопросы медицинской биохимии и лабораторной диагностики). – 2017. – №3. – С.97-100.
2. Каминская Л.А., Мещанинов В.Н. Статистические гипотезы в анализе успеваемости при изучении дисциплины биохимия//Современное состояние гуманитарных и социально-экономических наук: сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции 31 января 2019 (Под общ. ред. Е.П. Ткачевой) – Белгород: ООО Агентство перспективных научных исследований (АПНИ), 2019. – Ч.III. – С.126-131.
3. Обласова, И.Н. Применение статистического анализа в педагогических исследованиях / И.Н. Обласова, Н.В. Ширяева // Актуальные направления теоретических исследований: от науки к практике. – 2016. – № 1(7). – С. 29-30.
4. Перечень литературы по дисциплине «Общая биохимия» Режим доступа: https://www.volgmed.ru/uploads/files/2016-1/51897-perechen_literatury_po_discipline_obcshaya_biohimiya.pdf
5. Русаков, А.А. Методы математической статистики и анализ данных психолого-педагогических исследований. / А.А. Русаков, Ю.И. Богатырев [Электронный ресурс] // Курс лек-

ций и практических занятий. – Тула. – 2014. – (лекция 4). – Режим доступа: <http://www.tspu.ru/res/informat/mop/titul.htm>

6. Ширяев, Е.А. К вопросу о критериях и показателях успешности обучения учащихся / Е.А. Ширяев // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Гуманитарные науки. – 2016. – № 14(235)., вып.30. – С. 168-173.

НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ОКТ-АНГИОГРАФИИ В ДИАГНОСТИКЕ СЛОЖНОСТИ СОСУДИСТЫХ СЕТЕЙ ПРИ ЗАБОЛЕВАНИЯХ СЕТЧАТКИ

Ковалевская М.А.

заведующая кафедрой офтальмологии, д.м.н., профессор,
Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко,
Россия, г. Воронеж

Филина Л.А.

доцент, к.м.н.,
Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко,
Россия, г. Воронеж

Картамышев Е.Г.

аспирант, Воронежский государственный медицинский
университет им. Н.Н. Бурденко, Россия, г. Воронеж

Скорикова О.А.

клинический ординатор,
Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко,
Россия, г. Воронеж

Диабетическая ангиоретинопатия (ДАРП) – специфичное позднее сосудистое осложнение сахарного диабета – является основной причиной слепоты среди лиц трудоспособного возраста в экономически развитых странах. Неоценимую информацию при ДАРП можно получить при использовании оптической когерентной томографии (ОКТ). ОКТА обладает огромным потенциалом в диагностике многих заболеваний глаз.

При сравнении данных пациентов с ДАРП и с возрастной макулярной дегенерацией сетчатки (ВМД), было выявлено, что показатели качества зрения у пациентов II группы ниже, чем у I группы, несмотря на то, что показатели Df у пациентов с ДАРП ниже, что говорит о более выраженной дегенерации сосудистой сети в целом. Клинические примеры подтверждают широкие возможности диагностики и высокую информативность нового протокола исследования, разработанного на базе кафедры офтальмологии ВГМУ им. Бурденко, созданного путем сопоставления 2-х протоколов протокол 3DAngioVueRetina и 2-х протоколов AngioVueDisc, что соответствует широкопольному изображению сетчатки, что ранее не было возможно в стандартном программном обеспечении. Он получил название протокол 4 slides 3DAngioVueMontage. Расчет фрактальной размерности (Df) по данным разработанного протокола позволяет количественно оценивать динамические изменения при лечении пациентов с заболеваниями сетчатки.

Ключевые слова: диабетическая ретинопатия, эпиретинальный фиброз, ангио-ОКТ, фрактальная размерность.

Введение

Диабетическая ангиоретинопатия (ДАРП) – специфичное позднее сосудистое осложнение сахарного диабета – является основной причиной слепоты среди лиц трудоспособного возраста в экономически развитых странах. Она составляет

80–70% от всей инвалидности по зрению, обусловленной сахарным диабетом. Единственно эффективным способом лечения диабетической ретинопатии является своевременная лазерная коагуляция (ЛК) сетчатки. По мнению исследовательской группы ВОЗ, раннее выявление и лечение посредством ЛК останавливает прогрессирование ДАРП и позволяет сохранить зрение более чем в 80% случаев [1, с. 16]. Согласно данным Международной Федерации Диабета: 1 / 3 пациентов с СД имеют признаки ДАРП, из них 1 / 3 имеют ухудшение зрения вследствие осложнений периферической диабетической ретинопатии и/или диабетического макулярного отека [10, с. 8; 11, с. 134-140].

По данным зарубежной печати, наиболее востребованной является классификация ETDRSi (Early Treatment Diabetic Retinopathy Study Research Group – исследовательская группа по изучению раннего лечения ДАРП, 1991) [12, с. 498]. Все последующие шкалы градации ДР являются модифицированными вариантами итоговой классификации ETDRS [4, с. 16]. Стандарты обследования больных с ДАРП включают визометрию, тонометрию, биомикроскопию, офтальмоскопию, периметрию, осмотр глазного дна с помощью бесконтактных или контактных линз, гониоскопию, В-сканирование, фоторегистрацию глазного дна, ФАГ. Неоценимую информацию при ДАРП можно получить при использовании оптической когерентной томографии (ОКТ) [5, с. 10]. Особое внимание заслуживает оптическая когерентная томография с ангиографией (ОКТ-ангиография, ОКТА, ангиоОКТ) – новый неинвазивный метод визуализации сосудов в офтальмологии, появившийся в результате усовершенствования метода ОКТ [2, с. 8]. ОКТА обладает огромным потенциалом в диагностике многих заболеваний глаз [6, с. 86; 7, с. 131; 9, с. 25]. Неинвазивность, короткие сроки проведения исследования, доступность, отсутствие необходимости использования контрастного вещества, а также возможность измерения глазного кровотока в сосудах в количественном выражении, делают данный метод диагностики одним из самых информативных скрининговых методов и позволяет использовать этот метод многократно и массово [2, с. 8; 3, с. 326]. К диагностике ДАРП необходимо отнестись с особым вниманием, т.к. именно качественная диагностика определяет метод, объем и результат лечения. Для повышения эффективности диагностики требуется разработка новых протоколов ОКТА – исследования.

Цель – разработать новый протокол ОКТА 4 slides 3DAngioVueMontage путем монтажа протоколов 2-х стандартных протоколов 3DAngioVueRetina 6 x 6 мм и 3DAngioVueDisc 6 x 6 мм и использовать новый протокол в обследовании пациентов с ДАРП. К новизне этого исследования можно отнести возможность моделирования широкопольного изображения. Из полученного широкопольного изображения выделяется сосудистая сеть, часть изображения, не содержащая изображение сосудов, удаляется, а фрактальную размерность контура сосудистой сети определяют с помощью фрактального анализа методом box-counting.

Ниже на клиническом примере представлена последовательность действий при лечении случая пролиферативной ДАРП. В диагностике ДАРП используется новый алгоритм ОКТА, разработанный на кафедре офтальмологии ВГМУ им. Н.Н. Бурденко. Алгоритм позволяет выполнить многофакторный анализ сосудистых сетей, который ранее был доступен только при применении фундус-фоторегистрации и флюоресцентной ангиографии (ФАГ) [7, с. 130; 8, с. 40; 9, с. 25].

Материалы и методы

Проведены осмотры и выполнен детальный анализ протоколов исследования пациентов с ДАРП и ВМД в период октябрь 2018 – январь 2019 гг. Было обследо-

вано 46 (87) глаз первичных пациентов в возрасте от 45 до 80 лет и сформировано 2 клинические группы 32 (56 глаз) пациентов с ДАРП и 7 пациентов (14 глаз) с ВМД. Обследования проводились на базах ЦКБ УДП (г. Москва) и Центр микрохирургии глаза «Окулюс» (г. Липецк). Протокол обследования включал выявление остроты зрения по таблице ETDRS, сбор анамнеза, гониоскопию, компьютерную статическую периметрию в режимах 24-2 и macula (HFAII-i), ОКТ макулярной области и ДЗН в режимах CrossLine, 3D macula, RNFL, GCC, 3D Disk, ONH (Optovue), ОКТА макулярной области и ДЗН (ZEISS), фундус-фоторегистрация, тест Амслера, расчет фрактальной размерности (Df) для фундус изображений и результатов А-ОКТ, полученных по протоколу ОКТА 4 slides 3DAngioVueMontage, оценка сложности сосудистой сети. Также детально были рассмотрены 2 клинических случая.

Клинический случай №1. Больной Б. 1953 г.р. 4.12.2018 г. обратился с жалобами на постепенное снижение зрения, искажение изображения, появление плавающих помутнений перед глазами. До посещения клиники нигде не наблюдался. С данными жалобами обратился впервые. Кроме жалоб со стороны органа зрения, больной предъявлял общие жалобы на слабость, головокружение, общее недомогание, частые головные боли, жажду, сухость во рту, чувство голода, потерю веса. Из анамнеза известно, что диагноз СД II типа поставлен 20 лет назад (инсулинотерапия в течении 5 лет), артериальная гипертензия в течении 15 лет на гипотензивной терапии. Б/х анализ крови: Глюкоза крови, ммоль/л - 8.3, Общий холестерин, ммоль/л - 6.2, ЛПНП, ммоль/л - 5.3, ЛПВП, ммоль/л - 1.3, Общий белок, г/л - 71, Фибриноген г/л - 4.4, Креатинин мкмоль/л - 88, Мочевина мкмоль/л - 196. При осмотре: визометрия с помощью модифицированной таблицы ETDRS с оптотипами на русском языке для проверки остроты зрения вдаль (4м): Visus OD по десятичной шкале = 0.32, с коррекцией sph +1.5Д; cyl - 1.0Д; ax 81 = 0.5; Visus OS по десятичной шкале = 0.63, с коррекцией sph +1.75Д; cyl - 1.0Д; ax 88 = 0.8; Visus OD по системе LogMAR = 0.5, с коррекцией sph +1.5Д; cyl - 1.0Д; ax 81 = 0.3; Visus OS по системе LogMAR = 0.2, с коррекцией sph +1.75Д; cyl - 1.0Д; ax 88 = 0.1; Тест Амслера проводился с очковой коррекцией Sph + 2.5Д OU попеременно на каждом глазу. Результат: OD Пациент отмечает искажение линий и углов в нескольких сегментах решетки. OS: Пациент не отмечает искажения линий. OU: имеются зоны, которые кажутся пациентом расплывчатыми. Авторефрактометрия: OD sph + 2.0Д; cyl - 1.0Д; ax 81; OS sph + 2.25; cyl - 1.0; ax 88. Тонометрия ICARE: P0 OD 15 мм.рт.ст., P0 OS 16 мм.рт.ст. Биомикроскопия: OU Передний отрезок без особенностей, начальные помутнения хрусталиков. Гониоскопия OU УПК открыт, средней ширины, экзо- и эндопигментация 0-1. Глазное дно: OU ДЗН бледно-розовый, границы четкие, неоваскуляризация ДЗН, в макуле твердые экссудаты, отек. Артерии сужены, вены расширены. Вдоль сосудистых аркад очаги неоваскуляризации, микрогеморрагии, микроаневризмы, ишемические очаги. В-сканирование: OU Оболочки прилежат, деструкция стекловидного тела, препапиллярно фиброзные шварты с фиксацией к ДЗН. ОКТ и ОКТА проводилась на приборе RTVue-100 XR с функцией ОКТ-ангиографии. При ОКТ OD диффузный отек нейроэпителия, отслойка пигментного эпителия (рис.1). При ОКТ OS фокальный отек нейроэпителия (рис. 2). При ОКТА OU: признаки пролиферативной стадии ДАРП (рис. 3, 4). Диагноз: OU Проллиферативная ДР. Начальная катаракта. Сложный гиперметропический астигматизм. Лечение: ПРЛК обоих глаз в 4 сеанса. Интервалы между сеансами - 3 дня. Мощность от 150 до 300 мВт. Экспозиция импульса 0.1 с. Диаметр

пятна 300 мкм. Для лазерной коагуляции использовался диодный лазер IQ 577 желтого спектра (IRIDEX). Производитель: IRIDEX (США)ПРЛК. В ходе динамического наблюдения пациента, используя стандартный протокол AngioVueMontage, мы пришли к выводу, что данный протокол не позволяет оценить состояние верхне- и нижневисочной сосудистых аркад. Таким образом, возникла необходимость разработки нового протокола исследования, который получил название 4 slides 3DAngioVueMontage (монтаж 2-х стандартных протоколов 3DAngioVueRetina 6 x 6 мм и 2-х протоколов 3DAngioVueDisc 6 x 6 мм). Монтаж изображений данных протоколов проводился в программе Paint ОС Windows 10. Это позволило расширить поле обзора, что соответствует широкопольному изображению сетчатки, именно в этом формате становится возможным многофакторный анализ сосудистых сетей, который, как правило, был доступен только при применении ФАГ. При динамическом наблюдении пациента Б. после ПРЛК OD и OS наблюдался регресс активного кровотока в области очагов неоваскуляризации, что представлено на рис. 5-8. Значения Df при этом составили до ПРЛК 1,7949, через 8 дней после 1,7830.

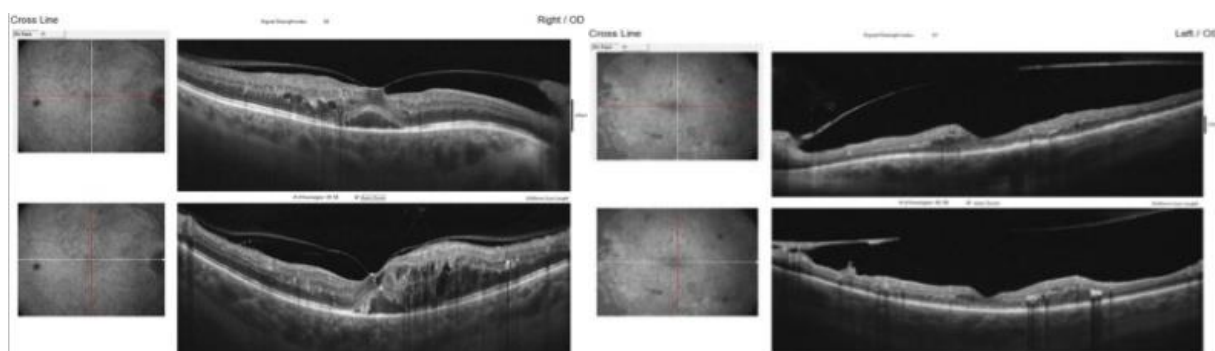


Рис. 1. ОКТ макулярной зоны OD

Фиксация задней гиалоидной мембраны к области центральной ямки с тракцией, иррегулярный ретинальный профиль, центральная ямка изменена по ширине и глубине, диффузный отек нейроэпителлия, единичные кисты, отложения твердых эксудатов, отслойка пигментного эпителия в области центральной ямки.

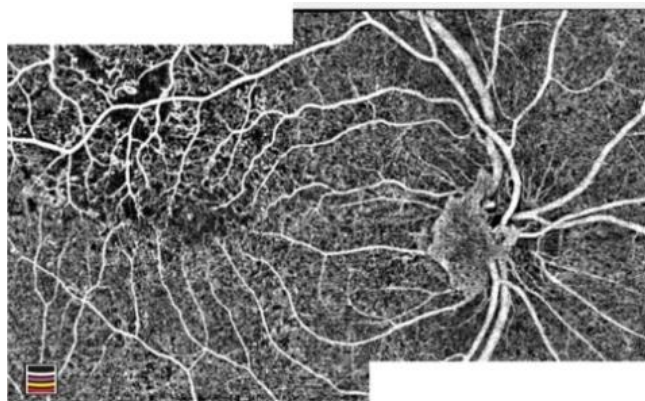


Рис. 2. ОКТ макулярной зоны OS

Отслойка задней гиалоидной мембраны, витреальная шварта в зоне ДЗН, иррегулярный ретинальный профиль, центральная ямка изменена по ширине и глубине, фокальный отек нейроэпителлия без захвата центральной ямки, единичные кисты, отложения твердых эксудатов, в парафовеальной зоне очаги атрофии нейроэпителлия.

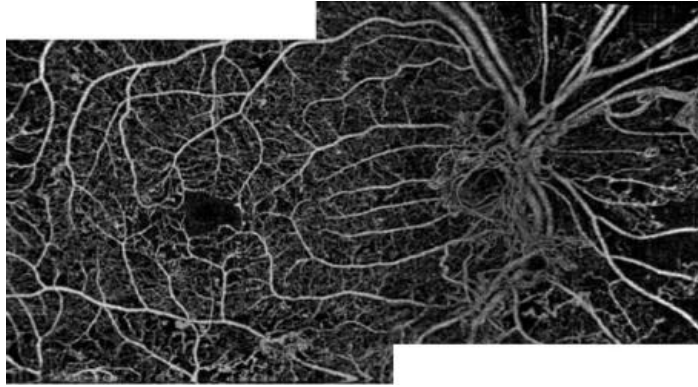


Рис. 3. Широкопольная ОКТ-ангиограмма правого глаза путем монтажа протоколов 3D AngioVueRetina 6 x 6 мм и 3D AngioVueDisc 6 x 6 мм

Неоваскуляризация ДЗН, деформация и расширение бессосудистой зоны центральной ямки, вдоль верхне-визуальной сосудистой аркады обширные зоны отсутствия капиллярной перфузии, телеангиоэктазии, микроаневризмы.

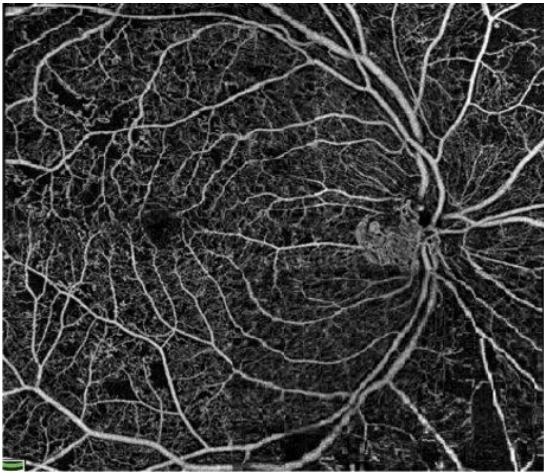


Рис. 4. Протокол 4 slides 3D AngioVueMontageOD через 2 недели после ПРЛК. Регресс неоваскуляризации ДЗН

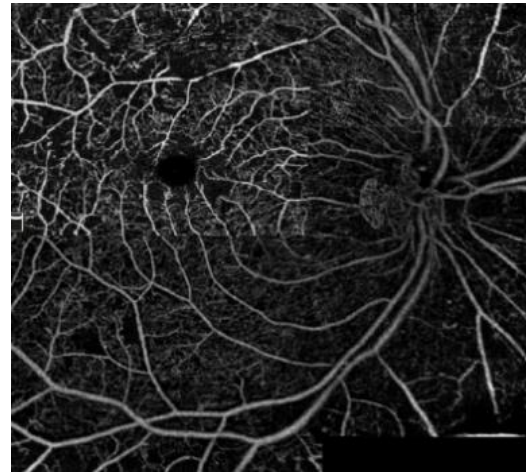


Рис. 5. Протокол 4 slides 3D AngioVueMontageOD через 4 недели после ПРЛК. Наблюдается дальнейший регресс неоваскуляризации ДЗН

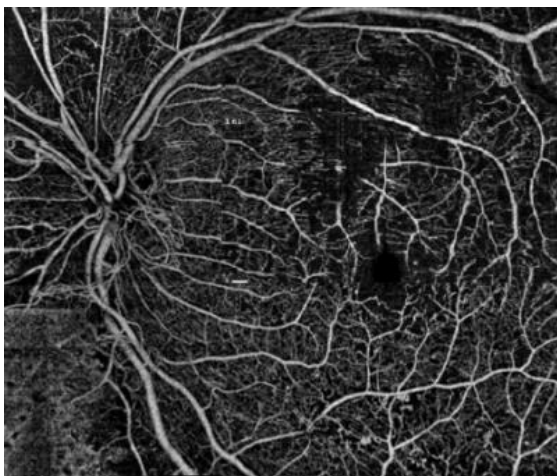


Рис. 6. Протокол 4 slides 3D AngioVueMontageOS через 2 недели после ПРЛК. Регресс неоваскуляризации ДЗН

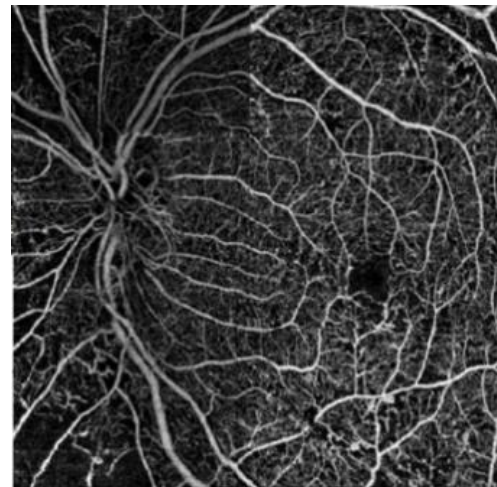


Рис. 7. Протокол 4 slides 3D AngioVueMontageOS через 4 недели после ПРЛК. Регресс неоваскуляризации ДЗН

Клинический случай №2. Больная Л. 1942 г.р. 12.12.18 обратилась с жалобами на низкое зрение левого глаза, искажение прямых линий при чтении. Жалобы беспокоят в течение последних двух месяцев, обратилась к офтальмологу поликлиники, был выявлен OS эпиретинальный фиброз, госпитализирована в ЦКБ УДП для проведения витреозэктомии с удалением эпиретинальной мембраны. При осмотре визометрия с помощью модифицированной таблицы ETDRS с опто типами на русском языке для проверки остроты зрения вдаль (4м): по десятичной шкале OD 0,23 с коррекцией cyl -0,75D ax 90 = 0,76 OS 0,18 с кор -0,75D cyl -1,25D ax 109 = 0,63; по системе LogMAR OD 0,6 с кор = 0,2 OS 0,3 с кор = 0,6.; Тест Амслера проводился с очковой коррекцией Sph + 3D OU попеременно на каждом глазу. Результат: OD Пациент не отмечает искажения линий. OS отмечает искажение и прерывистость линий по всей решетке. Авторефрактометрия: OD sph 0 D; cyl – 1.0D; ax 89; OS sph -1,0D; cyl – 1.25; ax 99. Бесконтактная тонометрия: Pcc OD 17 мм.рт.ст., P0 OS 16 мм.рт.ст. Биомикроскопия: OU Передний отрезок без особенностей, ИОЛ в правильном положении в задней камере. Гониоскопия OU УПК открыт, средней ширины, пигментация 0. Глазное дно: OD ДЗН бледно-розовый, границы четкие, экскавация 0,3. Артерии сужены, вены расширены, полнокровны. В макуле диспигментация. На периферии без патологии. Df сосудистой сети 1,46 OS OD ДЗН бледно-розовый, границы четкие, экскавация 0,3. Артерии сужены, вены расширены, полнокровны. В макуле эпиретинальный фиброз, тракционный отек, сетчатка прилежит. На периферии без патологии. На ОКТ OS эпиретинальный фиброз, тракционный отек. Df = 1,8005 Диагноз OS Эпиретинальный фиброз. OU Артифакция. Ангиопатия сетчатки. 23.01.19 Была проведена витреозэктомия с удалением ЭРМ. По данным ОКТА от 29.01.19 Df составила 1,6992.

Результаты

В исследование включены результаты обследования 67 пациентов (87 глаза), средний возраст которых составил 64 года. В первой клинической группе, включающей 32 (56 глаза) пациентов с непролиферативной и препролиферативной ДАРП средняя острота зрения в системе ETDRS по десятичной системе составила $0,48 \pm 0,37$, с коррекцией $0,56 \pm 0,39$, во второй клинической группе 7 пациентов (14 глаз) с ВМД $0,41 \pm 0,31$, с коррекцией $0,45 \pm 0,2$. По данным КСП для первой группы: среднее значение MD-4,45 ± 2,2DB, а PSD 3,9±2,9 DB, для второй: MD-7,8 ± 2,1DB, а PSD 7,25±3,4DB. Среднее значение в первой группе RNFL 95,65±4,7, во второй 92,02±5,1. Среднее значение Df в I группе по данным фндус-фоторегистрации составила $1,48 \pm 0,02$, во II– $1,51 \pm 0,02$. Сложность сосудистой сети в группах $1,5 \pm 0,03$ и $1,1 \pm 0,02$ соответственно. По данным расчета Df по протоколу 4 slides 3DAngioVueMontage ОКТА до и после проведенного лечения выявлено значительное изменение значений у пациента с ДАРП которому была выполнена ПРЛК дельта Df 0,0119, у пациентки с эпиретинальным фиброзом – дельта Df 0,1013.

Выводы

При сравнении данных исследования пациентов с ДАРП и ВМД было выявлено, что показатели качества зрения у пациентов с II группы достоверно ниже, чем у I группы, несмотря на то, что показатели Df у пациентов с ДАРП ниже, что говорит о более выраженной дегенерации сосудистой сети в целом. Клинические примеры подтверждают широкие возможности диагностики и высокую информативность нового протокола исследования, разработанного на базе кафедры офталь-

мологии ВГМУ им. Бурденко, созданного путем сопоставления 2-х протоколов протокол 3DAngioVueRetinaи 2-х протоколов AngioVueDisc, что соответствует широкопольному изображению сетчатки, что ранее не было возможно в стандартном программном обеспечении. Он получил название протокол 4 slides 3DAngioVueMontage. Расчет Df по данным разработанного протокола позволяет количественно оценивать динамические изменения при лечении пациентов с заболеваниями сетчатки. Таким образом, именно в этом формате становится возможным многофакторный анализ сосудистых сетей, который, как правило, был доступен только при применении ФАГ.

Список литературы

1. Астахов Ю. С., Шадричева Ф. Е., Лисочкина А. Б. Лазеркоагуляция сетчатки при лечении диабетической ретинопатии // Клиническая офтальмология. – 2000. – Т. 1. – №. 1. – С. 15-18.
2. Аникина М. А., Матненко Т. Ю., Лебедев О. И. Оптическая когерентная томография-ангиография: перспективный метод в офтальмологической диагностике // Практическая медицина. – 2018. – №. 3 (114). – С. 7-10.
3. Влияние окислительного стресса на течение послеоперационного периода хирургии диабетической катаракты Земсков А.М., Ковалевская М.А., Донкарева О.В., Филина Л.А., Ведринцева Н.В. Российский иммунологический журнал. 2017. – Т. 11(20). – № 2. С. 324-330.
4. Казайкин В. Н. Диабетическая ретинопатия: клиника, диагностика и лечение. М.: ООО «НПЦ Мединформ», 2016. – 34 с.
5. Ковалевская М.А., Донкарева О.В., Кирчанов М.В., Дейнека Е.Д., Милюткина С.О., Богатырева Е.С. Функция и структура в диагностике и лечении заболеваний сетчатки и зрительного нерва. Воронеж: ВГМУ, 2016. – 218 с.
6. Ковалевская М.А., Пономарева Н.И., Перерва О.А. Возможности ретинальной камеры в диагностике клинических проявлений ретинопатии недоношенных. Медицинский альманах. 2017. – №1. – С. 84-86.
7. Ковалевская М. А., Пономарева Н. И., Перерва О. А. Подходы к улучшению качества диагностики состояния глазного дна у пациентов с ретинопатией недоношенных с помощью RetCamShuttle // Современные технологии в офтальмологии. – 2017. – №1. – С. 130-132.
8. Ковалевская М. А., Пономарева Н. И., Перерва О. А. Сравнительный анализ результатов обследования больных ретинопатией недоношенных с помощью RetCam Shuttle при использовании местной анестезии // Точка зрения. Восток-Запад. – № 2. – 2017. – С. 40-43.
9. Пономарева Н.И., Перерва О.А., Ковалевская М.А. TERRA INCOGNITA или то, что мы можем знать о диагностических ошибках при ретинопатии недоношенных// Молодежный инновационный вестник. – 2017. – Т.6. – №6. – С. 24-26.
10. Шадричев Ф. Е. Диабетическая ретинопатия (взгляд офтальмолога) //Сахарный диабет. – 2008. – №. 3. – С. 8-11.
11. Atlas I. D. F. D. Brussels, Belgium: international diabetes federation; 2013 // International Diabetes Federation (IDF). – 2017. – 147 с.
12. Klein R., Knudtson M. D., Lee K. E. et al. The Wisconsin Epidemiologic Study of Diabetic Retinopathy XXIII: the twenty-five-year incidence of macular edema in persons with type 1 diabetes // Ophthalmology. – 2009. – Т. 116. – №. 3. – С. 497-503.

РАЗВИТИЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ О ПРИРОДЕ АЛКОГОЛИЗМА СРЕДИ КОРЕННОГО И ПРИШЛОГО НАСЕЛЕНИЯ СЕВЕРА СИБИРИ (КРАТКИЙ ОБЗОР)

Савченко М.Е.

Департамент здравоохранения Ямало-Ненецкого автономного округа,
Россия, г. Салехард

Сульдин А.М.

профессор кафедры «Общественное здоровье и здравоохранение»,
доктор медицинских наук, Тюменский государственный медицинский университет,
Россия, г. Тюмень

Статья преследует цель представления сведения из литературных источников о влиянии специфических (геоклиматических) и неспецифических (социальные, этнические, культуральные и пр.) факторов на возникновение и развитие алкогольной болезни среди коренного и пришлого населения Сибири. Также в статье представлены сведения о факторах, оказывающих влияние на формировании алкогольной болезни в условиях Севера Сибири. Исследование данной проблемы позволит сформировать эффективную систему профилактических мероприятий по противодействию распространения наркологических расстройств в условиях севера Сибири.

Ключевые слова: алкоголизм, факторы возникновения алкоголизма, коренные народы севера Сибири.

Введение. Современное развитие клинической и организационной психиатрии направлено на совершенствование организации наркологической помощи в отдельных административных образованиях. При этом недостаточно изучены и систематизированы данные о распространенности лиц, страдающих алкогольной зависимостью как из числа пришлого, так и коренного населения Крайнего Севера, в частности, проживающих на территории Ямало-Ненецкого автономного округа. Существующие исследования в большей мере ориентированы на данные статистического учета и в незначительной мере на данные эпидемиологических исследований. Общие закономерности клинического течения и исходов алкогольной зависимости рассмотрены достаточно подробно. Алкогольный процесс представляется как гетерогенное психическое заболевание с различными этиологическими составляющими, которые в конечном счете, обуславливают возникновению зависимости от алкоголя. Вместе с тем, недостаточным представляется обсуждение факторов риска формирования алкогольной зависимости, специфичных для крайнего севера.

Обсуждение. Исследования Короленко Ц.П., Бочкарева Н.Л. [14], Миневич В.Б., Баранчик Г.М., Рахмазова Л.Д., с соавт. [19], Семке В.Я., Эрдэнэбаяр Л., Бохан НА, Семке А.В. [22], посвященные изучению эпидемиологической характеристики алкоголизма и алкогольных психозов в различных регионах Российской Федерации, позволяют рассматривать специфические особенности, присущие различным регионам с позиций климатогеографических условий, типа и формы потребления алкогольных напитков, типа предпочитаемых алкогольных напитков. К факторам, способствующим формированию алкогольной зависимости в условиях севера Сибири, условно можно отнести следующие: геоклиматические, включая проблемы адаптации пришлого населения, факторы алиментарного характера, генетические факторы.

Геоклиматические характеристики регионов Российской Федерации, условно разделены на комфортные, прекомфортные, гипокомфортные, дискомфортные и

экстремальные [23]. И если в комфортных, прекомфортных и в гипокомфортных регионах геоклиматические условия не оказывают или оказывают определенное негативное влияние на труд, быт и отдых людей с адаптацией к этим условиям и последующей компенсацией. То, в дискомфортных районах и, в особенности, в экстремальных районах, геоклиматические условия вызывают значительное напряжение адаптационных механизмов с затрудненной компенсацией или декомпенсацией [6]. Согласно этой классификации, к дискомфортным и экстремальным территориям относятся высокоширотные территории, включая зоны тундры и лесотундры азиатской части Севера (Ямал, Таймыр, Чукотка, большая часть Саха-Якутии).

Для этих регионов характерными являются изменения в зависимости от сезона года, периодичность дня и ночи, что по мнению Бохан Н.А., Мандель А.И., Гусамова Р.Р. [7], Масленникова А.А. [17] и Матвеевой Н.П. [18] оказывает влияние на повышенный риск возникновения психических расстройств и трансформацию клиники заболевания при алкогольной и наркотической зависимостях. Изменения организма человека, происходящие в ходе адаптационных перестроек Митрофанов И.М. [20] связывает с развитием стресс-реакции, являющейся неотъемлемой составляющей адаптационного процесса и сопровождающейся различными нарушениями, из которых необходимо выделить так называемые социопатии, включающие психические расстройства, туберкулез, наркоманию. Наиболее неблагоприятная динамика отмечается при северном стаже 0-4 года и при сроках более 10 лет. «Северный стаж» по мнению Казначеева В.П. [10], Хаснулина В.И. [23] выступает в роли самостоятельного фактора возникновения и развития психоэмоционального напряжения, эндокринным расстройствам, и как следствие, к многочисленным дезадаптивным расстройствам.

Для понимания социокультурных процессов, происходящих в городских популяциях северных территорий, необходимо отметить специфику формирования населения северных индустриальных городов [2]. В отличие от традиционных процессов постепенного увеличения городского населения на Юге Сибири, северные города формировались преимущественно за счет интенсивного миграционного оборота. Как отмечал Балашов П.П. [3, 4] здоровье мигрантов подвергалось влиянию многочисленных факторов, психодезадаптационного порядка, с последующим формированием психических расстройств. За годы формирования новых городских популяций отмечен значительный рост числа лиц с психическими расстройствами. Так, в г.Сургуте за период с 1975 г. по 1994 г., при 3-х кратном увеличении населения, количество больных взятых на учет, выросло в 30 раз. В Тюменской области, по сравнению с другими сибирскими регионами, отмечаются наиболее высокие показатели убийств и суицидов, что является самым важным маркером популяционного стресса.

Помимо геоклиматических условий, значительный вклад в нарушение здоровья населения северных широт вносят проблемы алиментарного характера. Причем, в условиях экономического освоения северных территорий, происходят изменения характера питания, как пришлого, так и коренного населения. Для коренных жителей северных широт, как отмечают Nobmann ED., et all. [29], Nobmann ED., et all. [30], для жителей северных широт, характерным является белково-липидный рацион, при котором основной энергетический обмен осуществляется в результате усвоения жиров. Повышение концентрации пищевых жиров в крови, вызывает снижение продукции стероидных гормонов, являющихся регуляторами стресса.

Panin L.E. [31]; Бойко Е.Р. [6] указывают на антистрессовые свойства белково-липидного рациона питания. Соответственно, при смене питания с белково-липидного на углеводное (привнесенное в связи с активной миграцией европейского населения в северные широты), происходит снижение количества жиров в рационе [9], ведет к увеличению концентрации кортикостероидов и повышению уровня тревожности. Тревожность снимают преимущественно приемом алкоголя, формируя порочный круг зависимости [12, 13]. Кершенгольц Б.М., Ильина Л.П [11] в рамках развития теории стресса в качестве причины алкоголизации населения объясняют формирование зависимости от алкоголя, его качествами экзогенного антистрессора.

Для пришлого населения характерным является возникновение алкогольной фрустрации, вызванной дефицитом алкогольного гомеостаза. Причины возникновения дефицита алкоголя в организме обусловлены недостатком в северном рационе питания растительной пищи, недостаточной активностью гетеротрофной группы кишечных бактерий, ответственных за синтез алкоголя из углеводов. Биологическая теория алкоголизма привела Родина В.Б. [21] к обоснованию «северного варианта потребления алкоголя», который характеризуется эпизодическим, но массивным потреблением алкоголя на фоне компульсивного влечения с утратой количественного контроля.

Теория наследственной предрасположенности основана на комбинации активности ферментов алкогольдегидрогеназы АДГ, альдегиддегидрогеназы АДДГ [25] и этанол-индуцируемого цитохрома P450 [28], которые являются важнейшими звеньями системы метаболизма этанола в организме человека. Индивидуальная переносимость алкоголя и риск ущерба здоровью запрограммированы генетически и определяют индивидуальные и популяционные различия в чувствительности к алкоголю. Более того, особенности метаболизма этанола у представителей разных этносов, наряду с этно и культурогенезом, формируют специфические паттерны отношения к алкоголю [1]. Обладатели высокоактивного фермента АДГ и цитохрома P-450 могут переносить алкоголь в больших дозах, тогда как высокая активность фермента АДДГ приводит к повышению концентрации ацетальдегида в плазме крови и печени [15, 16, 24], соответственно к усилению токсических последствий употребления алкоголя. Данный эффект рассматривается как специфический защитный механизм в отношении возникновения алкоголизма [26], распространенный преимущественно среди жителей Китая, Юго-Восточной Азии и Японии [27]. Исследования, направленные на выявление защитного эффекта среди коренных жителей Севера Сибири [8] выявил низкую частоту аллелей, имеющих защитный эффект (8-12,0 %), что по мнению авторов, не способствует предупреждению алкоголизма. Вместе с тем, эпидемиология алкоголизма, определенно зависит от этнокультуральных особенностей различных этносов Сибири, что вполне может стать основой терапии и профилактики наркологических расстройств [5].

Заключение. При формировании системы профилактических мероприятий по противодействию распространения наркологических расстройств в условиях Севера Сибири, необходимо учитывать влияние таких факторов возникновения и развития алкоголизма как: геоклиматические, включая проблемы адаптации пришлого населения, алиментарного характера, генетические факторы. Представляется уместным использование этнокультуральных традиций в качестве специфического защитного механизма противодействия возникновению и развитию наркологических расстройств.

Список литературы

1. Артемьев И.А. Алкоголизм в полиэтнических субпопуляциях циркумполярной зоны северо-восточных регионов России. Сибирский вестник психиатрии и наркологии. – 2012. – №3 (72). – С.32-35.
2. Афонина С.Ф. Особенности динамики медико-демографических процессов в регионах Сибири, Дальнего Востока и Крайнего Севера в 70-е и 80-е годы//Медицина и демография. – М.: Новокузнецк, 1984. – С. 27-28.
3. Балашов П.П. Психическое здоровье населения при индустриальной урбанизации Севера Сибири (клинико-эпидемиологический и клинико-социальный аспекты): автореф. дисс...д.м.н. Томск, 1993. 38 с.
4. Балашов П.П. Психическое здоровье населения г.Сургута/ П.П.Балашов, И.А.Артемьев // Научно-организац. основы психиатрической помощи в регионе Сибири и Дальнего Востока. Сургут; Томск, 1998. – С. 8-11.
5. Бадыргы И. О., Бохан Н. А., Мандель А. И., Монгуш Ч. К., Пешковская А. Г. Медико-социальные показатели наркологической ситуации среди населения республики Тыва. Сибирский вестник психиатрии и наркологии. – 2012. – №3 (72). – С. 32-35.
6. Бойко Е.Р. Физиолого-биохимические основы жизнедеятельности человека на Севере / Под ред. академика РАМН Л.Е.Панина. Екатеринбург: УрО РАН, 2005. 190 с.
7. Бохан Н.А. Наркотическая зависимость у подростков в условиях Крайнего Севера / Бохан Н.А., Мандель А. И., Гусамов Р.Р. Томск: Изд ГУ НИИ ПЗ ТНЦ СО РАМН, 2005. – 148 с.
8. Бохан Н. А., Матвеева Н. П., Хоютанова Н. В. и соавт. Клинико-патобиологические закономерности формирования алкоголизма у коренного населения республики Саха (Якутия): результаты и перспективы междисциплинарных исследований. Сибирский вестник психиатрии и наркологии. – 2012. – №3 (72). – С. 21-28.
9. Веселухин Р.В. Основной обмен и биохимия крови у коренных жителей заполярных субрегионов и Чукотки // Физиология и патология механизмов адаптации человека. – Новосибирск: Сибирский филиал АМН СССР, 1977. – С. 5-20.
10. Казначеев В.П. Механизмы адаптации человека в условиях высоких широт. //В.П.Казначеев. Л.: Медицина, 1980. 200 с.
11. Кершенгольц Б.М., Ильина Л.П. Биологические аспекты алкогольных патологий и наркоманий. – Якутск: Изд-во ЯГУ, 1998. – 150 с.
12. Козлов А. И. Потребление алкоголя и связанные с алкоголем проблемы у коренного населения Севера России // Наркология. – 2006. – № 10. – С. 22-29.
13. Козлов А.И., Козлова М.А. Здоровье коренного населения Севера РФ: на грани веков и культур // Экол. планирование и управл. 2008. т.3-4 (8-9). С. 58-68.
14. Короленко Ц.П., Бочкарева Н.Л. Особенности некоторых экзогенных интоксикаций в условиях Севера. -Новосибирск: Наук, Сибирское отделение, 1982. -120 с.
15. Маевская М.В. Алкогольная болезнь печени // Consilium medicum. – 2001. – №3 (6). – С. 256-260.
16. Марусин А.В., Степанов В.А., Спиридонова М.Г. и соавт. Полиморфизм генов этанол-метаболизирующих ферментов ADH1B, ADH7, и CYP2E1 и риск развития алкоголизма в русской популяции Западно-Сибирского региона // Мед.генетика. – 2006. – №5 (7). С.51-56.
17. Масленников А.А. Клиника и патоморфоз алкогольных психозов у мужчин в условиях города: автореф. дисс... канд. мед. наук. Томск, 2007.
18. Матвеева Н.П. Распространенность, факторы риска и клиническая динамика алкоголизма и алкогольных психозов среди коренного населения Республики Саха (Якутия) (этнокультурный, реабилитационный аспекты): автореф. дисс...канд. мед. наук. Томск, 2010.
19. Миневич В.Б. Алкогольные психозы в контексте этнонаркологии / В.Б. Миневич, Г.М. Баранчик, Л.Д. Рахмазова. и соавт. // Психиатрия в контексте культуры. Этнопсихиатрия: Сб. научных тр. Томск, Улан-Удэ, 1994. – вып.1. – С. 171-179.
20. Митрофанов И.М. Оценка и прогнозирование состояния здоровья пришлого населения в районах промышленного освоения Севера: автореф. дисс... доктора мед. наук. Новосибирск, 2009. 43 с.
21. Родин В.Б. Нарушения алкогольного гомеостаза как основа биологического влечения к алкоголю/ Наркология №5, 2004. С. 73-76.

22. Семке В.Я., Эрдэнэбаяр Л., Бохан Н.А., Семке А.В. Транскультуральная наркология и психотерапия /Под ред. академика РАМН В.Я.Семке. – Томск: Изд-во Томского университета, 2001. – 162 с.
23. Хаснулин В.И. Введение в полярную медицину. – Новосибирск: СО РАМН, 1998. – 320 с.
24. Шангарева З.А., Викторова Т.В., Насыров Х.М и соавт. Генетический полиморфизм ферментов метаболизма этанола // Наркология. -2004. – №3. – С. 36-40.
25. Bosron W.F., Li T.K. Genetic polymorphism of human liver alcohol and aldehydogenases, and their relationship to alcohol metabolism and alcoholism // Hepatology. – 1986. – №6 (3). – P. 502-510.
26. Chen Y.C., Peng G.S., Wang M.F. et al. Polymorphism of ethanol-metabolism genes and alcoholism: correlation of allelic variations with the pharmacokinetic and pharmacodynamics consequences // Chem. Biol. Interact. – 2009. – №178 (1-3). – P. 2-7.
27. Lee Sh. L., Höö J. O., Yin Sh. J. Functionality of allelic variation in human alcohol dehydrogenase gene family: assessment of a functional window for protection against alcoholism // Pharmacogenetics. – 2004. – Vol. 14, № 11. – P. 725-732.
28. Lieber C.S. Cytochrome P-450E1: its physiological and pathological role // Physiol. Rev. – 1997. – 77 (2). – P. 517-544.
29. Nobmann ED, Ebbesson SO, Schraer CD, Lanier AP, Bulkov LR. Dietary intakes among Siberian Yupiks of Alaska and implications for cardiovascular disease. Int J Circumpolar Health. 1998 Jan;57(1):4-17.
30. Nobmann ED, Mamleeva FY, Klachkova EV. A comparison of the diets of Siberian Chukotka and Alaska Native adults and recommendations for improved nutrition, a survey of selected previous studies. Arctic Med Res. 1994 Jul;53(3):123-9.
31. Panin L. E. Ratsionalnoe pitanie na Severe – osnova pervichnoy profilaktiki // Probl. sov. Sots. razvitiya narodnostey Severa / pod red. V. I. Boyko, Yu. P. Ni-kitina, A. I. Solomahi. – Novosibirsk: Nauka, 1987. – p. 223-230.
32. Seale JP, Shellenberger S, Spence J. Alcohol problems in Alaska Natives lessons from the Inuit. Am Indian Alsk Native Ment Health Res. 2006;13(1):1-31.

ЕСТЬ ЛИ АЛЬТЕРНАТИВА ТРАДИЦИОННОЙ МОДЕЛИ ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ МЕДИЦИНСКИХ КОЛЛЕДЖЕЙ

Филимонов О.А.

к.м.н., преподаватель стоматологических дисциплин,
Краснодарский краевой базовый медицинский колледж;
ООО «Семейная стоматология», Россия, г. Краснодар

Портнова М.О.

генеральный директор, врач стоматолог-ортодонт,
ООО «Семейная стоматология», Россия, г. Краснодар

В статье нами рассмотрены и обобщены литературные данные и результаты собственных исследований о том, как совершенствовать традиционные модели обучения студентов медицинских колледжей, кроме того, постепенное внедрение балльно-рейтинговой системы будет являться необходимой предпосылкой для реализации принципов Болонского процесса и выдачи общеевропейского приложения к диплому, а использование инновационных подходов положительно отразится на качестве обучения.

Ключевые слова: традиционные модели обучения, студенты, медицинские колледжи, принципы Болонского процесса, инновационные подходы.

Центральное место в приоритетных направлениях развития образовательной системы России занимает повышение качества профессионального образования и

развитие современной системы непрерывного профессионального образования. Решение этих задач требует изменения подходов к подготовке специалистов и использования новых моделей обучения. В настоящее время отмечается переход от информативных (традиционных) к активным методам и формам обучения (переход от школы воспроизведения к школе понимания и мышления).

Инновационные модели обучения предусматривают: активное участие студента в процессе обучения (а не пассивное усвоение материала); предоставление знаний в самых разнообразных формах (а не только в текстовой); возможности прикладного использования знаний в реальных условиях. В традиционной модели результат обучения, как правило, связан с усвоением установленного программой объема информации, тогда как в инновационной модели акцент делается не на запоминании информации, а на процессе обучения («научить учиться»). Как правило, в традиционной модели обучения роль преподавателя – ведущая (он главный источник знания), а роль студента – преимущественно пассивная. Тогда как в инновационной модели роль преподавателя – консультативная, а студента – преимущественно активная. Преобладающей формой учебной деятельности в инновационной модели является широкое использование коллективных и групповых форм учебной работы, тогда как традиционная модель опирается в основном на лекции и подготовку к практическим занятиям. Отличается и процесс последующего использования знаний, который в традиционной модели связан преимущественно с типовыми заданиями для подготовки к контрольным процедурам, в то время как в инновационной модели обучения акцент делается на прикладное использование знаний в реальных условиях. В то же время, инновационные модели не исключают опоры на традиционные основы и используют формы и методы классической модели обучения. Поэтому традиционная модель обучения может рассматриваться как исходная, а другие формы обучения как ее производные, модернизированные под сегодняшние задачи медицинского образования. Исходя из этого, можно выделить те направления, которые могут быть использованы с целью усовершенствования традиционной формы и постепенного перехода к инновационной модели обучения.

1. Увеличение доли активных методов обучения (использование игровых и имитационных форм обучения).

2. Изменение характера учебной задачи и учебного труда (с воспроизведения на творческий) (иницирование самостоятельного поиска студентом знаний через проблематизацию преподавателем учебного материала).

3. Специфическая организация учебного материала – в наиболее сжатом и понятном для студента виде (содержание учебного материала четко структурируется в целях его максимально полного усвоения и сопровождается обязательным набором упражнений и контролем).

4. Увеличение доли практической работы студента (интеграция раз личных видов деятельности студентов: учебной, научной, практической. Создание условий, максимально приближенных к реальным).

5. Внимание на фиксации результатов обучения (разработка вариантов достижения учебных результатов для учащихся с разными способностями).

Использование любой из рассмотренных инновационных характеристик улучшает традиционную модель медицинского учебного процесса, раскрывая неиспользованный потенциал и при этом одновременно повышая будущую профессиональную компетентность медицинских работников.

Использование этих направлений совершенствования учебного процесса позволяет лучше усваивать необходимый материал, адаптирует студентов к реаль-

ным условиям и им легче применять свои знания на практике, а также принимать нестандартные, но высокоэффективные решения.

В то же время использование инновационных форм предъявляет более высокие требования и к профессиональным способностям преподавателя медицинского колледжа, к его компетентности. При этом инновационная модель обучения способствует постоянному развитию педагогических качеств преподавателя, повышению его профессионального и творческого потенциала. И это стимулирует преподавателя к поиску новой необходимой информации, к возможному переосмыслению некоторых уже устоявшихся положений в связи с появлением новых данных по проблеме. В результате такого активного подхода преподаватель и студент взаимно обогащаются знаниями. Другим подходом, существенно стимулирующим познавательную активность студентов к обучению, считается рейтинговая система.

Цель рейтинговой системы заключается в мотивации студентов к получению качественных знаний, а ее основными задачами являются: объективная и всесторонняя оценка знаний студентов; стимулирование их познавательной активности, развитие навыков самостоятельной работы; повышение ответственности за учебный труд и развитие индивидуальных способностей студентов. В настоящее время основным стимулирующим элементом рейтинга в медицинском колледже может являться освобождение от экзамена. При этом используется система штрафных санкций, которая, как правило, быстро лишает большинство студентов надежд на это освобождение. Студент, получивший текущую неудовлетворительную оценку, пропустивший занятие или лекцию без уважительной причины, теряет право на освобождение от экзамена.

Существующие положения рейтинговой системы контроля качества знаний не лишены некоторых недостатков.

Во-первых, если студент получил неудовлетворительную оценку (или пропустил занятие или лекцию без уважительной причины), у него исчезает главная мотивация существующего рейтинга, а именно освобождение от экзамена. Поскольку показатели существующей рейтинговой системы никак объективно не связаны с конечной оценкой по дисциплине, в дальнейшем студенту становится все равно, каким будет его рейтинг, то есть для большинства студентов практически исчезает одна из главных задач рейтинговой системы – стимулирование познавательной активности.

Во-вторых, подготовка к экзамену – это часть учебного процесса, позволяющая познать дисциплину в целом, а не какие-то отдельные ее элементы. Освобождая студентов от экзамена, мы тем самым лишаем их этой возможности. Для них эта дисциплина может так и остаться хорошо выученным набором тем, мало связанных друг с другом.

В-третьих, для тех студентов, которые потеряли право на освобождение от экзамена, конечная оценка по предмету всецело зависит от экзамена и объективно мало связана с тем, как он занимался в течение года. Конечно, субъективно преподаватель учитывает данные рейтинга при выставлении итоговой оценки, но объективный учет практически отсутствует.

В-четвертых, для студентов экзамен – это всегда стресс, в котором присутствует элемент удачи, как в лотерее, поэтому для неудачливых или плохо переносящих стресс студентов это может послужить негативным фактором, несмотря на то, что в течение года он мог продемонстрировать неплохие результаты.

Поэтому с целью повышения объективности и мотивации было бы целесообразно объективно включить результаты практических и рубежных занятий в ито-

говую оценку по предмету. Тогда бы у всех студентов появилась мотивация лучше заниматься в течение года, иначе из-за низкого балла за практические занятия может быть существенно снижена общая оценка по предмету. Такой принцип заложен в балльно-рейтинговой системе оценки качества обучения в системе зачетных единиц, которая уже внедрена и используется в ряде ведущих российских образовательных учреждений [1, 2] Разработка и эффективное использование системы зачетных единиц является одним из главных инструментов реализации принципов Болонского процесса. Для этого необходимо по-новому организовать учебный процесс, в частности ввести балльно-рейтинговую систему оценки академической успеваемости студентов [1, 2].

Согласно этой системе зачетная единица является расчетной величиной и определяется по общей трудоемкости дисциплины. Количество зачетных единиц, присваиваемых дисциплине, равно частному от деления общего количества учебных часов на число учебных часов, соответствующих одной зачетной единице. Зачетные единицы предлагается распределять между разделами пропорционально количеству часов, отводимых на дисциплину в семестрах [1].

Использование балльно-рейтинговой системы оценки качества знаний позволяет активизировать самостоятельную работу студентов, дифференцировать их по уровню усвоения учебного материала и своевременно откорректировать действия, направленные на повышение качества обучения. Кроме того, постепенное внедрение балльно-рейтинговой системы будет являться необходимой предпосылкой для реализации принципов Болонского процесса и выдачи общеевропейского приложения к диплому, а использование инновационных подходов положительно отразится на качестве обучения.

Список литературы

1. Александров И.В., Афанасьева А.М., Сагитова Э.В., Строкина В.Р. Балльно-рейтинговая система оценки качества обучения в системе зачетных единиц // Высшее образование в России. – 2007, № 7. – С. 25-28.
2. Фролов П., Жигунов В. Кредитно-рейтинговая система: опыт ТулГУ // Высшее образование в России. – 2006, № 5. – С. 11-20.

МЕХАНИЗМ ВОЗНИКНОВЕНИЯ СТРЕССА В СТОМАТОЛОГИИ

Филимонов О.А.

к.м.н., преподаватель стоматологических дисциплин,
Краснодарский краевой базовый медицинский колледж;
ООО «Семейная стоматология», Россия, г. Краснодар

Портнова М.О.

генеральный директор, врач стоматолог-ортодонт,
ООО «Семейная стоматология», Россия, г. Краснодар

В статье нами рассмотрены и обобщены литературные данные и результаты собственных исследований о роли стресс-индуцированных процессов в патогенезе осложнений, возникающих при лечении пациентов на стоматологическом приеме.

Ключевые слова: пациент, стоматология, одонтопарирование, стресс-реакция, стресс, тип поведения, одонтогенный стресс.

В настоящее время установлено, что длительное стрессирующее воздействие и выраженная стресс-реакция может служить фактором патогенеза многих патологических процессов. Основой развития их является продолжительное действие гормонов, участвующих в формировании стресс-реакции, приводящей к нарушению метаболических, энергетических, гемодинамических и др. процессов.

Однако, проблеме стресса в стоматологии уделялось недостаточно внимания, не уделяется достаточного внимания и в настоящее время. Ни для кого не секрет, что, несмотря на значительные успехи в развитии обезболивающих средств, многие стоматологические манипуляции вызывают у пациентов сильные эмоциональные переживания и страх (Бажанов Н.Н., 1968, 1979) [1, 2]. Психоэмоциональное напряжение приводит к развитию вегетативных реакций, крайними проявлениями которых могут быть обморок и коллапс (Жолудев С.Е., 2000) [4].

Стресс-реакция является обязательным звеном механизма срочной адаптации организма к воздействию любого чрезвычайного фактора.

Пусковым стимулом в развитии стресс-реакции в стоматологии чаще всего является болевой фактор. В ответ на это усиливается поток афферентных сигналов, изменяющих деятельность корковых и подкорковых нервных центров регуляции жизнедеятельности организма. В нервных центрах формируется определенная программа эфферентных сигналов. Реализация этой программы осуществляется с участием нервных и гуморальных механизмов регуляции. В связи с этим, на начальном этапе развития стресс-реакции активируются симпато-адреналовая, гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковая системы, щитовидная, поджелудочная и другие железы внутренней секреции.

Эти изменения ведут к быстрой мобилизации комплекса различных адаптивных механизмов (неспецифических): компенсаторных, защитных и восстановительных, обеспечивающих уход организма от действия стрессирующего фактора, формирование повышенной устойчивости к альтерирующему влиянию и необходимый уровень функционирования организма даже в условиях продолжающегося воздействия стрессора. Последнее достигается благодаря активирующему эффекту катехоламинов, глюко- и минералокортикоидов, тиреоидных и ряда гипофизарных гормонов. Они результируют мобилизацию и ресинтез энергоемких соединений, субстратов метаболизма, активацию пластических процессов. Ключевая роль в осуществлении указанных сдвигов принадлежит гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системе и БАВ, образующимся при ее активации.

Однако, важно подчеркнуть следующее. Весьма часто в клинике наблюдают превращение стресс-реакции в звено патогенеза того или иного патологического процесса. Происходит это в соответствии с известным в физиологии принципом: защитные реакции в ответ на нарушения функций относительно самих нарушений выражены значительно сильнее, и поэтому сами часто приводят к дисфункциям, патологическим состояниям.

Значительно выраженная или длительная стадия тревоги стресс-реакции, сопровождающаяся гиперкатехоламинемией, повышенным уровнем глюко- и минералокортикоидов, тиреоидных гормонов и других БАВ, а также ишемией отдельных органов и тканей, может обусловить развитие в них гипотрофии, некробиотических (некроз) и дистрофических изменений.

Активация обмена веществ, пластических процессов и функционирования тканей, органов и их систем, как правило, обеспечивает генерализованную мобилизацию адаптивных механизмов, благодаря чему через некоторое время общая

устойчивость организма к действию стрессорного фактора повышается (вторая стадия стресса). По ходу формирования второй стадии стресса нормализуются (неустойчиво) функционирование органов и систем, интенсивность обмена веществ, уровни гормонов и субстратов метаболизма.

Если стрессогенный фактор продолжает действовать, а интенсивность его сохраняется или нарастает, то механизмы общей защиты и приспособления становятся недостаточными. Это приводит к расстройствам механизмов нервной и гуморальной регуляции, доминированию катаболических процессов в тканях и органах, нарушению их функционирования (стадия истощения).

В последнее время важное место в неадекватном развитии реактивных изменений в тканях при хирургических и иных воздействиях отводится компонентам развивающейся стресс-реакции. Доказана патогенетическая роль гомеостатических сдвигов при хроническом стрессе в развитии целой группы заболеваний и патологических процессов. В частности, появились данные, что стресс и воспаление между собой тесно связаны (Мальшев В.В. и др., 1997; Изатулин В.Г., 2000) [5, 6]. Нами в эксперименте доказано, что стресс развивается и при ортопедических манипуляциях в процессе препарирования твердых тканей зуба. В стоматологической клинике многие операции и манипуляции проводятся под местной анестезией, естественно, что роль при этом эмоционального фактора в формировании стресс-реакции весьма велика.

В связи с особенностями стрессора принято выделять два варианта стресса: физический (физиологический, первосигнальный) и психо-эмоциональный (второсигнальный). Физический стресс возникает в результате воздействия раздражителя через какой-либо сенсорный или метаболический процесс (удушьё, боль, физическая нагрузка). Физиологический стресс, как правило, связан с объективным изменением условий жизнедеятельности человека и воздействием раздражителей на первосигнальный рецепторный аппарат. В отличие от этого психо-эмоциональный стресс нередко возникает в результате собственной позиции индивида. При этом раздражитель становится стрессором в результате его когнитивной интерпретации, т.е. значения, которое человек приписывает данному раздражителю. Интерпретация внешних стимулов зависит от личностных особенностей, социального статуса, ролевого поведения. Отсюда ясно, что особенности психосоматических реакций при стрессе (особенно психо-эмоциональном) будут определяться индивидуальными (типологическими) особенностями личности, что обязательно должно учитываться при планировании и проведении профилактических мероприятий.

С учетом вышеизложенного, можно заключить, что развитие стресс-реакций у пациентов стоматологической клиники включает механизмы как физиологического (болевого, вибрационного, температурного воздействие), так и психо-эмоционального (второсигнального) варианта. Именно в этой связи мы согласны с автором (Парилов В.В., 2003), который предложил использовать термин “*одонтогенный стресс*”, подчеркивая тем самым особенности его этиологии, в то же время мы признаем его патогенетическую идентичность другим вариантам (офтальмохирургическому, кардиохирургическому и др.) [7, 8, 9, 10, 11, 12].

Результаты экспериментальных и клинических исследований, приведенные разными авторами, позволяют заключить, что ожидание и проведение ортопедических манипуляций (препарирование тканей зуба) вызывает развитие стресс-реакции на основе типовых механизмов с местными, системными и общими проявлениями. В этой связи еще раз можно подчеркнуть значение психоэмоциональной

типологии личности пациентов. Оценка стрессогенных нарушений в тканях пульпы и пародонта проводилась исследователями у лиц с высоким уровнем тревожности. Именно у таких пациентов с преобладанием симпатических реакций выявляемые сдвиги были наиболее демонстративными. Безусловно, исследования в этом направлении должны быть продолжены и дальше.

Известно, что выделяют два полярных типа поведения и соответственно группы людей, у которых преобладает один из двух вариантов поведения: тип А или тип Б. К первому типу относится поведение, ориентированное на успех и жизненные достижения. И именно этот тип поведения значительно повышает риск развития дистресса и стрессогенных нарушений. Основным фактором, определяющим типологические особенности поведения, считают доминирование активности одного из двух отделов вегетативной нервной системы: симпатического (тип А) или парасимпатического (тип Б). Последний характеризуется низкой готовностью включаться в действие и большей эффективностью процессов энергообеспечения метаболизма, а следовательно, и большей стресс-резистентностью. Современные методы функциональной диагностики и клинические приемы легко позволяют выявить лиц с доминированием того или иного отдела ВНС, а значит верно спланировать меры профилактики стрессогенных дисфункций в тканях и органах.

Результаты исследования позволяют весьма убедительно доказать участие стрессорных механизмов в повреждениях тканей пульпы и пародонта при препарировании твердых тканей зуба. Во-первых, выявлена связь альтеративных изменений пульпы и пародонта с выраженностью нарушений нейроэндокринной регуляции. Во-вторых, в эксперименте показано участие механизмов стресс-синдрома в деструктивных повреждениях пульпы и пародонта. В-третьих, показан защитный эффект активации стресс-лимитирующих систем в отношении стрессорной альтерации тканей пульпы и пародонта.

Ключевым патогенетическим фактором повреждения тканей пульпы и пародонта в нашем исследовании при развитии стресс-синдрома, по всей видимости, является неадекватная нейро-гуморальная регуляция микрогемодинамики в тканях. Известно (Воложин А.И. и соавт., 2000) [3], что пародонт отличается богатой васкуляризацией и иннервацией, в нем обнаружены альфа- и бета-адрено- и холинорецепторы. Резистивные сосуды челюстно-лицевой области высокочувствительны к вазоконстрикторным влияниям (тонус сосудов может увеличиваться до 7 раз). Следовательно, флюктуации тонической активности микрососудов пульпы и пародонта при стрессе могут явиться важным условием развития асептических альтеративных, а затем и воспалительных процессов в тканях при препарировании зуба. Реовазографические и флоуметрические исследования, проведенные нами и другими авторами, на наш взгляд, это достаточно убедительно доказывают. Уже за сутки до процедуры препарирования у больных развивалась ишемия тканей пульпы и пародонта, обусловленная стойким вазоспазмом в ответ на усиление симпатoadреналовых влияний. Ишемия, а значит и гипоксия, обуславливают развитие в тканях метаболического ацидоза, активируют моно- и полиморфонуклеары крови, запускают типовые механизмы повреждения клеточных мембран (кальциевый, активации ПОЛ и др). Клинико-экспериментальные исследования еще раз указывают на важную роль в генезе вторичной альтерации тканей пульпы и пародонта развития синдрома пероксидации.

И, наконец, еще один механизм повреждения пародонта и пульпы при одонтогенном стрессе – инфильтрация тканей активированными лейкоцитами (моно- и

полиморфонуклеарами). Известно, что активированные лейкоциты выделяют комплекс БАВ и цитокинов, обеспечивающий усиление межклеточной кооперации в реализации как повреждающих, так и защитных механизмов, в том числе иммунных. Последовательность клеточных эмиграционных процессов, выявленная нами при морфологических исследованиях в эксперименте, их взаимосвязь с тканевыми альтеративными и сосудистыми реакциями при стрессогенных изменениях в тканях, свидетельствуют о развитии воспалительного (асептического) процесса при «одонтогенном стрессе» как в пульпе, так и в пародонте. Характерно, что тканевые эффекты острого стресса сохраняются в течение длительного времени после его завершения.

Все вышесказанное в завершении работы, на наш взгляд, еще раз указывает на необходимость реализации комплекса мер по активации стресс-лимитирующих механизмов с разными уровнями их эффекторных влияний для профилактики стрессогенных повреждений в тканях пульпы и пародонта в ортопедической практике и обеспечения адекватной репарации.

Список литературы

1. Бажанов Н.Н. Боль и лечение зубов. – М.: Медицина, 1968. – 152 с.
2. Бажанов Н.Н., Ганина С.С. Обезболивание в поликлинической стоматологической практике. – М., 1979.
3. Воложин А.И., Порядина Г.В. Патологическая физиология. – М.: МЕДпресс, 2000. – Т.2. – 480 с.
4. Жолудев С.Е., Гринькова И.Ю. Опыт использования шкалы клинической стоматологической для экспресс-диагностики психоэмоционального состояния пациента. – webmaster@medi.cpb.ru – 2000.
5. Малышев В.В., Васильева Л.С., Кузьменко В.В. Динамика асептического воспалительного процесса на фоне альфатокоферола // Бюл. эксперим. биологии и медицины. – 1997. – №9. – С. 249-251.
6. Изатулин В.Г. Лютеотропный гормон в механизмах формирования воспалительно-репаративных процессов при экстремальных состояниях // Автореф. дисс. ...канд. мед. наук. – Иркутск, 2000. – 33 с.
7. Филимонов О.А. Морфология пульпы зуба и тканей пародонта при остром иммобилизационном стрессе // Бюллетень Восточно-Сибирского научного центра СО РАМН, № 1(10). Иркутск, 2000. – С. 66-69.
8. Филимонов О.А. Изменения иммунологических показателей крови при одонтопрепарировании у пациентов, подверженных психоэмоциональному стрессу // Бюллетень Восточно-Сибирского научного центра СО РАМН, № 1(10). Иркутск, 2000. – С. 63-66.
9. Филимонов О.А. Влияние психоэмоционального стресса на состояние гемодинамики пульпы зуба и тканей пародонта при препарировании под искусственные коронки // Бюллетень Восточно-Сибирского научного центра СО РАМН, № 1(10). Иркутск, 2000. – С. 69-73.
10. Филимонов О.А. Закономерности развития стресс-реакции при иммобилизационном стрессе // Материалы городской научно-практической конференции «Стресс в стоматологии». – Красноярск, 2000. – С. 23-25.
11. Филимонов О.А. Изменения показателей энергетического и липидного обменов организма животных при иммобилизационном стрессе // Материалы городской научно-практической конференции «Стресс в стоматологии». – Красноярск, 2000. – С. 25-28.
12. Филимонов О.А. Изменения спектра жирных кислот в крови животных при иммобилизационном стрессе // Материалы городской научно-практической конференции «Стресс в стоматологии». – Красноярск, 2000. – С. 40-45.

МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ФОРМИРОВАНИЮ АГЛОМЕРАЦИЙ

Столяров А.С.

аспирант, Сочинский государственный университет, Россия, г. Сочи

В статье рассмотрен комплекс факторов, способствующих образованию агломераций, представлены основные их формы. Определены основные направления интенсивности взаимодействия основных структурных элементов агломерации.

Ключевые слова: агломерация, факторы, интенсивность взаимодействия, классификация, типологический признак.

Формирование агломераций в настоящее время определяется разнообразными условиями и факторами, к которым можно отнести такие как (рисунок 1):

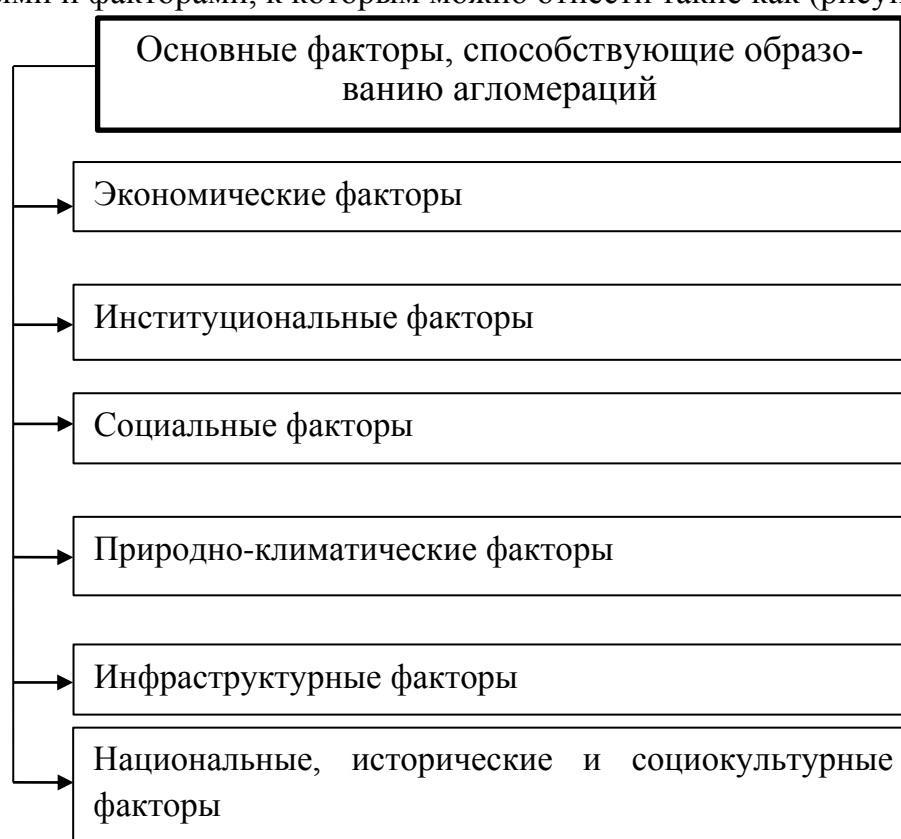


Рис. 1. Факторы образования агломераций [3]

К экономическим факторам следует отнести в первую очередь, имеющийся потенциал и его концентрация, инвестиционная привлекательность поселений и уровень их социально-экономического развития, а также наличие условий для развития предпринимательской деятельности [1].

Институциональные факторы определяются результатами государственного и муниципального управления, прозрачностью политических решений, современным уровнем развития финансовых институтов, рынка товаров и услуг.

Социальные факторы представляют собой те условия и процессы, которые направлены на улучшение качества и уровня жизни местного населения. Большое место занимают среди них системы здравоохранения и образования, уровень расхода на них из бюджета, а также демографическая система территории.

Природно-климатические факторы определяются климатом, благоприятным для жизнедеятельности, наличием природных условий, особенностей ландшафта.

Инфраструктурные факторы образуют комплекс характеристик, связанный с уровнем развития инфраструктурных элементов в каждом поселении агломерации, структурой транспортных сетей, инфраструктурной общностью территории в целом.

Национальные, исторические и социокультурные факторы исходят из исторической общности населения агломерации, их менталитета, национальных и культурных традиций, особенностей быта, видов и форм хозяйственной деятельности в поселениях.

Представленные факторы могут с разной степенью интенсивности и в различных формах воздействовать на функционирование агломерации [5]. В этой связи представляется возможным исследовать интенсивность взаимодействия по следующим направлениям (рисунок 2):

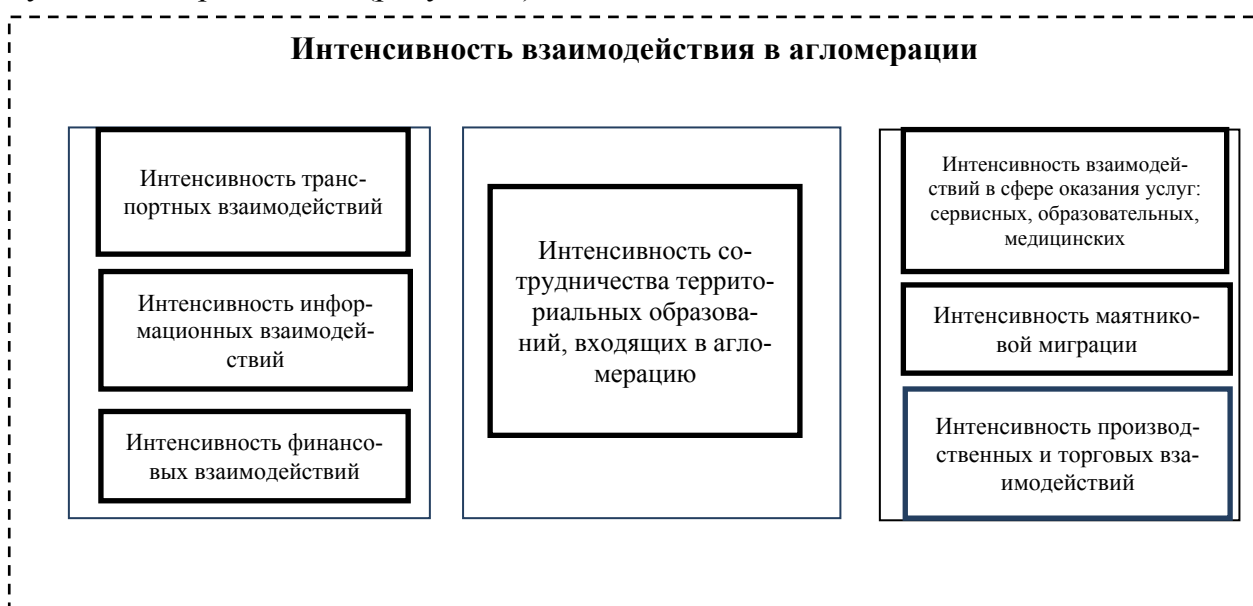


Рис. 2. Формы интенсивности взаимодействий в агломерации (составлено автором)

Дальнейшее исследование форм интенсивности взаимодействий конкретной агломерации даст возможность построения комплексной системы критериев и показателей, характеризующих силу связей, их интенсивность и конкретные «слабые звенья» этой системы.

Результатом интенсивности взаимодействий является, как правило, неравномерность в развитии территориальных агломераций.

Существуют различные формы развития агломераций:

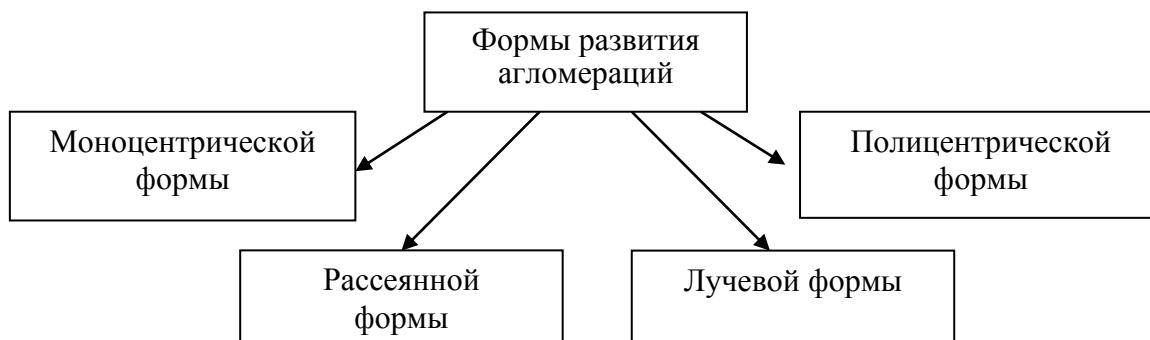


Рис. 3. Основные формы развития агломераций [2]

Моноцентрическая форма предполагает расположение поселений вокруг города-центра, то есть имеет одно ядро.

Полицентрическая форма может включать несколько крупных территориальных центров, следовательно, может иметь несколько ядер.

Рассеянная форма агломерации представляет собой модель, в которой развитие территориальных центров происходит за счет равномерного распределения ресурсов.

Лучевая форма подразумевает распределение поселений вдоль транспортных магистралей.

К основным свойствам агломерации можно отнести следующие:

- компактности территориальных поселений;
- наличие на территории транспортных магистралей, которые позволяют осуществлять взаимодействие всех видов транспорта;
- доступности социально-экономических процессов, позволяющих расширить территорию агломерации;
- концентрации жителей, сферы торговли, производства, сферы сервиса и услуг;
- взаимосвязи и интенсивности взаимодействия сотрудничества территориальных образований, входящих в агломерацию;
- развития внутренней агломерации исходя из взаимодополняемости видов деятельности поселений в составе агломерации;
- динамичности развития территорий (исходя из годовых темпов роста муниципального продукта).

Формирование агломераций происходит по ряду типологических признаков.

Первый типологический признак основывается на величине агломераций. В качестве типологического признака ряд ученых [4] (Е.Н. Перцик, Г.М. Лаппо) рассматривают индикатор численности населения.

Второй типологический признак опирается на уровень сформированности внешней зоны (исходя из индекса агломеративности).

Коэффициент агломеративности рассчитывается как отношение плотности сети территориальных центров к среднему наиболее короткому расстоянию между ними.

Формула индекса агломеративности имеет следующий вид: (методика ЦНИИП градостроительства):

$$Иа = \frac{NP}{P} \cdot R$$

где $Иа$ – индекс агломеративности;

NP – количество поселений, входящих в агломерацию;

P – площадь территории агломерации;

R – среднее наиболее короткое расстояние между поселениями агломерации.

На основании значения коэффициента агломеративности могут быть выявлены наиболее развитые, высокоразвитые, развитые и слаборазвитые агломерации.

Третий типологический признак предполагает учет темпов развития агломераций, то есть их динамичность. На основании данного признака можно выделить слабо, средне, высоко и особо динамическое развитие агломераций. В основу такого деления можно заложить годовые темпы роста валового муниципального продукта, который представляет собой агрегированный показатель по всем видам деятельности в агломерации. То есть валовый муниципальный продукт – это по сути

дела, суммарное значение валовой добавленной стоимости по видам деятельности и секторам экономики, образуемой территориальными единицами агломерации.

Четвертый типологический признак опирается на структуру агломерации, в частности, на количество ядер. В соответствии с данным признаком агломерации могут быть:

- моноцентрические, формирование которых происходило около одной крупной территориальной единицы, то есть ядра. города-ядра;
- полицентрические, которые могут иметь несколько относительно независимых территориальных единиц-ядер.

Представленная типология не ограничивается указанными признаками, а может опираться и на ряд других, в основном количественных характеристик, к примеру: числа территориальных единиц, входящих в агломерацию, площадь самих территорий и кратчайшего расстояния между ними и пр.

Список литературы

1. Горяченко, Е.Е., Мосиенко, Н.Л., Иванова, В.В. Взаимодействия в социальном пространстве городской агломерации: методология и диагностика ситуации // Экономическое развитие России: региональный и отраслевой аспекты: сб. науч. тр. Вып. 12 / Под ред. Е.А. Коломак, Л.В. Машкиной. Новосибирск: ИЭОПП СО РАН, 2013. С. 94-120.
2. Малеева, Т.В., Селютина, Л.Г. Перспективы развития агломераций в России // Теория и практика общественного развития. 2014. № 10. С. 124-126.
3. Меркурьев В.В. Агломерации в России: проблемы управления / Меркурьев В.В. // Исследование социально-экономических и политических институтов и процессов: материалы V Всероссийской заочной научной конференции молодых исследователей и студентов. 15 марта 2012 г., г. Киров / под.ред. Е.А. Юшиной. – Киров: Изд-во ВятГГУ, 2012.
4. Перцик, Е.Н. География городов (геоурбанистика) / Е.Н. Перцик – М.: Высшая школа, 1991. – 143 с.
5. Тяглов, С.Г. Организация взаимодействия властных и предпринимательских структур малого и среднего бизнеса: Монография / С.Г. Тяглов, Ж.Я. Колычева, Е.А. Гарибова. – Ростов н/Д.: Изд-во «Содействие – XXI век», 2015. – 276 с.

СЕКЦИЯ «ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ»

ОПТИМИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ КОРПОРАТИВНОЙ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СВЯЗИ ПРЕДПРИЯТИЯ МЭС НА ОСНОВЕ СЕТЕЙ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ С ПАКЕТНОЙ КОММУТАЦИЕЙ

Боева Л.М.

доцент кафедры автоматизации и информационных технологий, к.т.н., доцент,
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал)
Национального исследовательского технологического университета «МИСиС»,
Россия, г. Старый Оскол

Симонова А.Г.

доцент кафедры автоматизации и информационных технологий, к.п.н., доцент,
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал)
Национального исследовательского технологического университета «МИСиС»,
Россия, г. Старый Оскол

Определены требования к разработке системы корпоративной и технологической связи Белгородского региона филиала ОАО "ФСК ЕЭС" Чернозёмного предприятия МЭС, проведен сравнительный анализ характеристик и функциональных особенностей протоколов и кодеков для разработки новой схемы связи на основе существующей ЛВС.

Ключевые слова: МЭС (магистральные электросети), передача данных, пропускная способность канала связи, протоколы связи, алгоритмы передачи голосового сигнала.

Чернозёмное предприятие МЭС оказывает услуги по передаче и распределению электрической энергии, присоединению к электрическим сетям, диагностике, эксплуатации, ремонту электрических сетей и иных объектов электросетевого хозяйства и технологическое управление ими.

Неотъемлемой частью системы функционирования предприятия является организация связи между подстанциями, расположенными в трёх областях, центральным офисом в городе Старый Оскол и региональными диспетчерскими управлениями (РДУ). Функционирование системы диспетчерского управления характеризуется большим объемом диспетчерских телефонных сообщений и данных.

До недавнего времени на предприятии использовалась схема организации связи, представленная на рисунке.

Передача голоса осуществлялась посредством учрежденческих АТС шагового и координатного типа, аппаратуры дальней автоматической связи энергетики, диспетчерских коммутаторов, аппаратуры частотного уплотнения и ВЧ-связи по ЛЭП и т.д. Данный способ не обеспечивал достаточного качества связи и уровня сервиса, что явилось основанием для перехода на передачу голосового трафика по IP-сетям.

Разрабатываемая система передачи данных должна была отвечать следующим требованиям:

- канал связи должен обеспечивать обмен диспетчерской информацией;
- оперативно-диспетчерскому персоналу должен быть предоставлен в работу голосовой диспетчерский канал;
- коэффициент готовности канала связи должен быть не ниже 0,998;

- пропускная способность и задержка распространения кадров, процент потери кадров и максимальный размер пачки кадров, обрабатываемой без потерь, должны обеспечивать передачу информации в полном объеме с системным запасом – 20%;
- монтаж и настройка оборудования, поставляемого для организации основного канала передачи информации, должен производиться, по возможности, без нарушения работоспособности связи в электроэнергетике;
- все поставляемое оборудование основного канала связи и программные средства должны иметь соответствующие сертификаты [1, с. 123-145].

Схема организации связи ПС Губкин 330, ПС Старый Оскол 500, ПС Metallургическая 750, ПС ШБХЗ 330, ПС Белгород 330, ПС Валуйки 330, База ЧП МЭС с РУС ОАО «ФСК ЕЭС» в Белгородской области

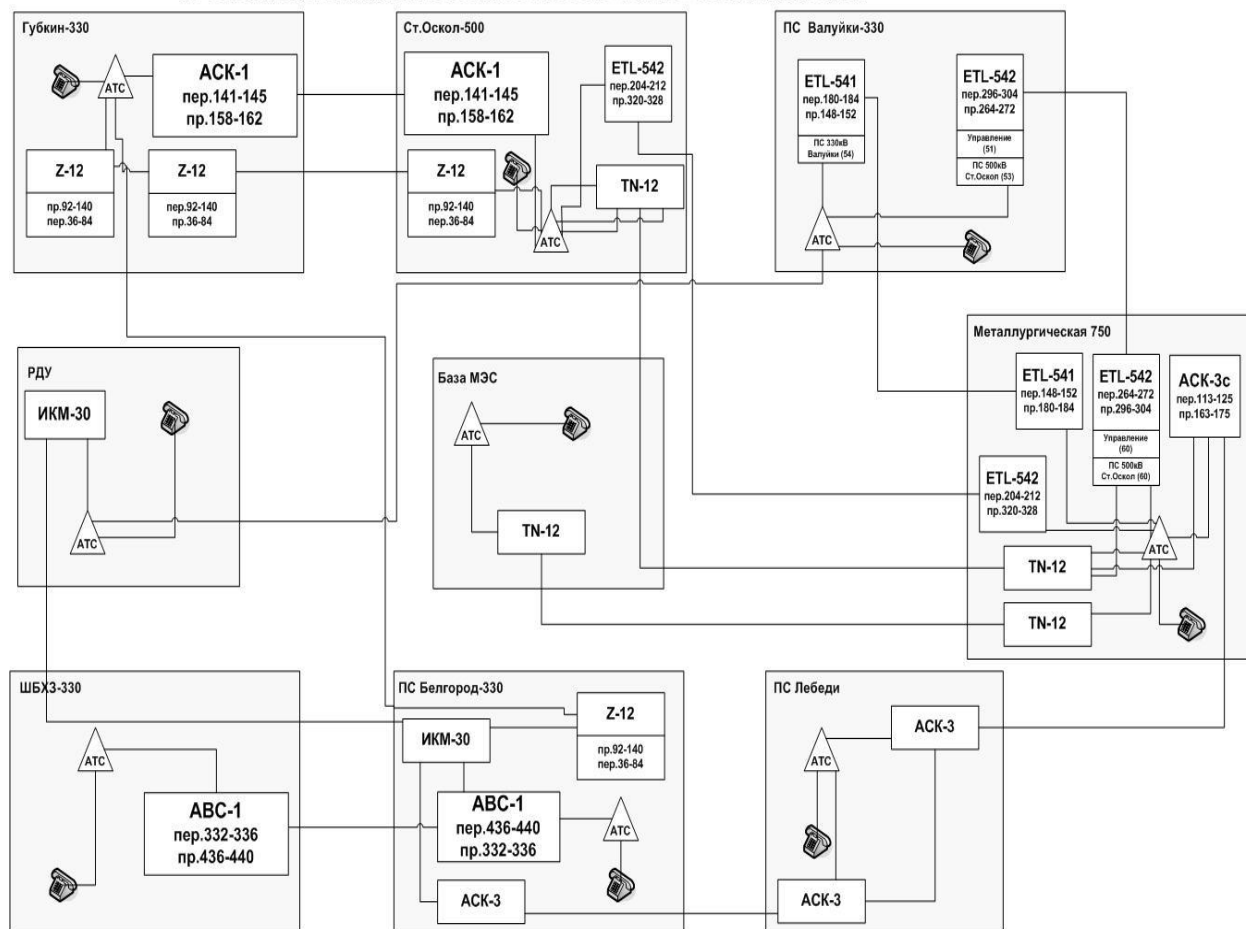


Рис. Схема организации связи на предприятии до внедрения системы

Переход на технологию передачи голоса по IP-сетям с помощью системы VoIP позволит качественно улучшить сигнал и связь между подстанциями, головным офисом и РДУ. В разработанной системе реализовано множество необходимых сервисов, таких как настройка качества (QoS), организация номерного плана, маршрутизация голоса. Среди преимуществ можно отметить, что система строится на уже существующем оборудовании, сертифицированном ФСК, и не требует больших денежных затрат на расширение.

В рамках практической реализации поставленной задачи был произведен сравнительный анализ протоколов связи и кодеков, спроектирована новая схема связи на основе существующей локальной вычислительной сети, разработаны алгоритмы передачи голосового сигнала, установления сеанса связи и дополнитель-

ных сервисов, произведен выбор и обоснование технического обеспечения [1, с. 458-465].

Сравнение функциональных особенностей протоколов H.323, SIP, MGCP показало, что их различия обусловлены изменениями представлений о пути развития телекоммуникаций в разное время (таблица 1).

Таблица 1

Сравнение протоколов

Показатель	H.323	SIP	MGCP
Клиент	«умный»	«умный»	«простой»
Компонент, определяющий функциональность сети и сетевые сервисы	Привратник	Прокси-сервер	Сигнальный контроллер
Используемая модель	Телефонная (Q.931)	Internet (www)	Централизованная
Протокол передачи сигнализации	TCP или UDP	TCP или UDP	UDP
Протокол передачи медиа-трафика	RTP	RTP	RTP
Формат сообщений	Двоичный (ASN1)	Текстовый (ASN2)	Текстовый (ASN2)
Стандартизирующая организация	ITU	IE TF	IE TF/ITU

Протокол SIP лучше проявляет себя в глобальных сетях передачи, программное обеспечение разрабатывается гораздо проще и с меньшими трудозатратами. Кроме того, важное значение приобретает поддержка протоколов маршрутизации (MGCP и др.) Таким образом, целесообразно использовать протокол SIP.

Одним из важных факторов эффективного использования пропускной способности IP-канала является выбор оптимального алгоритма кодирования/декодирования речевой информации – кодека [2, с. 41-55].

Все существующие сегодня типы речевых кодеков по принципу действия можно разделить на три группы:

1) *Кодеки с Импульсно Кодовой Модуляцией (ИКМ) и Адаптивной Дифференциальной Импульсно Кодовой Модуляцией (АДИКМ)*, появившиеся в конце 50-х годов и используемые сегодня в системах традиционной телефонии. В большинстве случаев, представляют собой сочетание АЦП/ЦАП.

2) *Кодеки с вокодерным преобразованием речевого сигнала* возникли в системах мобильной связи для снижения требований к пропускной способности радиотракта. Эта группа кодеков использует гармонический синтез сигнала на основании информации о его вокальных составляющих – фонамах. В большинстве случаев такие кодеки реализованы как аналоговые устройства.

3) *Комбинированные (гибридные) кодеки* сочетают в себе технологию вокодерного преобразования/синтеза речи, но оперируют уже с цифровым сигналом посредством специализированных DSP. Кодеки этого типа содержат в себе ИКМ или АДИКМ кодек и реализованный цифровым способом вокодер [1, с. 154-255].

Вопрос оценки качества кодирования голоса с использованием различных кодеков возник сразу же с момента их появления. При этом речь не ведётся об измерении коэффициента нелинейных и интермодуляционных искажений и отношения сигнал/шум, как это принято для оценки тракта звуковоспроизводящей аппара-

туры. Специфика использования речевого кодека позволяет оперировать такой характеристикой как Усреднённое Совокупное Мнение (MOS – Mean Opinion Score). Компания CISCO Systems приводит результаты тестирования кодеков по критерию наилучшей разборчивости речи. Оценка кодеков произведена по традиционной 5-ти бальной шкале, где наилучшему качеству звучания соответствует наибольший бал. Результаты оценки представлены в таблице 2.

Таблица 2

Оценка кодеков

Кодек	Тип кодека	Скорость кодирования	Размер кадра	Оценка
G.711	ИКМ	64 Кбит/с	0,125 мс	4,1
G.726	АДИКМ	32 Кбит/с	0,125 мс	3,85
G.728	LD – CELP	16 Кбит/с	0,625 мс	3,61
G.729	CS – ACELP (без VAD)	8 Кбит/с	10 мс	3,92
G.729	2-х кратное кодирование	8 Кбит/с	10 мс	3,27
G.729	3-х кратное кодирование	8 Кбит/с	10 мс	2,68
G.729a	CS – ACELP	8 Кбит/с	10 мс	3,7
G.723.1	MP – MLQ	6,3 Кбит/с	30 мс	3,9
G.723.1	ACELP	5,3 Кбит/с	30 мс	3,65

Учитывая пропускную способность проектируемого IP-канала, предлагается использовать для кодирования/декодирования речевой информации кодек G.711. При этом в условиях недостаточной пропускной способности основного канала сохранится возможность выбора двух дополнительных кодеков G.729 и G.723.

С внедрением разработанной системы связи на предприятии связь между его объектами стала более надёжной и стабильной. Улучшилось качество голосового сигнала (разборчивость, отсутствие эха и задержки), появился доступ к дополнительным функциям. Пропускная способность каналов предусматривает возможность дальнейшего перспективного развития системы передачи данных и голоса.

Список литературы

1. Сети передачи данных / Д. Бертсекас, Р. Галлагер; Перевод с англ. Н. Б. Лиханова и др.; Под ред. Б. С. Цыбакова. – М. : Мир, 1989. – 544 с.
2. Анализ уязвимости сети SIPфрод-угрозам действующей сети [Электронный ресурс]/Морозов// Инженерный журнал: наука и инновации. -2013. – №2. – Режим доступа: <https://rucont.ru/efd/276093>

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ СТАТИСТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА И ПРОГНОЗА ИНФЛЯЦИИ В РОССИИ

Володин Г.Т.

профессор кафедры вычислительной механики и математики,
доктор технических наук, профессор, Тульский государственный университет,
Россия, г. Тула

Гапонова О.С.

магистрант кафедры вычислительной механики и математики,
Тульский государственный университет, Россия, г. Тула

Исследование посвящено анализу математической модели статистического анализа и прогноза инфляции в России.

Ключевые слова: модель, инфляция, прогноз, анализ, математика, статистика.

Сущность предполагаемого метода состоит в особом подходе к данным распределения уровня инфляции в стране по месяцам каждого года определенного периода наблюдений. Обнаружено, что такие данные можно рассматривать как соответствующие реализации случайного процесса, представляющего собой изменяющийся во времени уровень инфляции. Отмеченные особенности инфляции по данным Росстата позволяют с высокой степенью надежности составлять ее прогноз.

В работе [1] предложен принципиальный подход к анализу инфляционных процессов по данным Росстата для каждого месяца соответствующего года определенного периода наблюдений. При этом считается, что изменяющийся уровень инфляции по месяцам каждого года представляет собой одну из реализаций случайного процесса – изменяющегося уровня инфляции в стране. Отмечена существенная конъюнктурная зависимость оценки и прогноза инфляции для рассматриваемого прогноза наблюдений.

В предлагаемой работе использованы допущения, аналогичные допущения работы [1]. Однако в отличие от работы [1] получена функциональная зависимость изменяющегося уровня инфляции во времени, представленная по месяцам каждого года на основе выявленных свойств. Выполнены многочисленные вычисления для планируемого уровня инфляции в конце года с учетом возможного разброса начала «ухода» инфляции на стабилизацию.

Постановка задачи

Основные допущения.

1. Анализ статистических данных показывает, что в последние 2-3 месяца каждого года рассматриваемого периода наблюдений уровень инфляции приблизительно стабилизируется. Это означает, что скорость ее изменения очень мала. Кроме того, в самом начале года, в течение первых нескольких дней, уровень инфляции практически не изменяется. Следовательно, можно предположить (выдвинуть нулевую гипотезу H_0) о том, что в начале и в конце года скорость изменения инфляции пренебрежимо мала (равна нулю).

2. Имеется возможность по статистическим данным Росстата определить начальный уровень инфляции в начале года.

3. Уровень инфляции в конце года может быть задан в некотором допустимом интервале.

Математическая модель

Обозначим $I(t)$ – уровень инфляции в момент t , рассматривая ее изменение в течение некоторого выбранного года. Пусть имеет место предположение о нулевой скорости инфляции в начале года (при $t=0$) и в конце года (при $t = t_*$).

Обозначим начальный уровень инфляции $I_0 = I(0)$, а уровень инфляции в конце года $I_* = I(t_*)$.

Введем безразмерные переменные

$$\tau = \frac{t}{t_*}, i = \frac{I}{I_0}, i_* = \frac{I_*}{I_0} \quad (1)$$

при этом $\tau \in [0,1], i \in [1, i_*]$

Исходя из отмеченного свойства инфляции в начале и в конце года, имея нулевую скорость изменения, представим скорость инфляции в виде зависимости [1]:

$$\frac{di}{d\tau} = \lambda \tau^\alpha (1 - \tau) \quad (2)$$

где λ и α – параметры, подлежащие определению.

Проинтегрируем уравнение (2) по τ , в результате получим

$$i(\tau) = \lambda \left(\frac{\tau^{\alpha+1}}{\alpha+1} \right) - \left(\frac{\tau^{\alpha+2}}{\alpha+2} \right) + C \quad (3)$$

где $C = const$

Подчиняя полученное решение начальному условию

$$i(0) = 1 \quad (4)$$

получим решение в виде

$$i = \lambda \tau^{\alpha+1} \left(\frac{1}{\alpha+1} - \frac{\tau}{\alpha+2} \right) + 1 \quad (5)$$

Исходя из условия об уровне инфляции в конце года

$$i(1) = i_* \quad (6)$$

из выражения (5) найдем соотношение

$$\lambda = (i_* - 1)(\alpha + 1)(\alpha + 2) \quad (7)$$

Кривая, определяемая уравнением (5), имеет перегиб в точке $P(\tau_1, i_1)$, которую найдем из условия

$$\left. \frac{d^2i}{d\tau^2} \right|_{\tau=\tau_1} = 0 \quad (8)$$

Из соотношения (8) найдем

$$\tau_1 = \frac{\alpha}{\alpha + 1} \quad (9)$$

Подставим τ_1 в решение (5) и используем соотношение (7), получим в точке перегиба

$$i_1 = 1 - 2(1 - i_*) \left(\frac{\alpha}{\alpha + 1} \right)^{\alpha+1} \quad (10)$$

Фиксируя приближенно момент перегиба, когда в соответствии со статистическими данными инфляции начинает уходить на стабилизацию [1] с учетом выражений (7) и (9), получим

$$i = 1 - \frac{(1 - i_*)(2 - \tau_1)}{1 - \tau_1} \left(1 - \frac{\tau}{2 - \tau_1} \right) \tau^{\frac{1}{1 - \tau_1}} \quad (11)$$

Полученная функция отражает основные свойства инфляционного процесса и однозначно определяется двумя параметрами i_* и τ_1 . Если задать величину уровня инфляции в конце года i_* и по статистическим данным соответствующего периода (по годам) определить интервальную оценку величины τ_1 (ухода инфляции на стабилизацию), то по соотношению (11) можно прогнозировать изменение уровня инфляции по месяцам выбранного года.

Действительно, так как на изменяющийся уровень инфляции в стране влияют очень много возможных факторов, каждый из которых вносит свою малую долю влияния, можно предположить что закон распределения параметра τ_1 (согласно центральной предельной теореме А.М. Ляпунова) является нормальным.

Кроме того, следует учитывать конъюнктуру временных периодов инфляции, рассматриваемой как случайный процесс. Отсюда следует ограничение по объемам выборок предыдущих реализаций для прогнозируемого периода. Следовательно, в случае отсутствия стабильности экономического развития соответствующей системы для прогноза инфляции можно использовать лишь выборку реализаций мало объема периода, предшествующего (выбранного) прогнозируемому. Такой подход может быть осуществлен с применением распределения Стьюдента для оценки математического ожидания нормального распределения при неизвестном среднем квадратическом отклонении оцениваемого параметра распределения [2].

Построим вспомогательную случайную величину

$$Q = \frac{\bar{T} - \tau_1}{S / \sqrt{n}} \quad (12)$$

которая имеет распределение Стьюдента с $k = n - 1$ степенями свободы, при этом \bar{T} – выборочная средняя, S – исправленное среднее квадратическое отклонение, n – объем выборки, τ_1 – оцениваемое неизвестное математическое ожидание.

Плотность распределения Стьюдента

$$S(q, n) = B_n \left[1 + \frac{q^2}{n-1} \right]^{-n/2} \quad (13)$$

где

$$B_n = \frac{\Gamma(n/2)}{\pi \sqrt{(n-1)} \Gamma[(n-1)/2]} \quad (14)$$

Из соотношений (12)-(14) видно, что распределение Стьюдента определяется параметром n –объемом выборки (числом степеней свободы) и не зависит от неизвестных параметров математического ожидания τ_1 и среднего квадратического отклонения.

Вероятность осуществления неравенства

$$\left| \frac{\bar{T} - \tau_1}{S / \sqrt{n}} \right| < \gamma \quad (15)$$

определяется в виде

$$P \left(\left| \frac{\bar{T} - \tau_1}{S / \sqrt{n}} \right| < \gamma \right) = 2 \int_0^{\gamma} S(q, n) \partial q = \gamma \quad (16)$$

где γ – заданная надежность.

Из выражения (16) найдем

$$P\left(\bar{T} - q_\gamma S / \sqrt{n} < \tau_1 < \bar{T} + q_\gamma S / \sqrt{n}\right) = \gamma \quad (17)$$

Таким образом, найдем доверительный интервал

$$\bar{\tau} - q_\gamma S / \sqrt{n}, \bar{\tau} + q_\gamma S / \sqrt{n} \quad (18)$$

покрывающий неизвестный параметр τ_1 с надежностью γ . Здесь случайные величины \bar{T} и S заменены неслучайными величинами $\bar{\tau}$ и S , найденными по выборке. По существующим таблицам $q_\gamma = q(\gamma, n)$ можно найти q_γ [2] для данной выборки спектра реализаций рассматриваемого конъюнктурного периода инфляции. Полученная по этим данным функция (11) определяет прогнозируемую на предстоящий год (период) изменяющегося по месяцам года уровень инфляции.

Отметим, что найденная интервальная оценка неизвестного параметра τ_1 существенно зависит от объема выборки n и, следовательно, от конъюнктурных изменений соответствующего временного периода наблюдений.

Для прогноза при малых n можно поступить следующим образом. Исходя из начального уровня инфляции задать предполагаемый (реально планируемый) уровень инфляции на конец года, а затем воспользоваться полученной формулой (11), предполагая известным из предыдущих 2-3 лет наблюдений интервал изменения параметра τ_1 . Тогда построенные по формуле (11) кривые $i(\tau)$ для начала и конца интервала параметра τ_1 с заданной величиной i_* определяют полосу изменения уровня инфляции по месяцам для прогнозируемого года.

На рисунке в качестве примера построены графики изменения уровня инфляции $i(\tau)$ для случая $i^* = 0,1$ в интервале $\tau_1 \in [0,5; 0,6]$ и $i^* = 0,7$ в этом же интервале τ_1 .

Из рисунка видно, что для больших значений i_* при фиксированном τ_1 интервальная полоса изменяющегося уровня инфляции $i(\tau)$ уже. Это означает, что при незначительном отличии уровня инфляции в конце года от уровня инфляции в начале этого же года можно надеяться, что изменение уровня инфляции по месяцам прогнозируемого года будут определяться значениями $i(\tau)$ функции для соответствующих значений τ .

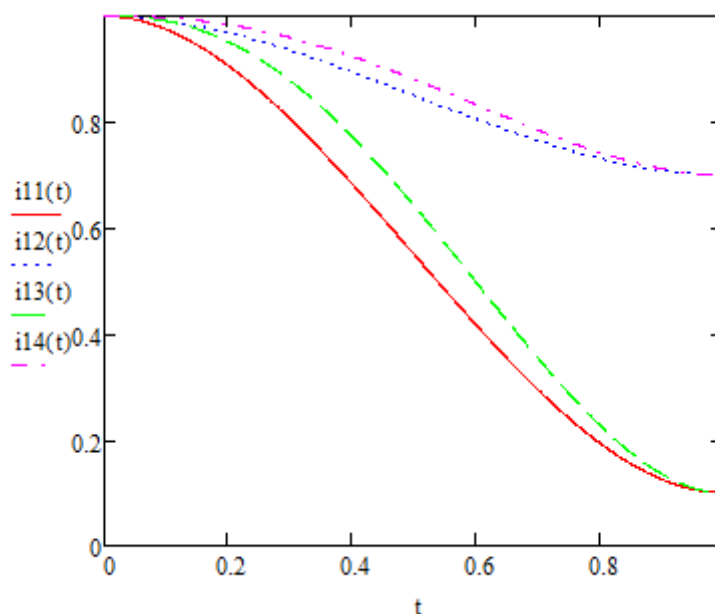


Рис. График изменения уровня инфляции

Полученные результаты такого прогноза могут быть существенно использованы в решении многих экономических проблем развития страны.

Список литературы

1. Володин Г.Т., Сафонов И.И. Аналитический анализ инфляционных процессов // Вестник ТулГУ. Серия. Дифференциальные уравнения и прикладные задачи, 2017. – Вып. 1. – С. 24-27.
2. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. – М.: Высшая школа, 2002. – 479 с.

ПОВЫШЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРНОЙ И ОГНЕВОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ПУТЕМ ОБРАБОТКИ ИХ ПОВЕРХНОСТИ ЗАЩИТНЫМ ПОКРЫТИЕМ

Демидчук Л.Б.

доцент кафедры товароведения и технологии непродовольственных товаров, канд. техн. наук, доцент, Львовский торгово-экономический университет, Украина, г. Львов

Сапожник Д.И.

доцент кафедры таможенного и технического регулирования, канд. техн. наук, доцент, Львовский торгово-экономический университет, Украина, г. Львов

В статье исследован вопрос о возможности повышения температуро- и огнестойкости железобетонных конструкций путем поверхностной обработки защитными покрытиями на основе наполненных полиметилфенилсилоксанов.

Предложено составы исходных композиций для защитных покрытий и изучено их влияние на огнестойкость и долговечность железобетонных конструкций в условиях высокотемпературного нагрева и пожара.

Ключевые слова: защитное покрытие, наполнитель, полиметилфенилсилоксан, компонентный состав, долговечность, адгезионная прочность, огнестойкость, термостойкость.

Одной из задач высокотемпературной и огневой защиты строительных железобетонных конструкций состоит в образовании на их поверхности теплоизолирующих плотных экранов в виде химических покрытий с низкой температуропроводностью, которые могут в течение длительного времени не разрушаться при действии высоких температур от огня, а также различных агрессивных сред [1].

Предел огнестойкости железобетонных строительных конструкций согласно требований действующих нормативных документов должен составлять не менее 45 мин [2, 3]. С учетом современных технологий строительства, а именно уменьшение сечения основных строительных железобетонных конструкций, для обеспечения требуемого предела огнестойкости целесообразно использовать огнезащитные покрытия.

Анализ последних исследований и публикаций показал, что вопрос температуроустойчивости и огнестойкости защитных покрытий изучен недостаточно. В данное время перспективными считаются покрытия на основе кремнийорганических связующих. Такими соединениями являются полиорганосилоксаны, а конечным продуктом их термоокислительной деструкции – полимер $[\text{SiO}_2]_n$, который придает материалу определенную прочность [4, 5]. Неорганический полимер, кото-

рый находится в составе материала, при нагревании служит каркасом формирования защитного слоя покрытия.

Целью исследования было исследование влияния защитного покрытия, на основе наполненного оксидными компонентами полисилоксана на температуро- и огнестойкость железобетонных конструкций. Базовый состав исходных композиций для огнезащитных покрытий (табл. 1) избран с помощью метода математического планирования эксперимента.

Таблица 1

Состав исходных композиций для защитных покрытий [5, 6]

№ состава покрытия	Содержание компонентов, мас. %					
	КО-08	Al ₂ O ₃	ZrO ₂	Каолин	Каолиновое волокно	Шамотный бой
1	25	40	10	20	5,0	-
2	35	35	18	10	2,0	-
3	30	30	22	12,5	3,5	2,0

Методами физико-химического анализа установлено, что в процессе нагрева за счет термоокислительной деструкции полисилоксанового пленкообразователя образуются газообразные продукты, приводящие к вспучиванию покрытия с образованием теплоизоляционного защитного слоя, характер которого зависит от толщины исходного покрытия, температуры и градиента нагрева.

При нагревании до температуры 573 К коэффициент вспучивания зависит от толщины и скорости нагрева. Увеличение толщины покрытия приводит к росту коэффициента вспучивания в 3-3,3 раза, а повышение показателя скорости нагрева – в 1,35-1,9 раза и зависит от толщины покрытия.

Повышение температуры нагрева до 873 К ведет к значительному росту коэффициента вспучивания, особенно при нагревании со скоростью 120 град/мин., а повышение температуры нагрева до 873 К частично увеличивает коэффициент вспучивания для покрытий с различным значением толщины.

Важными факторами, которые определяют условия формирования качественного покрытия для бетонных и железобетонных поверхностей и обеспечивают их надежный защитный эффект являются физико-химические процессы, которые проходят на границе контакта «покрытие – материал».

Физико-химические процессы в контактной зоне, прежде всего, зависят от состава покрытия, условий эксплуатации и температуры нагрева. Поэтому изменение адгезионной прочности в зависимости от указанных условий и времени контакта является косвенным показателем процессов, которые проходят на границе раздела фаз (контакта). Максимальное значение адгезионной прочности при температуре нагрева 523 К объясняется наличием прочного переходного слоя с вновь фаз и соединений между покрытием и материалом (рисунок) [5].

Как видно из рисунка, в структуре переходного слоя отсутствуют трещины и отслоения. Следовательно, повышение защитного эффекта можно достичь путем введения в состав композиции покрытия ингредиентов, которые могут образовывать стекловидную фазу в зоне контакта «покрытие-подложка».

Наличие переходного слоя в зоне контакта «покрытие-подложка» повышает адгезионную прочность защитных покрытий и создает возможность повышения термостойкости защитных покрытий металлических и бетонных строительных конструкций.

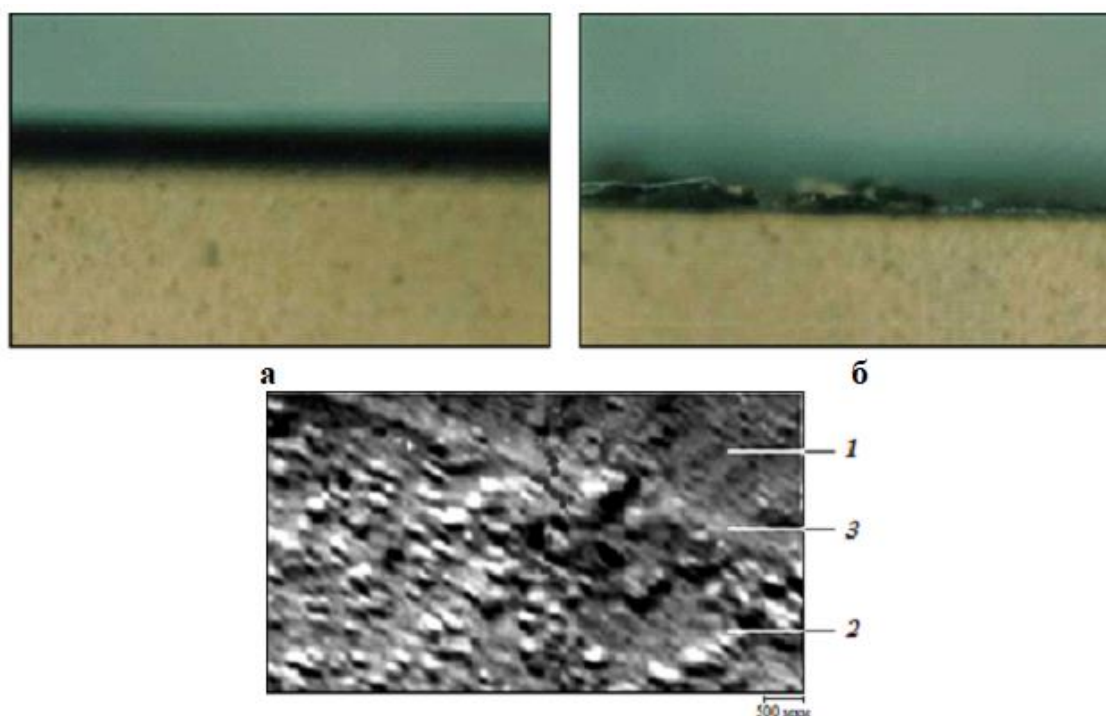


Рис. Макро- и микроструктура переходного слоя «покрытие-подложка» при температуре нагревания 523 К (x100): а – сталь 09Г2С; б – бетон

Установлено, что в процессе нагревания покрытия до температуры 573 К в нем проходит структурирование пленкообразователя, которое положительно влияет на плотность и целостность покрытия. При более высоких температурах полиметилфенилсилоксан начинает разлагаться с выделением газообразных продуктов, в результате чего в структуре покрытия образуются поры, которые негативно влияют на целостность.

Однако это частично компенсируется образованным силицийкислородным каркасом уже при нагревании до температуры выше 723 К, при котором происходит процесс разделения покрытия на его летучую часть и твердый остаток.

За счет потери массы при температуре нагрева 773 К защитное покрытие частично разрушается. Введение в композиционный состав покрытий каолина и каолинового волокна повышает их целостность при нагревании до температуры 873 К, а дальше практически не влияет на его показатель.

Эффективность огнезащиты железобетонных конструкций определяли в огневой печи согласно требований стандартных методик (табл. 2).

Таблица 2

Предел огнестойкости железобетонных образцов [5, 6]

	№ состава покрытия			
	1	2	3	Без покрытия
Предел огнестойкости, мин	126	122	120	60

Полученные результаты подтверждают целесообразность использования разработанных составов защитных покрытий на основе наполненного оксидными и силикатными компонентами полисилоксана для повышения предела огнестойкости железобетонных конструкций при потере теплоизоляционной способности.

Показана возможность повышения эффективности огнезащиты железобетонных конструкций разработанными составами защитных покрытий. При их использовании предел огнестойкости железобетонных конструкций по показателю теплоизолирующей способности возрастает в 1,8-2,1 раза [5, 6].

Список литературы

1. Демидчук Л.Б., Гивлюд М.М., Лобаев И.А. Огнестойкие защитные покрытия металлических поверхностей // Технологии техносферной безопасности: науч. Интернет журн. академии АГПС МЧС России. 2012. № 4 (44) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://agps-2006.narod.ru/ttb/2012-4/02-04-12.ttb.pdf>.
2. СНиП 21-01. Строительные нормы и правила Российской Федерации. Пожарная безопасность зданий и сооружений [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.kantiana.ru/upload/iblock/548/pozbez9.pdf>.
3. ДБН В.1.1.7-2016. Державні будівельні норми України. Пожежна безпека об'єктів будівництва [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.mil.gov.ua/content/other/ТО_tkanuna_watermark.pdf.
4. Брагина Л.Л. Научные основы синтеза жаростойких покрытий по черным металлам // Сб. науч. трудов «УкрНИИОгнеупоров им. А.С. Бережного». Харьков. 2004. С. 147-151.
5. Demydchuk L., Sapozhnyk D. Increase of Temperature and Fire Resistance for Reinforced-Concrete Structures by Surface Treatment with Protective Coating // Engineering Materials, Vol. 788, pp. 36-44, 2018.
6. Температуроогнезащитное покрытие: пат. 79962 Украина, С 09 D 5/00 / Р. С. Яковчук, Р. В. Пархоменко, М. М. Гивлюд, Л. Б. Демидчук; Национальный университет «Львовская политехника». – № и 2012 12387; заявл. 29.10.2012; – опубл. 13.05.2013, Бюл. № 9. – 4 с.

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СИСТЕМА ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ РОБОТЕХНИЧЕСКИМ КОМПЛЕКСОМ В УСЛОВИЯХ НЕДЕТЕРМИНИРОВАННОЙ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ

Иванов С.В.

преподаватель кафедры безопасности программного обеспечения систем и комплексов военного назначения, канд. техн. наук, доцент, Краснодарское высшее военное училище им. генерала армии С.М. Штеменко, Россия, г. Краснодар

Белоножко Д.Г.

адъюнкт кафедры безопасности программного обеспечения систем и комплексов военного назначения, Краснодарское высшее военное училище им. генерала армии С.М. Штеменко, Россия, г. Краснодар

Королев И.Д.

профессор кафедры безопасности программного обеспечения систем и комплексов военного назначения, д-р техн. наук, профессор, Краснодарское высшее военное училище им. генерала армии С.М. Штеменко, Россия, г. Краснодар

Беседин С.А.

курсант, Краснодарское высшее военное училище им. генерала армии С.М. Штеменко, Россия, г. Краснодар

В настоящее время к системам управления беспилотными летательным аппаратом (СУ БЛА) предъявляются высокие требования по устойчивости и непрерывности её работы. Недостаточно управлять БЛА с помощью пульта оператора. Живучесть БЛА напрямую зависит от возможности его самостоятельно выполнять определенный набор действий. Всё это приводит к постановке вопроса об использовании в системе управления БЛА некоторой модели, позволяющей производить оценку основных параметров, влияющих на летательный аппарат в реальном времени и принимать решения так, как это делал бы обученный человеческий интеллект. В качестве этой модели предлагается рассмотреть систему поддержки принятия решений (СППР) на основе искусственной нейронной сети.

Ключевые слова: нейронная сеть, система поддержки принятия решений, беспилотные летательные аппараты, робототехника.

Введение. Для реализации требований, предъявляемых к СУ БЛА, необходима разработка системы, которая позволяла бы в каждый момент времени анализировать текущее состояние летательного аппарата и внешней среды и, на основании этих данных формировала модель состояния среды. С учетом сформированной модели (в том числе в критических ситуациях) формировала прогнозируемую модель собственно поведения БЛА (на несколько шагов вперед), позволяющую накапливать и учитывать предыдущий опыт для принятия решений БЛА при выполнении им поставленных задач. В качестве такой системы предлагается рассмотреть СППР на базе нейронной сети [1, с. 17].

Решение задачи. Для решения задачи обеспечения требуемого уровня живучести БЛА при выполнении разноплановых задач, предлагается внедрение СППР на основе многоуровневой нейронной сети. Данная методика позволит решить большой спектр локальных проблем, которые возникают перед системой управления БЛА [2, с. 181]:

- расширение функциональных возможностей системы управления;
- понижение чувствительности к возмущающим внешним воздействиям;
- адаптация к количественным и качественным изменениям в системе управления;
- значительное увеличение быстродействия за счёт оптимизации вычислительных нагрузок.

Как следствие – увеличение надежности и повышение отказоустойчивости РТК БЛА. Функциональная схема, содержащая 2 уровня (X – нейроны, Y – нейроны), представлена на рисунке 1.

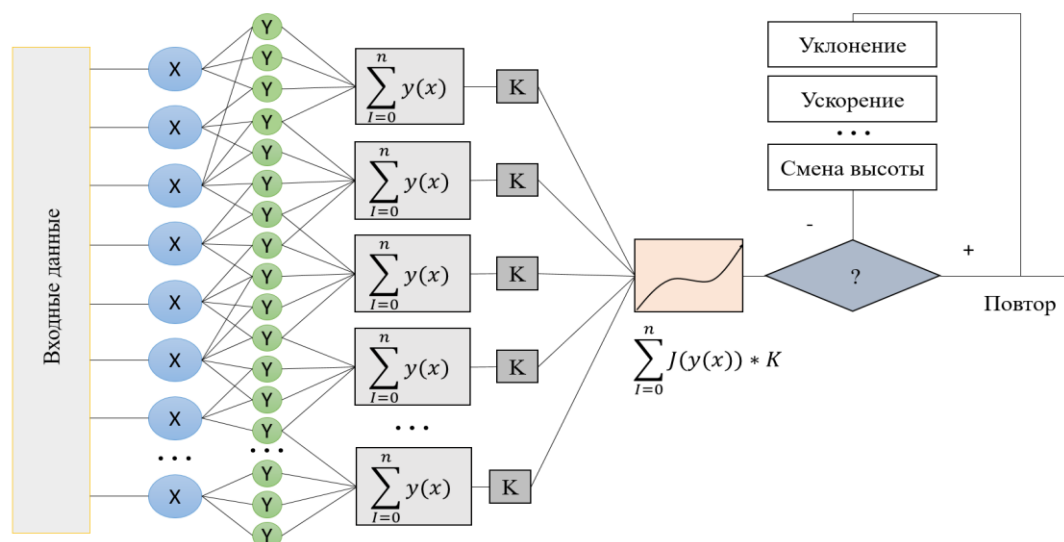


Рис. 1. Функциональная схема многоуровневой нейронной сети

Работа данной сети заключается в следующем. Пусть рассматривается некоторый БЛА с заданными параметрами и известными характеристиками. Множество всех состояний БЛА конечно, так как любой БЛА обладает строго определёнными характеристиками [3, с. 36]. Каждому возможному сколь угодно большому набору

параметров БЛА соответствует определённое состояние $\mu = \{1, 2, \dots, n\}$. Для успешного решения задачи БЛА должен вовремя перейти из текущего состояния N в новое N' . Следовательно, множество всех решений M на переход из любого N в N' так же конечно. СППР в зависимости от обстановки определяет в какое состояние необходимо перевести БЛА (какое решение принять) и подаёт необходимый набор сигналов системе управления БЛА.

Разработана программная модель СППР в среде программирования Microsoft Visual Studio 17, с использованием .NET Framework 3.5 на языке программирования C++.

Целью разработки явилось создание эмулятора СППР реального БЛА, в условиях демонстрации его возможностей по принятию решений в условиях недетерминированной внешней среды [4, с. 70].

В качестве входных данных для наглядности были взяты лишь некоторые основные параметры, влияющие на вероятность уклонения БЛА от препятствия: скорость (V), масса (M), высота (H), температура (T), скорость ветра (v). Результатом явились: прогноз $P = f(V, M, H, T)$ и решение $D = P'(f)$.

За основу данной программной модели взята составленная выше нейросетевая модель анализа входных данных [5, с. 112]. На базе метода корреляционного анализа рассмотрена зависимость между параметрами БЛА и внешней среды с одной стороны и их одиночным, а также совокупным влиянием на прогноз и решение, с другой стороны.

Пользовательский интерфейс разработанной программной модели представлен на следующем рисунке:

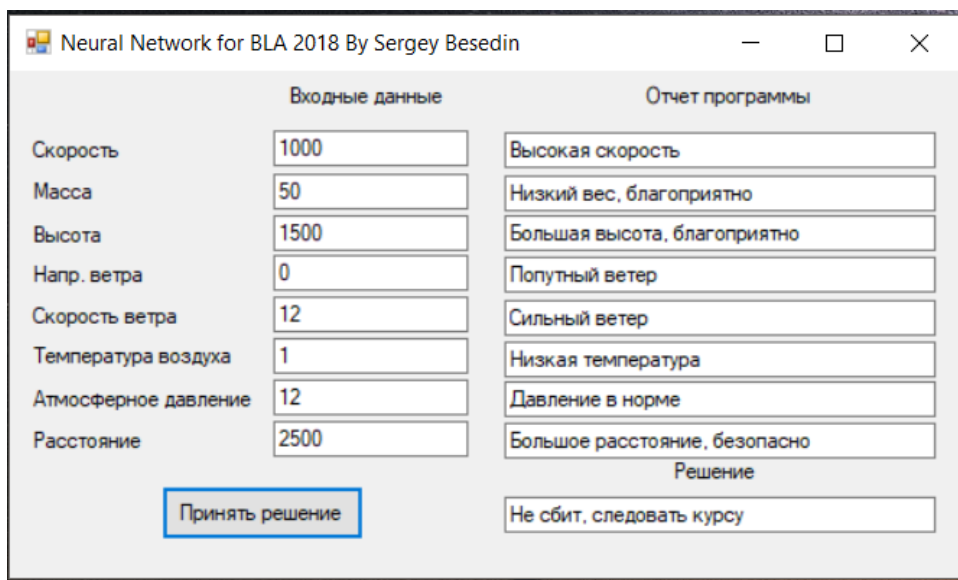


Рис. 2. Интерфейс разработанной программной модели

Из достоинств данного интерфейса следует отметить привычный пользователю дизайн стандартных приложений для ОС семейства Windows, спокойная цветовая гамма, не раздражающая пользователя, что позволяет долгое время работать без перерыва.

В результате, пользователь имеет возможность протестировать работу разработанной СППР на любых допустимых наборах данных, выявить достоинства и недостатки нейронной сети.

Ниже приведена таблица результаты прогноза и принятого решения в зависимости от входных параметров (характеристик БЛА и внешней среды) (таблица).

Таблица

Номер опыта	Скорость	Масса	Высота	Температура	Скорость ветра	Прогноз	Решение
1	1000	100	1000	40	7	Не сбит	Продолжать
2	900	100	1000	40	5	Не сбит	Продолжать
3	500	100	1000	35	7	Сбитие возможно, принять меры	Увеличить скорость
4	1000	200	900	41	6	Не сбит	Продолжать
5	900	200	500	40	7	Опасность, необходимы срочные действия	Выполнить маневр уклонения
6	500	150	2000	35	4	Сбитие возможно, принять меры	Увеличить скорость
7	700	150	1500	30	6	Не сбит	Продолжать

Вывод. Разработанная СППР позволяет БЛА выйти на новый уровень автономности, позволив самостоятельно принимать решение на уклонение от препятствий. Алгоритм, на котором основана нейросеть очень гибок, что позволяет настроить его под любые типы БЛА, что делает разработанную СППР универсальной.

Список литературы

1. Абросимов В. К. Групповое движение интеллектуальных летательных аппаратов в антагонистической среде. Монография. – М.: Наука, 2013. – 168 с.
2. Иванов С.В., Белоножко Д.Г., Беседин С.А., Соколов О.Д., Егоров М.О. Применение роевого интеллекта в системах управления беспилотными летательными аппаратами на базе пчелиного алгоритма // Глобальные вызовы развития естественных и технических наук: сб. международной науч.-практ. конф., 29 ноября 2018 г. / АПНИ. – Белгород, 2018.
3. Осовски, С.Н. Нейронные сети для обработки информации // С.Н. Осовски. – М.: Финансы и статистика, 2002. –248 с.
4. Шишков, С. В. Анализ современных систем распознавания целей с использованием нейронных сетей // Радиопромышленность. – 2011. – Вып. 4: Перспективы построения АСУ специального назначения.
5. Хайкин, С. Нейронные сети: полный курс: пер. англ. // Саймон Хайкин. – 2-е изд. – М.: Вильямс, 2006. –1104 с.

АЛГОРИТМИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СОВМЕСТНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ГРУППЫ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ НА БАЗЕ НЕЧЕТКИХ МОДЕЛЕЙ В УСЛОВИЯХ ПРОТИВОДЕЙСТВИЯ

Иванов С.В.

преподаватель кафедры безопасности программного обеспечения систем и комплексов военного назначения, канд. техн. наук, доцент, Краснодарское высшее военное училище им. генерала армии С.М. Штеменко, Россия, г. Краснодар

Белоножко Д.Г.

адъюнкт кафедры безопасности программного обеспечения систем и комплексов военного назначения, Краснодарское высшее военное училище им. генерала армии С.М. Штеменко, Россия, г. Краснодар

Королев И.Д.

профессор кафедры безопасности программного обеспечения систем и комплексов военного назначения, д-р техн. наук, профессор, Краснодарское высшее военное училище им. генерала армии С.М. Штеменко, Россия, г. Краснодар

Половинчук Н.Я.

заведующий кафедрой АЭС и ПНК, к.т.н., профессор, Московский государственный технический университет гражданской авиации (Ростовский филиал) Россия, г. Ростов-на-Дону

В статье рассмотрен вопрос построения системы поддержки принятия решений группой беспилотных летательных аппаратов (БЛА) при их совместном взаимодействии на базе нечетких моделей. Система поддержки принятия решений обеспечивает выполнение поставленной задачи группой БЛА в неопределенных условиях. Для решения задачи использован подход децентрализованного группового управления БЛА при неточности и неопределенности описания исходов.

Ключевые слова: беспилотный летательный аппарат, система управления, децентрализованное управление, нечеткий регулятор, математическая модель, система поддержки принятия решений.

Введение. Сегодня в мире наблюдается устойчивый интерес к развитию и совершенствованию беспилотной техники. Беспилотная техника уже несколько десятков лет используется для выполнения разноплановых задач.

Анализ опыта эксплуатации БЛА показал, что зачастую операторы управляют БЛА в условиях действия противоречивых сведений и без учета специфики конкретной ситуации. Отмечается отсутствие адекватного оценивания оператором реальной обстановки, находящейся на значительном удалении от него. Кроме того, большая длительность прохождения сигналов и команд на линии канала управления «оператор-БЛА» накладывает на управляемость БЛА определенное запаздывание. При этом, необходимо учитывать, что за время прохождения сигнала до БЛА, ситуация может кардинально измениться [1, с. 16].

Для решения задачи выбора решений при неточности и неопределенности описания исходов рассматривается метод принятия решений, когда исходы альтернатив известны неточно и вероятности их наступления оцениваются с помощью

функции принадлежности. Здесь используются результаты теории ожидаемой полезности, обобщенные на нечеткий случай [2, с. 72].

Задачу управления возможным движением группой БЛА необходимо рассматривать как совокупность деревьев решений БЛА (рис. 1).

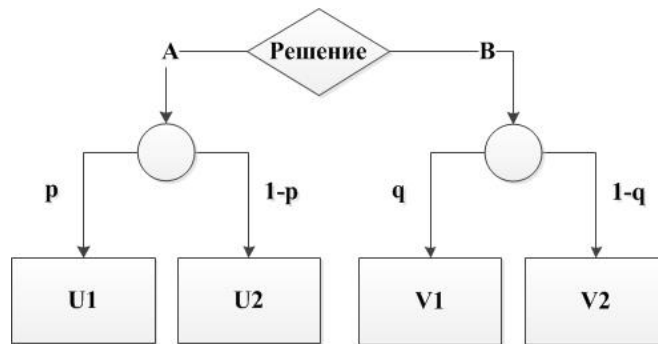


Рис. 1. Функциональная схема совокупности деревьев решений

Необходимо выбрать одно из двух решений, описываемых действиями A и B , которые зависят от различных случайных событий. В действии A имеется вероятность p на результат, полезность которого равна U_1 , и вероятность $(1-p)$ – получение результата с полезностью U_2 . Используя правила теории ожидаемой полезности, выбирают эту стратегию управления тогда и только тогда, когда $pU_1 + (1-p)U_2 > pV_1 + (1-q)V_2$. Здесь величины и, следовательно, степень предпочтения одной альтернативы другой точно неизвестны [3, с. 36].

Пусть $\mu_A(a)$ и $\mu_B(b)$ – степени принадлежности a, b множествам ожидаемых полезностей стратегий A и B , тогда согласно принципу обобщения:

$$\mu_A(a) = \max_{pU_1 + (1-p)U_2} (\min(\mu_p(p), \mu_{A_1}(U_1), \mu_{A_2}(U_2))) \quad (1)$$

$$\mu_B(b) = \max_{pV_1 + (1-q)V_2} (\min(\mu_p(q), \mu_{B_1}(V_1), \mu_{B_2}(V_2))) \quad (2)$$

где $\mu_p(p)$ – степень принадлежности p множеству возможных значений для этой вероятности. Распределение ожидаемой полезности для каждого из действий, вычисленные с помощью этих выражений, приведены на рис. 2.

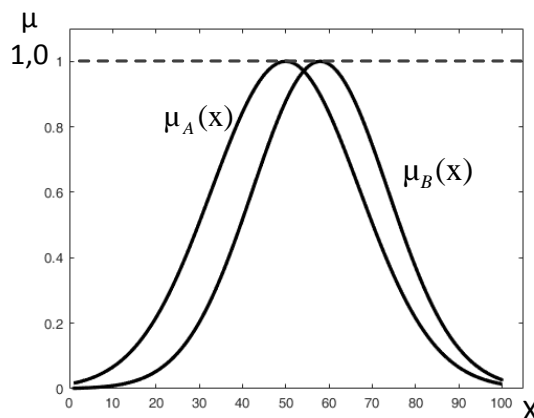


Рис. 2. Вычисленные нечеткие распределения полезности

Наблюдается значительное перекрытие между двумя распределениями, и, хотя пик функции $\mu_A(a)$ имеет место при большем значении, чем пик функции $\mu_B(b)$, этого недостаточно для утверждения, что A лучше B .

Для оценки степени, с которой A предпочтительнее B , необходимо воспользоваться следующим методом [4, с. 67]:

$$\mu(X \rightarrow Y) = (\overline{X} \cup Y) = \max((1 - \mu(X), \mu(Y))) \quad (3)$$

Из выражения видно, что степень, с которой из некоторого нечеткого предложения X следует какое-то другое нечеткое предложение Y , есть степень истинности высказывания «Или не X , или Y ». Последняя, в свою очередь равна большему из значений степени истинности «не X » степени истинности « Y ». В более общей постановке, если X и Y есть нечеткие отношения между двумя переменными a и b , представляемые функциями принадлежности $\mu_X(a, b)$ и $\mu_Y(a, b)$,

$$\mu(X \rightarrow Y) = \min(\max(\mu_X(a, b), \mu_Y(a, b))) \quad (4)$$

Это определение смысла нечеткого высказывания не является единственно возможным, но оно достаточно эффективно для рассматриваемых целей [5, с. 171].

Пусть Y – утверждение о предпочтении:

Y_1 : « A строго предпочтительнее B »,

$$\mu_{Y_1}(a, b) = \begin{cases} 1, & \text{если } a > b; \\ 0, & \text{если } a \leq b. \end{cases} \quad (5)$$

Y_2 : « A в некоторой степени предпочтительнее B »,

$$\mu_{Y_2}(a, b) = \begin{cases} 1, & \text{если } a \geq (b + k); \\ 0,5 + l(a - b), & \text{если } (b + k) \geq a \geq (b - k); \\ 0, & \text{если } a \leq (b - k), \end{cases} \quad (6)$$

где $\mu_X(a, b)$ – степень, с которой a принадлежит множеству ожидаемых полезностей для действия A и b – множеству из действия B . Из этого следует, что

$$\mu_X(a, b) = \min(\mu_A(a), \mu_B(b)). \quad (7)$$

При таких определениях можно использовать (4) для вычисления степени предпочтения:

$$\begin{aligned} \mu(X \rightarrow Y_1) &= \min_{a,b} [\max(1 - \mu_X(a, b), \mu_{Y_1}(a, b))] = \\ &= \min_{a,b} [\max(1 - \min(\mu_A(a), \mu_B(b)), \mu_{Y_1}(a, b))]. \end{aligned} \quad (8)$$

Для $a > b$ $\mu_{Y_1}(a, b) = 1$. Если существует пара (a, b) , для которой аргумент \min меньше единицы, то $a < b$. Таким образом,

$$\begin{aligned} \mu(X \rightarrow Y_1) &= \min_{a \leq b} (1 - \min(\mu_A(a), \mu_B(b))) = \\ &= 1 - \max_{a \leq b} (\min(\mu_A(a), \mu_B(b))). \end{aligned} \quad (9)$$

Максимум имеет место в граничной точке при $a = b$. Следовательно,

$$\mu(X \rightarrow Y_1) = 1 - \max(\min(\mu_A(a), \mu_B(b))). \quad (10)$$

а из рис. 2 получаем значения $\min(\mu_A(a), \mu_B(b))$. Его максимальное значение 0,96, а $\mu(X \rightarrow Y_1) = 0,04$. Аналогичные вычисления дают $\mu(X \rightarrow Y_2) = 0,12$.

Степень истинности высказывания « A строго предпочтительнее B » меньше, чем высказывания « A в некоторой степени предпочтительнее B ». Соответствующие степени истинности суждений о предпочтении B относительно A равны нулю, как и предполагалось.

Такие же вычисления проводятся и для других деревьев.

Вывод. Таким образом, построена математическая модель задачи выбора решений при неточности и неопределённости описания исходов, а также синтеза закона оптимального управления группой БЛА, обеспечивающего максимизацию вероятности выполнения поставленной задачи с применением минимального количества ресурсов.

Список литературы

1. Абросимов В. К. Групповое движение интеллектуальных летательных аппаратов в антагонистической среде. Монография. – М.: Наука, 2013. – 168 с.
2. Борисов А.Н., Крумберг О.А., Федоров И.П. Принятие решений на основе нечетких моделей: Примеры использования / Рига: Зинатне, 1990. – 184 с.
3. Иванов С.В., Белоножко Д.Г., Беседин С.А., Соколов О.Д., Егоров М.О. Применение роевого интеллекта в системах управления беспилотными летательными аппаратами на базе пчелиного алгоритма // Глобальные вызовы развития естественных и технических наук: сб. международной науч.-практ. конф., 29 ноября 2018г. / АПНИ. – Белгород, 2018.
4. Сеношкин Н. С. [и др.] Особенности классификации БЛА самолетного типа // Молодой ученый. 2010. Т. 1, № 11. С. 65-68.
5. Штовба С.Д. Проектирование нечетких систем средствами MATLAB. М.: Горячая линия – Телеком. – 2007. – 288 с.

АНАЛИТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМЫ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ С ФИКСИРОВАННЫМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ ВХОДНОГО ПОТОКА

Иванов С.В.

преподаватель кафедры безопасности программного обеспечения систем и комплексов военного назначения, канд. техн. наук, доцент, Краснодарское высшее военное училище им. генерала армии С.М. Штеменко, Россия, г. Краснодар

Белоножко Д.Г.

адъюнкт кафедры безопасности программного обеспечения систем и комплексов военного назначения, Краснодарское высшее военное училище м. генерала армии С.М. Штеменко, Россия, г. Краснодар

Пономарев И.Р.

курсант Краснодарское высшее военное училище им. генерала армии С.М. Штеменко, Россия, г. Краснодар

Самойлов А.А.

курсант, Краснодарское высшее военное училище им. генерала армии С.М. Штеменко, Россия, г. Краснодар

Особенностью функционирования автономных мобильных роботов, в том числе и беспилотных летательных аппаратов (БЛА) является высокий уровень неопределенности, что вызвано непредсказуемостью внешней среды, высокой размерностью пространства состояний, отсутствием точных математических моделей, иерархичностью принимаемых решений по управлению. При движении к заданной цели мобильный агент должен преодолевать различного рода препятствия, избегать столкновений со стационарными и подвижными объектами. Для решения таких задач в

автономном режиме система управления подвижного объекта должна обладать способностью интерпретировать, планировать и выполнять полученное задание без вмешательства извне, используя бортовую вычислительную систему.

Ключевые слова: робототехнический комплекс, беспилотный летательный аппарат, разнородные информационные ресурсы, многоканальная система, пуассоновский поток больших задач.

Введение.

При исследовании реальных или проектируемых систем обработки информации и управления применяют методы математического моделирования.

С учетом того, что системы обработки и управления информационными потоками в мультиагентных робототехнических системах в настоящее время, в основном, имеют многомашинную (многопроцессорную) структуру, целесообразно использовать модели многоканальной системы массового обслуживания. При этом в системах процессоры отождествляются с каналами обслуживания, а задачи – с заявками. Появление систем, адаптируемых к задачам, т.е. меняющих конфигурацию в зависимости от заявок, обусловило необходимость создания адекватных математических моделей систем с перестраиваемой структурой.

В качестве объекта рассматривается мультиагентная робототехническая система, функционирующая в условиях неопределенности внешней среды. В виду того, масштабность существующих на сегодняшний день задач, стоящих перед роботами мультиагентной системы накладывает серьезные ограничения, связанные с вопросами обеспечения оперативной передачи и обработки информации, стоит задача построения модели рационального и оперативного перераспределения информационных ресурсов в системе, состоящей из большого количества агентов в составе группы [2, с. 180].

Формализация задачи. В работе рассмотрена модель [3, с. 210] однородной системы при наличии приоритетного потока больших задач. Задача считается большой, если ее ранг больше $N/2$, где N – число агентов (процессоров) в системе. Предположим, что на однородную систему (ОС) из N агентов поступает пуассоновский поток больших задач с интенсивностью λ . Вероятность поступления задачи с рангом n , если λ_n ($\sum_{n>N/2} \lambda_n = 1$, $\lambda_n > 0$).

Задачи обслуживаются в порядке поступления, причем закон обслуживания является произвольным и индивидуальным для каждого ранга. Если система находится в состоянии j , а i задач находится в очереди, то вероятность $G_{ij}(t)$ перехода системы в другое состояние за время t определяется следующим образом:

$$G_{ij}(t) = \sum_{n>N/2} \lambda \int_0^t [1 - e^{-(t-t_1)}] e^{-a_{t_1}} \frac{(a_{t_1})}{j!} dH_v(t_1),$$

$$G_{ij}(t) = \sum_{n>N/2} \lambda \int_0^t e^{-a_{t_1}} \frac{(a_{t_1})^j}{j!} dH_v(t_1), \quad (1)$$

$$G_{ij}(t) = \sum_{n>N/2} \lambda \int_0^t e^{-a_{t_1}} \frac{(a_{t_1})^{j-i+1}}{(j-i+1)!} dH_v(t_1),$$

где $H_v(t_i)$, $v > N/2$ – функция распределения времени решения задач v – го ранга системой.

Требуется вычислить: P_{kN} – вероятность того, что в ОС находится ровно k ветвей.

Среднее число занятых агентов определяется в соответствии с выражением [4, с. 105]:

$$N_{cp} = \sum_{k=1}^N k P_k + N \sum_{S=1}^{\infty} N_{+S} \quad (2)$$

Коэффициент занятости ОС определяется как:

$$K_3(N) = \frac{N_{cp}}{n}, \quad (3)$$

где $P_k \sum P_k^{l, \dots, lR} = \sum \lim_{t \rightarrow \infty} P_k^{l, \dots, lR}$ и суммирование ведется по всем возможным разбиениям на подсистемы в предположении, что выполняется условие нормирования $\sum_{k=0}^{\infty} P_k = 1$.

Пусть $K_{k,R}$ – число способов, с помощью которых можно разбить N агентов p -программами, максимальный ранг которых равен R . Тогда, просуммировав $N_{k,R}$ и ряд $P_k^{l, \dots, lR}$, получим искомое значение P_k .

Значение $N_{k,R}$ определяется по рекуррентной формуле:

$$N_{k,R} = \sum_{j=1}^R \sum_{i=1}^j N_{k-j,i}, \quad (4)$$

при начальных условиях: $N_{k,1} = 1, N_{k,k} = 1, N_{k,j} = 0, k < j$.

Вероятности $P_k^{l, \dots, lR}$ того, что в ОС ровно k ветвей, при определенном разбиении $l_n, l'_n, n = 1, R$, находятся как решение системы линейных уравнений, составленной с использованием методов теории массового обслуживания.

Разработка модели обработки больших информационных потоков.

Для анализа таких систем предлагается модель многоканальной системы массового обслуживания, представленная в [3, с. 117]. Она основана на следующих положениях.

1. Узел обработки информации представляет собой ресурсы различных типов, и в системе может быть произвольное, но фиксированное число машин мультиагентной системы каждого типа.

2. В любой момент времени обработка осуществляется одной из нескольких машин и имеет фиксированные требования на ресурсы. Множество состояний обработки задачи определяется классом ее принадлежности и фиксированными требованиями на ресурсы.

3. Заявки поступают на систему из одного или нескольких неограниченных источников; определена средняя интенсивность поступления заявок с различными начальными состояниями обработки.

4. Возможны три формы распределения ресурсов (без разделения или мультиплексирования; с разделением; стандартное мультиплексирование). Способ распределения ресурсов влияет как на скорость обработки, так и на степень параллельности обработки задач системой.

Введем следующие обозначения: J – число типов ресурсов; R_i – количество ресурсов i -го типа в системе, $i = \overline{1, J}$; \bar{j} – число классов заявок; M – число различных векторов требований обработки системой допустимых ресурсов; \bar{V}_k – вектор требований по обработке ресурсов системой.

Состояние обработки задачи определяется парой (j, k) , что означает: обработка принадлежит классу j и требует множество ресурсов, вырабатываемых \bar{V}_k . Для удобства обозначений синтезируем изоморфное отображение множества пар $\{(j, k)\}$ на множество $\{l\}$ простых индексов; $L = J \times K$ – число состояний обработки задач; S_l – состояние l обработки задач, $1 \leq l \leq L$.

В многоканальной системе обработки информации (МСОИ) предполагается существование постоянных распределений времени обслуживания и интенсивности поступления для каждого класса заявок. Для этого определяется $p_0(\lambda)$ – вероятность того, что система свободна, $p_0(\lambda)$ того, что обслуживается комбинация $m, m = \overline{1, M}$. Если пара $g_l, l = \overline{1, L}$, постоянны, распределение времени обслуживания также постоянно и общая интенсивность входного потока не меняется, то анализируемая система имеет фиксированные характеристики потока заявок. Для данного алгоритма распределений заданий и фиксированных характеристик потока заявок мощность системы определяется как интенсивность входного потока.

Вывод. Полученная аналитическая модель позволяет определить эффективность системы обработки информации с фиксированными характеристиками входного потока.

Список литературы

1. Введенская Н.Д. Большая система обслуживания с передачей сообщения по нескольким путям // Проблемы передачи информации. – 1998. – 34, вып. 2. – С. 98-108.
2. Иванов С.В., Белоножко Д.Г., Беседин С.А., Соколов О.Д., Егоров М.О. Применение роевого интеллекта в системах управления беспилотными летательными аппаратами на базе пчелиного алгоритма // Глобальные вызовы развития естественных и технических наук: сб. международной науч.-практ. конф., 29 ноября 2018г. / АПНИ. – Белгород, 2018.
3. Каляев И.А., Гайдук А.Р., Капустян С.Г. Модели и алгоритмы коллективного управления в группах роботов. – М.: Физматлит, 2009. – 280 с.
4. Лесин В. В., Лисовец Ю.П. Основы методов оптимизации. – М; Изд-во МАИ, 1995. – 344 с.

АВТОМАТИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОПРИВОДАМИ СКВАЖИН ПО ЯМРА-ПАРАМЕТРАМ СКВАЖИННОЙ ЖИДКОСТИ

Кубанго Б.Э.М.

соискатель, Казанский государственный энергетический университет,
Ангола, г. Луанда

Камаев Р.С.

д.т.н., профессор, Казанский государственный энергетический университет,
Россия, г. Казань

В работе рассматривается автоматизированная система управления и электроснабжения электроприводов технологических процессов нефтедобычи, повышения нефтеотдачи и подготовки нефти по данным экспресс-контроля продуктивности и качества продукции скважин проточным анализатором ядерного магнитного резонанса (ЯМР).

Ключевые слова: автоматизированная, управление, электроснабжение, электропривод, контроль, ядерный магнитный резонанс.

Введение

На поздней стадии разработки нефтяных месторождений актуальна задача разработки автоматизированной системы управления и электроснабжения электроприводов технологических процессов нефтедобычи, повышения нефтеотдачи и подготовки нефти. Технологии нефтедобычи и подготовки скважинной жидкости (СКЖ) требуют систем автоматического управления (САУ), основанных на проточном экспресс-контроле количества и качества продукции скважин по

ГОСТ 8.615-2002/2005 ГСИ. Измерения количества извлекаемой из недр нефти и нефтяного газа. Общие метрологические и технические требования ГОСТ Р 8.615-2005 ГСИ. Измерения количества извлекаемой из недр нефти и нефтяного газа. Общие метрологические и технические требования, что ведет к использованию большой номенклатуры проточных анализаторов [1-4]. Для работы систем уровня АСУП (автоматизированная система управления предприятием) также необходимо постоянно или периодически передавать данные о добыче, закачке воды в пласт, энергопотреблении и т.д. [5]. Однако эти данные вносятся вручную или загружаются в базы данных 1-4 раза в сутки, что явно недостаточно.

Целью работы является разработка системы электроснабжения электроприводов (ЭП) проточного пробоотбора, анализа и подготовки нефти с использованием автоматизированного экспресс-контроля СКЖ методом ЯМР:

- газосодержания СКЖ;
- концентрации воды в СКЖ и сырой нефти;
- плотности компонентов СКЖ;
- расхода СКЖ на нефтедобывающих и нагнетательных скважинах и на групповых замерных установках (ГЗУ).

Еще одной целью работ является разработка автоматизированной системы электроснабжения установок с погружным электроприводом и центробежным насосом (УЭЦН) нефтедобывающих скважин с использованием управляющих сигналов от проточного анализатора ядерного магнитного резонанса (ЯМРА) по данным о дебите скважин, концентрации газа и воды в скважинной жидкости, плотности и солесодержании в воде. При этом предполагается размещение первичных преобразователей не в скважинах, поскольку это ведет к сложностям их энергообеспечения и создает потери напора, а на поверхности у скважин или в групповых замерных установках.

СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ НЕФТЕДОБЫЧЕЙ – ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

На технологические процессы, связанные с нефтедобычей и повышением нефтеотдачи оказывают влияние: скачкообразный характер изменения давления СКЖ, изменения плотности и вязкости жидкости, изменение газового фактора (газовая пробка), дискретный характер срабатывания противоаварийной защиты. Поэтому САУ нефтедобывающими насосами включают решение следующих основных задач:

- определение параметров сырой нефти (концентраций воды, пластовых солей и остаточной нефти, газонасыщенности);
- определение параметров процесса (расхода закачиваемой в пласт воды);
- сигнализацию (оповещение, предупреждение) об отклонениях значений параметров и процесса в целом за допустимые пределы;
- блокировку (запрещение) включения оборудования;
- защиту оборудования в аварийных ситуациях (выключение, перевод на безопасный режим).

В системах промышленного электроснабжения (СПЭ) нефтедобывающих скважин часто имеет место изменение нагрузки электродвигателей (ЭД) центробежных погружных (УЭЦН), связанные с изменениями наполнения скважины СКЖ, а также ее состава, что ведет к соответствующему изменению моментов на валу ЭП этих исполнительных органов нефтедобычи. Так, изменение моментов на

двигателях насосов ведут резкому изменению потребляемой мощности от 0.5 кВт до 4.5 кВт.

Контроль параметров работы ЭП скважинных насосов может производиться, например по схеме, представленной на рис. 1.

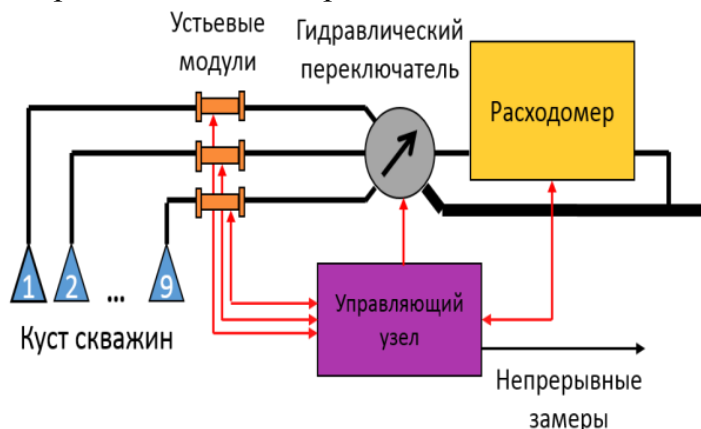


Рис. 1

С целью расширения номенклатуры определяемых параметров СКЖ для целей более качественного управления вместо и в качестве расходомера и анализатора параметров СКЖ, сырой нефти или воды, нагнетаемой в пласт, может быть использован многопараметрический проточный экспрессный ЯМР-анализатор (ЯМРА).

Опыт применения ЯМРА-I первого поколения (рис.2) одним из авторов [6-7] для контроля СКЖ показал, что система пробоотбора щелевого типа не в полной мере соответствует представительности пробы. Кроме того, требовалась доработка ЯМРА-I на измерение расхода.



Рис. 2

В 2008 г. был получен патент № 74710 [8] на **ЯМРА II** (второго поколения).

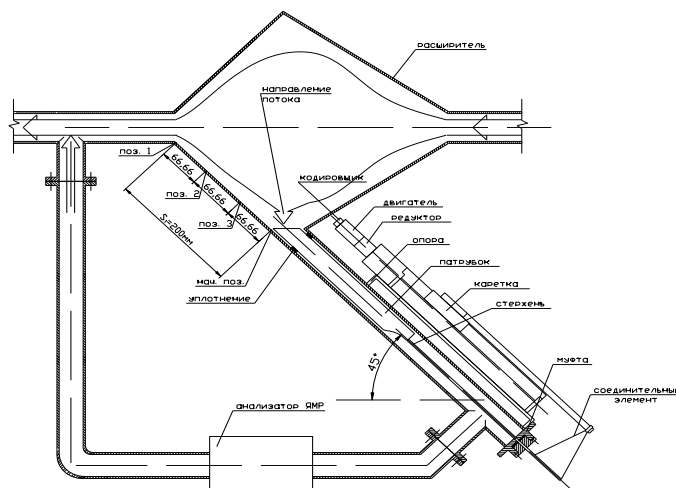


Рис. 3

Для полноценного управления работой насосов необходима оперативная экспресс-информация о параметрах скважинной жидкости – расход, газонасыщенность, концентрации воды, нефти и солей, плотность. По результатам многолетних исследований методом ЯМР и разработок методик экспресс-анализа проточным ЯМР-анализатором [9-12], нами разработана прикладная программа измерений параметров СКЖ, построенная с применением программного пакета *LabView*, которая позволяет в СКЖ определять:

1. Время релаксации потока ($T2Эфф$), по формуле

$$(T2Эфф)-1 = (T2o)-1 + (\tau)-1 \quad (1)$$

где $T2o$ – время релаксации неподвижной жидкости, τ – время пребывания жидкости в объеме катушки датчика

2. Скорость потока V и расход Q , по формулам:

$$V = KCS[(T2o)-1 + (\tau)-1]/KSD \quad (2)$$

$$Q = KCS[(T2o)-1 + (\tau)-1] \quad (3)$$

где $K = S/SD$ – коэффициент редукиции, SD и S – площади сечений трубки датчика ЯМР и трубы (на уровне положения патрубка в коническом расширении измерительной трубы), KC – коэффициент в зависимости $QD = KCS[(T2Эфф)-1]$, зависящий от состава.

3. Концентрацию воды определяют по формуле:

$$W = (T2BT2H - T2*T2B - W*T2HT2*)/T2*(T2B - T2H)100\%, \quad (4)$$

где W^* – доля добавленной воды от объема образца;

4. Концентрацию нефти определяют по формуле:

$$O = (T2BT2H - T2*T2H - O*T2BT2*)/T2*(T2B - T2H)100\%, \quad (5)$$

где O^* – доля добавленной нефти (нефтебитума);

5. Газонасыщенность определяют по формуле:

$$G = kG(A0L - A0GL)100\%/A0L, \quad (6)$$

где kG – постоянный коэффициент, $A0L$ и $A0GL$ – амплитуды первого сигнала спин-эхо при заполнении датчика ЯМР соответственно дегазированной эмульсией и водо-нефте-газовой смесью.

6. Плотность нефти, При измерениях по временам спин-спиновой релаксации $T2H$ (сек) зависимости с $R2 = 0,9193$ и $R2 = 0,8943$ аппроксимируются уравнениями:

$$\rho H = 877,1 + 7,27(T2H) - 260,1(T2H)^2 \quad (7)$$

для $\rho_H = 700-900$ кг/м³;

$$\rho_H = 1120,4 - 7399,5(T2H) + 63085(T2H)^2 \quad (8)$$

для $\rho_H = 900-1000$ кг/м³.

7. Плотности нефти ρ_H и воды ρ_B имеют зависимости от температуры (которые необходимо учитывать), в виде:

$$\rho_H = \rho_H / (1 + \alpha_H \Delta t) \quad (9)$$

$$\rho_B = \rho_B / (1 + \alpha_B \Delta t) \quad (10)$$

Зависящая от температуры плотность $\rho_{Ж}$ будет определяться формулой:

$$\rho_{Ж} = \rho_{Ж} / [(1 - W)(1 + \alpha_H \Delta t) + (1 - W)(1 + \alpha_B \Delta t)] \quad (11)$$

где α_H , α_B – коэффициенты объемного расширения нефти и пластовой воды (напр. для Мухановской нефти $\alpha_H = 7 \cdot 10^{-4}$ 1/град, $\alpha_B = 3.64 \cdot 10^{-4}$ 1/град).

8. Концентрация солей в воде.

Каждый диамагнитный ион, входящий в раствор имеет свой коэффициент релаксационной эффективности k . В пластовой воде представлены в основном соли NaCl, CaCl₂ и MgCl₂ в соотношении 73:20:7. Поэтому в пластовой воде эмульсии следует использовать формулу, учитывающую вклад от всех солей по формуле:

$$CB = kC1 + kC2 \{P1(T1B) - 1NaCl + P2(T1B) - 1CaCl2 + P3(T1B) - 1MgCl2\} = -32,284 + 165,94(T1B) - 1 + 183,1(T1B) - 2 \quad (12)$$

где для данной пластовой воды населенности $P1 = 0,73$, $P2 = 0,2$, $P3 = 0,07$.

Модель процесса измерения в *LavView* имеет вид:

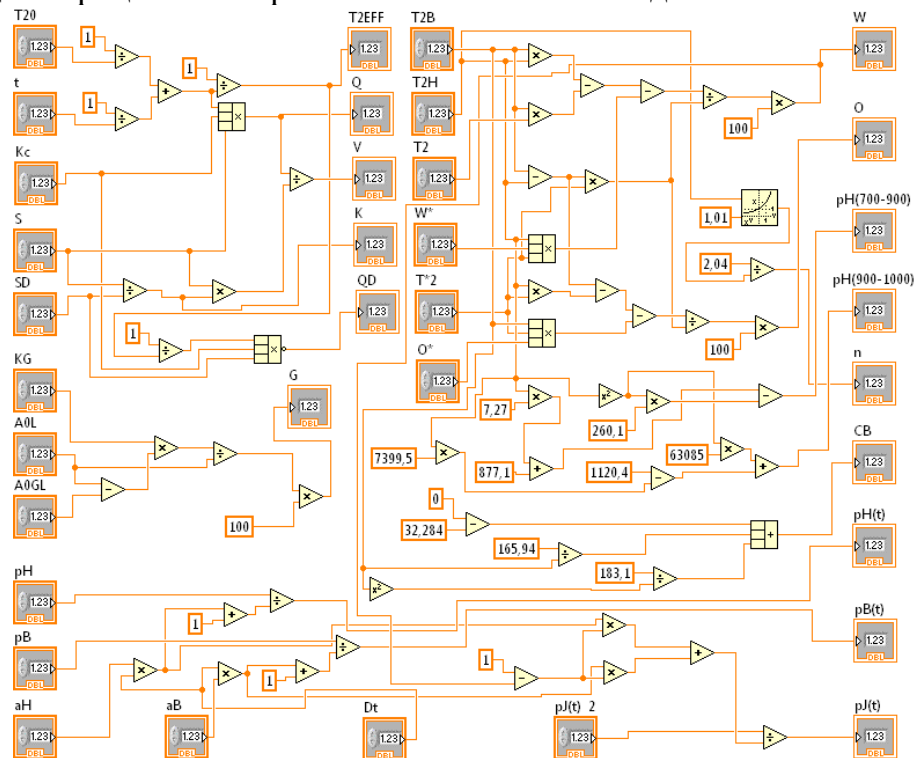


Рис. 4. Структурная схема измерения параметров СКЖ

Общий результат измерений будут высвечиваться на интерфейсе на экране монитора в виде (рис.5):

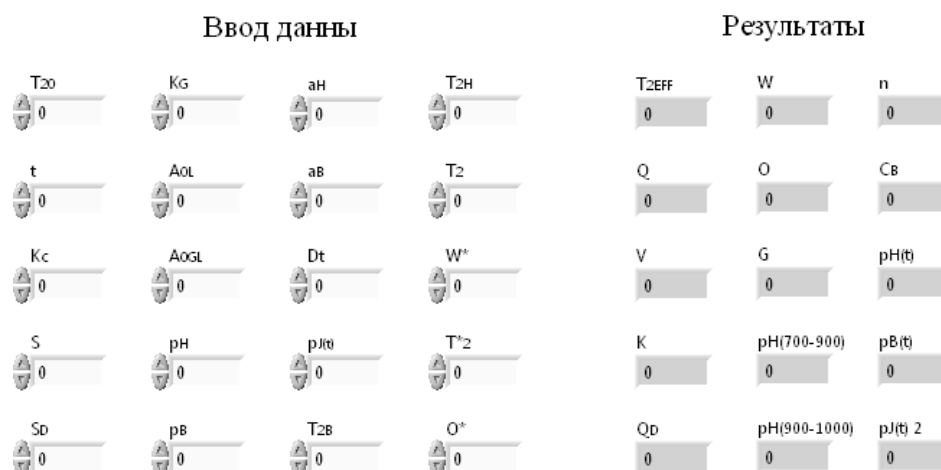


Рис. 5. Интерфейс автоматизированной системы измерений параметров СКЖ

Заключение (Выводы)

Способы, устройства и модель измерения физико-химических параметров скважинной жидкости с помощью проточных ЯМР-анализаторов по нашим патентам обладают следующими преимуществами:

1. Магистральная труба может быть любого диаметра, т.е. верхний диапазон измерений расхода практически неограничен, а нижний соответствует $Q = 0$;
2. В устройстве пробоотбора осуществляется существенная гомогенизация СКЖ без гомогенизаторов, создающих сопротивление потоку;
3. Подача пробы в датчик ЯМР-анализатора производится перепадом давлений, регулируемых положением патрубка в расширителе, при этом не требуются насосы и задвижки, можно «остановить» поток в датчике ЯМР;
4. Расход в трубе осуществляется предварительным определением влажности W , выбора из базы данных ЭВМ зависимости скорости релаксации от потока, соответствующей данной W , измерением эффективного времени релаксации, которые могут быть измерены с большей точностью, чем фаза и амплитуда сигнала и определения скорости потока по скорости релаксации;
5. Расход в трубе можно осуществлять выбором положения патрубка, соответствующего значениям максимальной крутизны скорости релаксации;
6. Возможно сканирование скорости потока по сечению трубы перемещением патрубка;
7. Возможно измерение ФХП жидкости в «остановленном» потоке.

Список литературы

1. Кашаев Р.С. Автоматизированный электропривод и средства контроля в технологических и измерительных комплексах нефтяной промышленности. Учебное пособие. Грифф. УМО. КГЭУ. Казань, 2010. – 363 с.
2. Кашаев Р.С. Электропривод общепромышленных механизмов. Типовые расчеты. Учебное пособие. Казань: Каз. гос. энерг. у-т, 2008. – 96 с.
3. Кашаев Р.С. Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов и технологических комплексов. Учебное пособие. ЗАО «Новое знание» Казань, 2005. – 118 с.
4. Кашаев Р.С. Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов и технологических комплексов. Методические указания к типовым расчетам. КГЭУ. Казань, 2007. – 61 с.
5. Белов М.П., Новиков Л.Н., Рассудов Л.Н. Автоматизация электропривода общепромышленных механизмов и технологических комплексов. Учебник. Изд. «Академия», 2004. – 576 с.
6. Kashaev R.S. NMR-Analyzer for Automatic Control of Physical-Chemical Parameters of Crude Oil and Bitumen / Kashaev R.S., Temnikov A.N., Idiatullin Z.Sh., Charitonov M.V., Farachov

T.I./Extended Abstracts "Magnetic Resonance & Related Phenomena", XXVIII Ampere Congress, 1996, Canterbury, UK, p. 295-296.

7. Кашаев Р.С., Темников А.Н., Идиятуллин З.Ш. Способ измерения влажности нефти и нефтепродуктов. // Патент России Заявка на патент № 95117256/25, 10.12.1995, Бюлл. №28, 1997.

8. Кашаев Р.С., Темников А.Н., Идиятуллин З.Ш., Даутов И.Р. Устройство для измерения состава и расхода многокомпонентных жидкостей методом ЯМР // Патент России №74710. Бюлл. № №14.

9. Кашаев Р.С., Темников А.Н., Идиятуллин З.Ш. Способ оперативного контроля качества нефти и нефтепродуктов // Патент России № 2519496 С1, 2014. Бюлл. №16.

10. Кашаев Р.С., Темников А.Н., Идиятуллин З.Ш. Устройство для измерения состава и расхода многокомпонентных жидкостей методом ядерного магнитного резонанса // Патент России № 2544360.2015. Бюлл. № 8.

11. Идиятуллин З.Ш., Кашаев Р.С., Темников А.Н. Патент России №67719. 2007 г. Бюлл. 23.

12. Кашаев Р.С. Аппаратура и методики ЯМР-анализа нефтяных дисперсных систем. Lambert Academic Publishing.

ОПТИМИЗАЦИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ РАСХОДАМИ ГОРЮЧЕ-СМАЗОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Манохина Г.А.

доцент кафедры бизнес-информатики, канд. техн. наук, доцент,
Московский городской педагогический университет, Россия, г. Москва

Строкач Г.В.

магистрант кафедры бизнес-информатики,
Московский городской педагогический университет, Россия, г. Москва

В статье рассматривается проблема автоматизации учета и анализа горюче-смазочных материалов. Проводится анализ информационных систем на российском рынке, применение которых позволяет реализовать контроль использования горюче-смазочных материалов. Выявлена и обоснована необходимость разработки собственного приложения к программному продукту по учету горюче-смазочных материалов.

Ключевые слова: автоматизация учета, информационные системы, учет и анализ, горюче-смазочные материалы, приложение к программному продукту.

В последнее время все больше предприятий бизнеса сталкиваются с проблемами улучшения управляемости организации, улучшения контроля и ускорения бизнес-процессов, возможности их отслеживания и получения параметров, которые характеризуют качество исполнения бизнес-процессов в организации. Единственным способом реализации подобных задач является внедрение информационной системы, которая позволяет автоматизировать вышеуказанные функции. Однако в настоящее время попытка решения задачи внедрения информационной системы сталкивается с множеством сложностей, которые связаны с отсутствием на рынке адекватного предложения, необходимого для конкретного предприятия.

С каждым днем все больше случается чрезвычайных ситуаций в сфере обслуживания транспортных средств, и как следствие, повышается количество выездов, а значит и расход горюче-смазочных материалов (ГСМ) непомерно растет. В виду повышения цен на нефть и соответственно на ГСМ, а также из-за кризиса, в результате которого существенно сократилось финансирование бюджетных организаций, встает вопрос о регулировании расходов горюче-смазочных материалов.

В этой связи, *актуальность* данной работы обусловлена тем, что организация сферы обслуживания транспортных средств достигая высокого уровня зрелости, приходит к необходимости формализации бизнес-процессов по контролю расходования ГСМ и внедрения средств для их автоматизации.

Менеджеры информационных систем сталкиваются с большими проблемами в определении методики и выбора программного обеспечения, которое способно обеспечить адекватные средства для реализации задач данного класса. Поэтому настоящая работа посвящена оптимизации информационной системы управления расходами горюче-смазочных материалов.

Целью данной работы является анализ программных продуктов, применяемых для учета горюче-смазочных материалов, и выработка рекомендаций для использования в конкретной организации.

В соответствии с целью была определена необходимость постановки и решения следующих *задач*:

- изучить деятельность организации по оказанию транспортных услуг с использованием горюче-смазочных материалов;
- провести анализ существующих на российском IT-рынке программных продуктах, использование которых позволяет реализовать требуемый функционал;
- найти оптимальное решение по оптимизации автоматизированной информационной системы повышения эффективности контроля расходов горюче-смазочных материалов.

В отрасли для управления автотранспортом применяются информационные системы. Рассмотрим функциональные возможности наиболее распространенных программных продуктов, применяемых для управления транспортным предприятием: 1С:Предприятие. Управление автотранспортом, АвтоТрекер, Респект: Учет путевых листов и ГСМ,

Система СКАУТ, Система «Ининг-АВТОПАРК», системы Евфрат и Мотив.

1С:Предприятие. Управление автотранспортом представляет собой программу для автоматизации учета на автотранспортном предприятии или организации. Результат работы системы «1С:Управление автотранспортом» способствует:

- рациональному использованию рабочего времени сотрудников;
- повышению рентабельности эксплуатации транспортных средств;
- усилению контроля затрат по транспортным средствам;
- складскому учету организации или предприятия;
- контролируемому расходу горюче-смазочных материалов;
- своевременному ремонту транспортных средств предприятия.

Для диспетчера система «1С:Управление автотранспортом» в области учета горюче-смазочных материалов обеспечивает:

- расчет нормативного расходования топлива в соответствии с действующим приказом Минтранспорта;
- учет расходования топлива для транспортных средств с оборудованием и прицепами;
- возможности одновременного учета горюче-смазочных материалов, приобретенных разными способами (за наличные, по талонам, выданного со склада предприятия или организации и т.д.).

Программа АвтоТрекер. Группа компаний «АвтоТрекер» являются крупнейшим отечественным производителем и интегратором систем, предназначенных для организации спутникового мониторинга и управления транспортом под торго-

вой маркой «АвтоТрекер»®. Группа компаний ведет разработку, производство и внедрение комплексных систем спутникового мониторинга автотранспорта на основе использования систем GPS/ГЛОНАСС, с учетом всех особенностей отечественной транспортной индустрии.

Внедрение методов GPS-слежения в систему управления корпоративным автопарком позволяет резко снизить эксплуатационные расходы, намного эффективнее планировать перевозки и обслуживать большее количество клиентов в меньшие промежутки времени. Системы GPS-слежения дают возможность избежать неоправданного расхода топлива, хищений и злоупотреблений, что позволяет экономить до 20-30% процентов средств, которые предприятие тратит на поддержание работы своего автопарка.

Для выполнения контроля расхода топлива автомобилей в соответствии с пробегом при использовании автоматизированной системы никаких дополнительных датчиков не нужно. По средствам системы можно получить данные по пробегу, и фальсифицировать их водитель не может, т.к. они поступают непосредственно в диспетчерский центр или транспортно-логистическую службу. Зная точный пробег всегда можно определить количество израсходованного топлива, и сверить показания с отчетами водителя. В то же время, система имеет следующие недостатки:

- погрешность измерений, которая связана с технологией спутникового позиционирования, потерей спутников;
- невозможность фиксировать факт заправок и слива в виде табличных и графических отчетов, что затрудняет оперативное предотвращение сливов топлива, хищений.

Программа «Респект: Учет путевых листов и ГСМ. Грузовой и Легковой транспорт» предназначена для решения задач учета работы автотранспорта на небольших предприятиях.

Конфигурация программы позволяет решать следующие функциональные задачи организации:

- разработка и ведение транспортных маршрутов следования автотранспорта;
- автоматизированный учет пробега;
- слежение за остатком топлива в баках;
- формирование нормативной отчетности по путевым листам;
- универсальная система отчетов для анализа путевых листов;
- передача данных о расходе топлива в 1С:Бухгалтерию 8 и формирование проводок.

Программа самостоятельно отслеживает пробег автотранспортных средств, пользователю достаточно указать только пробег на конец периода путевого листа. При необходимости можно корректировать пробег при выезде на отличный от расчетного (предыдущего путевого листа).

Лицензия на программу «Респект: Учет путевых листов и ГСМ» предусматривает наличие у пользователя основной поставки бухгалтерской системы 1С:Бухгалтерии 8. Для работы в специализированном многопользовательском режиме, необходимы дополнительные клиентские лицензии на использование продукта 1С:Предприятие 8. В случае использования сервера 1С:Предприятия 8 для него так же необходима дополнительная лицензия.

Система СКАУТ представляет собой комплексное решение для спутникового контроля, аналитики и управления транспортом.

Система работает на базе спутниковых GPS и ГЛОНАСС технологий и позволяет контролировать работу водителей и транспортных средств автопарка. Система СКАУТ может быть эффективно использована в автопарках любого типа и размера. В зависимости от сферы деятельности организации при помощи данной системы пользователь может решать комплекс следующих задач.

– *Транспортно-логистические и экспедиторские компании.* Выполнение эффективного контроля загрузки автотранспорта, выполнение мониторинга пробега и расходуемого топлива, отслеживание перемещения грузов, возможности выполнения оперативного изменения маршрутов, соблюдение установленных правил БДД.

– *Производственные и торговые предприятия, компании сфер FMCG и Retail.* Осуществление надежного контроля использования служебного автотранспорта и выполненного расхода горюче-смазочных материалов, выполнение эффективного анализа загруженности существующего автопарка, оперативное управление перевозками, значительное снижение аварийности и достаточно высокое сокращение необходимых расходов на автопарк за счет повышенного контроля стиля вождения водителей.

– *Складское хранение.* Выполнение контроля загруженности используемой складской техники, сохранности грузов при перемещении и последующей перевозке, повышение дисциплины персонала к автотранспорту.

– *Автодорожные и коммунальные службы.* Выполнение контроля и учета работы используемой спецтехники и различных механизмов, определение местонахождения и соблюдения установленных маршрутов, определение фактически убранных километров/площадей, контроль за расходом горюче-смазочных материалов.

Система «Ининг-АВТОПАРК» применяется для использования на предприятиях, которые имеют парк транспортных средств и других механизмов. Данная система поставляется в виде отдельных взаимосвязанных компонент. Система «Ининг-АВТОПАРК» разработана для операционной системы MS Windows 95/98.

Система «Ининг-АВТОПАРК» позволяет:

- организовать учет автотранспорта;
- выполнить оперативную расстановку используемой техники и подготовить путевые листы;
- обработать путевые листы: вести оперативный учет выполненных работ по всем клиентам, вести учет работы водителей, учет пробегов и моточасов;
- организовать учет ГСМ: нормы расхода ГСМ, цены на ГСМ, выполнять расчеты с заправочными станциями по договорам и по факту, выдача водителям средств на оплату горюче-смазочных материалов;
- организовать учет движения расходных запчастей: операции прихода, хранения, установки и снятия с автотранспортных средств, и их списание;
- организовать регистрацию установки на автотранспорт резины, аккумуляторов, других специально учитываемых узлов и агрегатов, их износа и списания, подготовка соответствующей отчетной документации;
- вести учет пробега автотранспортных средств и моточасов работы механизмов, автоматический расчет их износа;
- вести ежемесячное планирование, печать и контроль выполнения графиков ТО-1, ТО-2, ремонта и других регламентных работ; планирование подготовки тех-

ники к летнему и зимнему сезонам, к ежегодному техническому осмотру; оформление соответствующих документов.

Подраздел меню «ГСМ» включает в себе следующие справочники:

виды топлива, виды норм расхода топлива, нормы расхода топлива для автомобиля, транспортные средства (диспетчерская), способы расчета за горючее.

Часть справочников уже заполнена, и они должны быть только отредактированы и дополнены. Перед тем, как начать работу обязательно следует заполнить справочники виды топлива, способы расчета за горючее. Они используются при выписке и обработке путевых листов. Остальные справочники используются для облегчения заполнения путевых листов и учитывают специфику работы предприятия.

Система Евфрат представляет собой мощный инструмент автоматизации бизнес-процессов и оптимизации электронного документооборота организации.

Система включает полный комплекс возможностей для организации эффективного решения поставленных задач как в рамках небольшой структуры, например канцелярии, отдела, департамента или локальной организации в целом, так и в рамках территориально распределенной организации со сложной схемой информационных потоков. При этом система «Евфрат» полностью может быть настроена в соответствии с необходимыми требованиями установленных регламентов, положениями и инструкциями по работе с документами, разработанными организацией.

Система «Евфрат» позволяет обеспечить полный жизненный цикл электронного документа в рамках автоматизации ключевых бизнес-процессов определенной организации и позволяет наиболее оптимально подойти к автоматизации деятельности по следующим важным показателям:

- существенно снизить затрачиваемое время на согласование документов;
- значительно увеличить скорость и эффективность исполнения выданных поручений руководством организации;
- устранить возникающие проблемы потери управленческих документов;
- снизить необходимые затраты на ведение архива управленческой документации;
- упростить процессы по поиску управленческих документов.

Система «Е1 Евфрат» представляет собой комплексную систему управления электронным контентом организации, в том числе существенно оптимизирует документооборот организации, а также автоматизирует любые бизнес-процессы, к которым можно отнести следующие:

- традиционный бумажный документооборот и операции делопроизводства и ведение архива управленческой документации;
- управление заключаемыми договорами организации;
- выдачу управленческих поручений и организация контроля их исполнения;
- управление проектами организации и взаимодействие со второстепенными ее подразделениями;
- управление операциями по закупкам и бюджетированием и др.

Система «Мотив» представляет собой отраслевое решение для оперативного управления компанией, реализованная в виде многофункционального web-приложения, позволяющего организовать эффективный доступ к ней с любой рабочей станции, которая подключена к глобальной сети Internet. Представление информации в данной системе построено на использовании следующих объектов – Проект, Задача, Действие, Сотрудник, Отчет и т.д.

Значительное упрощение используемой объектной модели системы «Мотив» способствует ее последующему успешному внедрению и позволяет значительно сократить необходимые затраты времени и средств на подготовку персонала, что выгодно отличает систему «Мотив» от других систем.

К основным возможностям системы электронного документооборота «Мотив» можно отнести следующие:

- возможности по созданию иерархической структуры взаимодействия персонала организации;
- возможности коллективной работы над оперативными проектами и различными документами;
- возможности получения регулярных отчетов о процессе выполнения поставленных задач;
- возможности эффективного контроля за сроками и процессом исполнения поставленных задач;
- интеграцию со службами доставки электронной почты и SMS сообщений;
- значительное ускорение поиска и выборки оперативных документов (по необходимым атрибутам).

Система электронного документооборота «Мотив» предоставляет широкие возможности администрирования документооборота предприятия (создание маршрутных схем, дизайн карточек документов) и не требует дополнительного программирования. Администратором системы может быть профессионал-делопроизводитель, который обладает минимальными навыками по работе с офисными пакетами.

Сравним общие характеристики рассмотренных систем и сведем их в общую таблицу.

Таблица

Общие характеристики информационных систем

Характеристика	IC	АвтоГрафер	Респект	СКАУТ	Ининг-АВТОПАРК	Евфраг	Мотив
1	2	3	4	5	6	7	8
Делопроизводство	+	+	+	+	+	+	+
Общий документооборот	+	+	+	+	+	+	+
Управление договорами	-	+	+	-	+	+	+
Электронный архив	-	-	+	+	+	+	+
Работа с обращениями	-	+	-	+	+	+	+
Управление проектами	-	-	-	-	-	-	+
Работа с документами	-	+	-	-	+	-	+

Окончание табл.

1	2	3	4	5	6	7	8
Средства работы на мобильных устройствах	-	+	-	-	+	+	+
Поддержка нескольких БД	-	+	+	-	+	+	+
Сертификация	-	-	-	-	+	-	+
Демонстрация / демодоступ	+	+	+	+	+	+	+
Ориентировочная стоимость	60 000 руб.	От 15 000 руб.	20 000 руб.	От 14 000 руб.	От 16 000 руб.	От 60 000 руб.	От 5 000 руб./мес.

Обобщая результаты обзора существующих на российском IT-рынке программных продуктов, обеспечивающих информационную поддержку по эффективному управлению парком транспортных средств и контролем за расходом горюче-смазочных материалов, подчеркнем достаточно большой разброс решаемых системами функциональных задач.

Проведенный анализ деятельности аварийно-спасательной службы показал ее специфическую структуру в управлении расходами горюче-смазочных материалов. Анализ документооборота подтвердил необходимость автоматизации определенного комплекса, к которому относятся задачи управления расходами горюче-смазочных материалов.

В качестве альтернатив автоматизации операций управления расходами горюче-смазочных материалов можно предложить следующие системы, к которым относятся: 1С: Предприятие. Управление автотранспортом; АвтоТрекер; Респект: Учет путевых листов и ГСМ; система СКАУТ; система «Ининг-АВТОПАРК»; Евфрат; Мотив. Перечисленные системы имеют, как достоинства, так и недостатки. Однако информационные системы Евфрат и Мотив предназначены больше для комплексной автоматизации организации нежели одного отдела.

Программа АвтоТрекер в основном специализируется на мониторинге транспорта через систему ГЛОНАСС и имеет огромный недостаток, а именно невозможность фиксировать факт заправки и слива в виде табличных и графических отчетов, что затрудняет оперативное предотвращение сливов топлива, хищений.

Система Респект: Учет путевых листов и ГСМ достаточно хороша для данной организации, но предусматривает наличие продукта 1С:Предприятие 8, чего нет в МБУ «ХимСпас». Системы СКАУТ и 1С:Предприятие. Управление автотранспортом слишком дорогие и организация не может себе их позволить в виду низкого финансирования.

У системы «Ининг-АВТОПАРК» также отсутствует значительный функционал, такой как учет оборудования, а в виду специфики работы организации это является достаточно важным.

Исходя из проведенного анализа функциональных возможностей представленных информационных систем, приходим к выводу, что применяемый программный продукт на каждом предприятии должен учитывать его специфические особенности, откуда следуют выводы о необходимости разработки собственного

приложения по учету и контролю горюче-смазочных материалов, которое позволит сократить время работы, упростит ведение учета и создание отчетности.

Список литературы

1. Рыжко А.Л., Рыбников А.И., Рыжко Н.А. Информационные системы управления производственной компанией. Учебник для академического бакалавриата, 2016 – 354 с.
2. Трофимов В.В. Информационные системы и технологии в экономике и управлении, 4-е изд., пер. и доп. Учебник для академического бакалавриата, – М: ЮРАЙТ, 2016. – 542 с.
3. <https://solutions.1c.ru/catalog/autotransport-standart> – 1С:Предприятие. Управление автотранспортом.
4. <http://krasnodargps.ru/autotracker.html> – Автотрекер. Система мониторинга транспорта Технософт-Юг.
5. <http://respectsoft.ru/avtouchet> – Респект: Учет путевых листов и ГСМ | РеспектСофт.
6. <http://www.infosoft.ru>. Проведение мониторинга состояния рынка.
7. КонсультантПлюс. Справочная правовая система.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОТОКОВ ТЕПЛА В СТУПЕНЧАТОМ ТЕРМОЭЛЕМЕНТЕ

Марков О.И.

заведующий кафедрой экспериментальной и теоретической физики, д-р физ.-мат. наук, доцент, Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева, Россия, г. Орел

В статье приведены результаты численного моделирования тепловых процессов в ступенчатом термоэлектрическом охладителе Пельтье. Математическая модель основана на уравнениях стационарной теплопроводности с распределенными источниками тепловыделения. Результаты численного моделирования тепловых полей представлены графически.

Ключевые слова: математическое моделирование, температурное поле, твердотельные термоэлектрические охладители Пельтье, боковой отвод тепла.

Малые габариты, отсутствие движущихся частей, бесшумность, малая чувствительность к вибрациям, возможность плавного и точного регулирования температурного режима, малая инерционность, экологичность и простота эксплуатации являются определяющими при использовании термоэлектрических преобразователей в различных областях техники.

Идея бокового отвода тепла в ветви с целью увеличения перепада температур на охлаждающем термоэлементе впервые была опубликована в докладе [1, с. 10]. В докладе сформулирована постановка задачи о боковом отводе тепла, предложена математическая модель в виде трех обыкновенных дифференциальных уравнений второго порядка, описывающих процесс стационарной теплопроводности с распределенной теплотой Джоуля вместе с граничными условиями. В том же докладе приводится решение граничной задачи, полученное в аналитическом виде. Утверждается, что полученное выражение, полученное выражение позволяет определить холодопроизводительность, холодильный коэффициент и оптимизировать характеристики по току и геометрии. Так же установлено, что оптимальная длина бокового термоэлемента составляет половину длины центрального термоэлемента.

Во втором докладе [2, с. 11] показано, что температурное поле центрального термоэлемента из-за воздействия бокового термоэлемента существенно изменяется, а распределение температуры в боковом термоэлементе при этом не меняется.

Хотя боковые термоэлементы работают с тепловой нагрузкой за счет притока тепла от центрального термоэлемента. Утверждается, что в боковых термоэлементах отсутствует область перегрева.

Общим недостатком этих работ является использование предположения об одномерности температурного поля ветви термоэлемента с боковым отводом тепла, поскольку в этом случае наряду с продольными потоками тепла весьма существенными являются поперечные потоки. Целью данной работы являются теоретические исследования тепловых характеристик термоэлектрических преобразователей с боковым отводом тепла. В данном случае необходимо использовать двухмерную модель.

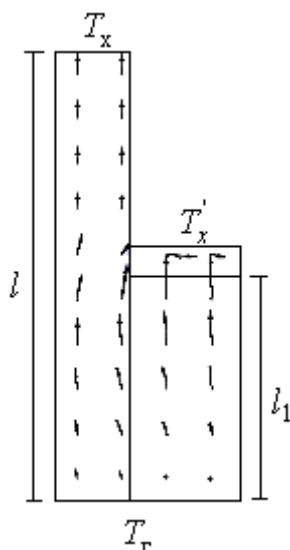


Рис. 1. Физическая модель расчета бокового отвода тепла

Исходя из предположения симметрии ветвей термоэлемента с боковым отводом тепла с помощью боковых термоэлементов, можно для простоты рассмотреть лишь часть конструкции, физическая модель которой представлена на рис. 1: длинная ветвь центрального термоэлемента и короткая ветвь бокового. Часть контактной перемычкой бокового термоэлемента изображена в верхней части ветви. Боковые свободные поверхности ветвей изолированы как по притоку тепла, так и электрически. Боковые контакты ветвей центрального и бокового термоэлементов только тепловые без возможности протекания, электрического тока. Контактная перемычка бокового термоэлемента с ветвью центрального термоэлемента тоже находится только в тепловом контакте.

При своей работе охлаждающий термоэлемент потребляет электрическую мощность, часть которой выделяется в объеме ветвей в виде джоулевой теплоты плотностью

$$w = \frac{(\alpha T_x)^2}{\rho l^2} \quad (1)$$

Для построения компьютерной модели была использована программа ELCUT, что дало возможность сформулировать граничную задачу в виде двумерного уравнения стационарной теплопроводности с распределенными источниками тепла

$$\chi \left(\frac{\partial^2 T}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 T}{\partial y^2} \right) + \frac{(\alpha T_x)^2}{\rho l^2} = 0 \quad (2)$$

для ветви бокового термоэлемента

$$\chi \left(\frac{\partial^2 T'}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 T'}{\partial y^2} \right) + \frac{(\alpha T'_x)^2}{\rho l_1^2} = 0 \quad (3)$$

и граничных условий:

на верхнем конце ветви центрального термоэлемента

$$\frac{\partial T}{\partial y} = \frac{(\alpha T_x)^2}{\chi \rho l} \quad (4)$$

на верхнем конце ветви бокового термоэлемента

$$\frac{\partial T'}{\partial y} = \frac{(\alpha T'_x)^2}{\chi \rho l_1} \quad (5)$$

на нижних концах ветвей $T_T = 300\text{K}$. Здесь α – дифференциальная термоэдс, χ – удельная теплопроводность, ρ – удельное сопротивление, численные значения которых выбраны для термоэлектрика теллурид висмута.

Вдоль поверхности соприкосновения ветвей, а также в области касания перемычки ветви центрального термоэлемента выполняется равенство температур и градиентов температур.

Как показал расчет, вопреки выводам [2, с. 11], поток тепла вдоль всей поверхности соприкосновения ветвей направлен от бокового термоэлемента к центральному (см. рис. 1), что обусловлено тем, что боковой термоэлемент, работая под нагрузкой, более перегрет, чем нижняя часть ветви центрального термоэлемента. Поглощение тепла происходит исключительно в области теплового контакта перемычки с ветвью центрального термоэлемента.

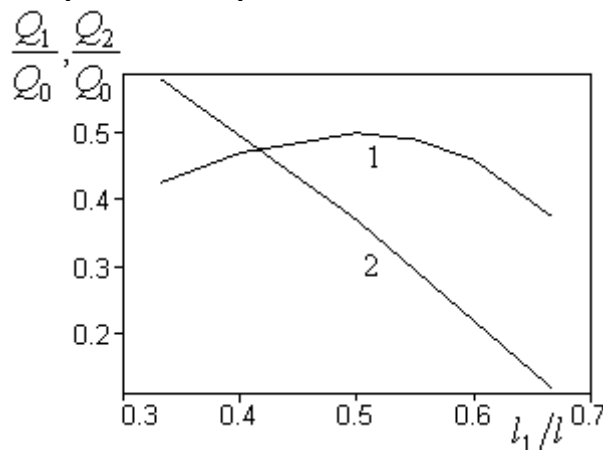


Рис. 2. Распределение потоков тепла между ветвями в зависимости от отношения длин ветвей бокового и центрального термоэлементов

При помощи возможностей программы ELCUT были определены потоки тепла через тепловой контакт ветви центрального термоэлемента с перемычкой Q_1 . И через поверхность соприкосновения ветви центрального термоэлемента с ветвью бокового термоэлемента Q_2 . Оптимальное положение места теплового контакта перемычки с боковой стороной ветви центрального термоэлемента показывает рис. 2. Кривая 1 определяет зависимость Q_1/Q_0 от отношения длин ветвей бокового и центрального термоэлементов. Кривая 2 показывает зависимость Q_2/Q_0 от отношения длин ветвей бокового и центрального термоэлементов. Как видно (кри-

вая 1) полезно используется только половина величины холодопроизводительности бокового термоэлемента при длине ветви бокового термоэлемента, равной половине длины ветви центрального термоэлемента, как было определено еще в работе [2, с. 11]. Как видно (кривая 2), при малых длинах бокового термоэлемента тепловой поток из бокового термоэлемента начинает превышать охлаждающий приток тепла и, поэтому эффективность действия бокового термоэлемента резко падает.

Заключение. Впервые проведено численное моделирование ступенчатого термоэлемента. На основе рассмотренной двумерной модели проведен расчет температурных и тепловых полей ступенчатого термоэлемента для различных отношений длин термоэлементов при постоянной силе тока электропитания и холодопроизводительности бокового отвода тепла. Показано, что теплоотвод осуществляется исключительно в области теплового контакта перемычки бокового термоэлемента с ветвью центрального термоэлемента. Установлено, что оптимальному преобразованию соответствует длина бокового термоэлемента, равная половине длины ветви центрального термоэлемента. Через поверхность соприкосновения ветвей поток тепла направлен в противоположную сторону и приводит к нагреву нижней части ветви центрального термоэлемента.

Список литературы

1. Корнилов В.С., Иванов Г.А., Парахин А.С. Расчет характеристик термоэлектрического охладителя с боковым отводом тепла // Тезисы докладов межвузовской конференции «Физика твердого тела». Барнаул: БГПИ, 1982.
2. Корнилов В.С., Иванов Г.А., Парахин А.С. Исследование температурного поля термоэлектрического охладителя с боковым отводом тепла // Тезисы докладов межвузовской конференции «Физика твердого тела». Барнаул: БГПИ, 1982.
3. Марков О.И. Компьютерное моделирование термоэлектрических преобразователей // Фундаментальные и прикладные проблемы техники и технологии. – 2011. – № 1 (285). – С. 20-24.
4. Марков О.И. Эффективность бокового отвода тепла в ступенчатом термоэлементе. // Фундаментальные и прикладные проблемы техники и технологии. – 2018. – № 4-1 (330). – С. 165-170.

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДОВ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ ДЛЯ АНАЛИЗА ВОДОСНАБЖЕНИЯ НА ПРЕДПРИЯТИИ ПО ПРОИЗВОДСТВУ БЕЗАЛКОГОЛЬНЫХ НАПИТКОВ¹

Серова В.В.

магистрант, Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики, Россия, г. Санкт-Петербург

В работе рассмотрен вопрос о методиках экологической оценки. В НИР особое внимание уделяется видам источников водоснабжения, требованиям к воде, элементам водоподготовки, оценки рисков, а также мерам по защите водного источника.

Ключевые слова: экологическая оценка, экологические риски, источник водоснабжения, контроль источника воды, защита источника водоснабжения.

Вода является главным ингредиентом при производстве безалкогольных напитков, поэтому предприятия уделяют особое внимание вопросу оценки рисков и анализа водоснабжения.

¹ Работа выполнена в рамках темы НИР «Защита источника водоснабжения для производства безалкогольных напитков».

Для того чтобы обеспечить бесперебойное водоснабжение, необходимо уделять особое внимание методам управления водными ресурсами, определению возможных рисков, а также разработке планов по их смягчению на каждом предприятии для которого ключевым элементом является вода.

Данная тема является актуальной, так как рост и развитие предприятий по производству безалкогольных напитков стремительно растет. Очень важно подобрать оптимальные методы управления водными ресурсами для различных предприятий и заводов.

В данной статье выделен метод экологической оценки для анализа водоснабжения, применяемый на предприятиях по производству безалкогольных напитков.

Целью данной работы является изучение методов экологической оценки рисков для анализа водоснабжения предприятия по производству безалкогольных напитков.

Для достижения данной цели были поставлены следующие задачи:

- выявить возможные риски при производстве безалкогольных напитков;
- проанализировать существующие методики оценки рисков;
- разработать соответствующие планы смягчения последствий;
- сформулировать рекомендации для улучшения водоснабжения предприятий по производству безалкогольных напитков.

Выделяют методы количественного и качественного анализа оценки потенциальных рисков.

Количественная оценка риска заключается в численном определении размеров отдельных рисков. При количественном анализе риска могут использоваться следующие методы оценки:

- статистический метод;

Данный метод позволяет выявить потенциальную вероятность появления убытков, базируясь на статистической информации предыдущего периода, и определить области возможного ущерба [1, с. 146].

- метод экспертных оценок;

Метод экспертных оценок является Совокупностью логических, статистических и математических методов для анализа ответов нескольких специалистов. Позволяет применить профессиональные знания экспертов в области управления водными ресурсами. К данному методу прибегают, если нет другого источника информации [2, с. 54].

- аналитический метод;

Данный метод помогает спрогнозировать возможный ущерб с помощью математических помощью математических моделей.

- метод аналогий.

К методу аналогий прибегают, если прочие методы невозможны. В работе оценщик анализирует базу данных схожих объектов, чтобы отследить характерные взаимосвязи и спроецировать их на объект оценки.

Качественный анализ рисков позволяет определить, что стало стимулом к появлению риска, выявить, на каких стадиях производства есть угроза его возникновения. Таким образом, можно установить возможные области риска, раскрыть риски, сопровождающие работу предприятия, и проводит работу по выявлению возможных прибылей и убытков возникновения рисков.

Очень важно определить основные типы рисков, которые могут оказывать воздействие на работу предприятия, то есть необходимо отнести риск к определенному классификационному делению. Такой анализ рисков способствует оценке и сравнению потенциальных рисков, а также выбору дальнейшей стратегии по его смягчению. Итоги качественного анализа используются в качестве базы для количественного анализа.

При определении потенциальных рисков при производстве безалкогольных напитков, акцент был сделан на качественный метод анализа рисков, а именно на построение матрицы рисков.

Матрица рисков строится тогда, когда получить количественные оценки рисков не представляется возможным. Если нельзя оценить вероятность с помощью других методов и очевидно, что более достоверными в данном случае будут оценки, полученные в качественном, а не в количественном виде, то используют матрицу рисков. В таких ситуациях использование матрицы рисков является не только наглядным и удобным, но и достаточно достоверным способом представления информации о рисках предприятия.

В данной работе была использована общепринятая методика построения матрицы рисков с некоторыми видоизменениями, которые необходимы для оценки рисков на предприятии по производству безалкогольных напитков.

Оценка и приоритизация потенциальных рисков была произведена на основе «значимость воздействия» и «вероятности возникновения» с использованием стандартных методологий Risk Assessment Matrix Guidelines (Руководство оценки рисков по матрице) [6, с. 10].

Оценка рисков производится с использованием специальной матрицы рисков. С помощью данной матрицы можно присвоить тип риска, вероятность риска, тяжесть воздействия, а также рейтинг риска. По рейтингу определяют, какой риск является наиболее значимым и на какой риск необходимо обратить внимание в первую очередь. Далее перечислены критерии, по которым определяется тип и вероятность риска, тяжесть воздействия и рейтинг риска [3, с. 57].

1. Тип риска

Для начала необходимо присвоить риску тип. Их делят на риски, связанные с частотой (F) и риски не связанные с частотой (NF). К примерам рисков, связанных с частотой можно отнести: наводнение, нарушение качества воды и сбой в городском снабжении. К примерам рисков, не связанных с частотой можно отнести: загрязнение земель и протечка баков с маслом.

2. Вероятность риска

Далее определяется вероятность риска, которую можно определить по специальной классификации (табл. 1).

Таблица 1

Определение вероятности риска

Для рисков связанных с частотой (F)		Для рисков не связанных с частотой (NF)	
Обозначение	Критерий	Обозначение	Критерий
1	2	3	4
A (VL)	<1 раз в год	A (VL)	Вероятность возникновения в течение 10 лет
B (L)	1 раз в год	B (L)	Вероятность возникновения от 5 до 10 лет

1	2	3	4
С (М)	от 2 до 10 раз в год	С (М)	Вероятность возникновения в течение 5 лет
D (Н)	11-100 раз в год	D (Н)	Вероятность возникновения в течение 1 года
E (VH)	>100 раз в год	E (VH)	Уже произошло или произойдет очень скоро (<1 мес.)

3. Тяжесть воздействия

Далее определяется тяжесть воздействия риска. Ее можно также определить по классификации, в которой необходимо выбрать критерий, которому соответствует определенное обозначение: А (VL), В (L), С (М), D (Н) и E (VH). Необходимо определить, есть ли влияние на бизнес и какие последствия возможны. Наименьшему влиянию присваивается обозначения А (VL), а наибольшему E (VH) соответственно.

4. Рейтинг риска

Последним этапом является определение рейтинга риска, который определяют по матрице (табл. 2). После определения вероятности риска и тяжести воздействия, по матрицы определяется рейтинг риска. Его находят по пересечению тяжести воздействия и вероятности риска.

Таблица 2

Матрица рисков

Тяжесть воздействия \ Частота	A (VL)	B (L)	C (M)	D (H)	E (VH)
A (VL)	1	2	3	4	5
B (L)	2	4	6	8	10
C (M)	3	6	9	12	15
D (H)	4	8	12	16	20
E (VH)	5	10	15	20	25

Зеленый цвет в матрице рисков обозначает приемлемый уровень риска. Это значит, что необходимо продолжать соблюдать стандарт (риск является несущественным и должен быть на контроле). Желтый цвет обозначает умеренные риски (необходимо проводить усовершенствования и принимать меры по смягчению риска). Оранжевый цвет показывает значимые риски, которые необходимо анализировать и находить пути смягчения в ближайшее время. Красный цвет обозначает критические риски, которые требуют незамедлительно принять меры по предотвращению воздействия.

Далее на основе полученных результатов можно проводить полную оценку возможных рисков и разрабатывать пути смягчения. Данный вопрос будет рассмотрен в моей Выпускной квалификационной работе.

Список литературы

1. Абрамов Н.Н. Водоснабжение. Учебник для вузов. Изд. 2-е, перераб. и доп. – Москва: Стройиздат, 1974. – 480 с.
2. Орлов А.И. Экспертные оценки. – Журнал «Заводская лаборатория». 1996. Т.62. No.1. С. 54-60.
3. Чернова Г.В., Кудрявцев А.А. Управление рисками, – М.: Проспект, 2007. – 160 с.

4. ГОСТ Р 55914-2013 Менеджмент риска. Руководство по менеджменту психосоциального риска на рабочем месте
5. Федеральный закон от 03.06.2006 N74 «Водный кодекс РФ».
6. Risk Assessment Matrix Guidelines – Health, Safety and Environment «Shell Health». 2006. URL: <https://kupdf.net/download/hse-risk-assessment-matrix-2006> (дата обращения: 15.12.2018).

ТЕМПЕРАТУРА СЛЯБА И ТРУБЫ ПРИ ИЗОТЕРМИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ НА ПОВЕРХНОСТИ

Шинкин В.Н.

профессор кафедры физики, д-р физ.-мат. наук, профессор,
Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»,
Россия, г. Москва

Кожевников Д.А.

магистрант кафедры физики,
Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»,
Россия, г. Москва

Физические характеристики твердых тел (в том числе коэффициент теплопроводности) определяют экспериментально при различных температурах. Для этого твердые тела нагревают или деформируют с определенной скоростью. В зависимости от скорости деформирования тела методы определения физических характеристик условно делятся на статические, динамические и импульсные методы. Специфика определения физических характеристик состоит в том, что они непосредственно не измеряются. Для этого используют явления, в которых физические характеристики связаны с различными свойствами, поддающимися непосредственным измерениям. Ниже в статье рассмотрено стационарное распределение температуры в широком стальном слябе и стальной трубе при граничных условиях первого рода, когда коэффициент теплопроводности линейно зависит от температуры. Результаты исследования могут быть применены в металлургии при производстве стальной трубы и стального сляба при высоких температурах.

Ключевые слова: сляб, труба, граничные условия первого рода, коэффициент теплопроводности, уравнение теплопроводности.

Введение. При измерениях *импульсным методом* достигается максимальная относительная скорость деформации ($10^6 \dots 10^8 \text{ с}^{-1}$). Поэтому получаемые значения физических характеристик являются адиабатическими (нерелаксированными). В основе импульсной методики лежит измерение скорости прохождения через образец импульсной упругой волны, длина которой мала по сравнению с размерами образца. Скорость распространения продольных и поперечных упругих волн связана с модулем нормальной упругости. Модуль сдвига практически не измеряют в связи с большими методическими затруднениями при возбуждении и регистрации в материале поперечных упругих волн. Импульсный метод измерения физических характеристик обладает высокой точностью. Погрешность результатов измерений этим методом равна 0,1 %. Метод широко используют при определении физических характеристик материалов. Однако для этого метода имеется ряд ограничений. Значительным источником систематических и случайных погрешностей определения физических характеристик импульсным методом является необходимость промежуточного измерения значений коэффициента Пуассона.

Динамические методы определения физических характеристик материалов позволяют проводить измерения при малых относительных деформациях ($\leq 10^{-6}$) и

отличаются более высокой чувствительностью и точностью по сравнению со статическими методами. При определении физических характеристик материалов динамическими методами относительная скорость деформирования равна $10^3 \dots 10^4 \text{ с}^{-1}$. Существенное ограничение применения действующих стандартных методик определения динамических физических характеристик материалов – невозможность их измерений при температурах, близких к температуре плавления материала $T_{\text{пл}}$. Это связано с тем, что при повышенных температурах в материале проявляется *ползучесть*.

Определение физических характеристик *статическим методом* связано с измерением упругой составляющей деформации при малых относительных скоростях деформирования ($\leq 1 \dots 10 \text{ с}^{-1}$) [1-3]. Модули, измеряемые статическими методами, являются изотермическими. Значения физических характеристик, полученных статическим методом, характеризуют не только физические свойства материала, но и склонность материала к релаксации. Степень релаксации зависит от конкретных условий испытаний – температуры, скорости нагружения и точности выдерживания нагрузки. Все это приводит к большому статистическому разбросу измеряемых значений физических характеристик. К тому же статические методы определения физических характеристик имеют недостаток – для получения достаточно точных результатов необходимо добиваться значительных деформаций (относительная продольная деформация $\varepsilon \approx 10^{-3}$), при которых возникает опасность выхода материала из области линейно-упругого поведения. Это особенно заметно проявляется при изучении материалов с низким пределом текучести, а также при высокотемпературных измерениях. Специальные программы позволяют также определить многие другие физические характеристики материала образцов. Однако точность определения физических характеристик с помощью этих программ далеко не идеальна. Это связано с тем, что на начальном этапе растяжения образцов зависимость физических характеристик от относительной деформации нелинейна и не подчиняется линейному закону из-за наличия в исходных образцах остаточных напряжений, возникших в процессе их изготовления.

Зависимость физических характеристик металлов и сплавов от высокой температуры необходимо учитывать в металлургии при горячей прокатке стального сляба на прокатных станах, горячей правке стального сляба на листопрямляющих машинах, прессовой формовке поковок из горячего стального сляба, горячей объемной штамповке металлоизделий и так далее.

Стальной сляб. Пусть широкий стальной сляб имеет толщину δ и постоянный коэффициент теплопроводности стали λ . Пусть на поверхностях сляба поддерживаются постоянные температуры T_{C1} и T_{C2} .

Запишем дифференциальное уравнение теплопроводности

$$\nabla^2 T = \frac{\partial^2 T}{\partial x^2} = 0$$

и граничные условия

$$T(0) = T_{C1}, \quad T(\delta) = T_{C2}.$$

Откуда

$$T = T_{C1} + \frac{T_{C2} - T_{C1}}{\delta} x.$$

Плотность теплового потока

$$q = -\lambda \frac{\partial T}{\partial x} = -\frac{\lambda}{\delta} (T_{C2} - T_{C1}).$$

Пусть

$$\lambda = \lambda_0 (1 + b(T - T^*)), \quad b = \text{const.}$$

Тогда

$$q = -\lambda \frac{\partial T}{\partial x} = -\lambda_0 (1 + b(T - T^*)) \frac{\partial T}{\partial x} = \text{const.}$$

Поэтому решение задачи имеет вид

$$T = T^* - \frac{1}{b} + \sqrt{\left[\left(\frac{1}{b} + T_{C2} - T^* \right)^2 - \left(\frac{1}{b} + T_{C1} - T^* \right)^2 \right] \frac{x}{\delta} + \left(\frac{1}{b} + T_{C1} - T^* \right)^2},$$

$$q = \frac{\lambda_0}{\delta} (T_{C1} - T_{C2}) \left[1 + \frac{b}{2} (T_{C2} + T_{C1} - 2T^*) \right].$$

Стальная труба. Пусть стальная толстостенная труба имеет внутренний диаметр $d_1 = 2r_1$, внешний диаметр $d_2 = 2r_2$ и коэффициент теплопроводности стали λ . Пусть температуры на боковых поверхностях трубы равны T_{C1} и T_{C2} .

Запишем дифференциальное уравнение теплопроводности

$$\nabla^2 T = \frac{\partial^2 T}{\partial r^2} + \frac{1}{r} \frac{\partial T}{\partial r} = 0$$

и граничные условия

$$T(r_1) = T_{C1}, \quad T(r_2) = T_{C2}.$$

Откуда

$$T(r) = T_{C1} - (T_{C1} - T_{C2}) \frac{\ln \frac{r}{r_1}}{\ln \frac{r_2}{r_1}}.$$

Линейная плотность теплового потока

$$q_l = \frac{\pi (T_{C1} - T_{C2})}{\frac{1}{2\lambda} \ln \frac{r_2}{r_1}}.$$

Пусть

$$\lambda = \lambda_0 (1 + b(T - T^*)), \quad b = \text{const.}$$

Тогда

$$q_l = \left(-\lambda \frac{dT}{dr} \right) 2\pi r = -\lambda_0 (1 + b(T - T^*)) \frac{dT}{dr} 2\pi r = \text{const.}$$

Поэтому решение задачи имеет вид

$$T = T^* - \frac{1}{b} + \sqrt{\left[\left(\frac{1}{b} + T_{C2} - T^* \right)^2 - \left(\frac{1}{b} + T_{C1} - T^* \right)^2 \right] \left[\frac{\ln \frac{r}{r_1}}{\ln \frac{r_2}{r_1}} \right] + \left(\frac{1}{b} + T_{C1} - T^* \right)^2},$$

$$q_l = \frac{2\pi\lambda_0}{\ln \frac{r_2}{r_1}} (T_{C1} - T_{C2}) \left[1 + \frac{b}{2} (T_{C2} + T_{C1} - 2T^*) \right].$$

Список литературы

1. Цветков Ф.Ф., Григорьев Б.А. Тепломассообмен. М.: Изд. Дом МЭИ, 2011. 562 с.
2. Дерюгин В.В., Васильев В.Ф., Уляшева В.М. Тепломассообмен. М.: Лань, 2018. 540 с.
3. Кудинов А.А. Тепломассообмен. М.: ИНФРА-М, 2012. 375 с.

Подписано в печать 09.03.2019. Гарнитура Times New Roman.
Формат 60×84/16. Усл. п. л. 6,15. Тираж 500 экз. Заказ № 80
ООО «ЭПИЦЕНТР»
308010, г. Белгород, пр-т Б. Хмельницкого, 135, офис 1
ООО «АПНИ», 308000, г. Белгород, Народный бульвар, 70а