



**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«КЕРЧЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МОРСКОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГМТУ»)**

**«СОВРЕМЕННЫЕ НАУКА И
ОБРАЗОВАНИЕ: ДОСТИЖЕНИЯ И
ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ»
МАТЕРИАЛЫ**

Национальной научно-практической конференции

15 мая 2021 года

г. Керчь

Часть 1

© ФГБОУ ВО «Керченский
государственный морской
технологический университет», 2021

ISBN 978-5-6045450-2-7

Керчь
КГМТУ
2021

УДК [001.89:378](063)

ББК 72+74.58

С56

**Рекомендовано к публикации научно-техническим советом ФГБОУ ВО «КГМТУ»
(протокол № 4 от 20.05.2021 г.)**

Под общей редакцией кандидата технических наук, профессора, ректора ФГБОУ ВО «КГМТУ» Е. П. Масюткина.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Масюткин Е. П., председатель редакционной коллегии, кандидат технических наук, профессор, ректор ФГБОУ ВО «КГМТУ».

Попова Т. Н., научный редактор, доктор педагогических наук, профессор, Гадеев А. В., доктор философских наук, доцент, Логунова Н. А., доктор экономических наук, доцент, Битютская О. Е., кандидат технических наук, доцент, Кулиш А. В., кандидат биологических наук, Кручина О. Н., кандидат педагогических наук, доцент, Конюков В. Л., кандидат технических наук, доцент, Корнеева Е.В., кандидат исторических наук, доцент, Уколов А.И., кандидат физико-математических наук, доцент.

ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ

Масюткин Е. П., председатель, канд. техн. наук, профессор, ректор ФГБОУ ВО «КГМТУ», Логунова Н.А., д-р экон. наук, доцент, проректор по научной работе, Попова Т.Н., д-р пед. наук, профессор, зав. кафедрой математики, физики и информатики, Серёгин С.С., канд. экон. наук, доцент, начальник отдела обеспечения научно-исследовательской деятельности, Гадеев А.В., д-р филос. наук, доцент, зав. кафедрой общественных наук и социальной работы, Кручина О.Н., канд. пед. наук, доцент, зав. кафедрой иностранных языков, Битютская О.Е., канд. техн. наук, доцент, зав. кафедрой технологии продуктов питания.

«СОВРЕМЕННЫЕ НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ: ДОСТИЖЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ»: материалы Национальной научно-практической конференции (Керчь, 15 мая 2021 г.): в 2 частях / под общ. ред. Е. П. Масюткина; науч. ред. Т.Н. Попова. – Керчь : КГМТУ, 2021. – Часть 1. – 296 с. – ISBN 978-5-6045450-2-7. – URL: http://www.kgmtu.ru./documents/nauka/sovremennaya,nauka,i,obrazovanie,dostizsheniya_i_perspektivy_razvytiya_1-2021.pdf. – Режим доступа: свободный. – Текст : электронный.

В сборник включены избранные статьи участников Национальной научно-практической конференции «СОВРЕМЕННЫЕ НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ: ДОСТИЖЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ», прошедшей 15 мая 2021 г. на базе ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет».

Материалы содержат результаты научных исследований студентов, магистрантов, аспирантов, преподавателей вузов и научных сотрудников организаций Российской Федерации.

В сборник вошли научные работы в области технических, физико-математических, медицинских, химико-биологических наук, географических наук, наук о Земле, психолого-педагогических наук.

Текстовое электронное издание

Минимальные системные требования:

Требования к программному обеспечению:

Linux, OpenOffice.org Writer.

Минимальные требования к аппаратному обеспечению:

Центральный процессор: любой Intel или AMD, 1 ГГц;

Оперативная память: 512 Мб;

Видеокарта: NVIDIA, ATI, Intel© i8xx и i9xx, SIS, Matrox, VIA.

©ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», 2021

Дата размещения на сайте 27.05.2021г.

Объем издания 3,01 МБ)

СОДЕРЖАНИЕ

Технические и физико-математические науки	7
<i>Алфимов В. А.</i> Использование R/S-анализа и фрактальной теории при анализе финансовых временных рядов	8
<i>Алпатов А. Н., Апальков П. Ю.</i> Проектирование архитектуры CI/CD системы для управления приложениями в контейнерной среде.	14
<i>Богус А. Э., Станин В. Д.</i> Факторы, влияющие на повреждение зерна при уборке зерноуборочными комбайнами	21
<i>Богус А. Э., Станин В. Д.</i> Обзор теоретических исследований влияния кинематических параметров рабочих органов сельскохозяйственных машин на травмирование зерна	24
<i>Драгуленко В. В., Корж Я. А.</i> Современные требования экологических норм бензиновых двигателей – снижение его ресурса	28
<i>Драгуленко В. В., Нугманов А. А.</i> Повышенная степень сжатия современных атмосферных двигателей и ее последствия	34
<i>Драгуленко В. В., Нугманов А. А.</i> Причины и последствия преждевременного разрушения каталитического нейтрализатора бензинового двигателя	39
<i>Драгуленко В. В., Нугманов А. А.</i> Эволюция поршня двигателя внутреннего сгорания	45
<i>Ильин Б. В.</i> О подходе к инфологическому моделированию предметной области в информационных системах	53
<i>Корнеев Д. В.</i> Сохранность семенного материала люцерны	60
<i>Костина О. В., Торхов А. Е.</i> Обзор способов синхронизации Android-устройств в локальной сети	65
<i>Костылев С. И.</i> Обработка семян для сохранности при размещении их на хранение	73
<i>Красноярчук В.И.</i> Истоки вычислительной техники	81
<i>Мечкало А. Л., Бондаренко А. А.</i> Проблема уплотнения техникой земель для сельхозназначения	86
<i>Мечкало А. Л., Бондаренко А. А.</i> Методы совершенствования процесса глубокой обработки почвы	90
<i>Погосян В. М., Вербицкий В. В.</i> Модернизация рулевого управления универсально-пропашного трактора класса 2	94

<i>Попова Т.Н., Уколов А.И.</i>	
Характеристики коллекторной сетки для сбора воды из тумана	100
<i>Припоров И. Е.</i>	
Роботизированная техника для приготовления кормов	105
<i>Руднев С. Г., Бондаренко А. А.</i>	
Допуски на угар масла современных бензиновых двигателей	109
<i>Руднев С. Г., Корж Я. А.</i>	
Причины преждевременного залегания поршневых колец	114
<i>Саламатин С. Г., Корж Я. А.</i>	
Совершенствование производства семян люцерны на примере малых предприятий АПК	119
<i>Саламатин С. Г., Корж Я. А.</i>	
Совершенствование процесса уборки бобов люцерны	125
<i>Черных Н. В., Даньшина А. П., Швырев А. П.</i>	
О шарошечных долотах сплошного бурения	131
Географические науки. Науки о земле	135
<i>Вартан И. А., Стародумова У. А.</i>	
Пыльцевой анализ пуговых песчано-гравийных отложений Вятско- Камского Предуралья	136
<i>Лобченко Е. Е., Ничипорова И. П., Лямперт Н. А., Романюк О. Л.</i>	
Качество поверхностных вод на территории Приволжского федерального округа за период с 2015 по 2020 гг.	141
<i>Миноранский В. А.</i>	
Экология, биоразнообразие, охрана природы и здоровье населения	150
<i>Хорошевская В. О., Голубкина М. А.</i>	
Изменение содержания загрязняющих веществ в воде р. Самур на трансграничном участке государственной границы РФ с Азербайджанской республикой в 2016-2020 г.	158
Химико-биологические науки. Медицинские науки.	164
<i>Абдуллаева М. Э., Булли Л. И.</i>	
Влияние факторов среды на созревание ооцитов кефали сингиля <i>Liza</i> <i>aurata</i> (Mugilidae)	165
<i>Асатова А. Р.</i>	
Особенности гена нейрофиброматоза 1-ого типа	170
<i>Велибеков Р.Т., Иващенко Ф. М., Алимсултанов И. И.</i>	
Вариабельность сердечного ритма как маркер влияния питания на состояние здоровья организма	174
<i>Вербицкий В. В., Сызганская А. А.</i>	
Получение семян с фуражных посевов люцерны	178
<i>Гиндер М. В.</i>	
Рвота беременных	182

<i>Жулева Т. А., Ряполова А. В., Крыльский Е. Д.</i> Интенсивность свободнорадикальных процессов в тканях крыс при ротенон-индуцированной болезни Паркинсона	187
<i>Иващенко Ф. М., Велибеков Р.Т., Алимсултанов И. И.</i> Профилактика спортивного травматизма	191
<i>Николаева Е. Б.</i> Современные подходы к изучению электрической активности головного мозга	195
<i>Трошин Д. С.</i> Содержание пигментов фотосинтеза в листьях <i>tilia cordata</i> и <i>betula pendula</i> в условиях индустриального центра	200
Психолого-педагогические науки	205
<i>Веснинцева А. А., Мамедова С. С.</i> Киберволонтерство как способ помощи учителям при массовом переходе на дистанционную форму обучения	206
<i>Дементьева И. С.</i> Организация иноязычной образовательной среды как педагогическое условие формирования готовности к иноязычному общению	210
<i>Зензере И. В.</i> Обогащение речи обучающихся при изучении раздела «Лексика»	215
<i>Ивашова Е. А., Казанкова А. А.</i> Обеспечение качества инженерного образования через реализацию смешанного обучения в учреждениях профессионального образования	220
<i>Князева Д. Д.</i> Проблема замены традиционной системы образования дистанционным обучением: экономические издержки и качество образования	225
<i>Кобзарь А. Н., Зимина И. А.</i> Физический аспект использования оптических явлений в медицинской практике	232
<i>Коробкова С. А., Чеусова Л. А.</i> Особенности подготовки инженеров в медицинских вузах	238
<i>Лесковченко О. М., Гаврилов Н. И., Поздняков Д. В.</i> Межпредметность и историзм при изучении комплексных чисел	243
<i>Лузгина А.С., Попова Т.Н.</i> Физика и небулайзер	248
<i>Мажитова Д. З.</i> Альтернативное образование как условие развития свободной личности учащегося	253
<i>Пахарь В. В.</i> Основные принципы и подходы к организации работы с молодёжью на муниципальном уровне	258

<i>Рахимова Э. Л., Гергель О. В.</i> Развитие лексико-грамматических навыков учащихся на материале jazz chants	267
<i>Соловьева Е. В.</i> Выраженность параметров эмпатии при уровнях анти-интроцепции у студентов	271
<i>Сорока А. В.</i> Здоровьесберегающие технологии в условиях организации дистанционного обучения	276
<i>Шевченко М. С.</i> Интерактивные методы обучения в процессе профессиональной подготовки будущих филологов	280
<i>Щербакова С. А.</i> Исторический аспект формирования высшей школы Южного федерального округа	285
<i>Щипицына А. С.</i> Лингвистические способности: сущность феномена и методические аспекты их развития	291

Технические и физико-математические науки

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ R/S-АНАЛИЗА И ФРАКТАЛЬНОЙ ТЕОРИИ ПРИ АНАЛИЗЕ ФИНАНСОВЫХ ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ

Алфимов Валентин Андреевич

магистрант,

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет», г. Санкт-Петербург

Аннотация. Международный финансовый рынок является сложным объектом исследования. Существующие на сегодняшний день теории и статистические подходы не позволяют однозначно определить будущее направление ценовой тенденции, поэтому предпринимаются попытки создания новых теоретических подходов к исследованию рынка. В работе рассмотрено применение фрактальной теории к анализу финансового рынка. В работе показано, что использование методов фрактальной теории целесообразно при техническом анализе рынка.

Ключевые слова: R/S-анализ, показатель Херста, гипотеза фрактального рынка, технический анализ, международный финансовый рынок.

С течением времени рынки становятся более зашумленными и динамичными. Это происходит как за счет достижений технического прогресса, так и за счет увеличения участников на нем в силу большей доступности для рядового обывателя неограниченно участвовать в проведении валютного дилинга.

При работе на финансовом и фондовом рынках используются два вида анализа: фундаментальный (анализ финансовых отчетов и новостей) и технический (определение вероятного будущего движения на основе закономерностей из прошлого).

Доминирующей парадигмой финансовой экономики является гипотеза эффективного рынка (*Efficient Market Hypothesis, EMH*), предложенная американским экономистом Ю. Фамой [1]. В основе нее стоит следующее утверждение: актуальная информация мгновенно и полностью отражается на стоимости ценной бумаги. Рыночные движения при этом описываются случайным блужданием.

Выделяют три формы эффективности: *слабую* (цена как отражение истории актива), *среднюю* (цена как отражение истории и публичной информации об активе) и *сильную* (текущая цена отражает историю, публичную и внутреннюю (инсайдерскую) информацию). Очевидно, чем большая степень

эффективности достигается при анализе, тем более верными будут торговые решения.

Засвидетельствованы попытки рассмотрения функционирования рынка альтернативными теориями. Так, в конце XX века появляются сразу два новых подхода: гипотеза когерентного рынка (*Coherent Market Hypothesis, CMH*), разработанная Тонисом Веге на основе нелинейной статистической модели [6] и гипотеза фрактального рынка (*Fractal Market Hypothesis, FMH*), предложенная Бенуа Мандельбротом [2] на основе своих научных изысканий о теории фрактальных структур [3]. В отличие от *CMH*, *FMH* обрела большую популярность среди исследователей. Первым данную теорию начал применять на практике Эдгар Петерс, развив и впервые формализовав её в своей книге [4].

Фрактальная гипотеза рынка оперирует понятием фрактальной размерности, характеризующей заполненность пространства изучаемым объектом. Фрактальная размерность D определяется на отрезке [1; 2]. Для поиска фрактальной размерности исследуемого объекта зачастую используется метод нормированного размаха (*R/S-анализ*), созданный в начале XX века британским гидрологом Гарольдом Херстом.

Фрактальную размерность D и показатель Херста H связывает соотношение $D = 2 - H$, где 2 – евклидова размерность пространства.

В случае прямой линии, она совпадает с евклидовой размерностью пространства, т.е. равна единице. При $1 < D < 1.5$ ($0.5 < H < 1$) временной ряд имеет персистентную, инерционную структуру. Для такого ряда характерно сохранение превалирующей тенденции. При значениях $1.5 < D < 2$ ($0 < H < 0.5$) временной ряд эргодичен. В этом случае наблюдаются колебания около среднего значения и велик шанс смены последней тенденции на противоположную. Фрактальная размерность 1.5 ($H = 0.5$) соответствует случайному процессу и характеризует эффективный рынок (рис. 1).

Чтобы найти показатель Херста, нужно провести *R/S-анализ* временного ряда [5]. Для временного ряда (1) производится нормализация данных посредством вычитания выборочного среднего для подпериодов I выбранной

размерности (2). Полученный ряд Z (3) имеет среднее, равное нулю. Затем создается кумулятивный временной ряд Y (4) и вычисляется скорректированный размах R (5) каждого подпериода I (расстояние, на которое перемещается система за время n). Далее находится выборочное стандартное отклонение S для каждого подпериода I (6). После этого производится нормировка диапазонов R делением на S (7). Показатель Херста соответствует наклону регрессионной прямой уравнения (8).

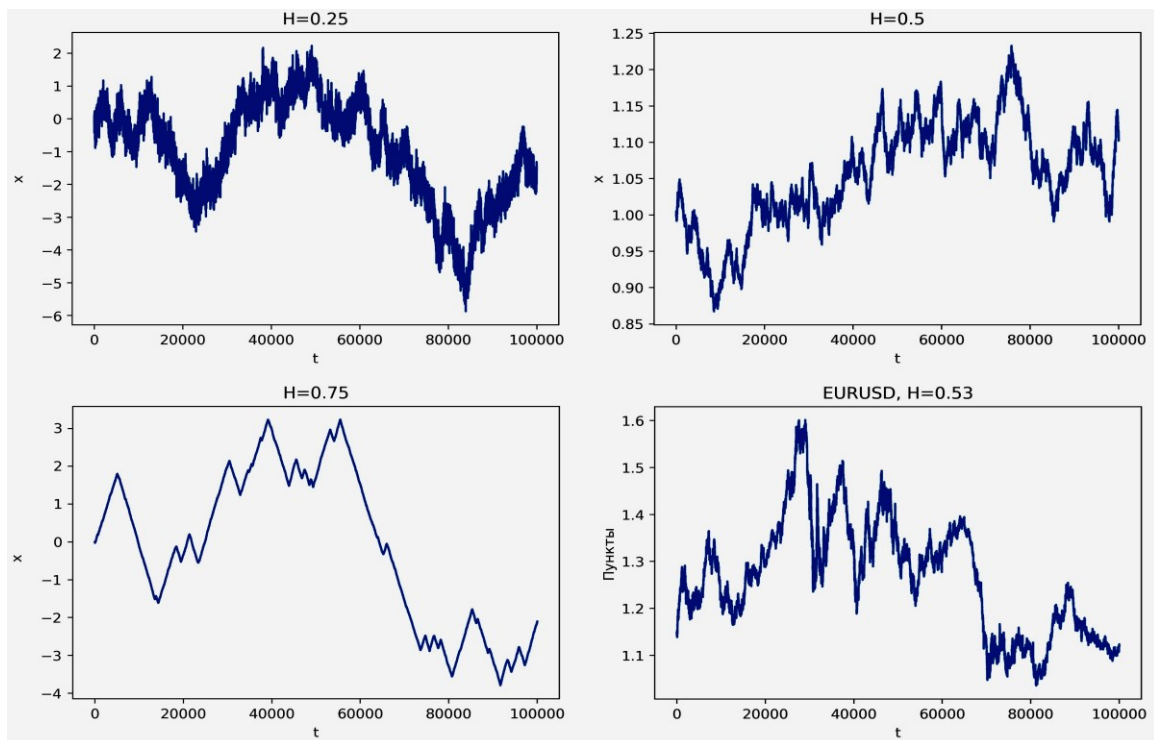


Рисунок 1 – Базовые типы поведения наблюдаемых и динамика валютной пары *EURUSD*

$$X = \{x_1, x_2, \dots, x_n\} \quad (1)$$

$$I = \{i_1, i_2, \dots, i_m\} \quad (2)$$

$$Z_i = \left\{ x_t - \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n x_j \right\}, t = 1, 2, \dots, n \quad (3)$$

$$Y_i = z_i + z_j \quad (4)$$

$$R_i = \max(Y_i) - \min(Y_i) \quad (5)$$

$$S_i = \sqrt{\frac{1}{t} \sum_{j=1}^t (x_j - u)^2}, t = 1, 2, \dots, n \quad (6)$$

$$(R / S)_m = \{R_i / S_i\} \quad (7)$$

$$\log(R / S)_m = \log(c) + H \log(n) \quad (8)$$

Проведем вычисление показателя Херста для валютной пары *EURUSD* в период с 2000 по 2020 год. Значение показателя Херста ($H = 0.537$), что указывает на то, что движения по данной валютной паре схожи с динамикой случайного процесса, что частично подтверждает *EMH*.

Однако если уменьшать исследуемые периоды, то все не так однозначно. На рисунке 2 показаны значения показателей Херста за отдельные года. Можно сделать вывод, что 2003, 2008, 2010, 2015 тяготели к созданию наиболее устойчивых тенденций относительно рассмотренного периода. Это говорит о том, эти годы были наиболее благополучными для проведения долгосрочных торгов по тренду. В качестве примера показан 2010 год (рис. 3) с максимальным значением H ($H \approx 0.6$) выборки. 2019 год (рис. 4) оказался, наоборот, чрезмерно зашумленным H ($H \approx 0.48$). Это единственное значение за 21 год, вошедшее в зону эргодичности (антиперсистентности). На рисунке видно, что хотя и существует общая тенденция на понижение, временной ряд довольно нестабилен.



Рисунок 2 – Динамика годовых показателей Херста

В целом то, что годовые показатели разбросаны вокруг значения $H \approx 0.54$, указывает согласно *FMH* на наличие фрактальной долговременной памяти.

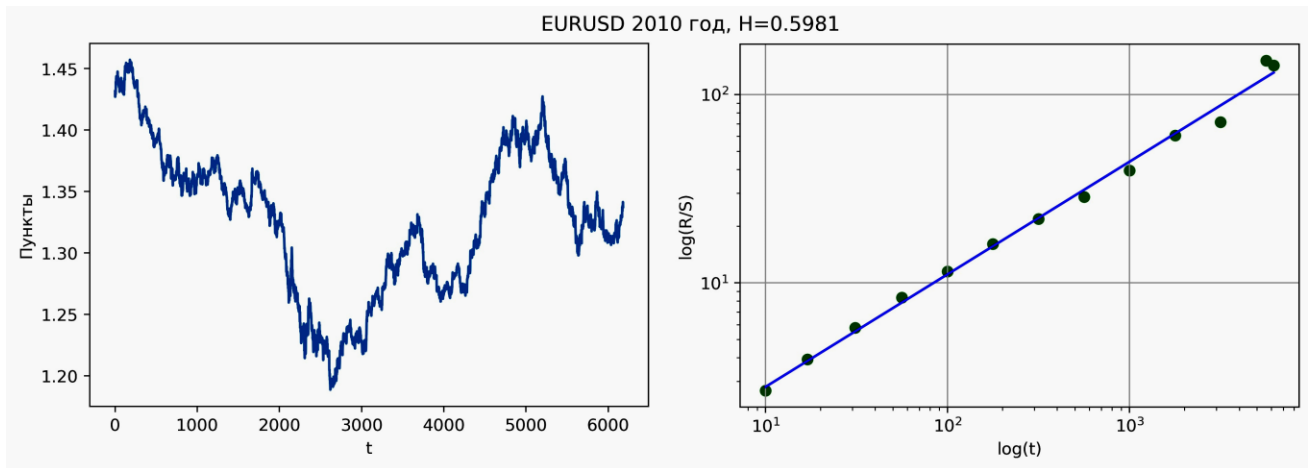


Рисунок 3 – Динамика цены EURUSD и R/S-анализ 2010 года

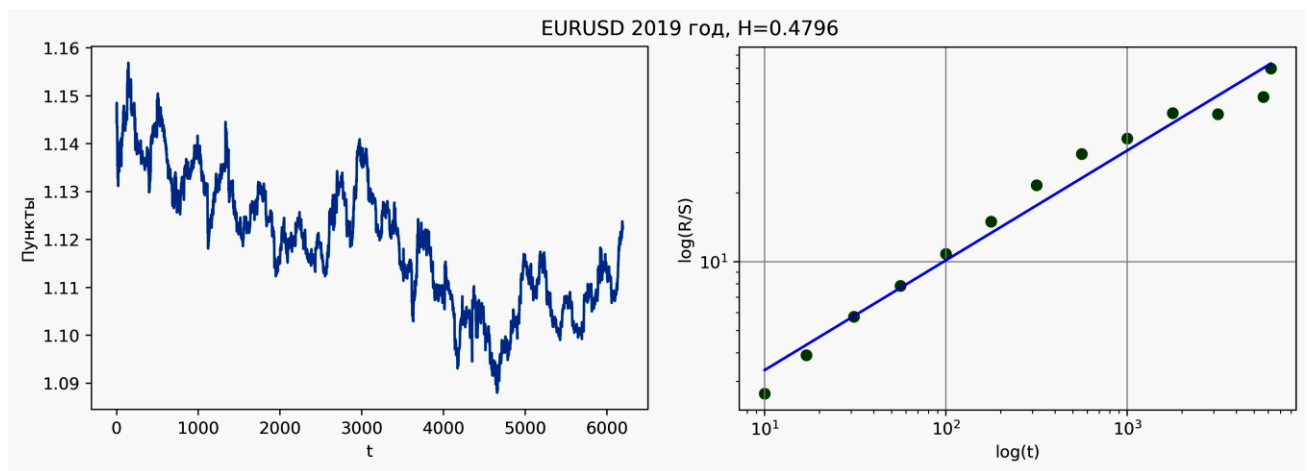


Рисунок 4 – Динамика цены EURUSD и R/S-анализ 2019 года

Фрактальный анализ также можно использовать при прогнозировании и поиске поведенческих моделей участников рынка на истории актива путем сравнения фрактальной размерности и доминирующих тенденций за определённый период. В качестве примера на рисунке 5 показаны изменения цен за неделю в 2020 и 2001 году с идентичным показателем Херста (верхние правый и левый графики соответственно). Видно, что в обоих случаях можно выделить три глобальные тенденции (вверх, вниз, вверх), причем точки слома тенденции также демонстрируют значительное сходство. На левом и правом нижних графиках показана динамика цен за следующую неделю для каждого из периодов, где заметна тенденция на понижение. Аналогично показано на рисунке 6 для валютной пары *USDJPY*. Прослеживается боковой тренд и лучше отдать предпочтение торговле в определенном коридоре цен согласно линиям поддержки и сопротивления.

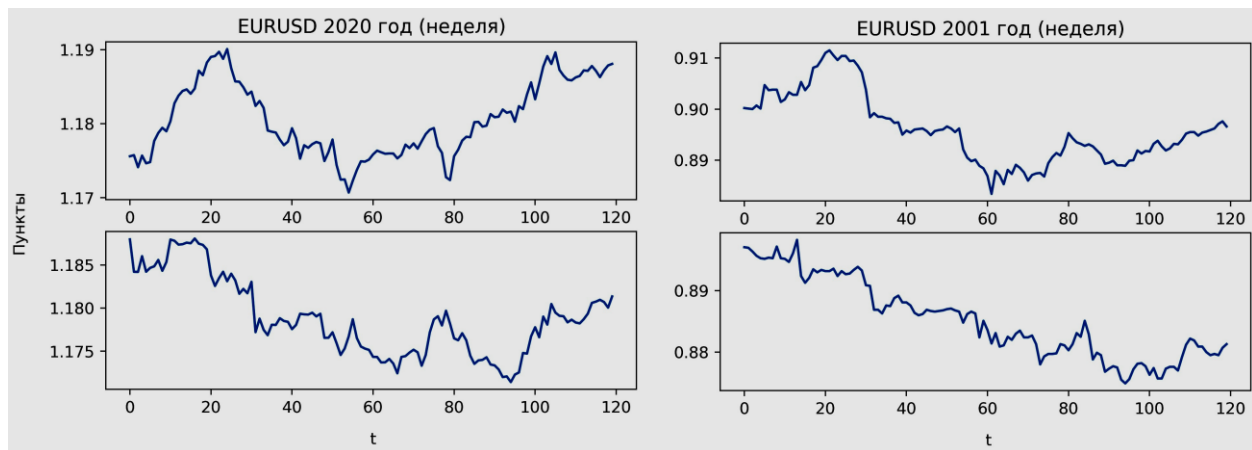


Рисунок 5 – Недельная динамика цены EURUSD в 2020 и 2001 годах

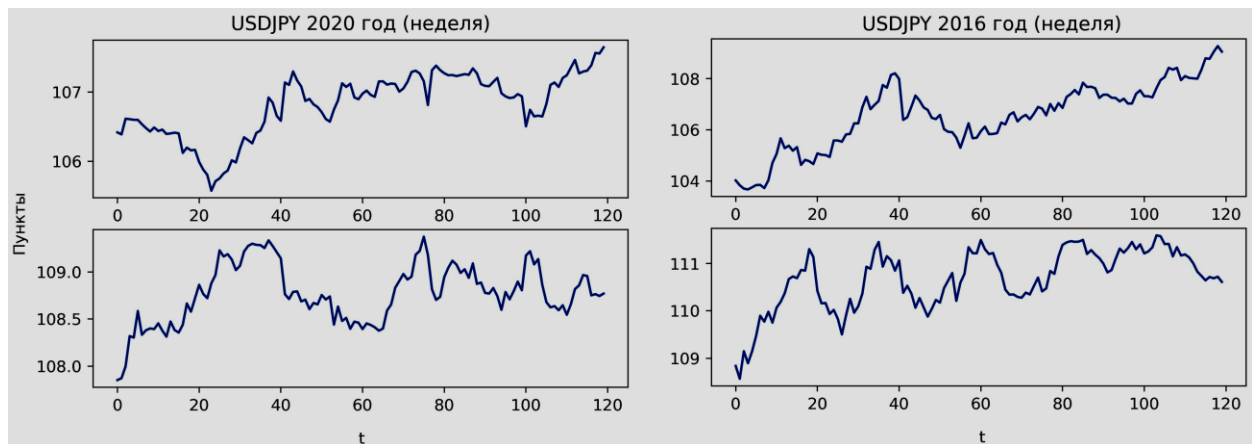


Рисунок 6 – Недельная динамика цены USDJPY в 2020 и 2016 годах

R/S-анализ является мощным статистическим инструментом. Согласно значению фрактальной размерности можно судить об уровне наличия долговременной памяти, заложенной в природе исследуемого явления и использовать это для классификации или определения похожих свойств различных проявлений исследуемого объекта. Подобного рода сходства могут выступать в качестве индикатора технического анализа.

Список использованной литературы

1. Fama, E. Foundations of Finance: Portfolio Decisions and Securities Prices // Basic Books. 1976.
2. Mandelbrot, B. Fractals and Scaling in Finance: Discontinuity, Concentration, Risk // Selecta. 1997.
3. Mandelbrot, B. The Fractal Geometry of Nature // Henry Holt & Co. 1982.
4. Peters, E. Chaos and order in the capital markets. A New View of Cycles, Prices, and Market Volatility // John Wiley & Sons. 1996.
5. Peters, E. Fractal Market Analysis. Applying Chaos Theory to Investment and Economics. New York // John Wiley & Sons. 2003.
6. Vaga, T. The Coherent Market Hypothesis // Financial Analysts Journal Vol. 46. 1990.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ АРХИТЕКТУРЫ CI/CD СИСТЕМЫ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ПРИЛОЖЕНИЯМИ В КОНТЕЙНЕРНОЙ СРЕДЕ

Алпатов Алексей Николаевич

кандидат технических наук, доцент,

Апальков Павел Юрьевич

студент,

кафедра инструментального и прикладного программного обеспечения,
ФГБОУ ВО «МИРЭА – Российский технологический университет», г. Москва

Аннотация. В статье рассматривается архитектура системы непрерывной интеграции и развертывания (CI/CD), решающей проблему автоматизированного управления программными приложениями в контейнерной среде.

Ключевые слова: DevOps, непрерывная интеграция, непрерывное развертывание, CI/CD, архитектура программных систем.

На данный момент существует множество CI/CD инструментов, используемых как в крупных компаниях, так и в небольших проектах разработчиков по всему миру. Все они нацелены на управление приложениями, которые имеют классическую архитектуру развертывания на физических и виртуальных серверах. Однако, современные тенденции таковы, что все больше и больше приложений запускаются в контейнерной среде. Таким образом, необходимо обосновать необходимость создания новой CI/CD системы, решающей задачу управления приложениями в контейнерной среде и спроектировать ее архитектуру.

Цель работы. Провести краткий сравнительный анализ наиболее распространенных систем непрерывной сборки и развертывания и обосновать потребность в новой системе, нацеленной на работу с приложениями в контейнерной среде и спроектировать ее архитектуру.

Рассмотрим основные системы непрерывной сборки и интеграции и в таблице 1 приведем сводную информацию по каждой из них.

1 Jenkins. Jenkins представляет собой инструмент непрерывной интеграции с открытым исходным кодом, написанный на Java [1]. Он предоставляет возможность тестирования кода в режиме реального времени, а также дает возможность получать отчеты об отдельных изменениях в обширной кодовой базе. Jenkins позволяет разработчикам находить и локализовать ошибки и

дефекты в коде и автоматически тестировать сборку кода. Система доступна на операционных системах Linux, Macintosh и Windows.

Jenkins может быть использован как для небольших проектов, так и для крупных, содержащих множество различных компонентов. В Jenkins доступна обширная библиотека плагинов: Git, Gradle, Subversion, Slack, Jira, Redmine, Selenium, Pipeline и многие другие. Плагины Jenkins охватывают пять областей: платформы, пользовательский интерфейс, администрирование, управление исходным кодом и, наиболее часто, управление сборкой. Хотя другие инструменты CI предоставляют аналогичные функции, им не хватает полной интеграции плагинов, которую имеет Jenkins. Более того, сообщество Jenkins поощряет своих пользователей расширять функциональность новыми функциями, предоставляя учебные ресурсы. Основной сущностью Jenkins является задача. Задача представляет собой набор из произвольного скрипта сборки и настроек по его запуску.

Поддержка контейнеризированных приложений осуществляется также с помощью плагинов, однако все команды на их сборку и развертывание придется писать вручную.

2 TeamCity. TeamCity представляет собой сервер непрерывной интеграции корпоративного уровня, созданный в компании JetBrains [2]. Данная система поддерживает большое количество функционала и имеет очень надежную бесплатную версию для маленьких проектов (до 100 конфигураций сборки).

JetBrains позиционирует данный продукт как лучшую систему непрерывной интеграции по соотношению объема функционала и удобству пользовательского интерфейса.

Подобно Jenkins, для работы скриптов используются отдельные плагины, в том числе и для управления приложениями в контейнерной среде. Однако, система имеет понятную интеграцию с системами контроля версий и предоставляет уникальный функционал по предварительному тестированию локальных коммитов до их попадания в общий репозиторий.

3 GitlabCI. GitLabContinuousIntegration (GitlabCI) является частью системы

GitLab [3]. Это веб-приложение с API, сохраняющим его состояние в базе данных [4]. Изначально GitLab представляет собой систему контроля версий и наличие встроенного CI компонента является плюсом в работе с ней.

Для работы GitlabCI в основной проект необходимо добавить файл `.gitlab-ci.yml`. Именно в нем прописываются все шаги и настройки сборки. Шаги могут быть запущены как последовательно, так и параллельно. Стоит отметить, что для корпоративного использования Gitlab платный.

Работа с контейнерами идет с помощью пользовательских команд, прописанных в `.gitlab-ci.yml`.

4 TravisCI. Travis это очень популярный инструмент непрерывной интеграции [5]. Инструмент является бесплатным для проектов с открытым исходным кодом. Travis можно назвать не кроссплатформенным, а платформонезависимым, поскольку это веб-ресурс.

Этот инструмент поставляется с очень мощным API и интерфейсом командной строки. Его легко настраивать, а устанавливать и вовсе не нужно. Для сборки приложений используются виртуальные машины. Допускается параллельное тестирование. Предлагая множество автоматических опций CI, Travis устраняет необходимость в выделенном сервере, так как он размещен в облаке. Однако, у него также есть локальный продукт для компаний, которые хотят продолжать использовать те же функции инструментов CI, которые дополнены требованиями безопасности на месте. Однако, стоит отметить, что рассматриваемая система непрерывной интеграции работает только с системой контроля версий GitHub. В отличие от GitlabCI, TravisCI является отдельной облачной системой.

Мы рассмотрели наиболее популярные системы непрерывной сборки и развертывания приложений, а также привели примеры того, как та или иная система работает с контейнеризированными приложениями.

Таким образом, сделаем сводную таблицу 1 с основными характеристиками, на которые обращает внимание целевая аудитория таких систем.

Таблица 1 – Сводная таблица характеристик CI/CD инструментов

	Jenkins	TeamCity	Travis CI	Gitlab CI	Bamboo
Цена	Бесплатно	\$299-\$1999	\$69-\$489	Бесплатно	\$10-\$800
Операционные системы	Windows, Linux, macOS	Windows, Linux, macOS, FreeBSD	Linux, macOS	Windows, Linux, macOS	Windows, Linux, macOS, Solaris
Хостинг	Локально/в облаке	Локально	Локально/в облаке	Локально/в облаке	Локально/в облаке
Оценка качества плагинов (5 макс.)	5	4	4	3	2
Документация и поддержка	Средняя	Хорошая	Плохая	Хорошая	Хорошая
Встроенная поддержка работы с контейнерами	Средняя	Средняя	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует
Сложность использования	Простая	Средняя	Простая	Простая	Средняя
Назначение	Для больших проектов	Для потребности бизнеса	Для небольших проектов и стартапов	Для проектов в GitLab	Для интеграции с продуктами Atlassian

Выбор инструмента непрерывной интеграции и развертывания является важной задачей при оптимизации процесса работы над программным обеспечением. Особенно остро эта проблема стоит для компаний со сложной внутренней инфраструктурой.

Мы рассмотрели наиболее популярные системы непрерывной интеграции, выявили их положительные и слабые стороны. Однако, сводная таблица по всем системам показала, что все существующие системы плохо ориентированы на работу с приложениями в контейнерной среде. Некоторые из них поддерживают данный функционал через плагины, а в некоторых системах такая поддержка полностью отсутствует, что требует от системных администраторов дополнительных трудозатрат.

Таким образом, можно сделать вывод, что необходима система

непрерывной интеграции и развертывания, ориентированная на работу с приложениями в контейнерной среде.

Определим необходимые компоненты архитектуры разрабатываемой системы. Проектирование будет основано на современных тенденциях разработки ПО с применением микросервисного подхода.

Для обеспечения масштабируемости системы необходимо выполнять задачи на отдельных воркерах (агентах) [6]. Так как проектируемая система специализируется на контейнерных приложениях, сами агенты так же будут запускаться как контейнерное приложение.

Рассмотрим назначение агента более подробно. Работа CI/CD систем, рассмотренных ранее, основана на скриптах сборки, которые пишутся системными администраторами. Концепция проектируемой системы исключает администратора из команды, соответственно, для того чтобы не перекладывать функцию написания скриптов сборки на участников команды, автоматизируем их. Таким образом, агенты не будут исполнять ранее написанный скрипт, а выполнять определенные действия на основе настроек проектов и сервисов.

Система будет состоять из основного (управляющего) приложения, представляющим графический интерфейс и обеспечивающий взаимодействие с хранилищем данных, и из агентов (рис. 1). При этом стоит отметить, что в целях экономии ресурсов, каждый агент будет создаваться и запускаться в системе управления контейнерами отдельно для конкретной задачи. Такой подход позволит значительно экономить ресурсы и масштабироваться пропорционально потребностям.

Рассмотрим архитектуру основных компоненты системы, включая агенты, которые понадобятся в рамках MVP:

- 1 управляющий интерфейс;
- 2 мастер-приложение, выполняющий управление агентами;
- 3 хранилище данных;
- 4 агент по работе с системой контроля версий (Git);
- 5 агент, собирающий gradle-приложения;

- 6 агент, собирающий maven-приложения;
- 7 агент для работы с Docker образами;
- 8 агент для установки приложений в openshift;
- 9 агент, выполняющий проверку доступов до необходимых серверов.

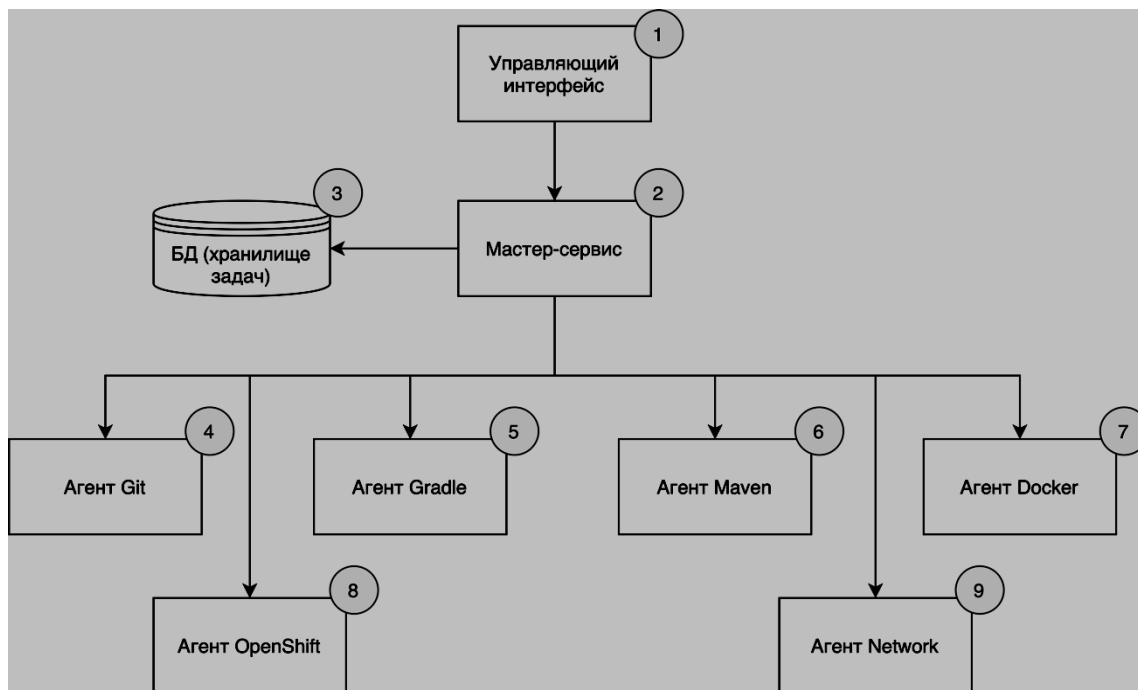


Рисунок 1 – Архитектура основных компоненты системы, включая агенты, которые понадобятся в рамках MVP

В результате, спроектированная архитектура дает возможность выполнить все поставленные перед ней задачи, что позволит конечным пользователям не задумываться о внутренней реализации сборки приложений.

Выводы. В рамках данной статьи были рассмотрены существующие системы непрерывной интеграции и развертывания. Приведена сводная таблица по их характеристикам, на основе которой можно прийти к выводу, что для управления приложениями в контейнерной среде необходима новая CI/CD система, изначально ориентированная на решение этой задачи. В результате работы была спроектирована архитектура такой системы. Архитектура системы имеет ряд преимуществ перед существующими аналогами, таких как:

- автоматическая масштабируемость и экономия ресурсов;
- повышенная отказоустойчивость приложения;

- простота в эксплуатации приложения, обеспеченная наличием встроенных инструментов для работы с контейнерными приложениями.

В дальнейшем, для реализации рассматриваемой системы непрерывной сборки и развертывания необходимо решить следующие задачи:

- выбор технологий для реализации веб-интерфейса и серверных компонентов;
- непосредственная разработка системы с приведением диаграмм классов;
- функциональное тестирование системы.

В результате реализации поставленных задач будет получен полноценный продукт, позволяющий решать базовый набор задач управления приложениями в контейнерной среде.

Список использованной литературы

1. Учимся разворачивать микросервисы. Часть 4. Jenkins. – [Электронный ресурс]. – URL: <https://habr.com/ru/post/493580/>
2. О TeamCity. – [Электронный ресурс]. – URL: <https://blog.gelin.ru/2015/03/teamcity.html>
3. Интеграция с GitLab CI/CD. – [Электронный ресурс]. – URL: https://ru.werf.io/documentation/v1.2/advanced/ci_cd/gitlab_ci_cd.html
4. Что такое travis-ci.org и с чем его едят? – [Электронный ресурс]. – URL: <https://habr.com/ru/post/140344/>
5. 11 типов современных баз данных: краткие описания, схемы и примеры БД. – [Электронный ресурс]. – URL: <https://proglib.io/p/11-tipov-sovremennyh-baz-dannyh-kratkie-opisaniya-shemy-i-primery-bd-2020-01-07>
6. Агентно-ориентированный подход. – [Электронный ресурс]. – URL: https://programming.wikisort.ru/page/Агентно-ориентированный_подход

ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ПОВРЕЖДЕНИЕ ЗЕРНА ПРИ УБОРКЕ ЗЕРНОУБОРОЧНЫМИ КОМБАЙНАМИ

Богус Азамат Эдуардович

старший преподаватель кафедры Процессы и машины в агробизнесе,

Станин Владислав Дмитриевич

студент факультета механизации

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени

И. Т. Трубилина», г. Краснодар

Аннотация. В статье рассматриваются факторы, оказывающие влияние на повреждение зерна рабочими органами зерноуборочных комбайнов. Рассмотрены схемы движения хлебной массы и типы рабочих органов, взаимодействующих с ней.

Ключевые слова: хлебная масса, бичи, направление движения, повреждения зерна, дробление, прутки, планка.

Широкое изучение проблемы механического повреждения зерна комбайном при уборке, проведенное А. Н. Пугачевым [6], основанное на анализе 500 образцов, отобранных в хозяйствах 50 областей, республик и краев позволило определить порядок величин, характеризующих макро- и микроповреждения зерна комбайнами.

В РФ в среднем макроповреждения (дробление) зерна ржи и пшеницы составляют 3,8...4 %, а микроповреждения 34,3...59,7 %. При более сухой погоде в период уборки дробление зерна этих же культур составляет 4,7...6,2 %, а микроповреждения 37,9...63,4 %. Таким образом, можно утверждать, что существовавший в данный момент парк зерноуборочных комбайнов убирает зерновые колосовые культуры с дроблением зерна 4...6 % и микроповреждениями в пределах 36...60 % [7]. Технологическая схема и конструктивное выполнение основных рабочих органов современного комбайна не претерпели существенных изменений. Последние коснулись в основном надежности машин и условий труда. Таким образом, проблема снижения механических повреждений зерна при уборке остается актуальной и на сегодняшний день [1; 2].

Зная общий уровень повреждений зерна комбайном, тем не менее, затруднительно назвать основной источник повреждений, так как отсутствуют данные по распределению повреждений между основными рабочими органами

комбайна. В этом смысле на основании анализа ряда работ, посвященных в основном обмолоту различных сельскохозяйственных культур, можно утверждать с достаточно высокой степенью достоверности, что основное повреждение зерна происходит в молотильном аппарате. Двести лет непрерывного совершенствования молотильного аппарата позволили накопить достаточно большую информацию о влиянии на качественные показатели его работы различных технологических и конструктивных факторов.

Наиболее полно вопрос макроповреждений, то есть дробления зерна при обмолоте изучен М. А. Пустыгиным [5]. По его данным дробление зерна при обмолоте уменьшается с ростом секундной подачи хлебной массы: при снижении окружной скорости барабана, с увеличением зазоров на входе и выходе между бичем и планкой, с повышением влажности зерна, при возрастании соломистости и крупности зерна. Фактически им отмечены несколько групп факторов, влияющих на макроповреждения зерна [4].

К первой группе можно отнести технологические факторы процесса обмолота: подачу, скорость барабана, зазоры между барабаном и подбарабаньем.

Вторая группа факторов связана с характеристикой хлебной массы: влажностью зерна и его крупностью, соломистостью.

Направление подачи стеблей колосьями или комлями вперед можно изменить выбором направления движения комбайна по валку. На механическое повреждение зерна это не оказывает существенного влияния, но при подаче комлями вперед потери возрастают вдвое [6]. Это свидетельствует о не перспективности исследований в данном направлении.

Расположение колосьев в зерновом ворохе зависит от конструктивных особенностей жатки, обусловленных агротехническими требованиями, которые должны учитывать и требования процесса обмолота, обеспечивающие минимальное повреждение зерна. Безусловно, влияет на повреждение зерна и равномерность загрузки молотильного устройства по ширине.

К следующей группе факторов относятся конструктивные особенности

выполнения рабочих органов молотилки. Наиболее изученными из которых являются: тип барабана, его параметры – диаметр, ширина, количество бил и их конструктивное выполнение, а также параметры подбарабанья – угол охвата барабана (или длина), шаг расстановки прутков и планок.

К факторам, влияющим на уровень дробления зерна, относится и материал, из которого выполняются рабочие органы молотильного устройства.

Список использованной литературы

1. Богус А. Э., Грачев Е. А. Исследование ударного импульса ребра вальца планетарного молотильного устройства о хлебную массу // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2018. № 135. С. 188-199.
2. Богус А. Э. Кинематика экспериментального молотильного устройства // Научное обеспечение агропромышленного комплекса: сборник статей по материалам XII Всероссийской конференции молодых ученых. Краснодар – 2019. 2019. С. 106-107.
3. Богус А. Э. Методика исследования прочностных характеристик и деформаций зерен различных сельскохозяйственных культур // Сборник статей по материалам XI Всероссийской конференции молодых ученых, посвященной 95-летию Кубанского ГАУ и 80-летию со дня образования Краснодарского края. 2017. С. 320-321.
4. Богус А. Э., Шаповалова Ю. Г. Повреждение семян сельскохозяйственных культур при уборке // Наука, образование, молодежь: горизонты развития. Сборник трудов по материалам Национальной научно-практической конференции. Под общей редакцией Е. П. Масюткина, науч. редактор Т. Н. Попова. 2021. С. 106-110.
5. Богус А. Э., Шаповалова Ю. Г. Приборы для изучения прочности зерна при динамических нагрузках // Наука, образование, молодежь: горизонты развития. Сборник трудов по материалам Национальной научно-практической конференции. Под общей редакцией Е. П. Масюткина, науч. редактор Т. Н. Попова. 2021. С. 13-17.
6. Пугачев А. Н. Повреждение зерна машинами. М.: Колос, 1976. 319 с.
7. Трубилин Е. И., Богус А. Э., Кузьменко А. Д., Котов Д. А. Принцип действия дифференциального молотильного устройства // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2019. № 151. С. 24-32.

ОБЗОР ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ВЛИЯНИЯ КИНЕМАТИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ РАБОЧИХ ОРГАНОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ МАШИН НА ТРАВМИРОВАНИЕ ЗЕРНА

Богус Азамат Эдуардович

старший преподаватель кафедры Процессы и машины в агробизнесе,

Станин Владислав Дмитриевич

студент факультета механизации

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени

И. Т. Трубилина», г. Краснодар

Аннотация. В статье рассматриваются теоретические исследования взаимодействия сельскохозяйственных материалов с рабочими органами машин. На основе проведенного обзора сделан вывод о том, что отсутствуют теоретические разработки, позволяющих связать прочность зерна с кинематическими параметрами рабочих органов.

Ключевые слова: повреждения зерна, дробление, семена, кинематические параметры, механические воздействия, статическое и динамическое воздействие, критическая скорость.

Из всего многообразия работ, посвященных изучению прочности растительных материалов, нами найдены: одна работа, посвященная теоретическому анализу взаимосвязей результатов статического и динамического воздействия на исследуемый продукт [1; 2], еще одна публикация, в которой делается попытка обоснования допустимой скорости барабана через показатели механической прочности зерна [7].

Вопрос соотношения допустимых статических и динамических напряжений подробно рассмотрен в работе Ф. Кайфаса [9]. При этом им принято следующее допущение: при столкновении ударяющихся тел в краткий период времени происходит существенное изменение в количестве их движения, а на соприкасающихся между собой поверхностях возникают нагрузки таких порядков, рядом с которыми всеми остальными внешними нагрузками можно пренебречь [5; 6]. Нагрузки на поверхности вызывают местные деформации, а также сдвиги поперечного сечения зерна из состояния равновесия, которое можно восстановить по принципу Даламбера путем введения сил инерции [3; 4]. Таким образом, динамическое нагружение можно свести к статическому нагружению:

$$\rho AZ \frac{dV}{dt} = -\sigma_{B(\text{дин})} A \quad (1)$$

где ρ – плотность зерна; A – площадь сечения; Z – координата произвольного сечения; $\frac{dV}{dt}$ – ускорение сечения при столкновении; $\sigma_{B(дин)}$ – динамическое напряжение разрушения.

Напряжение динамического разрушения определялось из выражения:

$$\sigma_{B(дин)} = \frac{\rho V^2}{l_n \frac{h}{z}} \quad (2).$$

где V – скорость соударения; h – исходный размер зерна; z – размер дробленого зерна.

Плотность семян зерновых культур рассматривается как парциальное дифференциальное частное внутренних сил в зависимости от их местоположения:

$$\rho = \frac{d\sigma}{dz} \quad (3)$$

На основании исследований, выполненных на сое и зерновых культурах, Ф. Кайфас установил соотношение статических и динамических напряжений:

$$K = \frac{\sigma_{B(дин)}}{\sigma_{B(стат)}} \quad (4)$$

где K – коэффициент, определяющий соотношение статического и динамического напряжений.

Динамическая энергия дробления зерна больше значений получаемых при статических деформациях, то есть статическое изерение, только приближенно характеризует действительное механическое поведение зерна под нагрузкой. Соотношение между остаточной деформацией и количеством поглощенной материалом энергии различно при статическом нагружении и при единичном ударе. При равных затратах энергии ударная нагрузка вызывает меньшую деформацию растительного материала.

Интересны выводы Ф. Кайфаса, касающиеся тяжести динамических нагружений. По его мнению, быстро происходящие динамические явления вызывают появление на оболочке семени микротрещин, в силу чего всхожесть

семян уменьшается в меньшей степени, чем при длительной статической нагрузке.

Н. В. Калашникова [9] обосновала возможность определения скорости барабана при обмолоте через показатели механической прочности обмолачиваемых семян. Выбрав в качестве основы выражение, определяющее ударный импульс через изменение количества движения, и используя на основе теории Герца связь силы удара и его продолжительности с механическими свойствами семян, она разработала математическую модель (5)...(11) позволяющую определять допустимую скорость барабана

$$P_{y\partial} T = mV_0(1 + K_\epsilon) , \quad (5)$$

$$P_{y\partial} = K \left(\frac{5}{4KK_1} V_0^2 \right)^{\frac{3}{5}} , \quad (6)$$

$$K = \frac{3}{4\pi\rho R^3} , \quad (7)$$

$$K_1 = \frac{4\sqrt{RE}}{3(1 - \mu^2)} , \quad (8)$$

$$T = 2 \int_0^{Z_{\max}} \frac{dZ}{VV_0^2 - 0,8KK_1 Z^{\frac{5}{2}}} , \quad (9)$$

$$Z = \frac{3P(1 - \mu^2)}{4aE} , \quad (10)$$

$$a = \sqrt{0,75PR \frac{1 - \mu^2}{E}} , \quad (11)$$

где $P_{y\partial}$ – сила удара; T – продолжительность соударения; M – масса зерна; V_0 – скорость барабана; K_ϵ – коэффициент восстановления; K , K_1 – коэффициенты; ρ – плотность семян; R – радиус семян; E – условный модуль упругости; μ – коэффициент Пуассона; Z – абсолютная величина деформации; P – прочность зерна при динамической нагрузке; a – радиус площади контакта семян с ударяемой плоскостью.

Для реализации этой модели необходимо экспериментальное определение

значений E , μ , P и K_6 по нескольким направлениям приложения нагрузки.

Таким образом, можно сделать вывод об отсутствии теоретических разработок, позволяющих связать прочность зерна с кинематическими параметрами рабочих органов.

Список использованной литературы

8. Богус А. Э. Методика исследования прочностных характеристик и деформаций зерен различных сельскохозяйственных культур // Сборник статей по материалам XI Всероссийской конференции молодых ученых, посвященной 95-летию Кубанского ГАУ и 80-летию со дня образования Краснодарского края. Краснодар-2017. 2017. С. 320-321.
9. Богус А. Э. Методика экспериментальных исследований распределителя семян пневматической сеялки // Сборник статей по материалам IX Всероссийской конференции молодых ученых. Краснодар-2018. 2016. С. 323-324.
10. Богус А. Э. Технологические и конструктивные параметры пневматической сеялки с центрально-дозировочной системой // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2020. № 159. С. 14-21.
11. Богус А. Э. Исследование ударного импульса ребра вальца планетарного молотильного устройства о хлебную массу // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2018. № 135. С. 188-199.
12. Пат. 131936 Российская Федерация, МПК А 01 В 21/08, А 01 С 7/08 (2006.01). Распределитель семян пневматической сеялки с центрально-дозировочной системой [Текст] / В. В. Куцеев, А. Э. Богус; заявитель и патентообладатель Кубанский государственный аграрный университет. – Заявл. 2013114271/1; опубл. 10.09.2013, Бюл. № 25. 13 с.
13. Пат. 2448444 Российская Федерация, МПК А 01 С 7/08 (2006.01), А 01 С 15/04 (2006.01). Пневматическая сеялка с центрально-дозировочной системой [Текст] / Е. И. Трубилин, А. В. Хохлов, А. А. Хохлов, А. Э. Богус, В. В. Куцеев; заявитель и патентообладатель Кубанский государственный аграрный университет. – Заявл. 2010133832/13; опубл. 27.04.2012, Бюл. №12. 14 с.
14. Пат. 2448445 Российская Федерация, МПК А 01 С 7/08 (2006.01), А 01 С 15/04 (2006.01). Пневматическая сеялка с центрально-дозировочной системой / Е. И. Трубилин, А. В. Хохлов, А. А. Хохлов, А. Э. Богус, В. В. Куцеев; заявитель и патентообладатель Кубанский государственный аграрный университет. – Заявл. 2010133852/13 , опубл. 27.04.2012, Бюл. № 12. 8 с.
15. Пат. 2457656 С2 Российская Федерация, МПК А 01 С 7/08 (2006.01). Пневматическая сеялка с центрально-дозировочной системой / Е. И. Трубилин, А. В. Хохлов, А. А. Хохлов, А. Э. Богус, В. В. Куцеев; заявитель и патентообладатель Кубанский государственный аграрный университет. – Заявл. 2010145399/13 , опубл. 08.11.2010, Бюл. № 22. – 12 с.
16. Пугачев А. Н. Повреждение зерна машинами. М.: Колос, 1976. 319 с.

СОВРЕМЕННЫЕ ТРЕБОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ НОРМ БЕНЗИНОВЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ – СНИЖЕНИЕ ЕГО РЕСУРСА

Драгуленко Владислав Владимирович

старший преподаватель

Корж Яна Александровна

студент,

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет
имени И. Т. Трубилина», г. Краснодар

Аннотация. В статье рассмотрено влияние жестких современных экологических норм на бензиновый двигатель внутреннего сгорания, как достигаются эти экологические требования и влияют на ресурс мотора.

Ключевые слова: поршень; маслосъемное кольцо; масло; нагар; наддув, непосредственный впрыск.

Двигатель в автомобилестроении играет очень важную роль. Со времен появления двигателя конструкторы стремились улучшить его технические характеристики, и, в основном, был сделан упор на получение большого крутящего момента и приличной мощности. Большой рывок в двигателестроении был сделан после Второй мировой войны. В те годы не было ограничений по расходу топлива, которое относительно нынешнего времени стоило дешево. В середине XX века не было жестких экологических норм, транспорта на дорогах было немного, крупные города еще не стали мегаполисами и люди не придавали этому особого значения.

С годами количество автомобилей возрастало, экологическая обстановка в крупных городах ухудшалась, они становились мегаполисами. Так в конце 80-х годов XX века начали появляться первые экологические нормы для выпускаемых новых авто. К тому же мировые цены на нефть начали стремительно расти, и уже многие автовладельцы при покупке автомобиля выбирали более экономичные. А ведь уже давно известно, что расход топлива и экологические показатели автомобиля взаимосвязаны. Чем меньше потребляет топлива двигатель внутреннего сгорания, тем меньше у него выбросы вредных веществ.

Утверждая экологические нормы законодательно, их жесткость нарастала с новым экологическим классом постепенно (Евро-1,2,3,4,5 и скоро в России 6),

через определенное количество лет. Такое постепенное ужесточение давало время конструкторам разрабатывать и вносить изменения в новые поколения двигателей внутреннего сгорания, добиваясь положительных результатов. Конструкторы автомобилей при разработке приходили к новым стандартам экологических норм различными улучшениями систем двигателя. Но не все модернизации систем пошли на пользу двигателя внутреннего сгорания и некоторые помимо усложнения, удорожания, особой эксплуатации – отрицательно начали сказываться на ресурсе.

Система питания двигателя. Эта система была модернизирована одной из первых в угоду не только экологии, но и уменьшения расхода топлива. На бензиновых двигателях топливовоздушная смесь образовывалась в карбюраторе. Хотя карбюратор постоянно и модернизировался, он все равно не мог дать той качественной топливной смеси, и она была то «богатой», то «бедной», что пагубно сказывалось на выбросах CO и CH в атмосферу.

На смену карбюратору пришла инжекторная система питания распределенного типа. В этой системе форсунки, управляемые ЭБУ (электронный блок управления), вовремя и с точной дозировкой впрыскивают бензин во впускной коллектор, что значительно улучшило смесеобразование и позволило поставить в систему выпуска отработавших газов дожигатель (каталитический нейтрализатор). Совместное применение электронного впрыска бензина и нейтрализатора позволяет бензиновому двигателю выполнять экологические нормы Евро 4-5.

Однако в последних поколениях бензиновых двигателях конструкторы применяют все чаще непосредственный впрыск бензина в цилиндр двигателя. Такой впрыск еще более точно дозирует подачу бензина, более мелко распыляет и подает его в район свечи зажигания в конце такта сжатия [1; 2]. Это привело к более полному сгоранию топливовоздушной смеси, увеличению мощностных показателей двигателя, уменьшению расхода топлива и минимизации попадания паров бензина на стенки цилиндра и смешивания их с моторным маслом. Данные виды модернизации не сказались пагубно на

ресурсе двигателя, только положительно, но усложнили систему питания, сделали эксплуатацию дороже, потребовалось использование качественного бензина и ее своевременного обслуживания.

Цилиндропоршневая группа (ЦПГ). В данной системе двигателя конструкторы серьезно «разыгрались» и провели большое множество конструктивных изменений в угоду экологическим показателям. Основной модернизацией было уменьшение размеров и облегчение деталей ЦПГ. Очень интенсивно начали применять алюминиевые сплавы при выплавке блоков цилиндров двигателей, что помимо облегчения двигателя в целом и улучшения отвода тепла, еще при изготовлении это положительно сказалось на экологии (при выплавке чугуна выбрасывается в разы больше вредных веществ, чем при выплавке алюминия). Но алюминиевые блоки с влитыми в цилиндры из тонкого чугуна гильзами, плохо держат геометрию и их зазор между поршнем с кольцами постоянно плавают. Такие «дышащие» гильзы приводят к прорыву сгорающих газов в картер двигателя, что в свою очередь ускоряет выработку моторного масла. Также через неплотный зазор масло попадает в камеру сгорания, где, сгорая, закоксовывает компрессионные и маслосъемные кольца и требуется либо раскоксовка ЦПГ, либо капитальный ремонт [3; 4].

В последние годы в бензиновых двигателях поголовно стали уменьшать размеры поршня, компрессионные и маслосъемные кольца (рис. 1). Уменьшая эти детали, конструкторы уменьшили массу ЦПГ, площадь соприкосновения поршня со стенками цилиндра, а, следовательно, уменьшение потерь на трение и увеличили индикаторную мощность. Это положительно сказалось на расходе топлива – он упал. Но такие действия по модернизации ЦПГ значительно снизили ресурс современного бензинового двигателя. Из-за небольшого размера поршни стали более теплонагруженными, на некоторых нагрузочных режимах они перегреваются и могут «прихватываться» к стенкам цилиндра. В результате этого образуются задиры на стенках цилиндра, двигатель на холодную начинает стучать поршнями при переключке в верхней мертвой точке, и в скором времени требуется капитальный ремонт. Тоненькие поршневые

кольца при нагреве начинают терять свою упругость и перестают работать должным образом, что так же негативно сказывается на ресурсе двигателя [5].



Рисунок 1 – Современные уменьшенные поршни без юбок

Система впуска. Все большее распространение на современных бензиновых моторах получил наддув воздуха на впуске. Данное решение конструкторам позволило не только вернуть утраченные мощностные показатели мотора при его «даунсайзинге» (уменьшении в размерах), но и даже их приумножить относительно более литражных атмосферных двигателей. Наддув мотора не только усложняет конструкцию двигателя и требует применения более качественных горюче-смазочных материалов (ГСМ), но и уменьшает ресурс двигателя [6]. Ведь при наддуве компрессор на такте впуска создает давление, которое возрастает на такте сжатия, увеличивается на такте расширения и дает хороший крутящий момент, лежащий на ровной «полке» с низких оборотов, повышая коэффициент наполнения цилиндров, что позволяет качественно и полностью сгорать топливу. Однако это приводит к нагрузкам кривошипно-шатунного механизма (КШМ), делает теплонагруженным двигатель и в совокупности с его уменьшающимися размерами в каждом новом поколении, уменьшает ресурс.

Система охлаждения. В этой системе конструкторы тоже внесли

коррективы в ее работе, чтобы улучшить показатели экологичности и экономичности двигателя. Была увеличена рабочая температура двигателя. Если на моторах прошлых поколений рабочий диапазон двигателя находился в пределах 85-95°C, то в последних поколениях имеет значения 95-115°C [7]. Такое увеличение рабочей температуры позволило уменьшить затраты энергии двигателя на подогрев цилиндров двигателя и сжимаемой горючей смеси на такте сжатия и направить ее в положительную работу КШМ.

Однако имея такую высокую рабочую температуру двигателя, необходимо тщательно следить за правильной и бесперебойной работой системой охлаждения, не допускать перегрева двигателя. Такой «горячий» двигатель в совокупности с маленькими размерами поршней склонен к детонационным явлениям. Горючая смесь на режимах перегрузок и перегрева двигателя может воспламениться о горячие кромки поршней. Детонация разрушает мысленную пленку на стенках цилиндров, что приводит к задирам, износу КШМ и снижению ресурса двигателя [8,9].

Система смазки двигателя. Здесь конструкторы стали применять более «жидкие» масла с наименьшей кинематической вязкостью. Помимо конструктивной необходимости использования более «жидких» масел (в маленьких поршнях тоненькие масло отводящие отверстия под маслосъемным кольцом), такие масла легче прокачивать насосу по каналам и идет меньше затрат энергии двигателя. Такое уменьшение затрат на прокачку снижает расход топлива и уменьшает выбросы отработавших газов. Однако более вязкие масла при высоком температурном режиме работы двигателя могут терять несущую способность масляного клина и возникает риск сухого трения в подшипниках шеек коленчатого вала, что значительно снижает ресурс двигателя [10].

Вывод. Стремление экологов ужесточить экологические требования к двигателям внутреннего сгорания новых поколений авто приводит к усложнению конструкций мотора, сложному и более частому их техническому обслуживанию. Экологические нормы снижают ресурс двигателя автомобиля,

но, к сожалению, это не беспокоит автопроизводителей, ведь сейчас на первом месте прибыль, а не ресурс. Имеющие длительный ресурс автомобили не интересны заводу. Тогда владелец будет долго эксплуатировать свое авто, мало его ремонтировать и не менять часто на новый, тем самым не принося прибыль.

Список использованной литературы:

1. Руднев С. Г., Корж Я. А. Регулировочные параметры двигателя внутреннего сгорания, работающего на газовом топливе // Наука, образование, молодежь: горизонты развития. Сборник трудов по материалам Национальной научно-практической конференции. Под общей редакцией Е. П. Масюткина, науч. редактор Т. Н. Попова. 2021. С. 66-70.
2. Руднев С. Г., Мечкало А. Л. Последствия теплонагруженной работы современных бензиновых ДВС // Актуальные проблемы аграрной науки: прикладные и исследовательские аспекты. Сборник научных трудов Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Нальчик, 2021. С. 117-119.
3. Руднев С. Г., Мечкало А. Л. Нагарообразование впускных клапанов бензиновых ДВС с непосредственным впрыском топлива // Актуальные проблемы аграрной науки: прикладные и исследовательские аспекты. Сборник научных трудов Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Нальчик, 2021. С. 119-122.
4. Матущенко А. Е., Тазмеев Б. Х. Залегание поршневых колец и их раскоксовка // Актуальные проблемы аграрной науки: прикладные и исследовательские аспекты. Сборник научных трудов Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Нальчик, 2021. С. 85-88.
5. Драгуленко В. В., Корж Я. А. Задиры и преждевременное разрушение цилиндропоршневой группы современных ДВС // Актуальные проблемы аграрной науки: прикладные и исследовательские аспекты. Сборник научных трудов Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Нальчик, 2021. С. 67-70.
6. Matushchenko A. E., Korzh Ya. A. Auswirkungen von downsizing modernen verbrennungsmotor. Проблемы научной мысли. 2021. Т. 3. № 3. С. 92-96.
7. Руднев С. Г., Грицунов В. С., Гусак Е. С. Системы охлаждения и питания оппозитного двигателя SOHC. Проблемы научной мысли. 2018. Т. 12. № 6. С. 50-52.
8. Драгуленко В. В. Целесообразность применения бензина с октановым числом АИ-95 на ДВС с небольшой степенью сжатия // Научное обеспечение агропромышленного комплекса. Сборник статей по материалам 72-й научно-практической конференции преподавателей по итогам НИР за 2016 г. 2017. С. 289-290.
9. Драгуленко В. В., Бондаренко А. А. Детонационные явления в современных форсированных бензиновых двигателях внутреннего сгорания // Наука, образование, молодежь: горизонты развития. Сборник трудов по материалам Национальной научно-практической конференции. Под общ. ред. Е. П. Масюткина, науч. редактор Т. Н. Попова. 2021. С. 18-23.
10. Матущенко А. Е., Костылев С. И. Снижение ресурса двигателя автомобиля при его эксплуатации в мегаполисе // Актуальные проблемы аграрной науки: прикладные и исследовательские аспекты. Сборник научных трудов Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Нальчик, 2021. С. 82-85.

ПОВЫШЕННАЯ СТЕПЕНЬ СЖАТИЯ СОВРЕМЕННЫХ АТМОСФЕРНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ И ЕЕ ПОСЛЕДСТВИЯ

Драгуленко Владислав Владимирович

старший преподаватель

Нугманов Александр Анатольевич

Студент,

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет
имени И. Т. Трубилина», г. Краснодар

Аннотация. В статье рассмотрена причина повышения степени сжатия в последних поколениях атмосферных бензиновых двигателях. Также проанализированы последствия для двигателя и его показателей от такой высокой степени сжатия.

Ключевые слова: степень сжатия; детонация; поршень; давление газов; такт; крутящий момент; октановое число.

Степень сжатия (ε) в бензиновом двигателе внутреннего сгорания играет важную роль в различных его показателях и, самое главное, – в октановом числе используемого бензина:

$$\varepsilon = V_a / V_c \quad (1)$$

где V_a – полный объем цилиндра; V_c – объем камеры сгорания.

В начале своего пути бензиновые двигатели имели небольшую степень сжатия от 5:1 до 8:1 единиц. Этого прекрасно хватало мотору развивать свои мощностные показатели, которые компенсировались объемом двигателя. К тому же в середине XX-го века нефтеперерабатывающие заводы вырабатывали бензин с низким октановым числом от 66 до 76. С таким выпускаемым бензином двигатели не могли иметь высокую степень сжатия. Но к концу XX-го столетия стал появляться высокооктановый бензин, автопромышленность стала нуждаться в более мощных двигателях и конструкторы новых поколений двигателей стали постепенно поднимать степень сжатия. Повышая степень сжатия, конструкторы стали добиваться увеличения крутящего момента двигателя, а соответственно и его мощности.

Ведь крутящий момент ($H \cdot m$) в двигателе, это

$$M_k = T \cdot A \quad (2)$$

Из формулы (2) видно, что увеличить крутящий момент в бензиновом двигателе можно двумя способами: 1) увеличив плечо A (радиус кривошипа

коленчатого вала), 2) давление газов на поршень от сгорающей горючей смеси, которые увеличат значение силы T (рис. 1). В том же дизельном двигателе сила T имеет большое значение в связи с тем, что у дизеля большая степень сжатия изначально и там давление в камере сгорания имеет большое значение на такте впуска. По примеру дизельного мотора конструкторы стали увеличивать силу T на бензиновых моторах различными конструктивными решениями. Ведь у кривошипа нет возможности «играть» со значениями его радиуса, то силу T возможно увеличить различными способами [1; 2].

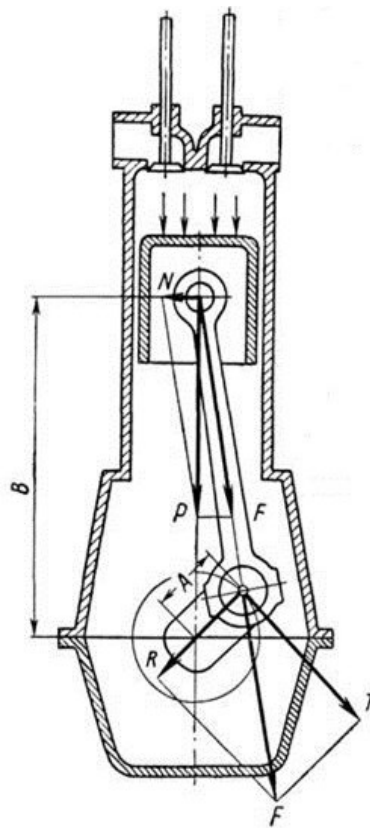


Рисунок 1 – Силы, действующие в кривошипно-шатунном механизме:

A – плечо кривошипа; B – изменяющееся плечо силы N ; P – сила давления от газов на поршень; F – составляющая силы P , действующая по оси шатуна на шейку колен вала; N – составляющая силы P , направленная перпендикулярно стенке цилиндра и стремящаяся «опрокинуть» двигатель в обратную сторону вращения коленчатого вала; T – касательная составляющая силы F , действующая перпендикулярно кривошипу коленчатого вала; R – радиальная сила, направленная по оси кривошипа

Одним из способов, получивших широкое распространение, особенно в последние годы, является применение наддува в бензиновых двигателях. Применение наддува позволяет на такте впуска создать повышенное давление, относительно атмосферного на обычном атмосферном двигателе, что повысит

давление на такте сжатия и значительно повысит давление расширяющихся газов на такте расширения. Такое повышение давления вызовет увеличение силы T , крутящего момента двигателя M_k , а, следовательно, и мощность N_e .

$$N_e = M_k \cdot n_e \quad (3)$$

где N_e – мощность двигателя; M_k – крутящий момент двигателя; n_e – обороты двигателя.

Однако не все автопроизводители спешат ставить наддув на свои двигатели и тем самым усложнять его конструкцию, повышая требования к техническому обслуживанию. Многие производители пошли другим путем – увеличив степень сжатия и оставив мотор атмосферным. Одним из первенцев в этом направлении была японская фирма Mazda. Еще в 2014 году она выпустила атмосферные моторы поколения Skyactiv-G объемами 1,5 и 2,0 л и применили степень сжатия 14:1, тогда как у других производителей она находилась в пределах 8:1 ÷ 12:1. Казалось бы, с такой высокой степенью сжатия неизбежны детонационные явления, и необходимо использовать только бензин с октановым числом не ниже АИ-100. Однако инженеры применили интересное техническое решение для предотвращения явлений детонации [3; 4].

В отличие от обычных моторов, на которых установлен один датчик детонации на середине блок-картере, в двигателях Skyactiv-G такой датчик установлен в каждой катушке зажигания и молниеносно отслеживает появление детонационной волны, отправляет сигнал блоку управления двигателем, который регулирует угол зажигания и убирает детонационные явления. Двигатели данной серии за много лет отлично показали себя. У них отличные мощностные показатели, небольшой расход топлива и приемлемый ресурс по современным меркам. Ведь высокая степень сжатия не только увеличивает давление на такте сжатия, расширения, а соответственно повышает силу T на шатуне, но и улучшает качество сгорания горючей смеси (рисунок 2). Качественное сгорание горючей смеси позволило уложиться выбросам двигателю в высокие экологические нормы [5].

Вдохновленные такими достижениями фирмы Mazda, за ними последовали

и другие автопроизводители. Например, концерн Renault–Nissan на своих атмосферных малообъемных двигателях (1,6 л) поднял значение степени сжатия до значения 13:1. Но в отличие от двигателей Skyactiv-G в моторах Renault–Nissan применяется один датчик детонации. Такое конструктивное решение чревато неконтролируемой детонацией. Ведь владельцы бюджетных автомобилей, а такие новые моторы концерн Renault-Nissan ставит в сегмент класса В, привыкли экономить и будут заливать в топливный бак своего автомобиля бензин марки АИ-92. На двигателях с такой высокой степенью сжатия желательно использовать топливо с октановым числом не ниже АИ-95, чтобы избежать детонационных явлений в цилиндре двигателя. Детонация своей ударной волной разрушает масляную пленку на стенках цилиндра, перегревает двигатель, разрушает вкладыши на шейках коленчатого вала (рис. 2), что, в конечном счете, приводит к капитальному ремонту двигателя [6; 7].



Рисунок 2 – Последствия детонации бензинового двигателя

Инженеры-конструкторы не стоят на месте и уже ведутся разработки атмосферных двигателей со степенью сжатия 18:1. Это будут бензиновые моторы, воспламеняющие однородную смесь от сжатия (Homogenous Charge Compression Ignition – HCCI). Т.е. будут работать по принципу дизеля. Конструкторы говорят, что HCCI сулит 30 %-ное снижение расхода горючего против нынешних двигателей, но обеспечить нужные параметры горения смеси в таких моторах пока ещё сложно. В автомобиле Mazda опытные двигатели HCCI устойчиво работают только до 50 % от максимальной мощности, и пока пришлось сохранить свечи зажигания [8]. Если такой мотор удастся сделать серийным, то некий усреднённый легковой автомобиль будет иметь низкий расход топлива, выбрасывать углекислый газ в количестве 80 г/км и иметь

превосходные мощностные показатели [9; 10].

Вывод. Прогресс в двигателестроении не стоит на месте и высокая степень сжатия в бензиновых атмосферных моторах – это вопрос времени. Автомобиль с таким двигателем, необходимо заправлять бензином с высоким октановым числом, и следить за исправностью системы зажигания.

Список использованной литературы:

1. Руднев С. Г., Мечкало А. Л. Последствия теплонагруженной работы современных бензиновых ДВС // Актуальные проблемы аграрной науки: прикладные и исследовательские аспекты. Сборник научных трудов Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Нальчик, 2021. С. 117-119.
2. Руднев С. Г., Мечкало А. Л. Нагарообразование впускных клапанов бензиновых ДВС с непосредственным впрыском топлива // Актуальные проблемы аграрной науки: прикладные и исследовательские аспекты. Сборник научных трудов Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Нальчик, 2021. С. 119-122.
3. Руднев С. Г., Грицунов В. С., Гусак Е. С. Системы охлаждения и питания оппозитного двигателя SOHC Проблемы научной мысли. 2018. Т. 12. № 6. С. 50-52.
4. Руднев С. Г., Корж Я. А. Регулировочные параметры двигателя внутреннего сгорания, работающего на газовом топливе // Наука, образование, молодежь: горизонты развития. Сборник трудов по материалам Национальной научно-практической конференции. Под общ. ред. Е. П. Масюткина, науч. редактор Т. Н. Попова. 2021. С. 66-70.
5. Матущенко А. Е., Костылев С. И. Снижение ресурса двигателя автомобиля при его эксплуатации в мегаполисе // Актуальные проблемы аграрной науки: прикладные и исследовательские аспекты. Сборник научных трудов Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Нальчик, 2021. С. 82-85.
6. Матущенко А. Е., Тазмеев Б. Х. Залегание поршневых колец и их раскоксовка // Актуальные проблемы аграрной науки: прикладные и исследовательские аспекты. Сборник научных трудов Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Нальчик, 2021. С. 85-88.
7. Драгуленко В. В. Целесообразность применения бензина с октановым числом АИ-95 на ДВС с небольшой степенью сжатия // Научное обеспечение агропромышленного комплекса. Сборник статей по материалам 72-й научно-практической конференции преподавателей по итогам НИР за 2016 г. 2017. С. 289-290.
8. Matushchenko A. E., Korzh Ya. A. Auswirkungen von downsizing modernen verbrennungsmotor // Проблемы научной мысли. 2021. Т. 3. № 3. С. 92-96.
9. Драгуленко В. В., Бондаренко А. А. Детонационные явления в современных форсированных бензиновых двигателях внутреннего сгорания // Наука, образование, молодежь: горизонты развития. Сборник трудов по материалам Национальной научно-практической конференции. Под общ. ред. Е. П. Масюткина, науч. редактор Т. Н. Попова. 2021. С. 18-23.
10. Драгуленко В. В., Корж Я. А. Задиры и преждевременное разрушение цилиндропоршневой группы современных ДВС // Актуальные проблемы аграрной науки: прикладные и исследовательские аспекты. Сборник научных трудов Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Нальчик, 2021. С. 67-70.

ПРИЧИНЫ И ПОСЛЕДСТВИЯ ПРЕЖДЕВРЕМЕННОГО РАЗРУШЕНИЯ КАТАЛИТИЧЕСКОГО НЕЙТРАЛИЗАТОРА БЕНЗИНОВОГО ДВИГАТЕЛЯ

Драгуленко Владислав Владимирович

старший преподаватель,

Нугманов Александр Анатольевич

студент,

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина», г. Краснодар

Аннотация. В статье рассмотрены причины преждевременного разрушения каталитических нейтрализаторов бензиновых моторов. Приведены примеры возможных пагубных последствий таких разрушений.

Ключевые слова: каталитический нейтрализатор, выхлопная система, отработавшие газы, поршень, задиры, экологические нормы.

С появлением в конце XX века экологических норм для двигателей внутреннего сгорания конструкторы новых двигателей стали бороться с их выбросами в атмосферу, приводя значения выбросов в соответствие с законодательством и подгоняя их под введенные нормы классов Евро. Было внесено большое количество изменений в различные системы двигателя для уменьшения количества выбросов, в том числе в ходе научных изысканий в выхлопную систему внедрили каталитический нейтрализатор (КН) – дожигатель отработавших газов [1], представленный на рисунке 1.



Рисунок 1 – Каталитический нейтрализатор отработавших газов

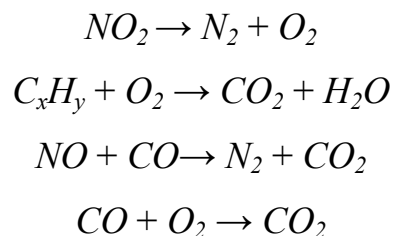
КН представляет собой металлический корпус из нержавеющей стали, имеющий на стенках термическую прокладку, в котором находится «сотовая»

конструкция или, реже, конструкция типа «керамические бусины». Сотовую конструкцию делают металлической или керамической и покрывают веществами-катализаторами, обычно это платина, родий или палладий (в последнее время на некоторых моделях начинают применять золото, так как оно дешевле других металлов-катализаторов) [2]. Керамическая конструкция более распространена, так как дешевле (рис. 1).

Основные вещества, которые вырабатываются при работе двигателя, являются безвредными: азот (N_2), воздух состоит на 78 % из азота; [вода](#) (H_2O); углекислый газ (CO_2) – сам по себе безвреден (в малых количествах), однако считается, что его переизбыток ведет к глобальному потеплению. Но процесс горения в бензиновом двигателе несовершенен и выделяются токсичные и вредные вещества, такие как: углеводороды (CH_x) – основной компонент смога; оксиды азота (NO_x) – ещё один компонент смога и вызывающий раковые заболевания; окись углерода (CO) – ядовитый газ без цвета и запаха [3].

Применяют два вида катализаторов: восстанавливающий и окислительный. Восстанавливающий катализатор использует платину и родий, катализирующие разложение оксидов азота на инертный безопасный молекулярный азот и кислород. У окислительного катализатора, который обычно состоит из платины и палладия, образовавшийся свободный кислород реагирует с углеводородами несгоревшего топлива и окисью углерода.

В КН также происходят и окислительно-восстановительные реакции между оксидом азота и угарным газом [4]. В упрощённом виде эти химические реакции выглядят следующим образом:



Когда на автомобилях применяют КН, необходимо чтобы двигатель работал при коэффициенте избытка воздуха (α), максимально приближенном единице. Такое решение не дает возможности использовать обедненную смесь ($\alpha > 1$)

для повышения экономичности и богатую смесь ($\alpha < 1$) для получения большей мощности на определённых режимах.

В первое время КН устанавливали под днищем автомобиля на отдалённом расстоянии от выпускного коллектора двигателя. Недостатками такого расположения было то, что он долго выходил на рабочую температуру, тем самым начинал выполнять свои функции через длительное время после запуска двигателя. Ещё большим недостатком являлось воздействие на него воды из луж и механические воздействия при преодолении неровностей дороги. Эти воздействия вызывали разрушения сот КН и выхода его из строя [5].

В последних поколениях автомобилей КН перенесли ближе к двигателю и расположили непосредственно за выпускным коллектором в моторном отсеке. Такое расположение позволило быстро выводить его на рабочую температуру и уберечь от механических воздействий неровностей дороги. Однако в последние годы на некоторых моделях выявлено преждевременное разрушение КН и выхода его из строя. Много нареканий по этому поводу от автолюбителей направлено в адрес владельцев автомобилей корпорации Hyundai Motor Group, в частности автомобилей с двигателями объёмом 1,6 л. На примере автомобиля Hyundai Solaris можно рассмотреть, в чем причина столь раннего разрушения КН, какие признаки и к чему это может привести.

1 Разрушение происходит из-за некачественного топлива (присадок в нем), или обильного попадания масла в камеру сгорания (рис. 2). В этом случае керамика покрывается обильным слоем нагара, и соты катализатора зарастают (рис. 3). Это обычно сопровождается снижением тяги после активной езды по городу или простоя в пробках, особенно в жаркое время года. При езде по трассе: через некоторое время езды по трассе машина начинает сложнее набирать скорость, иногда вообще не может развить скорость выше 100 км/ч, если дать машине остыть, она снова начинает хорошо ехать [6; 7].

2 Часто встречается оплавление катализатора. Этому способствует езда на автомобиле с неисправной системой зажигания (сгоревшая катушка, забитая форсунка, подсос воздуха). Так же этому подвержены автомобили с ГБО и

неправильной его настройкой. Симптомы оплавленного катализатора очень схожи с симптомами забитого нагаром катализатора.

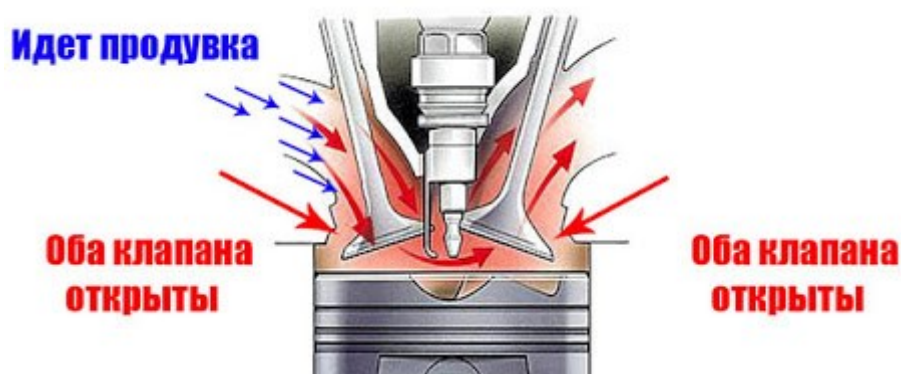


Рисунок 2 – Момент перекрытия клапанов двигателя



Рисунок 3 – Разрушающиеся керамические соты НК

3 На КН плохого качества (а у концерна Hyundai Motor Group такое встречается часто) быстро выгорают ценные металлы, покрывающие керамические соты, и в дальнейшем идёт разрушение керамической основы катализатора, она пересыхает и начинает крошиться (рис. 3). Такое разрушение особо опасно, так как керамическая пыль, которая по структуре напоминает

песок, начинает попадать в двигатель и царапать стенки цилиндров. Попадает керамическая пыль в цилиндры двигателя обычно через систему EGR (дожиг выхлопных газов) либо подсасывается в момент продувки цилиндров (рис. 2) (момент перекрытия клапанов) [8].

Данное явление распространено на автомобиле Hyundai Solaris и других авто, где КН состоит из двух «блинчиков» (рис. 4), а не единым целым. Первый «блинчик» КН разрушаясь, начинает забивать соты второго «блинчика» и затрудняет проход через него выхлопных газов. Создается избыточное давление в выхлопной системе и частицы разрушенных керамических сот возвращаются обратным давлением и попадают в выпускной коллектор, а только затем цилиндр [9].



Рисунок 4 – Катализатор, состоящий из двух «блинчиков» с промежутком

Попадание керамической пыли имеет очень негативные последствия. Изнашивается на небольших пробегах практически вся цилиндропоршневая группа двигателя и начинается сильный перестук поршней в момент перекладки в верхней мертвой точке на непрогретом моторе, что приводит к капитальному дорогостоящему ремонту или менять его целиком [10].

Вывод. Последствия езды на автомобиле с забитым или неисправным КН приводят к повышенному расходу топлива, наблюдается увеличение расхода

масла, проявляются течи двигателя через различные уплотнения (сальники и прокладки), вследствие возрастающего давления как на выпуске, так и в картере двигателя. Может значительно повыситься температура головки блока цилиндров, что приведет к ускоренному износу клапанов, затвердеванию их сальников, возникновению трещин выпускного коллектора и задиоров поршневой группы. Поэтому, имея автомобиль с системой нейтрализации отработавших газов, необходимо тщательно следить за исправностью системы зажигания, использовать качественное топливо и периодически следить за состоянием КН с помощью видео эндоскопа.

Список использованных источников

1. Матущенко А. Е., Костылев С. И. Снижение ресурса двигателя автомобиля при его эксплуатации в мегаполисе // Актуальные проблемы аграрной науки: прикладные и исследовательские аспекты. Сб. тр. Всероссийской научно-практ. конференции. Нальчик, 2021. С. 82-85.
2. Матущенко А. Е., Тазмеев Б. Х. Залегание поршневых колец и их раскоксовка // Актуальные проблемы аграрной науки: прикладные и исследовательские аспекты. Сб. тр. Всероссийской научно-практ. конференции. Нальчик, 2021. С. 85-88.
3. Matushchenko A. E., Korzh Ya. A. Auswirkungen von downsizing modernen verbrennungsmotor // Проблемы научной мысли. 2021. Т. 3. № 3. С. 92-96.
4. Руднев С. Г., Грицунов В. С., Гусак Е. С. Системы охлаждения и питания оппозитного двигателя SOHC // Проблемы научной мысли. 2018. Т. 12. № 6. С. 50-52.
5. Руднев С. Г., Корж Я. А. Регулировочные параметры двигателя внутреннего сгорания, работающего на газовом топливе // Наука, образование, молодежь: горизонты развития. Сб. тр. по материалам Национальной научно-практ. конференции. Под общ. ред. Е. П. Масюткина, науч. ред. Т. Н. Попова. 2021. С. 66-70.
6. Руднев С. Г., Мечкало А. Л. Последствия теплонагруженной работы современных бензиновых ДВС // Актуальные проблемы аграрной науки: прикладные и исследовательские аспекты. Сб. тр. Всероссийской научно-практ. конференции. Нальчик, 2021. С. 117-119.
7. Руднев С. Г., Мечкало А. Л. Нагарообразование впускных клапанов бензиновых ДВС с непосредственным впрыском топлива // Актуальные проблемы аграрной науки: прикладные и исследовательские аспекты. Сб. тр. Всероссийской научно-практ. конференции. Нальчик, 2021. С. 119-122.
8. Драгуленко В. В. Целесообразность применения бензина с октановым числом АИ-95 на ДВС с небольшой степенью сжатия // Научное обеспечение агропромышленного комплекса. Сборник статей по материалам 72-й научно-практической конференции преподавателей по итогам НИР за 2016 г. 2017. С. 289-290.
9. Драгуленко В. В., Бондаренко А. А. Детонационные явления в современных форсированных бензиновых двигателях внутреннего сгорания // Наука, образование, молодежь: горизонты развития. Сб. тр. по материалам Национальной научно-практ. конференции. Под общ. ред. Е. П. Масюткина, науч. ред. Т. Н. Попова. 2021. С. 18-23.
10. Драгуленко В. В., Корж Я. А. Задиры и преждевременное разрушение цилиндропоршневой группы современных ДВС // Актуальные проблемы аграрной науки: прикладные и исследовательские аспекты. Сб. тр. Всероссийской научно-практ. конференции. Нальчик, 2021. С. 67-70.

ЭВОЛЮЦИЯ ПОРШНЯ ДВИГАТЕЛЯ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ

Драгуленко Владислав Владимирович

старший преподаватель,

Нугманов Александр Анатольевич

студент,

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет
имени И.Т. Трубилина», г. Краснодар

Аннотация. В статье рассмотрены изменения в конструкции поршня двигателя внутреннего сгорания. Какие эволюционные изменения произошли с ним, и на что они повлияли в работе двигателя.

Ключевые слова: поршень, юбка поршня, цилиндр, давление газов, перекладка, задиры, верхняя мертвая точка.

Поршень является важной составляющей цилиндропоршневой группы (ЦПГ) двигателя внутреннего сгорания. Он служит для восприятия давления газов, образовавшегося в результате сгорания горючей смеси на такте расширения (рабочий ход). Поршень претерпевает также большие термические нагрузки и должен хорошо отводить от себя тепло. Поршень состоит из частей, представленных на рисунке 1.



Рисунок 1 – Составные части поршня двигателя внутреннего сгорания:

1 – днище поршня; 2 – канавка верхнего компрессионного кольца;

3 – канавка нижнего компрессионного кольца;

4 – канавка маслосъемного кольца;

5 – бобышки поршневого кольца; 6 – юбка поршня

Днище поршня. Оно необходимо для восприятия давления газов на такте

расширения. У бензиновых моторов днище изначально имело ровную поверхность, но в процессе совершенствования на нем стали появляться выемки для клапанов, а в двигателях, имеющих непосредственный впрыск бензина в цилиндр, зачастую выполняется специально спроектированная «ванночка» для завихрения струи впрыскиваемого бензина и концентрации его в районе свечи зажигания. У поршней дизельных моторов в днище в подавляющем случае расположена камера сгорания. В дизелях с предкамерным впрыском днище поршня не имеет камеры сгорания.

Канавки под компрессионные кольца. На большинстве поршней их выполнено две и соответственно в них устанавливается верхнее и нижнее компрессионное кольцо. Кольца являются уплотнением между стенками цилиндра и самими поршнем, предотвращают прорыв газов продуктов сгорания в картер и поддерживают компрессию в цилиндре.

Юбка поршня. Эта часть поршня является своеобразной направляющей при движении его в цилиндре. В состав юбки входят бобышки с отверстием, куда вставляется палец, соединяющий поршень с шатуном. Внешняя часть юбки поршня, как и его кольца, трется о стенки цилиндра и благодаря этому соприкосновению охлаждается, отдавая часть своего тепла. Имеющиеся приливы в средней части юбки, куда вставляется палец, имеют более тяжелую массу материала относительно других мест юбки. Из-за такой разности массы и плотности материала в районе бобышек будут возникать деформации от воздействия температуры. Для снижения температурных воздействий (и напряжений) на поверхности юбки с двух сторон снимают часть материала и получают небольшие углубления, называемые «холодильниками». Эти углубления не только снимают температурные воздействия и деформации, но и препятствуют образованию задиров и улучшают смазку поршня [1].

Материал поршня. К материалу для изготовления поршня предъявляются строгие требования, а именно: 1) материал должен иметь антифрикционные и антизадирные свойства; 2) материал должен иметь малую плотность и отличную теплопроводность; 3) материал должен иметь высокую

механическую прочность; 4) материал должен иметь малый коэффициент линейного расширения и быть по возможности близок или равен коэффициенту расширения материала стенок цилиндра.

В настоящее время практически все поршни двигателя внутреннего сгорания изготавливают из алюминиевых сплавов, но на заре двигателестроения внутреннего сгорания для материала изготовления поршней применяли серый чугун. У чугуна, как и любого материала, были свои достоинства и недостатки. Из достоинств следует отметить хорошую прочность, износостойкость, но самое важное достоинство – это такой же коэффициент теплового расширения, как и у чугунного цилиндра двигателя. Благодаря этому можно было минимизировать тепловые зазоры (относительно поршня из алюминиевого сплава в чугунном цилиндре), что значительно увеличивало компрессию и ресурс поршневой группы. Еще один существенный плюс чугунных поршней – это небольшое снижение механической прочности при нагреве, не более 10 %, относительно поршня с алюминиевого сплава [2].

Первым этапом эволюции поршня с момента его появления было как раз отказ от материала чугуна, в пользу алюминиевого сплава. Причина отказа – большая масса чугунного поршня и появление высоко оборотистых двигателей, в которых требовалась небольшая масса поршневой. В последних поколениях двигателей все поршни изготавливают из алюминиевых сплавов, причем как методом литья, так и ковкой. Кованные поршни еще прочнее литых и легче, но дороже и сложнее в изготовлении. Еще одно из важных достоинств поршня из алюминиевого сплава – высокая теплопроводность, которая в 3-4 раза выше, чем у серого чугуна. Такая высокая теплопроводность не позволяет нагреваться днищу поршня более чем 250°C, а это способствует гораздо лучшему наполнению цилиндров. Такая теплопроводность позволяет поднять выше степень сжатия бензинового двигателя, и тем самым повысить его мощностные показатели. Но конечно есть и недостатки алюминиевого сплава в поршнях, такой как сильное тепловое расширение [3]. Из-за такого расширения раньше в некоторых поршнях, используемых в чугунных гильзах, делали косые разрезы в

юбке поршня (например, поршни двигателя ЗМЗ–523) и что немало важно – большие тепловые зазоры, чтобы исключить клин алюминиевого поршня в чугунном цилиндре. В настоящее время широкое распространение получили алюминиевые блоки без чугунных гильз с полностью алюминиевыми цилиндрами, которые покрывают полностью никасилем или керонайтом. Это позволило изготавливать поршни с минимальными тепловыми зазорами, ведь расширение легко сплавного алюминиевого цилиндра стало практически таким же, как и алюминиевого поршня [4].

Следующим этапом эволюции поршня, который наблюдается с начала XXI века и в настоящее время, стало стремление еще снизить его массу путем уменьшения его размеров. Уменьшением размеров конструкторы стремились не только уменьшить массу поршня, но и снизить потери на трение его о стенки цилиндра, тем самым повысить индикаторную мощность двигателя. Под «нож» пошла юбка поршня, ее практически не стало, уменьшилась высота головки поршня, а вместе с ней и толщина проточек под поршневые кольца, и высота перегородок между кольцами. Такое уменьшение размеров дало положительный результат, упал расход топлива, повысилась индикаторная мощность двигателя. Однако в процессе эксплуатации двигателей с такими «урезанными» поршнями выявилось множество недостатков и проблем [5].

Уменьшая компрессионную высоту поршня (расстояние от днища поршня до оси поршневого пальца), тем самым конструкторы уменьшили нагрев поршня и значительно снизили силу трения. Однако малая компрессионная высота повысила вероятность прорыва газов в картер и снижения компрессии в цилиндр. Из-за такого небольшого расстояния возникли явления поломки перегородок между кольцами, особенно первым и вторым компрессионных колец. Связано это с большой форсировкой и высокой степенью сжатия современных двигателей, когда в их цилиндрах наблюдается большое давление на такте расширения. Борются с этой проблемой небольших поршней из алюминиевого сплава путем нерезистовой вставки в головку поршня. В головку поршня заливают ободок из нерезиста (специальный прочный и стойкий к

коррозии чугуна) и в этом ободке делают проточку для верхнего, самого нагруженного, компрессионного кольца. Хотя и увеличивается масса поршня из-за такой вставки, но зато существенно увеличивается прочность и износостойкость, что актуально в настоящее время для малолитражных надувных моторов [6].



Рисунок 2 – Поршень старого «ведерного» и нового Т-образного типа

Уменьшение размера как в общем поршня, так и его компрессионной высоты повлияло на размер и количество отверстий под маслоъемным кольцом, которые необходимы для отвода счищаемого масла с стенок цилиндра внутрь поршня. Конструкторам пришлось уменьшить количество этих отверстий и их размеры, дабы сохранить прочность компрессионной высоты. Такое решение привело к плохому отводу моторного масла из зоны камеры сгорания, оно стало подгорать и нагар стал закоксовывать маслоъемные кольца. Залегающие маслоъемные кольца начинают еще больше пропускать масла в камеру сгорания, что приводит к закоксовке компрессионных колец и потери компрессии двигателем. Хотя конструкторы и пытаются бороться с этим явлением рекомендуя применять масла с пониженной вязкостью для быстрого его отвода через небольшие отверстия, но это не спасает ситуацию, так как последние поколения двигателей теплонагруженные, эксплуатируются в пробках, а это пагубно сказывается на температурном режиме небольших Т-образных поршнях (рисунок 2) [7].

Следующей частью поршня «попавшей под нож» конструктора стала юбка. Если взглянуть на современный поршень именно бензинового поршня, то

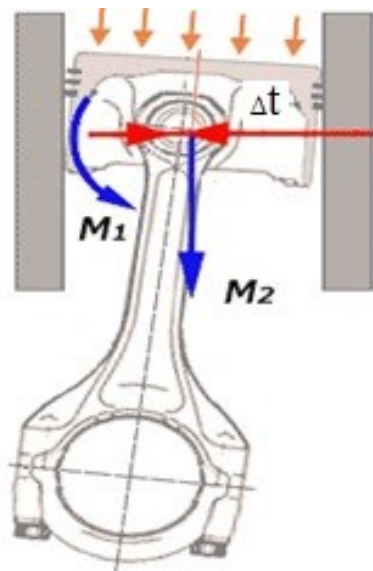
можно увидеть практически полное ее отсутствие или минимальное ее присутствие. Да, конструкторы, минимизировав юбку поршня, уменьшили в конечном итоге его массу и снизили трение о стенки цилиндра. Однако с положительными явлениями образовалось множество и отрицательных моментов. Лишившись юбки, поршень стал более теплонагруженным, ведь большую часть своего тепла он отдавал цилиндру двигателя, который охлаждается жидкостью охлаждения за счет соприкосновения юбки и стенки цилиндра. Решают эту проблему теплонагруженного поршня конструкторы с помощью масляных форсунок в системе смазки двигателя. Форсунки мощной струей бьют в днище поршня и охлаждают его.

Однако не все производители двигателей устанавливают такие масляные форсунки (можно выделить корейских автопроизводителей) в виду того, что как раз из-за высокого температурного расширения алюминиевого поршня и совершенно другого термического расширения чугунной гильзы, образуются большие тепловые зазоры в паре поршень-цилиндр. Через такие «плавающие» зазоры и попадает моторное масло в камеры сгорания, особенно интенсивно при подаче в область поршня-гильзы масла в большом объеме масляной форсункой. Поэтому перегретый, теплонагруженный поршень может поджечь моторное масло, особенно если оно некачественное или выработало свой ресурс, и, подгорая, оно оставляет нагар на поршне, закоксовывает поршневые кольца и может вызывать задиры [8].

Так как юбка поршня всегда являлась его направляющей, то практически ее отсутствие стало вызывать проблему стука поршня при его переключении в верхней мертвой точке. Особенно такой стук отчетливо слышен при запусках двигателя, когда поршень и цилиндр холодные, не успели расшириться и большие тепловые зазоры между ними.

Такой перестук поршней при переключении чреват ускоренной выработкой поверхности зеркала цилиндра, самого поршня и его колец. На некоторых моделях двигателей, в особенности с наддувом и теплонагруженных, из-за такой переключки и применения тоненьких поршневых колец, наблюдалось

подгибание колец в противоположную сторону движения поршня (рисунок 3) [9]. Такое подгибание приводило к плохому уплотнению с цилиндром, в результате чего прорывались продукты сгорания в картер и попадало моторное масло в камеру сгорания. Благодаря юбке поршня обеспечивается правильное положение оси поршня к оси цилиндра двигателя, и ее минимизация нарушает этот принцип.



Δt – смещение оси отверстия под палец,
 M_1 – момент сил трения в соединении
 «палец-поршень»,
 M_2 – момент силы, вызванный смещением
 оси пальца

Рисунок 3 – Перекладка поршня в верхней мертвой точке и силы, действующие на него

Поршень дизельного двигателя эволюция коснулась наименьшим образом. Так как в дизельном двигателе нагрузки по давлению на поршень превышают в разы бензиновые поршня, то в дизельных двигателях применяются все такие же «кондовые» поршни с большим компрессионным поясом, большой юбкой и толстыми поршневыми кольцами [10].

Вывод. При разработке каждой новой модели двигателя конструкторы стремятся улучшить его как экономические и экологические показатели, так и повысить при этом мощностные показатели. Поршень двигателя внутреннего сгорания в этом стремлении играет важную роль, и его вековая эволюция принесла много положительных результатов в двигателестроении. Однако в погоне за повышением одних показателей модернизированные поршня, в частности бензиновых моторов, ухудшили другие, в основном ресурс двигателя. К большому сожалению автомобилистов и радости автозаводов и производителей запчастей к моторам, у последних поколений двигателей

ресурс двигателей 100-150 тыс. км пробега и в дальнейшем требует замену или капитальный ремонт.

Список использованной литературы

1. Руднев С. Г., Грицунов В. С., Гусак Е. С. Системы охлаждения и питания оппозитного двигателя SOHC // Проблемы научной мысли. 2018. Т. 12. № 6. С. 50-52.
2. Matushchenko A. E., Korzh Ya. A. Auswirkungen von downsizing modernen verbrennungsmotor // Проблемы научной мысли. 2021. Т. 3. № 3. С. 92-96.
3. Руднев С. Г., Мечкало А. Л. Последствия теплонагруженной работы современных бензиновых ДВС // Актуальные проблемы аграрной науки: прикладные и исследовательские аспекты. Сборник научных трудов Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Нальчик, 2021. С. 117-119.
4. Руднев С. Г., Мечкало А. Л. Нагарообразование впускных клапанов бензиновых ДВС с непосредственным впрыском топлива // Актуальные проблемы аграрной науки: прикладные и исследовательские аспекты. Сборник научных трудов Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Нальчик, 2021. С. 119-122.
5. Руднев С. Г., Корж Я. А. Регулировочные параметры двигателя внутреннего сгорания, работающего на газовом топливе // Наука, образование, молодежь: горизонты развития. Сборник трудов по материалам Национальной научно-практической конференции. Под общ. ред. Е. П. Масюткина, науч. ред. Т. Н. Попова. 2021. С. 66-70.
6. Матущенко А. Е., Костылев С. И. Снижение ресурса двигателя автомобиля при его эксплуатации в мегаполисе // Актуальные проблемы аграрной науки: прикладные и исследовательские аспекты. Сборник научных трудов Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Нальчик, 2021. С. 82-85.
7. Матущенко А. Е., Тазмеев Б. Х. Залегание поршневых колец и их раскоксовка // Актуальные проблемы аграрной науки: прикладные и исследовательские аспекты. Сборник научных трудов Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Нальчик, 2021. С. 85-88.
8. Драгуленко В. В., Корж Я. А. Задиры и преждевременное разрушение цилиндропоршневой группы современных ДВС // Актуальные проблемы аграрной науки: прикладные и исследовательские аспекты. Сборник научных трудов Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Нальчик, 2021. С. 67-70.
9. Драгуленко В. В., Бондаренко А. А. Детонационные явления в современных форсированных бензиновых двигателях внутреннего сгорания // Наука, образование, молодежь: горизонты развития. Сборник трудов по материалам Национальной научно-практической конференции. Под общ. ред. Е. П. Масюткина, науч. ред. Т. Н. Попова. 2021. С. 18-23.
10. Драгуленко В. В. Целесообразность применения бензина с октановым числом АИ-95 на ДВС с небольшой степенью сжатия // Научное обеспечение агропромышленного комплекса. Сборник статей по материалам 72-й научно-практической конференции преподавателей по итогам НИР за 2016 г. 2017. С. 289-290.

О ПОДХОДЕ К ИНФОЛОГИЧЕСКОМУ МОДЕЛИРОВАНИЮ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ В ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ

Ильин Борис Васильевич

кандидат технических наук, доцент

кафедры математики, физики и информатики

ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», г. Керчь

Аннотация: в статье описывается подход к формированию инфологической модели предметной области при проектировании базы данных с использованием средств естественного языка. Полученная в результате модель является однородно структурированным описанием предметной области, объективно отражающим её семантику, независимым от способа последующего отображения на пространство памяти ЭВМ.

Ключевые слова: инфологическое моделирование, предметная область, база данных, проектирование, отображение.

В настоящее время в базах данных автоматизированных информационных систем (АИС) многочисленных организаций в самых разных профессиональных областях накоплен громадный объём информации. Основное назначение базы данных (БД) – быть достоверным отображением соответствующей предметной области (ПО). Следует отметить, что хотя существуют различные трактовки понятия «предметная область», общим среди них является то, что под ней понимается выделенный по определённым соображениям фрагмент внешнего мира, информация о предметных реалиях которого (объектах, их свойствах и отношениях между ними) подлежит хранению в БД. В работах [1; 2] и других отмечается, что повышение уровня интеллектуальности АИС напрямую зависит от наличия в них знаний о ПО.

В подавляющем большинстве случаев в качестве средства структуризации данных в БД используется реляционная модель данных (РМД). Широкое распространение РМД основывается на том тезисе, что табличная форма представления данных, являясь наиболее удобной и интуитивно понятной человеку, к тому же достаточно универсальна для представления семантики соответствующей ПО.

Однако проведенный семантический анализ используемых средств моделирования данных [1] выявил сложность, а подчас и невозможность

удовлетворительного решения в рамках реляционной модели таких естественных задач, как идентификация и классификация объектов, интеллектуализация интерфейса с БД, включая общение на языке, близком к естественному, и других, вследствие чего снижается эффективность взаимодействия человека с БД.

С целью решения проблемы повышения уровня интеллектуальности АИС получило развитие отдельное направление в теории проектирования БД – «инфологическое» моделирование ПО. Его основная цель – представление знания о ПО в виде т.н. «инфологической модели» (ИЛМ), адекватно описывающей семантику ПО в терминах и понятиях, привычных для пользователя [10]. ИЛМ должна быть ориентирована на конечного пользователя и не должна зависеть от модели данных (реляционной или др.), которая в дальнейшем может быть использована при проектировании БД. В то же время ИЛМ должна обеспечивать возможность последующей её формализации для представления в ЭВМ на уровне структур данных. Интерес к этому направлению особенно возрос в связи с внедрением CASE-технологий в процесс проектирования БД.

Существуют разные способы представления ИЛМ разной степени формализованности. В настоящее время в качестве основного инструмента инфологического моделирования широко используются различные варианты модели «сущность-связь» (ER-модель, ER – Entity Relationship), предложенной П. Ченом [3]. Моделирование ПО в этом случае базируется на использовании специализированной графической нотации и различных диаграммных техник для наглядного отображения семантики ПО. Однако при описании достаточно сложных ПО, что имеет место в реальной жизни, такая модель при графическом представлении становится весьма запутанной и плохо обозримой, что снижает эффективность процесса моделирования.

Поэтому целью настоящей работы является изложение подхода к формированию ИЛМ ПО, обеспечивающего адекватное её отображение в виде текстов на естественном языке, технология обработки которых на ЭВМ

предложена в публикации [4].

В [5] отмечается, что моделирование ПО, как процесс, неотделимый от речемыслительной деятельности человека, можно рассматривать в виде последовательности следующих этапов отражения:

- ПО → «мысленная» модель ПО,
- «мысленная» модель ПО → «языковая» модель ПО,
- «языковая» модель ПО → «письменная» модель ПО.

Поэтому, моделируя ПО, проектировщик БД обычно имеет дело с реалиями различной природы:

а) наблюдаемыми в ПО объектами и процессами (далее просто объектами), их свойствами и отношениями между ними;

б) отображающими их в процессе мыслительной деятельности понятиями;

в) соответствующими понятиям именами в языковой сфере.

На первом этапе отображения под «мысленной» моделью понимается отображение описываемой ПО в мышлении человека с использованием определенной системы понятий (*план содержания*). Исследуя ПО, человек выделяет в ней индивидуальные объекты, причём в основе такого выделения лежит стремление адекватно отобразить существующее их состояние в ПО. Для выделенных в ходе анализа ПО объектов определяются наиболее существенные их характеристики – свойства, а также наиболее значимые связи между ними. Вопросы, связанные с определением границ ПО, «глубины» детализации её состава и структуры, достаточно полно описаны в [6].

Поскольку ПО потенциально содержит практически бесконечное число индивидуальных объектов, которые находятся в потенциально бесконечном множестве взаимосвязей, понятно, что прямой подход к описанию ПО через описание всех индивидуальных объектов, их свойств и взаимосвязей между ними практически не выполним. Однако использование абстракции отождествления позволяет множество индивидуальных объектов, выделенных в ПО, привести к конечному числу классов объектов и тем самым сделать

обозримым их многообразием. Здесь «класс» – это абстракция множества однородных объектов ПО, обладающих одинаковым набором свойств, значения которых для индивидуальных объектов одного класса могут различаться.

В понятийной сфере эту абстракцию можно рассматривать как некий «информационный объект», являющийся носителем набора определённых для него свойств. Индивидуальные объекты соответствующего класса в этом случае будем рассматривать как «элементы класса».

Одноимённые свойства элементов класса при абстрагировании «трансформируются» в свойство класса, которое можно рассматривать как класс однотипных значений соответствующего свойства. Важным здесь является то, что и в случае объектов, и в случае свойств, класс – это совокупность однотипных элементов.

Объекты, выделяемые в ПО, не существуют отдельно друг от друга. Между ними имеются реальные отношения, наиболее значимые из которых должны быть отражены в ИЛМ. Под отношением понимается некоторая ассоциация между двумя или более объектами или их свойствами. Поскольку отношения между объектами и свойствами, наблюдаемые в ПО, можно свести к совокупности бинарных отношений [1], то в формируемой ИЛМ ПО будем использовать именно эти отношения. При этом осуществляется переход от отношений, наблюдаемых в ПО между объектами и свойствами, к отношениям между соответствующими классами.

На следующем этапе осуществляется материальное воплощение «мысленной модели» в словесном выражении в виде «языковой модели». Здесь решается проблема выбора языка представления, в качестве которого предлагается использовать грамматические и семантические средства естественного языка, необходимые для описания рассматриваемой ПО [4; 7].

Процесс «превращения» совокупности индивидуальных элементов в некоторую абстракцию «класс», находит своё отражение в языке: в названии классов преимущественно употребляют не множественное число, а единственное. Это обосновывается тем, что имя класса и соответствующего

понятия, которое является единичным, совпадают. Таким образом, класс получает уникальное в пределах ИЛМ имя, выражаемое обычно существительным в единственном числе. Примерами классов объектов могут быть такие, как: ПРЕПОДАВАТЕЛЬ, ДИСЦИПЛИНА, СТУДЕНТ. Элементами соответствующих классов могут быть, например, такие: «Преподаватель Иванов», «Дисциплина Информатика», «Студент Петров».

Наименование свойства также выражается существительным в единственном числе (возможно с добавлением характеризующего прилагательного). Примерами свойств класса СТУДЕНТ могут быть, например, такие: «ФИО», «Шифр зачётной книжки», «Курс», «Шифр направления подготовки» и др.

Отношения, фиксируемые между классами, обычно обозначаются глаголами. Поэтому, например, отношение между классом ПРЕПОДАВАТЕЛЬ и классом ДИСЦИПЛИНА можно именовать как: ПРЕПОДАВАТЬ.

На третьем этапе отображения в качестве предметной основы «языковой модели» ПО используется привычная форма в виде текста на естественном языке. Т.е. на данном этапе осуществляется отображение: «языковая модель» – «письменная модель» (различаясь с операционной точки зрения, эти модели адекватны по смысловой сути).

В работе [4] отмечается, что ПО может быть описано множеством предложений естественного языка, каждое из которых выстроено по определённому шаблону. Поэтому результат конкретного акта отображения ПО в ИЛМ на уровне выражения в языковой сфере будем фиксировать в виде элементарного высказывания, формальным выражением которого в качестве шаблона выбран т.н. «отображающий элемент» [8], имеющий в общем виде следующую структуру: $b=K_i, r, K_j, q, t$.

Здесь K_i и K_j – имена классов (объектов или свойств), r – имя связывающего отношения, q – значение, t – обозначение момента или периода времени, в который справедливо высказывание, выраженное соответствующим ОЭ.

В работе [5] предложен следующий подход к формализации описания ПО в виде ИЛМ. Пусть $G = \langle K, C \rangle$ – множество выделенных в ПО классов объектов K и свойств C , и на нём задано отображение $D: G \rightarrow I_G$, где I_G – множество имен классов (объектов и свойств). $I_R = \langle r_k \rangle$ – множество имен бинарных отношений, определенных на $G_i * G_j$. Каждому из имен $r_k \in I_R$ ставится в соответствие двухместный предикат $P_{rk}: G_i * G_j$, имеющий значение «истина», если справедливо высказывание $G_i r_k G_j$, и «ложь» – в противном случае. Задавая таким образом на множестве классов G предикаты, соответствующие всем именам r_k , получим описание ПО в виде знаковой модели:

$$M_{no} = \langle I_G; P_{r1}, P_{r2}, P_{r3}, \dots, P_{rm} \rangle,$$

где P_{rk} – истинные предикаты, а m – число элементов множества.

Переход к использованию логики предикатов для представления знаний о ПО в ИЛМ имеет преимущество в том, что данный способ обладает хорошо развитым и понятным математическим аппаратом, а сама логика предикатов всесторонне исследована как формальная система [9]. Можно также отметить близость предложенной модели к известным моделям, использующим аппарат семантических сетей.

Полученное в результате описание ПО в виде такой ИЛМ является однородно структурированным, достаточно формализованным, объективно отражающим его семантику и независимым от способа последующего отображения на пространство памяти ЭВМ.

С учётом изложенного выше для практического использования можно предложить следующую последовательность этапов формирования ИЛМ ПО:

- «**отграничение ПО**», в ходе которого пользователями-специалистами в соответствующей области знаний составляется достаточно информативное описание отображаемой ПО в виде правильных высказываний на естественном языке;

- «**структурно-функциональный анализ ПО**», заключающийся в выделении конечного множества классов K_j объектов, определении совокупности характеризующих свойств C_j^i и множеств значений,

принимаемых этими свойствами на элементах выделенных классов, а также определении отношений r_k между классами (причём могут учитываться как прямые, так и обратные отношения). На данном этапе решаются вопросы именования классов объектов I_{Kj} , свойств I_{Cj}^i и отношений I_R . Результаты выполнения работ данного этапа фиксируются в:

- «Словаре классов», содержащем список имен классов объектов в алфавитном порядке,
- «Словаре свойств», содержащем список имен учитываемых свойств с указанием множеств принимаемых свойствами значений,
- «Словаре отношений», содержащем списки имен прямых и, в случае необходимости, соответствующих им обратных отношений,
- «Картотеке классов», где для каждого класса фиксируются характеризующие его сведения (имя, свойства, отношения с другими классами);
- «*формирование ИЛМ*», в ходе которого на основе использования результатов вышеуказанных этапов формируется текстовое описание ПО в виде совокупности ОЭ.

Список использованных источников

1. Цаленко М. Ш. Моделирование семантики в базах данных. М.: Наука. Гл. ред. физ-мат. лит., 1989. 288 с.
2. Корнеев В. В., Гареев А. Ф. и др. Базы данных. Интеллектуальная обработка информации. М.: Нолидж, 2000. 352 с.
3. Чен П. Модель «сущность-связь» – шаг к единому представлению о данных // СУБД. 1995. № 3. С. 137-158.
4. Зайцев Н. Г. Технология обработки данных в языковой форме. Киев: Техника, 1989. 180 с.
5. Ильин Б. В. Моделирование предметных областей в информационных системах // Актуальные направления научных исследований: перспективы развития: материалы XIII Междунар. науч.-практ. конф. Чебоксары: ЦНС «Интерактив плюс», 2020. С. 125-128.
6. Никаноров С. П. Концептуализация предметных областей // Методология и технология. Серия «Концептуальный анализ и проектирование». М.: Концепт, 2009. 268 с.
7. Попов Э. В. Общение с ЭВМ на естественном языке. М.: Наука, 1982. 360 с.
8. Зайцев Н. Г. Принципы информационного обеспечения в системах переработки информации управления. Киев: Наук. думка, 1976. 182 с.
9. Представление знаний в экспертных системах: учебное пособие / сост. В. А. Морозова, В. И. Паутов. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2017. 120 с.
10. Sundgren B. An infological approach to data bases. Stockholm: National Central Bureau of Statistics. 1973. 294 p.

СОХРАННОСТЬ СЕМЕННОГО МАТЕРИАЛА ЛЮЦЕРНЫ

Корнеев Дмитрий Витальевич

доцент кафедры Тракторы, автомобили и техническая механика,
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет
им. И.Т. Трубилина», г. Краснодар

Аннотация: в работе рассмотрены способы хранения бобов люцерны с наименьшими потерями. Рассмотрены причины потерь семян, вредители уничтожающие семена и способы борьбы с этими явлениями.

Ключевые слова: семена люцерны, потери, бобы, хранение, вредители.

Люцерна является одной из важных культур в сельском хозяйстве. Это многолетняя бобовая кормовая культура, которая выращивается во многих странах. Люцерна имеет до 60 видов, но в сельскохозяйственном производстве выращивают лишь несколько видов и их гибридных форм, которые получились в результате естественных и искусственных скрещиваний. Из люцерны в основном получают высокобелковые корма, приготавливают витаминную травяную муку и резки, заготавливают сено и сенаж. Процесс получения семян [1] из бобов люцерны очень трудоемкий, семена получают после обмолота бобов люцерны [2; 3], где уже имеются их потери от повреждения (рис. 1). Поэтому необходимо уделять большое внимание сохранности семенного материала [4]. На сохранность семян влияет много факторов, одним из которых является повреждение их и уничтожение микроорганизмов.

Наибольшее воздействие микроорганизмов наблюдается в зонах с повышенной влажностью, когда убранный материал представляет собой благоприятную среду для развития сапрофитной микрофлоры и других биоорганизмов. Несвоевременное доведение масс семян до состояния, исключающего развитие микроорганизмов, вызывает потери массы



Рисунок 1 – Семена люцерны после обмолота бобов

качества семенного материала, и, в первую очередь, его посевных свойств [5].

Число факторов, влияющих на состояние и развитие сапрофитных микроорганизмов, достаточно велико. Решающее значение имеют: средняя влажность семенной массы люцерны и влажность её отдельных компонентов, температура и степень аэрации. Существенную роль играют целостность и состояние покровных тканей семени, его жизненные функции, количество и видовой состав примесей. Свойственная семенной массе микрофлора сохраняется длительное время даже в условиях, исключающих её активное развитие. Влажность – важнейшее условие, определяющее возможность развития микроорганизмов в семенах люцерны. Чем больше свободной влаги в массе семян и их примесях, тем интенсивнее развиваются микроорганизмы. Травмированные семена люцерны при обмолоте бобов [6; 7] способствуют активному развитию микроорганизмов. При нарушении покровных тканей внутренние части семени становятся доступными для питания многих микроорганизмов, не способных разрушать оболочку семени, что так же приводит к ускоренному развитию плесневых грибов.

Решающее влияние на состояние и качество семенной массы оказывают плесени хранения. Несмотря на малую численность, в свежих обмолотых семенах люцерны при активном развитии они занимают преобладающее положение: содержание плесневых грибов возрастает в сотни и тысячи раз, изменяются признаки свежести партии семян, понижается всхожесть и выделяется огромное количество тепла. Кроме того, имеются штаммы, образующие микротоксины.

Большой урон семенам наносят насекомые и клещи. Развиваясь в благоприятных условиях для их существования, они интенсивно питаются, дышат и размножаются. Насекомые и клещи находятся в семенных массах, продуктах обмолотасемян (остатки шелухи, крупинки дробленных семян) и хранилищах, где они расселяются, в трещинах элементов конструкций (стенах, опорах, пола), т.е. там, где возможно скопление остатков продуктов: просыпей, органической пыли и т.д. При большой зараженности хранилища насекомые

легко обнаруживают даже при беглом осмотре. Таким образом, семена люцерны и продукты их переработки при обмолоте [8] бобов люцерны могут заразить вредители, ранее находившиеся в хранилищах. Иногда хранилище, подготовленное к приему продуктов, заражается от помещенных в него прошлых партий различных семян или продуктового зерна.

Насекомые и клещи различных стадий развития могут длительное время находиться без пищи. Поэтому естественного и полного обеззараживания хранилищ, незагруженных продуктами в течение нескольких месяцев, обычно не происходит. Повышенная влажность воздуха и температура, пониженная по отношению к оптимальной, позволяют насекомым и клещам более длительное время существовать без пищи. Если хранилище не очищено от органических остатков, зараженность сохраняется в течение года или нескольких лет. Зерновые продукты и хранилища могут оказаться зараженными в результате заноса вредителей грызунами и птицами. На их покрове часто обнаруживают большое количество клещей, а иногда и мелких насекомых. Кроме того, вредители могут попадать в хранилища вместе с тарой и инвентарем, иногда их заносит сильный ветер от недалеко расположенных зараженных объектов. Поэтому надо соблюдать правила эксплуатации хранилищ и обращения с семенными массами.

Мероприятия [9; 10] по защите семян люцерны разделяют на две группы: предупредительные и истребительные. Соблюдение предупредительных мер в сельском хозяйстве, как правило, исключает случаи массового заражения семян люцерны или зерновых масс других культур вредителями и распространения их по другим объектам. Эти меры наиболее дешевые и легко осуществляемые. Истребительные меры применяют как неизбежную необходимость при обнаружении зараженности. Они сложнее в техническом отношении, дороже и им предшествуют потери массы и качества зерна и семян.

В качестве борьбы с грызунами используют родентициды. В качестве родентицидов используют как неорганические, так и органические соединения. Все они убивают насекомых при поступлении через желудочно-кишечный

тракт, хотя механизм действия этих препаратов неодинаков. Родентициды используются в основном для приготовления отравленных приманок. Для борьбы с крысами и мышами в помещениях применяют в качестве приманочного продукта хлебную крошку, кашу, мясной и рыбный фарш.

Особое внимание уделяют дератизации – борьбе с грызунами. Устройство хранилищ, в которые не смогут попасть грызуны, ликвидация источников их питья (канав с водой, луж) и мусора – важнейшие профилактические мероприятия. Систематически используют истребительные мероприятия – механический отлов (установка капканов, ловушек) и применение ядов, вводимых в пищевые приманки. Дезинфекцию складов проводят летом перед загрузкой семян люцерны нового урожая при температуре не ниже 15°C. Препараты, используемые для дезинфекции: актеллик, базудин, золон, фастак, карате, сумицидин, сумитион. Для дезинфекции вокруг склада концентрацию увеличивают вдвое.

Подготовка хранилищ [11] к приему нового урожая семян начинается сразу после освобождения помещений от старого хранимого материала. Хранилище и прилегающую территорию освобождают от мусора, который сжигают или закапывают. Склады должны быть сухими, изолированными от грунтовых вод и оборудованы отводами атмосферных осадков. Стенки кирпичных хранилищ обшивают досками на высоту засыпки семян. Расстояния от обшивки до стен хранилища 15...20 см. Щели в полах и стенах проконопачивают просмоленной паклей. Места стыков стен и полов обрабатывают горячей водой со щелоком. Для этого берут золу и настаивают в горячей воде. Двери хранилища должны быть двойными, причем внутренняя дверь должна быть решетчатая. Окна с солнечной стороны белят для предупреждения очагового нагревания насыпи. От грызунов раскладывают приманки в специальных ящиках с отверстиями. Весь материал и поддоны выносят из хранилища, очищают и промывают. Прилегающие территории очищают в радиусе не менее 5 м. После подготовки хранилища составляют акт о приемке. При этом должны присутствовать кладовщик и специалист по

защите растений. Хранилища должны соответствовать всем этим требованиям.

Вывод. Соблюдая вышеизложенные методы подготовки, обработки и дезинфекции, хранилища семян люцерны позволят сохранить семенной материал для посева в следующем сезоне, а также обеспечить полноценную всхожесть семян, что позволит получить прекрасный урожай люцерны.

Список использованной литературы:

1. Курасов В. С., Куцеев В. В., Драгуленко В. В., Руднев С. Г. Устройство для сбора семян. Патент на изобретение RU 2479192 С2, 20.04.2013. Заявка № 2011131074/13 от 25.07.2011.
2. Куцеев В. В., Драгуленко В. В. Молотильное устройство для бобов люцерны. Патент на полезную модель RU 128448 U1, 27.05.2013. Заявка № 2012122411/13 от 30.05.2012.
3. Куцеев В. В., Драгуленко В. В. Молотильное устройство для бобов люцерны. Патент на полезную модель RU 125814 U1, 20.03.2013. Заявка № 2012132926/13 от 01.08.2012.г 07.05.2015.
4. Куцеев В. В., Руднев С. Г. Технологический комплекс производства семян зерновых культур // Сельский механизатор. 2015. № 2. С. 12-13.
5. Руднев С. Г. Технология послеуборочной обработки зерновых культур на этапе первичного семеноводства // Научное обеспечение агропромышленного комплекса. Сборник статей по материалам 72-й научно-практической конференции преподавателей по итогам НИР за 2016 г. 2017. С. 321-322.
6. Куцеев В. В., Драгуленко В. В., Голицын А. С. Молотильное устройство для бобов люцерны. Патент на полезную модель RU 155627 U1, 10.10.2015. Заявка № 2015117504/13
7. Драгуленко В. В., Куцеев В. В., Цыбулевский В. В., Матущенко А. Е. Устройство для обмолота люцерны на этапе семеноводства // Сельский механизатор. 2019. № 4. С. 6-7.
8. Драгуленко В. В. Домолачивающее устройство для люцерны // Научное обеспечение агропромышленного комплекса. 2012. С. 340-341.
9. Куцеев В. В., Драгуленко В. В. Домолачивающее устройство зерноуборочного комбайна. Патент на полезную модель RU 125019 U1, 27.02.2013. Заявка № 2012132207/13 от 26.07.2012.
10. Матущенко А. Е. Модернизация зерноуборочного комбайна для уборки семян амаранта // Научное обеспечение агропромышленного комплекса. Сборник статей по материалам 71-й научно-практической конференции студентов по итогам НИР за 2015 год. ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина». 2016. С. 219-221.
11. Руднев С. Г. Интенсификация устойчивого опорожнения емкостей // Научное обеспечение агропромышленного комплекса. Сборник статей по материалам IX Всероссийской конференции молодых ученых. Отв. за выпуск: А. Г. Кощаев. 2016. С. 393-395.

ОБЗОР СПОСОБОВ СИНХРОНИЗАЦИИ ANDROID-УСТРОЙСТВ В ЛОКАЛЬНОЙ СЕТИ

Костина Оксана Владимировна

студент,

Торхов Алексей Евгеньевич

старший преподаватель,

кафедра инструментального и прикладного программного обеспечения,
ФГБОУ ВО «МИРЭА – Российский технологический университет», г. Москва

Аннотация. Основной задачей синхронизации является обеспечение верной хронологии происходящих в системе событий.

В статье рассматриваются технологии для организации локальной сети из Android-устройств и их синхронизации.

Ключевые слова: Android, беспроводная связь, протоколы синхронизации времени, Bluetooth, Nearby API, SNTP, RTP.

Введение. Время – важнейшая характеристика распределённых систем. В общем случае время является атрибутом события и может быть глобально или частично упорядоченным, что приводит к соответствующей упорядоченности событий в системе.

Синхронизация времени в промышленных сетях необходима для согласования работы устройств и приложений, осуществляющих обработку данных в режиме реального времени.

Но не всегда устройствам требуется синхронизация с мировым временем, большую важность приобретает синхронное время каждого объекта, так как в системе происходят некоторые действия на разных объектах, которые должны быть синхронизированы.

При отсутствии соединения с Интернет, основной задачей синхронизации времени является синхронизация устройств в локальной сети, без привязки к мировому времени (т.е. одно устройство следует принять за эталон, сделав его своеобразным NTP-сервером).

Цель работы. Привести краткий обзор технологий для организации локальной сети из Android-устройств и протоколов синхронизации времени.

Организация локальной сети. Основными способами организации сети из устройств в Android являются:

- Wi-Fi Hot-spot;
- Bluetooth;
- Wi-Fi Direct;
- Nearby.

Wi-Fi Hot-spot. Самый простой способ организации сети. Основной проблемой этого метода является то, что при подключении к точке доступа, устройство теряет соединение с другой станцией (например, домашним роутером). Также, весь трафик, не относящийся к действиям внутри программы, также будет проходить через устройство – точку доступа.

Bluetooth – открытый стандарт беспроводной связи с низким энергопотреблением, обеспечивающий передачу данных и звука между Bluetooth-устройствами [2]. Два Bluetooth-устройства, работающие в общедоступном для маломощных устройств диапазоне 2,4 ГГц и находящиеся на расстоянии до 10 м для версий до 5.0, а для версий 5.0 и старше, в соответствии со спецификацией, на расстоянии до 1500 м, (по факту дальность сильно зависит от помех и преград, даже в рамках одного помещения); могут передавать данные со скоростью до 2 Мбит/с для версии стандарта 5.0 и до 1 Мбит/с для версии 4.0. Технология Bluetooth рассчитана на работу в среде со многими пользователями, предоставляя возможность организации ad-hoc сети.

Все устройства сети делятся на ведущие (Master) и подчинённые (Slave). Сети Bluetooth являются пикосетями, состоящими из одного Master-устройства и от 1 до 7 активных Slave-устройств. Обмен информацией может осуществляться только между Master- и Slave-устройствами, но при этом каждое устройство может быть и Master, и Slave в рамках разных сетей. Slave-устройство может общаться только с Master, причём с разрешения Master-устройства. В каждый момент времени обмен данными может идти только между двумя устройствами в одном направлении.

Bluetooth превосходит Wi-Fi, когда речь заходит об энергосбережении, что очень важно для мобильных портативных устройств с небольшим объемом батареи. Вариант Bluetooth с низким потреблением энергии BLE (Bluetooth Low

energy) потребляет всего 0,01 Вт мощности, в то время как Wi-Fi может потреблять до 20 Вт.

Wi-Fi Direct – стандарт P2P беспроводных соединений, позволяющий двум и более Wi-Fi-устройствам обмениваться данными без использования маршрутизаторов и хот-спотов. Устройства могут создавать соединения вида peer-to-peer или объединяться в группы, где все устройства будут одновременно подключены друг к другу. Так как для организации Wi-Fi Direct сети не нужны точка доступа и соединение с Интернет, Wi-Fi Direct сети могут быть созданы в любых условиях устройствами, поддерживающими данный стандарт.

Устройства Wi-Fi Direct работают так же, как любое Wi-Fi устройство, с радиусом действия до 200 м. Wi-Fi Direct поддерживает скорость передачи до 250 Мб/с. Даже при низкой скорости Wi-Fi обеспечивает высокую пропускную способность для передачи мультимедийного контента. Производительность же конкретной группы устройств зависит от того, соответствует ли устройство стандартам 802.11a, g, n, а также от характеристик конкретного устройства и среды.

Достоинства технологии Wi-Fi Direct в сравнении с Bluetooth:

- значительно выше скорость передачи данных и стабильность канала связи;
- больший радиус действия – связь по Bluetooth при расстоянии более 10 м не работает;
- выше безопасность и защищенность данных ввиду применения стандартных протоколов шифрования для Wi-Fi сетей WPA2.

Nearby API – функция от Google, позволяющая быстро передавать контент между Android-смартфонами, находящимися недалеко друг от друга, без использования ПК, сторонних приложений, дополнительных аксессуаров и облачных сервисов. При этом гаджет самостоятельно определит наиболее подходящий беспроводной протокол для отправки контента (Bluetooth, WebRTC или Wi-Fi). Главное требование для использования Nearby – это версия Android 4.2 и выше и наличие модулей Bluetooth и Wi-Fi.

Nearby предоставляет 3 API для организации обмена данными между устройствами: Messages, Connection, Fast Pair. Нас же интересуют только первые два, т.к. Fast Pair используется для установки соединения с аудиоустройствами.

Nearby Messages API работает по принципу подписки, позволяя передавать небольшие бинарные данные между Android и iOS устройствами, подключенными к Интернет. При этом устройствам необязательно нужно быть подключенными к одной сети, но подключение к Интернет необходимо.

Nearby использует связку Bluetooth, Bluetooth-low-energy, Wi-Fi и ультразвука для создания уникального кода соединения между устройствами. Обмен сообщениями осуществляется через сервер. Когда устройство обнаруживает pairing-code (токен) от устройства поблизости, оно отправляет этот код на Nearby Messages Server для валидации и проверки наличия сообщений для отправки в рамках текущего приложения.

Nearby Connection. Connection API позволяет искать устройства поблизости и устанавливать соединение между ними без необходимости подключения к Интернет. Позволяет организовывать взаимодействие между устройствами в реальном времени. Отлично подходит для типов взаимодействия, требующих немедленной реакции устройства. Connection API использует комбинацию Bluetooth, BLE, Wi-Fi Hotspot, самостоятельно выбирая предпочтительный способ передачи. Позволяет передавать 3 типа данных: файлы; данные, генерируемые «на лету»; массивы байт.

Синхронизация времени. Каждый метод синхронизации должен учитывать, что время передачи сообщения содержит четыре базовых компонента [6]: время распространения, время доступа, время доставки, время приема. Время передачи – время, требуемое устройству, чтобы создать сообщение и отправить в сеть. Обычно время передачи включает в себя временные задержки в работе операционной системы и время, необходимое для перехода данных с прикладного на сетевой уровень. Время доступа – время ожидания доступа в сеть и задержка на сетевом уровне.

Главной проблемой синхронизации является не существование вышеперечисленных задержек, а то, что их длительность сложно предугадать или рассчитать для каждой передачи сообщения [3].

Разделяют следующие типы сетевых инфраструктур по способу синхронизации времени – сеть с выделенным каналом связи и без выделенного канала [4].

В сетях с выделенным каналом связи для синхронизации времени используют специально выделенный канал передачи данных (коаксиальные кабели, витые пары и т.д.). Для синхронизации в таких сетях используют протоколы синхронизации времени 1PPS и IRIG-B.

В сетях без использования выделенного канала связи синхронизация времени происходит по тем же каналам, по которым передается весь остальной трафик системы. Синхронизация в таких системах осуществляется по протоколам NTP, SNTP, RTP. Эти протоколы будут кратко рассмотрены ниже.

Также отдельную группу образуют системы синхронизации от орбитальных спутников – GPS, ГЛОНАСС.

NTP. Принцип работы NTP основан на многоуровневой системе серверов – источников времени. Используя NTP, по четырём данным: время отправки запроса (по часам клиента); время получения запроса сервером (по часам сервера); время отправки ответа сервером (по часам сервера); время получения ответа (по часам клиента) можно найти время пакета в пути туда и обратно, а затем – откорректировать локальное время.

Клиент NTP регулярно опрашивает один или несколько серверов. При этом он вычисляет смещение времени и круговую задержку [5]. Смещение времени θ представляет собой разницу в абсолютном времени между часами сервера и клиента и определяется по формуле (1):

$$\theta = \frac{(t_1 - t_0) + (t_2 - t_3)}{2}, \quad (1)$$

где t_0 – метка времени клиента для передачи пакета запроса, t_1 – метка времени сервера приема пакета запроса, t_2 – метка времени сервера для

передачи ответного пакета, t_3 – метка времени клиента приема ответного пакета.

Круговая задержка δ определяется как время передачи сигнала по линиям связи от клиента к серверу и обратно. Это время, затраченное на отправку сигнала, плюс время, которое требуется для подтверждения, что сигнал был получен (2):

$$\delta = (t_3 - t_0) - (t_2 - t_1), \quad (2)$$

где t_0 – метка времени клиента для передачи пакета запроса, t_1 – метка времени сервера приема пакета запроса, t_2 – метка времени сервера для передачи ответного пакета, t_3 – метка времени клиента приема ответного пакета.

Зная величины смещения времени и круговую задержку, клиент подстраивает собственное время, чтоб добиться смещения равного нулю.

Точная синхронизация достигается, когда входящие и исходящие маршруты имеют одинаковую задержку. В ином случае существует систематическое смещение в половину разницы между временем передачи пакета от клиента к серверу и обратно.

SNTP (Simple Network Time Protocol) – упрощенная версия NTP-протокола. Основное отличие заключается в отсутствии сети синхронизирующих серверов – соответственно, нет необходимости в реализации алгоритмов выбора оптимального сервера. Обычно используется в системах некритичных к точному мировому времени с необходимостью просто синхронизировать устройства в сети. Даже если время на сервере неправильное, клиенты не узнают об этом, работа продолжится корректно [6]. Алгоритм синхронизации по протоколу SNTP представлен на рисунке 1.

PTP. Метод Two Step. Стандарт IEEE 1588 v2. описывает протокол точного времени – PTP (Precision Time Protocol). Механизм работы PTP-протокола также основан на двустороннем обмене сообщениями между Master и Slave устройствами [3]. В процессе обмена используются сообщения следующих типов:

Sync – отправляет Master при инициации синхронизации, сообщение содержит метку времени t_1 .

Follow Up – сразу после отправки Sync-сообщения, в случае метода синхронизации Two Step, Master отправляет сообщение Follow Up. В нем содержится точное время отправки сообщения t_1 .

Delay – передаются Master и Slave устройствами для определения задержки распространения сообщений по каналу связи между ними.

На основе полученных в сообщениях меток времени рассчитывается смещение и время доставки сообщения. Алгоритм синхронизации по протоколу РТР представлен на рисунке 2.

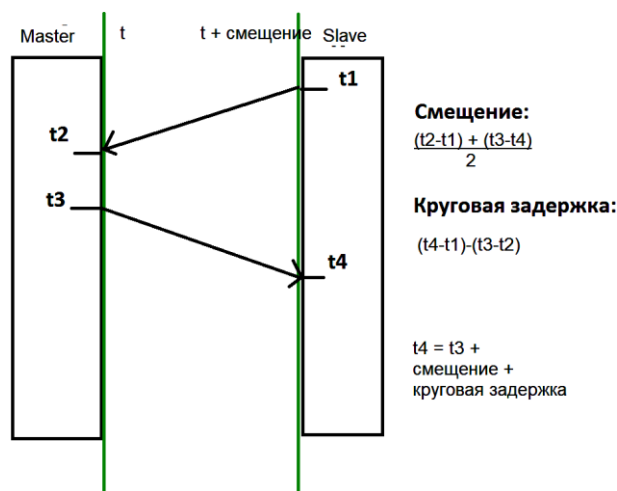


Рисунок 1 – Схема синхронизации по протоколу SNTP

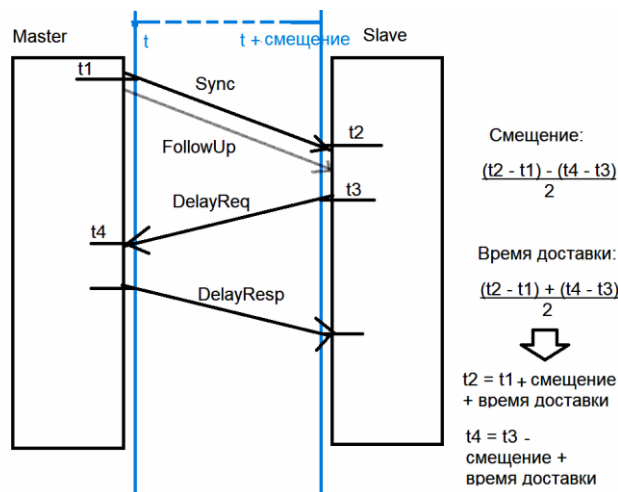


Рисунок 2 – Схема синхронизации по протоколу РТР

Выводы. В статье были рассмотрены различные способы организации локальной сети из Android-устройств и протоколы синхронизации времени в локальной сети. Решение об использовании той или иной технологии всегда зависит от требований и задачи, и остается за разработчиком.

Список использованной литературы

1. Lamport L. Time, Clocks and the Ordering of Events in Distributed Systems. 1978.
2. Столлингс В. Беспроводные линии связи и сети. Пер. с англ. М.: Издательский дом «Вильямс», 2003.
3. Синхронизация точного времени. Стандарт IEEE 1588. – [Электронный ресурс]. – URL: https://moxa.ru/tehnologii/power_systems/sinhronizaciya-tochnogo-vremeni-standart-ieee-1588
4. Elson J., Girod L., Estrin D. Fine-Grained Network Time Synchronization using Reference Broadcasts. 2002.
5. Как сделать недорогую, но надежную систему единого времени на предприятии [Электронный ресурс] Режим доступа: https://habr.com/ru/company/phoenix_contact/blog/523020/
6. Протокол SNTP. – [Электронный ресурс]. – URL: <http://book.itep.ru/4/44/sntp4416.htm>

ОБРАБОТКА СЕМЯН ДЛЯ СОХРАННОСТИ ПРИ РАЗМЕЩЕНИИ ИХ НА ХРАНЕНИЕ

Костылев Сергей Иванович

доцент кафедры Тракторы, автомобили и техническая механика,
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет
им. И. Т. Трубилина», г. Краснодар

Аннотация: в статье рассмотрены способы сортировки, очистки и обработки семян при закладке их на хранение. Приведены способы просушки, обработки, применяемые материалы и различные виды обработок.

Ключевые слова: семена, обработка, просушка, хранение, очистка, потери.

Семена являются важным стратегическим сырьем в сельском хозяйстве любого государства. Очень важно сохранить семенной материал до высева его на полях и получить высокую всхожесть [1]. Чтобы обеспечить хорошее качество семенного материала, перед хранением его необходимо правильно отсортировать, обработать и разместить на хранение. Партии семян, не разделенные на классы по влажности и чистоте, подвергаются послеуборочной обработке [2], которая состоит из следующих основных технологических операций:

- отбор проб;
- взвешивание;
- разгрузка;
- предварительная очистка на воздушно-ситовых сепараторах;
- временное хранение семян в накопительных емкостях, оборудованных установками для активного вентилирования с целью формирования партий для сушки или закладки их на хранение [3];
- сушка на зерносушилках или установках активного вентилирования (с подогревом либо без подогрева атмосферного воздуха);
- очистка семян от примесей до норм 1-го класса стандартов на семена или при наличии трудноотделимых сорняков до норм 2-го класса (по чистоте);
- обеззараживание партий семян от вредителей;

- хранение семян в охлажденном (до низких положительных температур) состоянии;
- протравливание;
- отпуск семян.

На первом этапе обработки свежесобранные семена, поступившие на предприятие, подвергают предварительной очистке [4] от органоминеральных примесей (остатков соломы, колосьев, стеблей растений, земли и др.) для создания нормальных условий для временного хранения семян и их последующей обработки. Для этого используют ворохоочистители и пневмосепараторы.

Второй этап очистки проводят для удаления зерновой примеси и семян сорных растений (1-я и 2-я операции), а также с целью фракционирования, т.е. разделения обрабатываемых семян на фракции, отличающиеся посевным качеством, составом, содержанием невыделенных примесей по определенным признакам (3-я операция). При этом 1-ю и 2-ю операции проводят на воздушно-ситовых сепараторах, а 3-ю – на ситовых либо пневмосепараторах.

Третий этап сепарирования (окончательную очистку) семян проводят с целью доведения их до высших кондиций по чистоте. Она включает триерование и сортирование по плотности последовательно на триерах, ситовейках, пневмостолах.

Первоочередной очистке подвергают партии семян с высокой влажностью и засоренностью, зараженные вредителями и болезнями, подлежащие сушке и имеющие признаки снижения качества. При этом первыми очищают семена высших репродукций и категорий, а затем – низших. Второй и третий этапы сепарирования [5] семян зерновых культур осуществляют при влажности не более 14,5 %. Особенности и режимы очистки семян различных культур детально освещены в действующей «Инструкции о порядке приемки, размещения, обработки и хранения семян».

Для сушки семян используются преимущественно шахтные прямоточные зерносушилки, а при отсутствии – рециркуляционные зерносушилки с нагревом

зерна в падающем слое. Семена пшеницы, ячменя, гороха, подсолнечника, клещевины при отсутствии других сушилок можно просушить в камерных сушилках, предназначенных для сушки семенной кукурузы в початках. Для сушки семян рапса используются передвижные зерносушилки, шахтные, бункера активного вентилирования, напольные сушилки с применением металлической сетки с диаметром ячейки 0,7 мм и воздухоподогревателя. Особенности и режимы сушки семян различных культур детально освещены в действующей «Инструкции о порядке приемки, размещения, обработки и хранения семян».

Активное вентилирование собранных и обмолоченных семян [6-11] осуществляется как с целью охлаждения, так и с целью их сушки в складах, оборудованных стационарными и переносными вентиляционными установками, аэрожелобами, а также в вентилируемых бункерах. Порядок размещения семян при вентилировании соблюдают в соответствии с действующей «Инструкцией о порядке приемки, размещения, обработки и хранения семян», а режимы вентилирования устанавливаются в соответствии с действующей «Инструкцией по активному вентилированию зерна и масла семян (техника и технология)».

Охлаждать семена атмосферным воздухом следует в сухую и холодную погоду в наиболее холодные часы суток при температуре воздуха ниже температуры семян не менее чем на 5°C. Партии семян, не прошедшие послеуборочное дозревание (с пониженной энергией прорастания) и предназначенные на посев текущего года, не следует охлаждать ниже 15°C. Эти партии в дневное время суток вентилируют теплым воздухом с целью ускорения процессов послеуборочного дозревания. С наступлением морозов температуру хранящихся семян понижают до низких положительных температур, но не ниже 0°C. Перед отпуском таких семян на посев их рекомендуется вентилировать сухим теплым или подогретым до 25...30°C воздухом в течение нескольких (до 5) суток.

При обнаружении в семенах вредителей хлебных запасов (насекомых и клещей) и невозможности проведения химической дезинсекции проводят

вентиляцию семян. При этом семена охлаждают до температуры ниже 15°C. С целью сушки вентилируют атмосферным воздухом с относительной влажностью не выше 55...65 % семена пшеницы, ржи, ячменя, риса, гороха, сои, кукурузы влажностью не более 17 %, рапса – 13 %, подсолнечника – 10 %. Сушку заканчивают, когда влажность основных культур в поверхностном слое насыпи достигает 14...15 %, подсолнечника – 6...7 %, кукурузы, сои, проса – 12...13 %.

Закладываемые на длительное хранение семена должны быть здоровыми и не зараженными насекомыми и клещами. Перед закладкой семян на хранение насыпью их в профилактических целях рекомендуется обработать в потоке опрыскиванием одним из пестицидов контактного действия: карбофос, волатон, метатион и др. Поверхность насыпи уже заложенных на хранение незараженных семян в профилактических целях можно обработать карбофосом (норма расхода 0,2 г/м³) при помощи генератора тумана пестицидов. Незараженные партии затаренных семян в профилактических целях обрабатывают опрыскиванием или аэрозолями. Зараженные вредителями партии семян сначала фумигируют, а после дегазации обрабатывают карбофосом (водной эмульсии 0,3 г/м³ или аэрозольным способом – 0,2 г/м³ при обработке из расчета на весь объем склада) с целью защиты от повторного заражения. Опрыскиванием обрабатывают всю наружную поверхность штабелей, а также проходы между ними, стены склада и столбы.

Профилактическую обработку инсектицидами свободных накопительных емкостей, семенохранилищ, тары, инвентаря, оборудования и территорий проводят так же, как и обработку объектов для хранения и переработки зерна продовольственного и кормового назначения. В случае обнаружения в семенах насекомых и клещей проводят обеззараживание: в насыпи – фумигантами и инсектицидами контактного действия (обработкой в потоке); в таре – фумигантами. Среди фумигантов допускается применять препараты: генерирующие фосфин – для семян зерновых культур; метилхлорид – для семян зерновых, бобовых культур и подсолнечника; метилбромид – для семян

гороха и кормовых бобов. Среди пестицидов контактного действия используют карбофос, волатон, метатион, актеллик или смесь его с перметрином. Выбор пестицида и способа его применения, а также все работы по обеззараживанию осуществляют работники специализированных экспедиций по защите.

Отгружаемые для посева семена протравливают в соответствии с действующей нормативно-технической документацией:

- 1) инструкция по протравливанию семян сельскохозяйственных культур пленкообразующими составами;
- 2) список химических и биологических средств борьбы с вредителями;
- 3) методические указания «Протравливание семян сельскохозяйственных культур пленкообразующими составами и препаратами»;
- 4) рекомендации «Защита зерновых культур от головневых болезней и кормовых гнилей»;
- 5) рекомендации по протравливанию семян сельскохозяйственных культур.

В соответствии с существующей «Инструкцией о порядке приемки, размещения, обработки и хранения семян» поступающие семена должны сопровождаться сортовыми документами установленной формы (аттестатом на семена – для семян элиты всех культур; свидетельством на семена – для семян всех классов, I и последующих репродукций; свидетельством – на гибридные семена кукурузы; сортовым удостоверением – на семена I и последующих репродукций, не отвечающие нормам семенных стандартов по чистоте и влажности). Приемка семян осуществляется по действующему стандарту – ГОСТ «Семена сельскохозяйственных культур. Правила приемки и методы отбора проб». После проведения в установленном порядке анализа лаборатория предприятия направляет их в хранилище в соответствии с планом размещения. Порядок размещения семян по влажности и содержанию сорной примеси до обработки аналогичен для продовольственного и кормового зерна.

В процессе приемки для рационального размещения допускается объединять (с составлением акта) мелкие партии идентичных семян II и последующих репродукций, поступивших от разных хозяйств. При этом

процент сортовой чистоты объединенной партии показывают по низшему показателю, а посевные качества семян – по данным анализа проб, отобранных от объединенных партий. Отдельно от незараженных и незасоренных семян размещают: семена, пораженные пыльной головней свыше 0 до 0,002% и свыше 0,002 до 0,5 %; семена с примесью головневых мешочков или рожков спорыньи в допустимых пределах; семена гороха с примесью пелюшки, чечевицы и плоской вики в допустимых пределах; семена, зараженные клещом.

Семена элиты зерновых (кроме кукурузы) и масличных культур следует хранить в мешках с внутренними и наружными этикетками, семена мелкосемянных культур – в двойных мешках. Протравленные семена кукурузы следует хранить в крафт-мешках или в ламинированных мешках открытого или закрытого типа. Для хранения протравленных семян кукурузы выделяют склады, расположенные отдельно от складов с продовольственным и кормовым зерном. Семена I, II и последующих репродукций хранят, как правило, насыпью с вывешиванием соответствующего ярлыка. При хранении в силосах высота насыпи должна быть не более 12 м. Временное хранение нуждающихся в сушке семян (влажностью до 17 %) допускается только в складах, оборудованных установками для активного вентилирования. При влажности выше 17 % партии сортовых семян сушатся в потоке при приемке.

В целях предотвращения смешивания или засорения не допускается складировать в смежных закромах или штабелях семена двух сортов одноименной культуры, а также семена трудноотделимых друг от друга культур, например, ржи и пшеницы, пшеницы и ячменя, пшеницы и риса и т.д. Смежные закрома с различными культурами не догружают до верха минимум на 15 см. При размещении нескольких партий сортовых семян в зерновых складах, не имеющих отсеков, можно использовать хлебные щиты. При этом временные отсеки, образованные хлебными щитами, обязательно должны быть отделены друг от друга проходами шириной не менее 1 м; в складах, оборудованных установками для активного вентилирования (или аэрожелобами), щиты размещают с условием обеспечения работы этих

установок.

Для предотвращения появления травмированных семян при транспортных операциях, связанных с их приемкой и размещением на хранение (а также при обработке), не следует применять скоростные нории, транспортеры шнековые и с погружными скребками, многократные перемещения семян нориями и другими транспортными механизмами. Для снижения скорости падения семян при перемещении на ленточных конвейерах и самотеках рекомендуется использовать мягкие (изготовленные из брезента, мешковины и т.д.) рукава.

В преддверии поступления свежееубранных сортовых и гибридных семян составляют план их размещения по семеновохранилищам с учетом объемов закупок по культурам, сортам (гибридам), репродукции, категории сортовой чистоты, классам семенного стандарта, влажности и содержанию сорных примесей. Далее подготавливают необходимое количество щитов, мешков, этикеток, пломб, а также бланков для оформления операций с сортовыми и гибридными семенами. До начала уборки получают акты апробации сортовых посевов по всем семеноводческим хозяйствам, с которыми заключены договоры закупки. Выделенные для приемки и размещения семян склады должны быть оборудованы средствами активного вентилирования, своевременно отремонтированы, обеззаражены, иметь закрома и отвечать санитарным и техническим требованиям.

Вывод. Соблюдая вышеизложенные процедуры подготовки семенного материала, можно избежать потери при длительном хранении. Правильная сортировка упростит при посевах семян их распределение на различные участки поля. Химическая обработка защитит от болезней и грызунов.

Список использованной литературы:

1. Руднев С. Г. Технология послеуборочной обработки зерновых культур на этапе первичного семеноводства // Научное обеспечение агропромышленного комплекса. Сборник статей по материалам 72-й научно-практической конференции преподавателей по итогам НИР за 2016 г. 2017. С. 321-322.
2. Куцеев В. В., Руднев С. Г. Технологический комплекс производства семян зерновых культур // Сельский механизатор. 2015. № 2. С. 12-13.
3. Руднев С. Г. Интенсификация устойчивого опорожнения емкостей // Научное обеспечение агропромышленного комплекса. Сборник статей по материалам IX

- Всероссийской конференции молодых ученых. Отв. за выпуск: А. .Г. Коцаев. 2016. С. 393-395.
4. Курасов В. С., Куцеев В. В., Драгуленко В. В., Руднев С. Г. Устройство для сбора семян. Патент на изобретение RU 2479192 С2, 20.04.2013. Заявка № 2011131074/13 от 25.07.2011.
 5. Матущенко А. .Е. Модернизация зерноуборочного комбайна для уборки семян амаранта // Научное обеспечение агропромышленного комплекса. Сборник статей по материалам 71-й научно-практической конференции студентов по итогам НИР за 2015 год. ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина». 2016. С. 219-221.
 6. Куцеев В. В., Драгуленко В. В. Молотильное устройство для бобов люцерны. Патент на полезную модель RU 128448 U1, 27.05.2013. Заявка № 2012122411/13 от 30.05.2012.
 7. Куцеев В. В., Драгуленко В. В. Молотильное устройство для бобов люцерны. Патент на полезную модель RU 125814 U1, 20.03.2013. Заявка № 2012132926/13 от 01.08.2012.т 07.05.2015.
 8. Драгуленко В. В., Куцеев В. В., Цыбулевский В. В., Матущенко А. Е. Устройство для обмолота люцерны на этапе семеноводства // Сельский механизатор. 2019. № 4. С. 6-7.
 9. Куцеев В. В., Драгуленко В. В. Домолачивающее устройство зерноуборочного комбайна. Патент на полезную модель RU 125019 U1, 27.02.2013. Заявка № 2012132207/13 от 26.07.2012.
 10. Драгуленко В. В. Домолачивающее устройство для люцерны // Научное обеспечение агропромышленного комплекса. 2012. С. 340-341.
 11. Куцеев В. В., Драгуленко В. В., Голицын А. С. Молотильное устройство для бобов люцерны. Патент на полезную модель RU 155627 U1, 10.10.2015. Заявка № 2015117504/13

ИСТОКИ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

Красноярчук Валерия Игоревна

студент 1 курса факультета компьютерных технологий и прикладной математики,

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет», г. Краснодар

Аннотация. В статье описаны истоки вычислительной техники. Рассматривается механический период развития счетных устройств. Дан обзор исторически значимых изобретений, повлиявших на дальнейший прогресс общества.

Ключевые слова: вычислительная техника, абак, суаньпань, логарифмическая шкала, логарифмическая линейка, паскалина, арифмометр.

Появление первых устройств, помогающих человеку в расчетах, тесно связано с развитием торговых связей и техники. Счёт на пальцах или верёвки с узелками перестали удовлетворить человека при различных вычислениях. Сдерживалось и развитие письменного счёта: мало подходили традиционные восковые и глиняные таблички; пергамент стоил дорого; бумага появилась значительно позже. В результате всего этого и появился абак.

Цель работы заключается в рассмотрении истории вычислительной техники, от ее истоков до современных ПК с обзором исторически значимых вычислительных устройств.

Абак – это счётная доска, применявшаяся для арифметического счёта. Первые абак использовались ещё в III тысячелетии до н.э. в Древнем Египте, затем в Древней Греции и древнем Риме, Китае [1]. В разных странах он выглядел по-разному (рис. 1-3). Сохранился бронзовый римский абак, на котором в вертикально прорезанных желобках передвигались камешки (calculi).

В Китае абак (суаньпань) появился приблизительно в V веке н. э. В суаньпане доска с желобками была заменена на рамку с прутьями, а камешки – на бусинки или шарики, нанизанные на прутья. (рис. 2). С его помощью выполняли не только сложение и умножение, но и деление и действия с дробями, извлечение квадратных и кубических корней.

На рубеже XVI-XVII веков появился русский абак – счеты, в которых была применена десятичная (а не пятеричная, как в суаньпане) система счисления.

Счеты активно использовались вплоть до середины XX века.



Рисунок 1 – Абак Древнего Египта



Рисунок 2 – Абак Древнего Рима

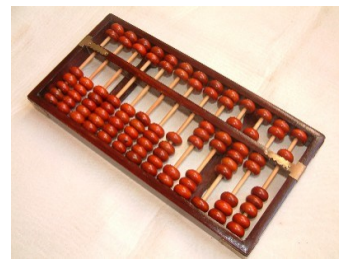


Рисунок 3 – Абак Древнего Китая

Прорыв в области умножения и деления больших чисел произошел в начале XVII столетия благодаря работе шотландского математика лорда Джона Непера (1550-1617) «Описание удивительной таблицы логарифмов», опубликованной в 1614 году.

Как известно, логарифм – это показатель степени, в которую нужно возвести число (основание логарифма), чтобы получить другое заданное число.

При помощи свойства логарифмов: $\ln a + \ln b = \ln ab$. Дж. Непер составил таблицы натуральных логарифмов с основанием равным:

$$e = \left(1 + \frac{1}{10^7}\right)^{10^7},$$

и трудоемкое действие умножения свел к простой операции сложения.

Ученые высоко оценили труд Дж. Непера. Французский математик Пьер Симон Лаплас (1749-1827) писал: «Изобретение логарифмов, сократив работу астронома, продлило ему жизнь».

Позднее для экономии умственных затрат и времени, были предприняты попытки механизировать процесс вычисления. Плодотворной оказалась идея английского астронома Эдмунда Гюнтера (1581-1626), позволяющая таблицу логарифмов оформить в виде шкалы. Логарифмическая шкала Э. Гюнтера позже воплотилась в конструкции первого аналогового вычислительного механизма – логарифмической линейке. Данное изобретение позволяло выполнять множество математических операций, в том числе деление и умножение, вычисление кубических и квадратных корней, возведение в степень, вычисление логарифмов и многое другое.

Создателем первой логарифмической линейки принято считать английского математика Уильяма Отреда (1575-1660). Полное описание круговой логарифмической линейки (рис. 4) было дано в книге «Круги пропорций», опубликованной в 1632 году в соавторстве со своим учеником Уильямом Фостером. В 1654 году англичанином Робертом Биссакером (1642-1709) была сконструирована прямоугольная логарифмическая линейка, состоящая из трех планок



Рисунок 4 – Круговая логарифмическая линейка У. Отреда

со шкалами: двух неподвижных, между которыми свободно скользила третья (рис. 5). За 350 летнюю историю были созданы сотни различных конструкций логарифмических линеек. Идея «бегунка» была



Рисунок 5 – Логарифмическая линейка XX века

высказана Исааком Ньютоном, но была реализована лишь через 100 лет.

В течение нескольких веков логарифмическая линейка была надежным и удобным инструментом для ежедневных расчетов, обеспечивающим вычисления с точностью трех десятичных знаков, но и она не могла удовлетворить растущие потребности в вычислении.

Первый механический вычислитель «Паскалина», позволяющий складывать и вычитать числа, был создан в 1642 году французским ученым Блезом Паскалем (1623-1662). Основной идеей в конструкции машины (рис. 5), была замена поступательного



Рисунок 6 – Паскалина

перемещения костяшек в абаковидных инструментах на вращательное движение оси (колеса): сложению чисел соответствовало сложение пропорциональных им углов. Принцип связанных колес стал основой, на которой строилось большинство вычислительных устройств на протяжении

следующих трех столетий.

Механизм передачи десятков срабатывал только в одном направлении, что не позволяло производить вычитание вращением колес в противоположную сторону. Простое и остроумное решение этой проблемы, найденное Б. Паскалем, используется и в современных ЭВМ. В 8-ми разрядной машине, ученый заменил вычитание $b-a$ сложением с дополнением вычитаемого:

$$b + (100000000 - a) = 100000000 + (b + a).$$

Долгие годы Б. Паскаль работал над усовершенствованием своего механического вычислителя, но не смог преодолеть неудобство выполнения арифметических операций, кроме сложения. Несмотря на то, что «Паскалину» считали сложной и малопригодной для практических целей, она была высоко оценена. В полученной Б. Паскалем в 1649 году за ее изобретение королевской привилегии говорится: «Главное изобретение и существенное достижение состоит в том, что каждое колесо или стержень некоторого разряда, совершая движение на десять арифметических цифр, заставляет двигаться следующую только на одну цифру» [2, с. 29].

Через 30 лет после «Паскалины» в 1673 году немецкий философ, математик, физик Готфрид Вильгельм Лейбниц (1646-1716) создал «ступенчатый вычислитель» – двенадцатиразрядное десятичное устройство для выполнения арифметических операций (рис. 7). К зубчатым колесам Г. Лейбниц добавил ступенчатый валик, позволяющий выполнять умножение и деление. Устройство Г. В. Лейбница быстро завоевало европейскую известность. Через более двух веков в цифровых электронных вычислительных машинах устройство, которое выполняет арифметические операции аналогично этому арифмометру.



Рисунок 7 – Ступенчатый вычислитель Г. Лейбница (реконструкция)

В 1877 году шведско-русский механик и изобретатель Вильгодт

Теофилович Однер (1845-1905) создал механическую вычислительную машину для точного умножения и деления, названную арифмометром (рис. 8). Через 13

лет В. Т. Однер и его партнёр начали выпуск, как настольных, так и карманных арифмометров [4].

Основой всей конструкции являются колеса с девятью зубцами (рис. 7). Углы между ними взяты за разряд чисел. Один диск был неподвижен и имел выдвигающиеся борозды. Другой диск двигался и соприкасался своими плоскостями с неподвижным диском. При правильном введении изначальных цифр механизм не мог выдать ошибку. Количество зубьев, которые двигались рычагом, строго соответствовало цифре, которая в итоге устанавливалась. Работа арифмометра заключается в поразрядном сложении и сдвиге сумм частных произведений. Арифмометр не способен работать с конечными разностями и поэтому не может давать приближённые решения дифференциальных уравнений.



**Рисунок 8 –
Арифмометр
В. Т. Однера**

Выводы. На протяжении следующих двух веков появлялись новые, более совершенные модели вычислительных устройств, но принцип механического управления вычислительными операциями оставался тем же.

На этом заканчивается обзор механического периода развития счетных устройств. Гениальные изобретения XVII столетия положили начало развитию цифровой вычислительной техники.

История вычислительной техники интересна и занимательна. Шагая в ногу со временем, мы не должны забывать о тех исторически значимых устройствах, которые были ее истоками, отдать дань уважения удивительной смекалке, поразительной изобретательности и настойчивости их создателей.

Список используемой литературы

1. Абак: история появления и основные виды. – [Электронный ресурс.] – URL: <https://abak-s-center.ru/blog/abak> (Дата обращения: 03.05.2021)
2. Гутер Р. С., Полунов Ю. Л.. От абака до компьютера. М.: Знание, 1981.
3. Казакова И. А. История вычислительной техники: уч. пос. Пенза: ПГУ, 2011. 232 с.
4. Ковальков Д. История и развитие арифмометра Однера. – [Электронный ресурс.] – URL: <https://dedantikvar.com/interesnoe/istoriya-i-primenenie-arifmometra-odnera> (Дата обращения: 04.05.2021)

ПРОБЛЕМА УПЛОТНЕНИЯ ТЕХНИКОЙ ЗЕМЕЛЬ ДЛЯ СЕЛЬХОЗНАЗНАЧЕНИЯ

Мечкало Андрей Леонидович

доцент,

Бондаренко Александр Андреевич

Студент,

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет
имени И. Т. Трубилина», г. Краснодар

Аннотация. Существует много факторов, которые значительно влияют на плодородность почвы и ее урожайность. Одним из значимых факторов является плотность почвы, благодаря которой в почве вода движется вниз, и происходит аэрация корневой системы растений, что и обсуждается в данной работе.

Ключевые слова: почва, уплотнение, вода, корни, рыхление.

При выращивании сельскохозяйственных культур от посева до сбора урожая проходит большое количество технологических операций с использованием тракторов различных тяговых классов и сельхозорудий, агрегируемых с ними [5]. При проведении любой технологической операции в процессе возделывания сельхозкультуры, будь то вспашка, культивация, опрыскивание и т.п. технике приходится проделывать маршрут по полю в несколько этапов [11]. В таких условиях выращивания сельскохозяйственных культур значительно усиливается воздействие на почву ходовых систем машинотракторных агрегатов (МТА). Угрожающее уплотнение почвы особенно сильно проявляется под интенсивным воздействием ходовых систем энергонасыщенных тракторов, тяжелых сельскохозяйственных машин и транспортно-технических средств [6]. В последние годы в хозяйствах все чаще и чаще применяют энергонасыщенные трактора, которые имеют большие массы пропорционально своей мощности [1]. Например, эксплуатационная масса трактора К-704 составляет 14,5 т и часто агрегируемой с ним широкозахватной сеялки СЗС-12 с семенами более 25 т. Масса комбайна «Клаас Тукано 450» с заполненными бункерами составляет более 22 т.

Многократный проход тяжелых МТА по полю приводит к сильному утрамбовыванию почвы на глубину, превышающую пахотный слой, когда под центром колеса образовывается ядро уплотнения, а по краям колеса появляется

сдвиг почвы [2]. В дальнейшем при многократном таком воздействии уплотнение накапливается не только в верхнем пахотном слое, но и в подпахотном пласте. В результате такого воздействия на почву происходит сдавливание внутри грунта пор (рис. 1). Через такие сдавленные поры начинает плохо проходить вода, что приводит к образованию застоев воды на полях [3].

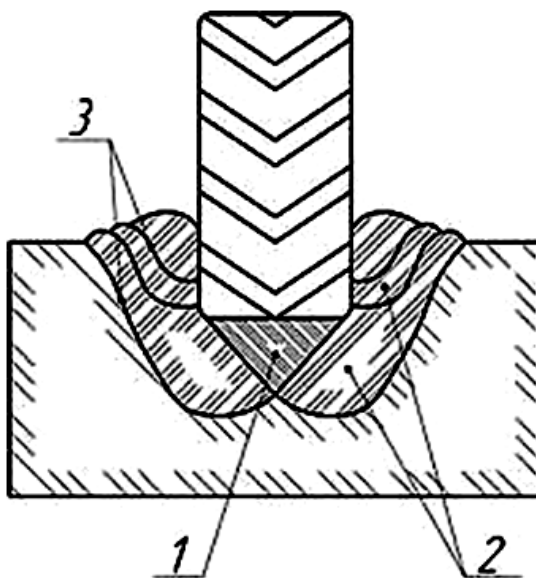


Рисунок 1 – Схема воздействия движителя МТА на почву:

1 – ядро уплотнения почвы; 2 – зоны сдвигов; 3 – площадки скольжения

Уплотненные сдавленные поры, пропуская меньше воды вниз, насыщают ею верхний слой почвы. Такое насыщение водой значительно ухудшает поступление кислорода в поры почвы, что может вызвать недостаток кислорода корней. Так же слабая аэрация почвы влияет на доступность питательных веществ, таких как азот и марганец [4]. В таких анаэробных условиях может возникнуть денитрификация почвы – процесс, происходящий в почве при низком содержании кислорода, вследствие чего денитрифицирующая бактерия изменяет доступные растениям нитраты (NO_3) в азот (N_2). Если денитрификация не завершена, появляется оксид азота (N_2O) – сильный парниковый газ. Тем самым уплотненная почва уменьшает доступность необходимого ей азота.

Все степени уплотнения почвы ведут к неизбежной потере плодородия почвы и снижению ее урожайности. Доказано, что при средней степени уплотнения урожайность при прочих равных условиях падает на 15-25 %.

Когда степень уплотнения достигает предельных значений, то потери урожая могут достигать 45-55 % [8]. С такими уплотнениями плодородных земель необходимо бороться различными мероприятиями, как предотвращением, так и разуплотнением. Ведь даже разовое интенсивное уплотнение сохраняется в течение 2...5 лет. Многократное постоянное воздействие тяжелых машинотракторных агрегатов на почву ведет к «накоплению» уплотнения [7].

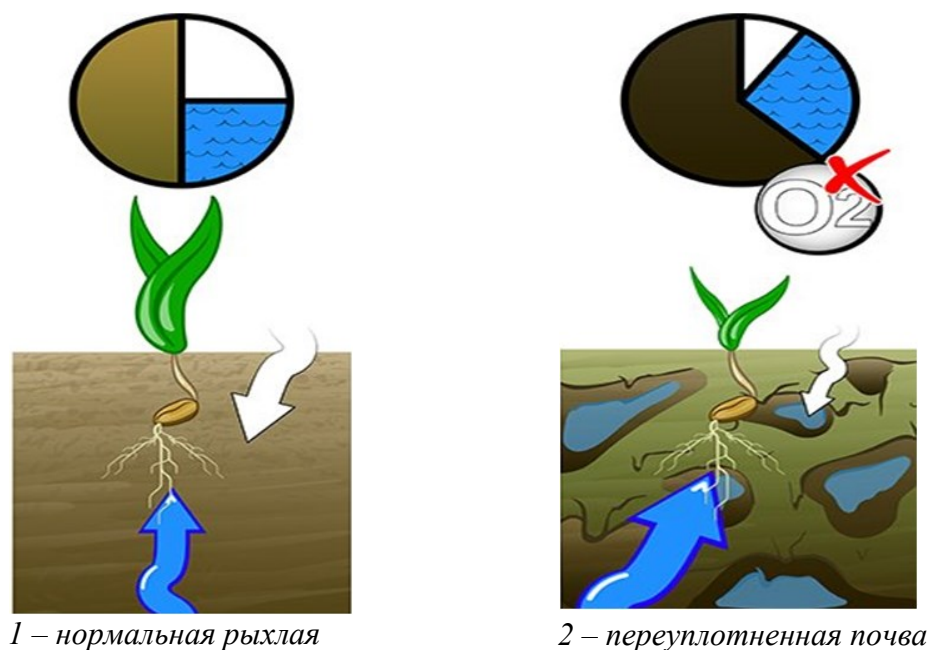


Рисунок 2 – Процессы распределения влаги и азота

Во избежание появления уплотнения плодородных почв необходимо заранее принимать меры [11]. Выгонять технику на возделывание сельскохозяйственных культур при физической спелости почвы и ее влажности не более 20-22 %, так как наиболее опасной является обработка влажной почвы. Сухая земля способна переносить большие нагрузки, в то время как увлажненная под таким же давлением сильнее уплотняется. Необходимо увеличивать площади соприкосновения движителей МТА с поверхностью почвы путем большей ширины колес или спаренными колесами, что уменьшит их давление. Необходимо уменьшать количество проходов техники, например, заправляя сеялки на краю поля, тем самым уменьшая проход транспортной техники.

Когда уже есть на полях зоны уплотнения (колея, застоявшаяся вода), то

необходимо предпринять меры по их устранению. Необходимо проводить глубокую вспашку таких полей, хотя в последние годы многие хозяйства от нее отказались, используя безотвальный метод обработки. При сильно уплотненных почвах необходимо применять безотвальное глубокое рыхление почвы, которое хоть и очень энергозатратно, но эффективно [10].

Вывод. Предотвращая уплотнения плодородных почв и приводя в норму уже уплотнённые почвы, хозяйства могут добиться повышения урожайности.

Список использованной литературы

1. Пикушов А. Н., Драгуленко В. В. Сопротивление перемещения трехгранного клина в почве // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2009. № 16. С. 199-202.
2. Петунина И. А., Руднев С. Г. Предельное равновесие грунта // Сельский механизатор. 2019. № 3. С. 6-7.
3. Петунина И. А., Руднев С. Г. Совершенствование процесса основной обработки почвы // Аграрная наука – сельскому хозяйству. Сборник материалов XV Международной научно-практической конференции в 2 кн. Барнаул, 2020. С. 65-66.
4. Петунина И. А., Руднев С. Г. Энергосберегающая основная обработка почвы // Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий. Сборник IV Всероссийской (национальной) научной конференции. 2019. С. 177-180.
5. Руднев С. Г. О крошении пласта почвы // Итоги и перспективы развития агропромышленного комплекса. Сборник материалов Международной научно-практической конференции. с. Соленое Займище, 2020. С. 684-685.
6. Пикушов А. Н., Цыганок О. В., Драгуленко В. В. Рыхлитель почвы с газодинамическим интенсификатором. Патент на изобретение RU 2281634 С1, 20.08.2006. Заявка № 2005103165/12 от 08.02.2005.
7. Драгуленко В. В. Интенсификация обмолота бобов люцерны // Научное обеспечение агропромышленного комплекса. Сборник статей по материалам IX Всероссийской конференции молодых ученых. Ответственный за выпуск: А. Г. Кошаев. 2016. С. 335-336.
8. Петунина И. А., Руднев С. Г. Многослойное крошение пласта почвы при вспашке // Научное обеспечение агропромышленного комплекса. Сборник тезисов по материалам Всероссийской (национальной) конференции. Отв. за выпуск А. Г. Кошаев. 2019. С. 199-200.
9. Тарасенко Б. Ф., Оськин С. В., Дробот В. А., Руднев С. Г., Богатырев Н. И. Устройство для предпосевной обработки почвы. Патент на изобретение RU 2619456 С, 16.05.2017. Заявка № 2016122259 от 06.06.2016.
10. Петунина И. А., Руднев С. Г. Плуг ярусный-рыхлитель. Патент на полезную модель RU 193870 U1, 19.11.2019. Заявка № 2019119747 от 24.06.2019.
11. Тарасенко Б. Ф., Дробот В. А., Цыбулевский В. В., Руднев С. Г. Оптимизация параметров долота чизельного рабочего органа. Сельский механизатор. 2019. № 3. С. 4-5.

МЕТОДЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПРОЦЕССА ГЛУБОКОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ

Мечкало Андрей Леонидович

доцент,

Бондаренко Александр Андреевич

студент,

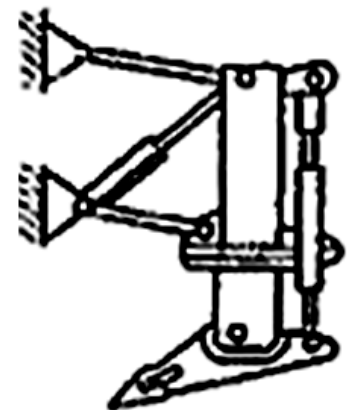
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет
имени И. Т. Трубилина», г. Краснодар

Аннотация. Для корневой системы сельскохозяйственных растений очень важна влага и кислород. Однако в последние годы наблюдаются большие площади переуплотненных земель. Для ликвидации уплотненного слоя почвы применяют глубокую вспашку или глубокое безотвальное рыхление. Эти операции энергозатратны, поэтому необходимо различными способами уменьшить тяговое сопротивление рабочих органов в почве.

Ключевые слова: интенсификация, почва, уплотнение, рыхление.

При работе трехгранного клина [8] будет возникать горизонтальная составляющая сопротивления почвы, которая является основной составляющей и значительно влияет на суммарное сопротивление движения трактора с рабочими органами [1]. В настоящее время известно и опробовано несколько методов снижения сопротивления почвы рабочему органу: газодинамическое воздействие на почву, газоздушная смазка, вибрационная [9] подача водовоздушной смеси.

Принцип действия газодинамического интенсификатора (рис. 1) заключается в том, что из камеры сгорания, где воспламеняется горючая смесь топлива и воздуха свечей, через запорный клапан в канал носка лапы, подаются расширяющиеся потоки продуктов сгорания. Вырывающиеся в дальнейшем из отверстий носка рыхлителя газоздушные потоки воздействуют на почвогрунт, разрушают и перемещают его [6]. Некоторые разработчики пытались



**Рисунок 1 –
Газодинамический
рыхлитель почвы**

использовать отработавшие газы двигателя внутреннего сгорания трактора, но не получили желаемого эффекта, так как давление имело низкое значение и на плотных почвах двигатель «задышался» теряя мощность. Данный способ

хорошо снижает тяговое сопротивление рабочего органа, но имеет сложную конструкцию и не экологичен.

Применяя газоздушную смазку на поверхностях почвообрабатывающих органах землеройных, пахотных и рыхлительных машин, добиваются снижения сил трения о рабочие поверхности почвогрунтовых масс. Достигается такое снижение трения за счет воздушной прослойки между металлической поверхностью рабочего органа и обрабатываемой почвенной поверхности. Воздушная прослойка образуется благодаря подаче воздуха под давлением $0,1 \dots 2,5 \text{ МПа}$. Однако применение такой газоздушной смазки эффективно не на всех типах почв и только при определенных значениях её влажности. В ходе исследований выявлена высокая эффективность снижения коэффициента трения на $70 \dots 90 \%$, в плотных суглинистых и глинистых почвах с повышенной влажностью. На песчаных и супесчаных почвах достигается меньший эффект снижения коэффициента трения на $60 \dots 65 \%$.

Проводились опыты с применением воздушной смазки на поверхности отвала корпуса плуга, таким образом уменьшая сопротивление плуга и снижая энергозатраты. Однако максимальная эффективность была достигнута при вспашке плотного чернозема относительно большой влажностью 25% .

Метод газоздушной смазки оказался эффективен только на влажных или переувлажненных суглинистых, глинистых почвах. На сухих почвах эффект очень слабый и, наоборот, возникает эффект выдувания грунта, который ухудшает качество почвы, которую впоследствии может выдувать ветрами.

Вибрационный способ для снижения сопротивления подразумевает применение на рабочем органе низкочастотных и высокочастотных колебаний. Такие колебания вызывают образуют в почвенном пласте волнообразные нагрузки, способствующие образованию трещин в цельно – сплошном монолите почвы [2]. Эти разрушения пласта уменьшают сопротивление почвообрабатывающего рабочего органа [11]. Согласно опытным данным наибольший энергоэффект достигается почвообрабатывающим органом, который установлен на упругой подвеске и его стойка, совершая

автоколебательные движения, разрушает связи в почве. Благодаря такому эффекту снижается прочность почвы, энергоэффект достигает 20...25% в сравнении, когда рабочий орган закреплен жестко.

Однако при вибрационном методе снижения (рис. 2) сопротивления страдает долговечность рабочих агрегатов, быстро изнашивается рабочая рама и её крепления к трактору.

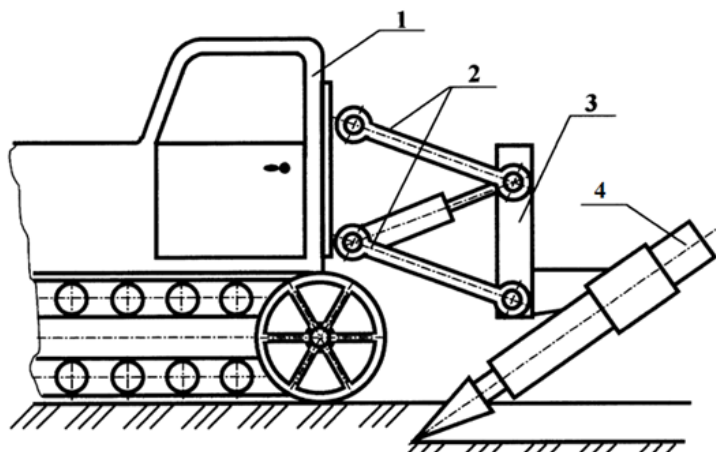


Рисунок 2 – Рыхлитель почвы вибрационного типа: 1 – трактор; 2 – навеска; 3 – рама; 4 – вибрационный рабочий орган

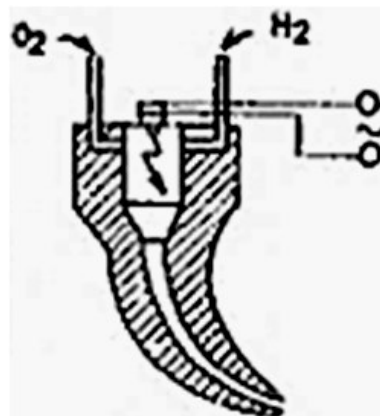


Рисунок 3 – Рыхлитель почвы с подачей водно-воздушной смеси

Был опробован способ совместной подачи воздуха (рис. 3) и воды в рабочий орган при глубокой обработке почвы. Такое решение позволило улучшить качество рыхления на сухих почвах, так как жидкость заполняла пустоты и трещины, через которые была частичная потеря подаваемого под давлением воздуха. Также вместо воды, в рабочий орган подавали жидкие удобрения, что позволяло совмещать сразу две операции одновременно – рыхление и внесение удобрений. Этот метод хоть и показал свою эффективность, но не получил широкого распространения из-за сложности и дороговизны установки.

Вопрос снижения энергозатрат при глубоком рыхлении почвы [4], уменьшения сопротивления рабочих органов при глубокой вспашке актуален в последние годы как никогда. Ведь в последние десятилетия хозяйства всё чаще применяют безотвальную обработку полей после сбора урожая [5; 7]. Многие

такой обработкой стремятся снизить затраты, другие просто хотят удержать влагу в засушливых районах. Часто многолетняя безотвальная обработка приводит к образованию уплотнений в почве на полях [3], с которыми необходимо бороться, как и глубоким рыхлением, так и глубокой вспашкой. Проводя такие работы [10], нужно стремиться интенсифицировать их, выбирая способы интенсификации согласно типу почв в своем хозяйстве.

Список использованной литературы

1. Пикушов А. Н., Драгуленко В. В. Сопротивление перемещения трехгранного клина в почве // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2009. № 16. С. 199-202.
2. Петунина И. А., Руднев С. Г. Предельное равновесие грунта // Сельский механизатор. 2019. № 3. С. 6-7.
3. Петунина И. А., Руднев С. Г. Совершенствование процесса основной обработки почвы // Аграрная наука – сельскому хозяйству. Сборник материалов XV Международной научно-практической конференции в 2 кн. Барнаул, 2020. С. 65-66.
4. Петунина И. А., Руднев С. Г. Энергосберегающая основная обработка почвы // Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий. Сборник IV Всероссийской (национальной) научной конференции. 2019. С. 177-180.
5. Руднев С. Г. О крошении пласта почвы // Итоги и перспективы развития агропромышленного комплекса. Сборник материалов Международной научно-практической конференции. с. Соленое Займище, 2020. С. 684-685.
6. Пикушов А. Н., Цыганок О. В., Драгуленко В. В. Рыхлитель почвы с газодинамическим интенсификатором. Патент на изобретение RU 2281634 С1, 20.08.2006. Заявка № 2005103165/12 от 08.02.2005.
7. Драгуленко В. В. Интенсификация обмолота бобов люцерны // Научное обеспечение агропромышленного комплекса. Сборник статей по материалам IX Всероссийской конференции молодых ученых. Отв. за выпуск: А.Г. Коцаев. 2016. С. 335-336.
8. Петунина И. А., Руднев С. Г. Многослойное крошение пласта почвы при вспашке // Научное обеспечение агропромышленного комплекса. Сборник тезисов по материалам Всероссийской (национальной) конференции. Отв. за выпуск А. Г. Коцаев. 2019. С. 199-200.
9. Тарасенко Б. Ф., Оськин С. В., Дробот В. А., Руднев С. Г., Богатырев Н. И. Устройство для предпосевной обработки почвы. Патент на изобретение RU 2619456 С, 16.05.2017. Заявка № 2016122259 от 06.06.2016.
10. Петунина И. А., Руднев С. Г. Плуг ярусный-рыхлитель. Патент на полезную модель RU 193870 U1, 19.11.2019. Заявка № 2019119747 от 24.06.2019.
11. Тарасенко Б. Ф., Дробот В. А., Цыбулевский В. В., Руднев С. Г. Оптимизация параметров долота чизельного рабочего органа. Сельский механизатор. 2019. № 3. С. 4-5.

МОДЕРНИЗАЦИЯ РУЛЕВОГО УПРАВЛЕНИЯ УНИВЕРСАЛЬНО-ПРОПАШНОГО ТРАКТОРА КЛАССА 2

Погосян Владимир Макичевич

кандидат технических наук, доцент,

Вербицкий Виктор Васильевич

кандидат технических наук, доцент,

кафедра Тракторов, автомобилей и технической механики

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет им.

И. Т. Трубилина», г. Краснодар

Аннотация. Тракторы при выполнении сельскохозяйственных и транспортных работ движутся по прямолинейной или криволинейной траектории, кривизна которой непрерывно изменяется. Особенностью поворота (криволинейного движения) трактора является непараллельное перемещение любых двух его точек, имеющих различные по значению или направлению скорости движения. Процесс поворота транспорта состоит из трех этапов: вход в поворот, когда кривизна траектории увеличивается; движение с постоянной кривизной; выход из поворота, когда кривизна траектории уменьшается до нуля. При выполнении технологических операций на совершение поворотов затрачивается до 25-35 % времени смены и при работе на транспорте транспортное средство движется по различной криволинейной траектории, поэтому рациональный выбор параметров криволинейного движения является важным резервом: повышение производительности машинно-транспортного агрегата: уменьшение расхода топлива и утомляемости водителя.

Ключевые слова: трактор, рулевое управление, поворот, колеса.

Колесные машины могут совершать поворот тремя основными способами [3]:

- 1) изменением углов между плоскостями вращения колёс и продольной осью машины за счёт поворота управляемых колёс;
- 2) изменением этих же углов за счёт изменения положения одной части машины относительно другой (сочленённые машины);
- 3) изменение величины скоростей колёс разных сторон (левой и правой).

Основными элементами систем рулевого управления являются: рулевое колесо с валом; рулевой механизм; рулевой привод.

Рассмотрим устройство и работу наиболее распространённых систем рулевого управления, используемых на современных тракторах.

На рисунке 1 представлена система рулевого управления универсально-пропашных тракторов с передними управляемыми колёсами (тракторы: Т-40; МТЗ-80/82).

На тракторах рамных марок применяется отдельное рулевое управление с

гидроусилителем и задним расположением расчленённой рулевой трапеции.

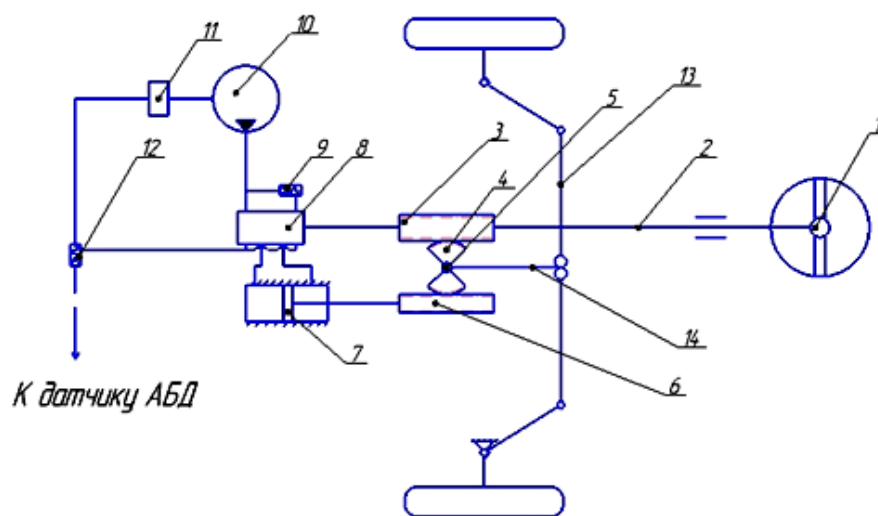


Рисунок 1 – Система рулевого управления тракторов: МТЗ-80; Т-40

Система рулевого управления состоит из рулевого колеса 1, вращение от которого передаётся на карданный вал 2 и далее на червяк рулевого механизма. Рулевой механизм смонтирован в одном корпусе с гидроусилителем. В качестве рулевого механизма использована передача цилиндрический червяк 3 – сектор 4. Двухвенцовый сектор одновременно находится в зацеплении с червяком 3 и рейкой 6, соединённой со штоком гидроцилиндра 7. Сектор 4 установлен на шлицах поворотного вала 5 и закреплён гайкой. Поворотный вал вращается в двух втулках корпуса и верхней крышке. На нижнем шлицевом конце поворотного вала установлена сошка 14, которая соединена с рулевой трапецией 13. Гидроусилитель рулевого механизма включает в себя насос 10, реверсивный распределитель 8, редуционный 12 и предохранительный 9 клапаны, гидроцилиндр 7, фильтр 11, и датчик автоматической блокировки дифференциала (АБД) [5].

Шестерёнчатый насос 10 (НШ-10-Л3) преобразует подводимое от дизеля вращательное движение в энергию потока масла. Реверсивный распределитель направляет этот поток в полость гидроцилиндра и на слив через редуционный клапан 12 и фильтр 11. Гидроцилиндр преобразует потенциальную энергию потока масла в поступательное движение поршня со штоком и зубчатой рейкой

6 [5].

При нейтральном положении золотника распределителя образуются четыре кольцевые щели. Две центральные щели сообщают полости гидроцилиндра между собой и с напорной гидролинией насоса. Две крайние кольцевые щели с гидролинией слива. После распределителя масло через редукционный клапан 12 и фильтр 11 поступает в бак – корпус гидроусилителя, и масло в полостях гидроцилиндра заперто золотником гидрораспределителя 8.

На тракторах общего со «складывающейся рамой» (типа К-701; Т-150К), система рулевого управления имеет схему, представленную на рисунке 2 [1].

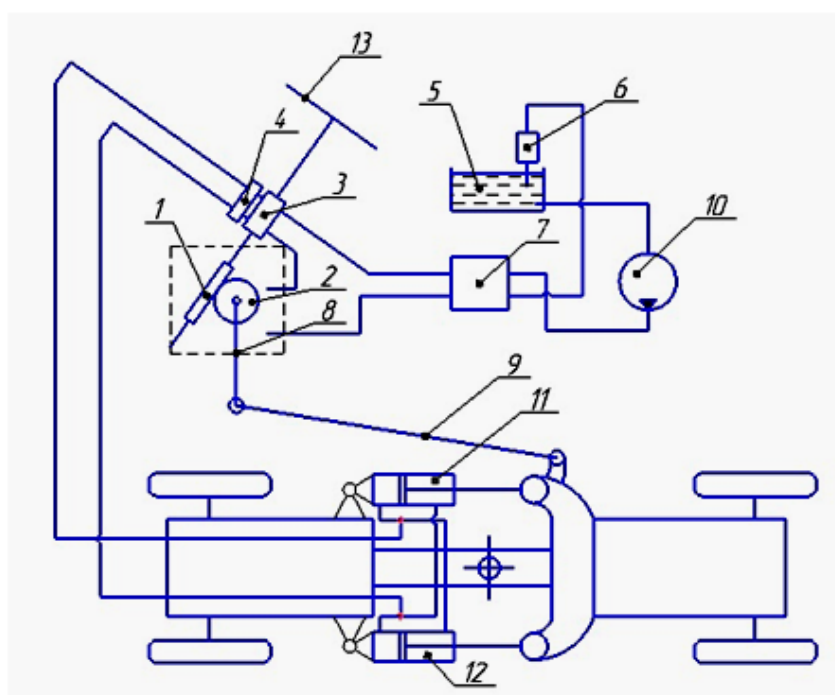


Рисунок 2 – Система рулевого управления тракторов: Т-150К; К-701

Система рулевого управления включает в себя бак 5 со сливным фильтром 6; насос 10; клапан расхода 7; распределитель 3, встраиваемый в рулевой механизм, состоящий из червяка 1 колеса 2 с сошкой 8; запорный клапан (гидрозамок) 4; гидроцилиндры 11 и 12 встроенные в рулевой привод всех колёс; тяги 9 обратной связи.

На самоходных комбайнах и некоторых самоходных шасси в виду их конструктивных особенностей невозможно создать кинематическую связь между рулём и управляемыми колёсами. На этих машинах широко

используется гидрообъёмное рулевое управление (ГОРУ). Функцию кинематической связи выполняет статическая гидропередача вращательно – поступательного движения с гидроусилителем следящего действия.

ГОРУ, по сравнению с другими системами управления, обладает преимуществами: упрощает компоновку и повышает удобство управления машин за счёт установки рулевого колеса в любом месте и его регулировку по высоте и углу наклона. Поэтому ГОРУ получило широкое распространение на современных тракторах (Т-30; МТЗ-100; Т-150К; ЛТЗ-155).

На **новом** универсально-пропашном тракторе ЛТЗ-155 со всеми управляющими колёсами система рулевого управления имеет ряд особенностей:

- система поворота передних и задних колёс гидравлически независимы, поворот передних колёс осуществляется с помощью гидрообъёмного усилителя руля (ГОРУ); поворот задних колёс осуществляется с помощью гидромеханического следящего устройства, входящим сигналом для которого является поворот передних колёс;

- питание сервомеханизмов поворота передних и задних колёс осуществляется от одного шестерёнчатого насоса НШ-50-2-Л через клапан деления потока;

- общий поток делится таким образом, что к ГОРУ поступает 18-20 л/мин, а остальной поток направляется к системе управления задних колёс;

- слив масла из обеих систем поступает в гидробак общий с навесной гидравлической системой;

- исполнительными механизмами обеих систем являются гидравлические цилиндры, действующие непосредственно на управляемые колёса [4].

Схема рулевого управления трактора ЛТЗ-155 представлена на рисунке 3.

Система управления передними колёсами состоит из поршневого насоса – дозатора 3; распределителя 4; силового гидроцилиндра 5. Вращение рулевого колеса 1, через вал 2 передаётся на насос – дозатор 3, при этом поршни насоса – дозатора совершают возвратно-поступательное движение с одновременным вращением. Взаимное расположение поршней и система каналов в корпусе

обеспечивают подачу жидкости пропорционально вращению вала 2.

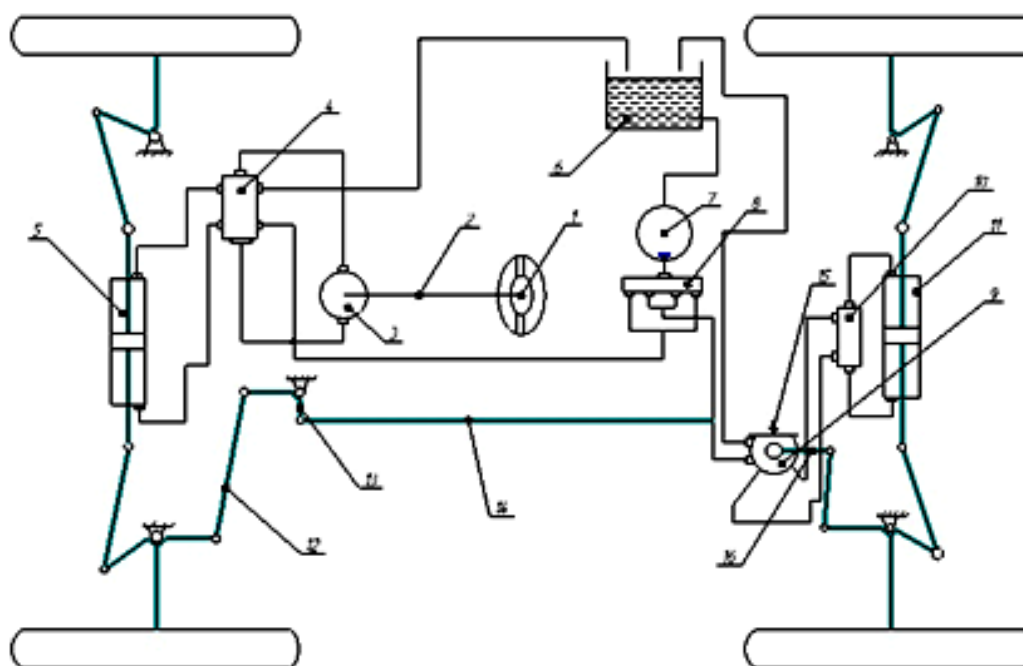


Рисунок 3 – Схема рулевого управления трактора ЛТЗ-155

Жидкость через отверстие в крышке насоса – дозатора поступает в распределитель 4, где происходит перемещение золотника, в результате чего открывается путь масла от насоса 7 через клапан потока 7 в одну из полостей гидроцилиндра 5. Из другой полости масло через распределитель 4 сливается в гидробак 6, происходит поворот передних управляемых колёс. При прекращении вращения рулевого колеса, прекращается подача жидкости насосом – дозатором и золотник распределителя под действием пружины возвращается в нейтральное положение. В результате чего масло от насоса через клапан потока и распределитель запирает обе полости гидроцилиндра, поступает в гидробак. Механизм поворота задних колёс состоит из следящего механизма 9, связанного посредством тяги 17 и рычага 16 с рычагом поворота заднего колеса и посредством рычага 15, продольной тяги 14 с муфтой, двуплечего рычага 13, тяги 12 с рычагом поворота переднего колеса, силового цилиндра 11 с гидрозамком 10.

При нейтральном положении передних колёс или при повороте их до $\pm 12^\circ$, так как продольная тяга 14 имеет свободный ход относительно рычага

следящего механизма 9, сигнал на следящий механизм от поворота передних колёс через тягу 14 не поступает, и задние колёса находятся в нейтральном положении, а цилиндр 11 зафиксирован гидрозамком 5. Масло от насоса 7 через клапан потока 8 и распределитель следящего механизма сливается в гидробак 6. При повороте передних колёс $\pm 12^\circ$ тяга 12 поворачивая рычаг 13 заставляет перемещаться продольную тягу 14, дающую сигнал на следящий механизм 9. Следящий механизм через распределитель открывает проход масла от насоса 7, клапан потока 8, в соответствующую полость гидроцилиндра 11, который поворачивает задние колёса. При этом через тягу 17 и рычаг 16 осуществляется обратная связь.

Заключение. В связи развитием различных форм собственности в сельском хозяйстве России значительно расширяется потребность в использовании универсально - пропашных тракторов типа «ЛТЗ-155», поэтому целесообразно модернизировать данный трактор.

Список использованной литературы

1. Матущенко А. Е., Лымаренко Н. В. Кинематика поворота колесного трактора с шарнирно-сочлененной рамой // Энергосбережение и энергоэффективность: проблемы и решения. Сборник научных трудов IX Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 90-летию со дня рождения Заслуженного деятеля науки и техники РФ, доктора технических наук, профессора Хазретали Умаровича Бугова. 2020. С. 100-104.
2. Матущенко А. Е., Костылев С. И. Снижение ресурса двигателя автомобиля при его эксплуатации в мегаполисе // Актуальные проблемы аграрной науки: прикладные и исследовательские аспекты. Сборник научных трудов Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Нальчик, 2021. С. 82-85.
3. Курасов В. С., Трубилин Е. И., Глишев А. И. Тракторы и автомобили, применяемые в сельском хозяйстве: Учебное пособие. Краснодар: Кубанский ГАУ, 2011.
4. Беляев А. Н., Свистов В. В., Тришина Т. В. Определение касательных сил тяги при повороте трактора со всеми управляемыми колесами // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2017. № 1. С. 145-153.
5. Никитина В. Ю., Погосян В. М., Еранова А. В. и др. Purpose and operation principle of the abs system // Приднепровский научный вестник. 2018. Т. 7. № 3. С. 6-8.

ХАРАКТЕРИСТИКИ КОЛЛЕКТОРНОЙ СЕТКИ ДЛЯ СБОРА ВОДЫ ИЗ ТУМАНА

Попова Татьяна Николаевна

доктор педагогических наук, профессор

Уколов Алексей Иванович

кандидат физико-математических наук, доцент

ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», г. Керчь

Аннотация. В статье рассматриваются характеристики коллекторной сетки для сбора воды из тумана: площадь свободного потока, поток жидкой фазы, эффективность сбора воды, эффективность аэродинамического улавливания, эффективность захвата, эффективность слива, общая эффективность, эффективность сетки.

Ключевые слова: коллекторная сетка для сбора воды из тумана, конденсация воды из тумана, эффективность сбора воды, эффективность сетки.

Нехватка воды в засушливых районах делает актуальной проблему обеспечения населения питьевой и поливной водой. Обозначенная проблема стала причиной поиска во всем мире альтернативных источников воды [1]. Таким источником можно назвать влагу в земной атмосфере [2; 3]. Из-за круговорота воды в природе атмосферную влагу относят к возобновляемым источникам, что влияет на интенсивность исследований ученых, лежащих в области конденсации воды из атмосферы, сбора воды из тумана и т.п.

Сбор воды из тумана в районах его интенсивного схождения показывает достаточно хорошие результаты доставки населению питьевой и поливной воды. В пустыне Атакама в Чили было реализовано самое большое количество проектов [4]. В период с 1999 по 2004 годы в Пена Бланке (США) вода предоставлялась для гостей и садоводства через церковный зал. В Фальда-Верде (Чили) вода, полученная из тумана, использовалась для озеленения местных деревьев и в экологических целях [5; 6]. В период с 2001 по 2010 годы в районе Альто Патаче (Чили) вода из тумана использовалась для полей Алоэ Вера [7]. В последнем проекте было зарегистрировано в среднем за 14 лет по $6 \text{ л} \cdot \text{м}^{-2} / \text{сутки}$ сбора воды с помощью стандартного сборщика тумана SFC (Standard Fog Collector).

Сборщик воды FWC (Fog Water Collector) не может собирать воду,

содержащуюся в тумане. Фактически, поток частично отклоняется и циркулирует вокруг сетки из-за неравномерного движения ветра. Таким образом, улавливается только часть капель тумана, который проходит через коллектор. Большинство капель проходят через отверстия сетки или отскакивают в воздушный поток и никогда не попадают на волокна сетки. Капли, которые сливаются, стекают под действием силы тяжести в нижнюю часть коллектора и движутся по желобу. В этом процессе часть жидкости может выливаться из желоба из-за различных причин, в том числе некоторых характеристик сетки. Поэтому важны факторы, влияющие на «урожайность» сбора воды: скорость ветра, содержание воды в жидком агрегатном состоянии (в тумане) – LWC, характеристики сетки и распределение капель по размерам [8], рассмотрение которых стало **целью** данной работы.

Важным фактором являются особенности элементов конструкции сетки коллектора – *соотношение площади свободного потока этой конструкции*. Количественно *площадь свободного потока f* определяется отношением площади пространства отверстий сетки A_{open} к площади, занимаемой всем экраном A [9]:

$$f = \frac{A_{open}}{A}. \quad (1)$$

В нескольких работах по сборщикам тумана *часть пространства коллектора, способную улавливать капли тумана, s* определяют как:

$$s = 1 - f. \quad (2)$$

Эффективность сбора воды (η_{coll}) – это геометрическая характеристика – отношение между потоком воды, собираемой в желобе на единицу площади экрана ($J, \text{г} \cdot \text{с}^{-1} \cdot \text{м}^2$), к количеству жидкой воды, которая течет в водосточной трубе с определенным поперечным сечением, не нарушаемым коллектором.

Поток жидкой фазы (воды) LWF (Liquid Water Flow) – это ковариация вертикальной скорости ветра (v_0) и содержание воды в жидком агрегатном состоянии (LWC). Поэтому эффективность сбора обозначим: $LWF = LWC \times v_0$, тогда:

$$\eta_{coll} = \frac{J}{LWF}. \quad (3)$$

И наоборот, часть поверхности коллектора захватывает капли тумана, обозначенные буквой s . Площадь захвата коллектора, умноженная на s , была названа «аэродинамической эффективностью улавливания» (η_{AC}), которая представляет собой часть невозмущенных капель тумана, которые фактически попадают в сетку.

Эффективность аэродинамического улавливания ACE (Aerodynamic Collection Efficiency) совпадает с наибольшей долей невозмущенного тумана, который будет улавливаться сборщиком воды из тумана FWC. Некоторые капли отклоняются от траектории столкновения, следуя за воздушными потоками, обтекающими волокна. Кроме того, некоторые капли могут отскочить обратно в воздушный поток после попадания на сетку. Следовательно, не все капли, которые могут столкнуться с сеткой, улавливаются. Поэтому эффективность захвата (η_{capt}) или эффективность осаждения может быть охарактеризована как часть капель тумана на орбите столкновения, которая захватывается сеткой.

Эффективность слива (η_{drain}) – это доля воды, захваченная сеткой, которая достигает желоба (следует учитывать, что некоторое количество захваченной воды исчезает за счет повторного уноса и потока).

Следовательно, имеем невидимую потерю около сборщика воды тумана FWC: часть капель тумана пройдет через открытую область сетки, при этом часть капель отскочит назад против потока, а часть воды будет пролита перед тем, как просочиться в резервуар. Таким образом, общая эффективность (η_{tot}) определяется как [10]:

$$\eta_{tot} = \eta_{AC} \eta_{capt} \eta_{drain}. \quad (4)$$

Поиск наилучшей прочности при правильном выборе сетки также считается важной проблемой, которую необходимо решить. При низких значениях s небольшая часть капель тумана ударяется о сетку, а с другой стороны, большая часть туманного ветра не будет взаимодействовать с сеткой,

если значение s высокое. В конечном итоге должно быть определенное значение твердой фазы сетки коллектора, которая собирает максимум воды тумана. Это условие представлено максимальной эффективностью аэродинамического сбора АСЕ, если изменения s не повлияют на две другие эффективности.

Р. Шеменауэр и П. Джо измерили прямую зависимость эффективности захвата от части пространства коллектора, способную улавливать капли тумана s : $\eta_{capt} \times s$, называемую *эффективностью сетки*. Следует подчеркнуть, что эту модель нельзя применить к реальным сеткам сборщиков воды из тумана FWC и обеспечить направление, сопоставимое со значением оптимальных s и соответствующей эффективности аэродинамического улавливания АСЕ. Для этого используется численное моделирование, чтобы получить фактические значения этих двух переменных [12].

Другая необходимая причина, которая останавливает прямое применение этой модели к реальным коллекторам, заключается в том, что используемые сетки недостаточно хорошо охарактеризованы с точки зрения их твердой фракции и перепада давления. Действительно, твердость 0,50 и 0,75 считалась наилучшей для двойного слоя сетки Рашель).

Значение s непредсказуемо по трем причинам: 1) при возникновении перекрытия может быть большая неопределенность, 2) большее или меньшее натяжение сетки изменит s , 3) значение s сетки Рашель может не быть точным.

Э. Бреша опирается только на автора, который рассчитал s для Перу и Канарских островов, которые составили 0,78 и 0,83 соответственно [13]. В то же время С. Абдул-Вахаб и др. [14] использовали ту же сетку, не рассчитывая s , поэтому существует неопределенность в отношении этих значений, и они не могут быть применены к другим исследованиям.

Выводы. Рассмотрены характеристики коллекторной сетки для сбора воды из тумана: площадь свободного потока, поток жидкой фазы, эффективность сбора воды, эффективность аэродинамического улавливания, эффективность захвата, эффективность слива, общая эффективность, эффективность сетки.

Приведенные эффективности в уравнении. (4) должны хорошо коррелировать с экспериментом, с точным анализом и расчетами.

Список использованных источников

1. Попова Т. Н., Уколов А. И. Современные способы, методы и технологии получения воды из атмосферы // Общество, образование, наука в современных парадигмах развития: Сб. тр. по материалам Национальной научно-прак. конференции. Под общ. ред. Масюткина Е. П.; науч. ред. Попова Т. Н. Керчь: ФГБОУ ВО «КГМТУ», 2020. Часть 1. – [Электронный ресурс]:. – URL: http://www.kgmtu.ru /documents/nauka/obcshestvo, obrazovanie, nauka_vparadigmah_1-2020.pdf
2. Панов М., Попова Т. Н., Уколов А. И. Оценка эффективности механизма получения воды из атмосферы // Общество, образование, наука: современные тренды: Сб. тр. по материалам Национальной научно-практ. конференции. Под общ. ред. Масюткина Е. П.; науч. ред. Попова Т. Н. Керчь: ФГБОУ ВО «КГМТУ», 2020. С. 18-22. – [Электронный ресурс] – URL: <http://www.kgmtu.ru/documents/nauka/obcshestvo, obrazovanie, nauka-2020.pdf>, свободный доступ.
3. Попова Т. Н. Уколов А. И. Оптические исследования капельной конденсации на супергидрофобном покрытии // Наука, образование, молодежь: горизонты развития: Сб. тр. по материалам Национальной научно-практ. Конференции. Под общ. ред. Масюткина Е. П.; науч. ред. Попова Т. Н. Керчь: ФГБОУ ВО «КГМТУ», 2021. С. 71-75. – [Электронный ресурс]. – URL: http://www.kgmtu.ru./documents/nauka/nauka,obrazovanie,molodezsh_gorizonty_razvytiya_1-2020.pdf.
4. Osses P., Schemenauer R.S., Cereceda P., Larrain H., Correa C. Los atrapanieblas del santuario padre hurtado y sus proyecciones en el combatea la desertificacion // Rev. Geogr. Norte.Grande. 2000. № 27. Pp. 61-67.
5. Carter V., Schemenauer R., Osses P., Streeter H. The Atacama Desert fog collection project at Falda Verde, Chile // Proceedings of the 4th International Conference on Fog. Fog Collection and Dew. 2007. Pp. 22-27.
6. Larrain H., Velasque F., Cereceda P., Espejo R., Pinto R., Osses P., Schemenauer R., Fog measurements at the site Falda-Verde north of Chanaral compared with other fog stations of Chile // Atmos. Res. 2002. № 64 (1-4). Pp. 273-284.
7. Calderon M., Cereceda P., Larrain H., Osses P., Perez L., Ibanez M. Alto Patache fog oasis in the Atacama Desert: Geographical basis for a sustainable development program // Proceedings of the 5th International Conference on Fog. Fog Collection and Dew. 2010. Pp. 25-30.
8. Cereceda P., Schemenauer R. S. The Occurrence of Fog in Chile // J. Appl. Meteorol. 1991. № 30 (8). Pp. 1097-1105.
9. de Dios Rivera J. Aerodynamic collection efficiency of fog water collectors // Atmos. Res. 2011. № 102 (3). Pp. 335-342.
10. Azeem M., Guerin A., Dumais T., Caminos L., Goldstein R. E., Pesci A., Rivera J. d. D., Torres M. J., Wiener J., Luis Campos J. Optimal design of multi-layer fog collectors // ACS Appl. Mater. Interfaces; 2020.
11. de Dios Rivera J. Aerodynamic collection efficiency of fog water collectors // Atmos. Res. 2011. 102 (3). Pp. 335-342.
12. Schemenauer R. S., Joe P. I. The collection efficiency of a massive fog collector // Atmos. Res. 1989. №24 (1-4). Pp. 53-69.
13. Bresci E. Wake characterization downstream of a fog collector. Atmos. Res. 2002. № 64 (1-4). № 217-225.
14. Abdul-Wahab S. A., Al-Damkhi A. M., Al-Hinai H., Al-Najar K. A., Al-Kalbani M. S. Total fog and rainwater collection in the Dhofar region of the Sultanate of Oman during the monsoon season // Water Int. 2010. № 35 (1). Pp. 100-109.

СОВРЕМЕННЫЕ НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ: ДОСТИЖЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

РОБОТИЗИРОВАННАЯ ТЕХНИКА ДЛЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРМОВ

Припоров Игорь Евгеньевич,
кандидат технических наук, доцент ВАК, доцент,
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет
имени И. Т. Трубилина», г. Краснодар

Аннотация. В статье рассматривается применение роботизированной техники, применяемая для приготовления кормов на животноводческих фермах, которая позволит повысить производительность кормоприготовительной техники, качество кормов и производство отечественных кормов.

Ключевые слова: приготовление кормов, роботизированная техника, производительность, компьютерная программа, автоматическая система кормления.

В соответствии с целевыми программами МСХ РФ в прошлом году планировалось увеличить производство мяса и молока, что невозможно достичь без повышения роста электромеханизации технологических процессов. Электромобильные машины имеют большое значение, особенно универсальные роботизированные транспортно-технологические комплексы – смесители-кормораздатчики (миксеры, кормосмесители и т.д.), которые соответствуют данным условиям.

Поточные линии с электромобильными средствами для доставки кормов применяются, когда кормоцехи не соединены с коровниками, которые имеют кормовые проезды.

При такой схеме каждый вид измельченного корма осуществляет раздачу отдельно или в смеси. Большинство их используют в животноводстве для приема, дозирования и выдачи стебельчатых и концентрированных кормов, которые доставляются в кормушки фермы. Современный рынок представлен роботизированными смесителями-кормораздатчиками для приготовления сбалансированных кормовых смесей по питательности зарубежными моделями. При данных условиях применения по экономическим показателям не всегда подходят для содержания животных [4].

Повышение эффективности производства конкурентоспособной сельскохозяйственной продукции связано с обеспеченностью АПК высокоэффективными машинами технологиями и энергонасыщенной техникой

нового поколения, особенно роботизированным оборудованием и цифровыми системами, для обновления и создания которых необходима мобилизация научно-технического потенциала агроинженерной науки с учетом современных тенденций развития [5].

Целью работы является анализ путей повышения эффективности производства конкурентоспособной сельскохозяйственной продукции, а именно приготовление кормов путем применения роботизированной техники.

Материально-техническая база сельскохозяйственных организаций изменяется в увеличении доли трудосберегающих инноваций на основе робототехники. На современном этапе доля роботов в структуре оборудования низкая, порядка 3,4 % в доении. Однако она будет повышаться с нарастающим ростом кадровых проблем и последующей заменой человека в производстве продукции [8].

Переход сельского хозяйства на совершенные технологии производства, обострение кадровых проблем, совершенствование воспроизводственных процессов вызывают постоянно увеличивающуюся необходимость внедрения робототехники в сельском хозяйстве [9].

Комплексная работа по созданию сельскохозяйственной робототехники должна включать решение вопросов экономической, зоотехнической, агрономической направленности, в том числе и применения инновационной техники в сельском хозяйстве. Данная работа должна быть направлена на привлечение отраслевой российской науки, и особенно аграрных и инженерных ВУЗов, НИИ и т.п. [4], к решению рассматриваемой проблемы.

В животноводстве важным процессом является приготовление кормов, которые должны соответствовать зоотехническим требованиям, что позволяет добиться высоких производственных показателей и снизить себестоимость продукции животноводства [3].

Выбор автоматических систем кормления позволит снизить зависимости от человеческого фактора. Однако их внедрение невозможно, так как в случае ремонта необходима их замена, а из-за ширины кормового стола полноценное

кормление в момент ремонта колесной техникой затруднено.

Для выдачи концентратов в коровнике GEA FarmTechnologies предлагает автоматическую систему кормления DairyFeed C 8000 в разной комплектации, которая позволяет раздавать до 4 сортов кормов [3].

В области организации кормления для большого поголовья в коровнике с беспривязным содержанием компания GEA FarmTechnologies выпускает автоматические системы, такие как MixFeeder, FreeStallFeeder, Mix&Carry и BeltFeeder, которые отличаются между собой функциональными возможностями и конструктивными возможностями. Объединяющим фактором является активное внедрение единой концепции организации автоматического кормления.

Программа РКС 1 передает все сведения на центральный компьютер, что позволяет судить о здоровье и поведении каждого животного. Подкорректирование программы кормления крупного рогатого скота осуществляется с компьютера в офисе. На выставке EuroTier-2014 компании «Lely» представила кормовую станцию LelyCosmix P, совместимую с доильными роботами LelyAstronaut, которая подключается к программе управления T4C, что позволяет осуществлять подачу концентрированного корма персонально каждому животному с учетом съеденных ею комбикормов, выданных доильным роботом [2].

DeLavalOptimatTMIIImaster является автоматизированной системой, включающей роботизированное оборудование для приготовления и раздачи кормов. Автоматическое управление работой механизмов обеспечивает точное заполнение, смешивание и распределение всех компонентов кормовой смеси [1].

Заключение. Применение роботизированной техники позволит облегчить труд человека, а при выполнении технологических операций заменить его. Замена человека в приготовлении кормов на сельскохозяйственных предприятиях повысит производительность кормоприготовительной техники, качество кормов и обеспечит отечественными кормами.

Однако производство отечественной роботизированной техники, которая

предназначена для приготовления именно белковых кормов на основе переработанных семян масличных культур (жмыхи подсолнечника, сои и др.) отсутствует, что является научной проблемой. В то же самое время производство ее в Европейских странах получила большое развитие. Роботизированная техника для раздачи белковых кормов применяются редко на отечественных сельскохозяйственных предприятиях, в связи с их особенностями.

Список использованной литературы

1. Абибуллаева А. Т., Матишев Д. А. Применение автоматизированных систем на животноводческих комплексах // Молодежный научный вестник. 2018. № 5 (30). С. 111-114.
2. Бабу Н. Рамеш, Набоков В. И., Скворцов Е. А. Классификация и особенности робототехники в сельском хозяйстве // Аграрный вестник Урала. № 02 (156). 2017. С. 82-88.
3. Борисов В. И., Тарасов В. В., Тувин О. Н. Современные тенденции в области развития автоматических систем кормления коров // Journal of Advanced Research in Technical Science. 2020. № 18. С. 55-60.
4. Кузин Д. В., Королев В. А. Автоматизированный кормораздающий транспорт для фермерских хозяйств // Инновации в сельском хозяйстве. 2015. № 1 (11). С. 53-57.
5. Лачуга Ю. Ф., Измаилов А. Ю., Лобачевский Я. П., Шогенов Ю. Х. Развитие интенсивных машинных технологий, роботизированной техники, эффективного энергообеспечения и цифровых систем в агропромышленном комплексе // Техника и оборудование для села. 2019. № 6 (264). С. 2-9.
6. Науменко А. А., Чигрин А. А., Палий А. П. и др. Роботизированные системы в животноводстве: учебное пособие. Харьков: ХНТУСХ им. Петра Василенка, 2015. 171 с.
7. Припоров И. Е., Павленко М. Р. Робототехнические средства в приготовлении и раздачи белковых кормов на сельскохозяйственных предприятиях // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ). Краснодар: КубГАУ. №151(07). 2019. С. 221-231. – [Электронный ресурс]. – URL: <http://ej.kubagro.ru/2019/07/pdf/19.pdf>.
8. Скворцов Е. А., Иовлев Г. А., Скворцова Е. Г., Орешкин А. А. Эффективность трудосберегающих инноваций в сельском хозяйстве на примере робота-подравнителя кормов // Аграрный вестник Урала № 09 (151). 2016. С. 86.
9. Скворцов Е. А., Водолазский Ф. В., Аскерко В. В. Сущность и функции сельскохозяйственной робототехники // Аграрный вестник Урала. № 12 (166). 2017. С. 70-77.

ДОПУСКИ НА УГАР МАСЛА СОВРЕМЕННЫХ БЕНЗИНОВЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

Руднев Сергей Георгиевич

старший преподаватель,

Бондаренко Александр Андреевич

студент 2 курса факультета механизации,

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет

имени И. Т. Трубилина», г. Краснодар

Аннотация. В статье рассмотрены причины допуска повышенного расхода масла на угар современным бензиновым двигателем. Проанализированы причины такого угара моторного масла и последствия для цилиндропоршневой группы и двигателя в целом.

Ключевые слова: цилиндр, бензиновый двигатель, масло, поршень, расход, угар, нагар.

К большому сожалению, владелец современного автомобиля с бензиновым двигателем должен внимательно следить за уровнем моторного масла, тщательно и вовремя проводить техническое обслуживание автомобиля, не только согласно их техническому регламенту, а при эксплуатации в городских условиях в два раза чаще проводить ТО [5]. В последние годы выявлена тенденция повышенного расхода масла двигателями даже на новых авто, и также прописаны допуски в инструкции к авто на такой большой угар масла. Многие автолюбители стали задаваться вопросом, а почему так происходит, и в чем причина такого повышенного расхода масла и допуска заводом (500-800 г на 1000 км пробега) от ТО до ТО? Ведь многие помнят, а некоторые еще и эксплуатируют автомобили прошлой эпохи, в которых масло вообще не приходилось доливать между ТО [3].

Согласно теории двигателя внутреннего сгорания [9], двигатель априори будет иметь угар моторного масла в N-ном объеме по следующим причинам:

- масло расходуется на угар в цилиндре, когда поршень движется от верхней мертвой точки (ВМТ) к нижней мертвой точке (НМТ), и на стенках цилиндра остается масляная пленка, которая выгорает под действием продуктов сгорания горючей смеси;

- часть масла с картерными газами через систему вентиляции картера попадает во впуск и сгорает в цилиндрах;

- масло попадает через маслосъемные колпачки клапанов системы ГРМ в

камеру сгорания и угорает там;

– при обкатке нового двигателя, когда поверхности колец и цилиндра имеют шероховатость и работают в приграничном, а не гидродинамическом трении, и большая часть масла остается в камере сгорания;

– на двигателе, имеющим турбонаддув, часть масла уходит через подшипники вала рабочих колес турбокомпрессора.

В современных автомобилях с бензиновыми двигателями последних поколений расход масла доходит до невиданных значений для автомобилей выпуска прошлых столетий [6]. У большинства таких автомобилей завод-изготовитель в инструкции к нему указывает расход масла 400-900 г на 1000 км пробега и указывает это как норму для исправного и обкатанного авто. Многие автовладельцы знают, что и на автомобилях прошлых лет с двигателем старой генерации на обкатке такой расход мог быть нормой. После же прохождения обкатки расход масла снижался, а то и пропадал вовсе, но в нынешние времена современные двигатели и после обкатки продолжают значительно потреблять масло. Такая ситуация возникает вследствие многих причин.

Одной из основной и распространенной причин является особенность конструкции современного бензинового двигателя [1]. В последних поколениях таких моторов конструкторы применяют технологию «даунсайзинга», что приводит не только к уменьшению двигателя в целом, но уменьшению всех его механизмов. Конструкторы в стремлении уменьшить трение и снизить механические потери начали применять маленькие поршни (Т-образной формы) и тонкие компрессионные и маслосъемные кольца [7]. Маленькие поршни имеют небольшую поверхность, и чтобы их прочность не пострадала, конструкторы стали экономить на сквозных дренажных отверстиях в канавке маслосъемного масляного кольца или делать их очень малыми [11]. Если на поршнях двигателей прошлых поколений были прорезы или от 8 отверстий для слива масла, то на современных иногда всего 4 отверстия, а то и их отсутствие (рис. 1).

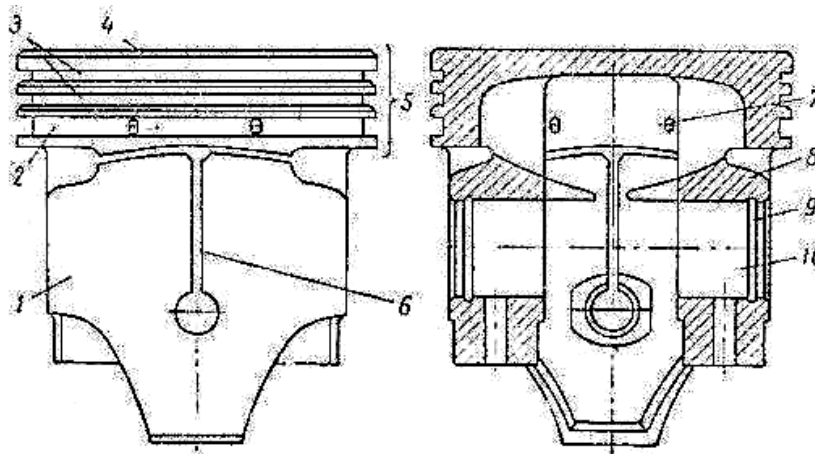


Рисунок 1 – Поршень в разрезе: 1 – юбка поршня; 2 – канавка маслосъемного кольца; 3 – канавки компрессионных колец; 4 – днище поршня; 5 – головка поршня; 6 – тепловой разрез юбки; 7 – маслоотводящее отверстие; 8 – бобышка; 9 – стопорная канавка; 10 – отверстие под палец

Имея такое малое количество отверстий и небольшой их размер, масло не успевает отводиться, и значительная его часть остается в камере сгорания, что приводит к его угару и закоксовыванию маслосъемного кольца. Маслосъемное кольцо теряет подвижность, и масло интенсивнее начинает попадать в камеру сгорания. Вследствие даунсайзинга и нежелания терять из-за этого мощностные показатели, конструкторы все чаще применяют на двигателе внутреннего сгорания наддув [9]. Наддув увеличивает нагрузку на кривошипный механизм (КШМ) двигателя, делает поршни более теплонагруженными, что приводит к угару масла, особенно не предназначенному для наддувных моторов или имеющих низкую температуру вспышки. Сам наддув нуждается в смазке и его подшипники крыльчаток имеют свойство пропускать масло, что так же является причиной увеличенного расхода масла.

Уменьшенные даунсайзинговые моторы устанавливаются на большие тяжелые автомобили в следствие этого двигатель работает постоянно под нагрузкой, имеет высокие обороты, что повышает расход масла.

Еще одна из причин повышенного угара масла в двигателе – особенности эксплуатации автомобиля. Когда автомобиль эксплуатируют с повышенной нагрузкой (буксировка прицепа, перевозка тяжелых грузов, езда по бездорожью) [4], то его двигатель работает на предельном режиме и это способствует

повышенному расходу масла, ведь поршень работает в жестком температурном режиме и масло пригорает на его поверхности и вообще имеет свойство при высоких температурах интенсивно испаряться.

При эксплуатации автомобиля на больших скоростных режимах вкупе с высокими оборотами двигателя поршень в цилиндре совершает очень частые возвратно-поступательные движения, которые способствуют угару масла.

При эксплуатации автомобиля в жарком климате у его двигателя так же увеличивается расход масла. В жару вязкость моторного масла падает, и оно в большем количестве проникает в камеру сгорания [2; 5]. При отрицательных температурах воздуха увеличение расхода масла связано с тем, что электронный блок управления (ЭБУ) двигателя старается быстрее прогреть каталитический нейтрализатор, и топливо фактически льется в цилиндр и попадает в картер, где оно разжижает масло [8]. Масло, разбавленное топливом, снижает свои качества и начинает угорать быстрее.

Фундаментальной и основательной причиной повышенного расхода масла двигателем является неправильное и несвоевременное обслуживание автомобиля. Часто владелец автомобиля не меняет вовремя воздушный фильтр, что приводит к росту разрежения и нарушается вентиляция картера.

При смене моторного масла важно заливать масло, указанное по допуску завода-изготовителя и по вязкости, соответствующей климатической зоне [10]. Некоторые владельцы заливают масла с низкой вязкостью (например, 0W-20, 0W-30), добиваясь тем самым большей экономичности своего двигателя, хотя в инструкции автомобиля нет в рекомендации масла такой вязкости. Это приводит к тому, что оно будет вести себя как «водичка», проникает быстрее через кольца в камеру сгорания, интенсивно угорает и приводит к задирам на поршнях.

При эксплуатации автомобиля необходимо своевременно производить замену масла в двигателе. Любое масло рассчитано на работу в количестве определенных моточасов, и, выйдя за пределы своего ресурса, начинает быстро угорать и забивать маслосъемные кольца с маслоотводящими отверстиями [4]. Особенно это актуально для автомобиля, который эксплуатируется в городских

пробках, где моторчасы не соответствуют пробегу.

Можно сделать **вывод**, что стремление автопроизводителей сделать автомобиль более экономичным, более экологичным путем «даунсайзинга» двигателя внутреннего сгорания, привело к более повышенному расходу моторного масла и уменьшению его ресурса.

Список использованной литературы

1. Драгуленко В. В. Целесообразность применения бензина с октановым числом АИ-95 на ДВС с небольшой степенью сжатия // Научное обеспечение агропромышленного комплекса. Сб. статей по материалам 72-й научно-практической конференции преподавателей по итогам НИР за 2016 г. 2017. С. 289-290.
2. Драгуленко В. В., Бондаренко А. А. Детонационные явления в современных форсированных бензиновых двигателях внутреннего сгорания //: Наука, образование, молодежь: горизонты развития. Сб. трудов по материалам Национальной научно-практ. конференции. Под общ. ред. Е. П. Масюткина, науч. ред. Т. Н. Попова. 2021. С. 18-23.
3. Драгуленко В. В., Корж Я. А. Анализ современных технологий улучшения показателей экономичности и экологичности ДВС // Актуальные проблемы аграрной науки: прикладные и исследовательские аспекты. Сб. научных тр. Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Нальчик, 2021. С. 64-67.
4. Dragulenko V. V., Korzh Ya. A. Carburant gazeux dans les moteurs à essence. Приднепровский научный вестник. 2020. Т. 11. № 2. С. 38-43.
5. Матущенко А. Е., Костылев С. И. Снижение ресурса двигателя автомобиля при его эксплуатации в мегаполисе // Актуальные проблемы аграрной науки: прикладные и исследовательские аспекты. Сб. научных трудов Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Нальчик, 2021. С. 82-85.
6. Руднев С. Г., Бруснев А. Ю. Система охлаждения современных двигателей с высоким КПД // Актуальные вопросы и основы международного сотрудничества в сфере высоких технологий. Сб. статей по итогам межд. научно-практической конференции. 2017. С. 147-151.
7. Драгуленко В. В., Корж Я. А. Задиры и преждевременное разрушение цилиндропоршневой группы современных ДВС // Актуальные проблемы аграрной науки: прикладные и исследовательские аспекты. Сб. научных трудов Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Нальчик, 2021. С. 67-70.
8. Руднев С. Г., Грицунов В. С., Гусак Е. С. Системы охлаждения и питания оппозитного двигателя // Проблемы научной мысли. 2018. Т. 12. № 6. С. 50-52.
9. Руднев С. Г., Корж Я. А. Регулировочные параметры двигателя внутреннего сгорания, работающего на газовом топливе // Наука, образование, молодежь: горизонты развития. Сборник трудов по материалам Национальной научно-практической конференции. Под общ. ред. Е. П. Масюткина, науч. ред. Т. Н. Попова. 2021. С. 66-70.
10. Руднев С. Г., Мечкало А. Л. Последствия теплонагруженной работы современных бензиновых ДВС // Актуальные проблемы аграрной науки: прикладные и исследовательские аспекты. Сб. научных трудов Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Нальчик, 2021. С. 117-119.
11. Матущенко А. Е., Тазмеев Б. Х. Залегание поршневых колец и их раскоксовка // Актуальные проблемы аграрной науки: прикладные и исследовательские аспекты. Сб. научных тр. Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Нальчик, 2021. С. 85-88.

ПРИЧИНЫ ПРЕЖДЕВРЕМЕННОГО ЗАЛЕГАНИЯ ПОРШНЕВЫХ КОЛЕЦ

Руднев Сергей Георгиевич

старший преподаватель,

Корж Яна Александровна

студент,

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет
имени И. Т. Трубилина», г. Краснодар

Аннотация. В статье рассматриваются причины преждевременного закоксовывания и залегания поршневых колец двигателей современных автомобилей. Анализируются причины залегания и варианты раскоксовки колец различными химическими способами без разборки двигателя автомобиля.

Ключевые слова: поршень, маслосъёмное кольцо, масло, нагар, компрессионное кольцо, раскоксовка.

Двигатель внутреннего сгорания с момента своего изобретения является сложным устройством, в котором происходят химический процесс сгорания топлива. При сгорании топлива его химическая энергия превращается в механическую работу цилиндропоршневой группы. Для правильного и полного сгорания горючей смеси в камере сгорания двигателя и его бесперебойной работы необходимо поддерживать компрессию в каждом цилиндре и своевременно зажигать горючую смесь [1]. Если момент зажигания отслеживает блок управления двигателя и корректирует угол зажигания, то начало падения компрессии уловить тяжело. Падение номинального значения компрессии приводит к тому, что падает давление в конце такта сжатия, двигатель начинает терять мощность, увеличивается расход топлива и моторного масла [2]. Основной и самой распространённой причиной потери компрессии цилиндров двигателя является закоксовывание и залегание поршневых колец. Кроме естественного по времени закоксовывания и выработки часто происходит преждевременное залегание колец. Факторов такого преждевременного залегания поршневых колец в современных двигателях несколько.

Одна из причин состоит в использовании в системе смазки двигателя некачественного или выработавшего свой ресурс моторного масла. В этом

случае продукты выработки моторного масла (шлаки, коксы, смолы) оседают на компрессионных, маслосъёмных кольцах и их канавках в поршне [3]. Последствия эксплуатации двигателя на таком масле – потеря кольцами подвижности, прорыв газов продуктов сгорания в картер двигателя (что оказывает губительное влияние на моторное масло) и попадание моторного масла в камеру сгорания с последующим его сгоранием [10].

Бензиновые двигатели последних поколений конструкторы уменьшают в размерах, при этом используются небольшие Т-образные поршни для уменьшения общей массы цилиндропоршневой группы. Данные поршни в отличие от «ведраобразных» более теплонагруженные, требуют лучшего охлаждения [8] и моторных масел с более высоким классом качества. Поршень такой Т-образной формы имеет высокую рабочую температуру, что способствует оседанию остатков пригоревшего масла, которые закоксовывают маслоотводящие отверстия и канавки поршневых колец [11].

Конструкторы последних моделей двигателей для уменьшения механических потерь цилиндропоршневой группой ставят тонкие поршневые кольца. Такие тонкие поршневые кольца при высоких тепловых нагрузках имеют свойства выгибаться при движении по цилиндру и тем самым пропускать газы продуктов сгорания в картер или оставлять моторное масло на стенках цилиндров[6]. Все это приводит к дальнейшему их залеганию.

Двигатель, у которого начался процесс залегания поршневых колец, необходимо реанимировать в начальный период закоксовки, чтобы избежать полной его гибели и дорогостоящего капитального ремонта. Самым распространенным способом реанимации залегших колец без разборки двигателя является его раскоксовка различными химическими средствами. В настоящее время в продаже большое количество различных средств от различных фирм для раскоксовывания залегших поршневых колец. Эти средства бывают как мягкого, так и жесткого воздействия [4].

Средства для раскоксовывания бывают различной степени воздействия на детали поршневой группы, чаще легкой формы, когда их можно применять

перед заменой масла для профилактики и удаления начального нагара (табл. 1).

Таблица 1 – Средства для раскоксовки двигателя

№п/п	Наименование средства	Характеристика по отзывам
1	Shumma EX Engine Conditioner	Лучшая эффективность
2	Лавр МЛ-202	Лучшая раскоксовка от отечественного производителя
3	Gzoxinjection & Carbcleaner	Универсальность. Высокая эффективность вещества
4	Wynns Combustion Chamber Cleaner	Не требует замены масла. Самый необычный способ обработки
5	Эдиал	Самая мягкая раскоксовка
6	Антикокк Veylube (Xado)	Самое экономичное средство
7	Титан	Оптимальное сочетание цены и качества
8	Greenol-Reanimator	Самое жесткое средство для раскоксовки
9	FENOM Декокер	Лучшая цена
10	Римет	Усиливает эффективность ревитализантов
11	Демексид (лекарственное средство, продается в аптеке)	Самое жесткое средство. Разъедает краску металлического поддона (рис. 1)

Нужно быть очень осторожными с химией сильного воздействия и мощным химическим воздействием на детали поршневой группы [9]. Такие раскоксовывающие средства обычно применяют уже при очень сильном падении компрессии, повышенном расходе моторного масла и сизого дыма из выхлопной системы автомобиля. Обычно такие вещества заливают непосредственно в камеры сгорания двигателя и оставляют их на определенное время согласно прилагаемой инструкции. Эти мощные средства разъедают шлаки, коксы, нагар поршневой группы и возвращают подвижность поршневых колец, что повышает компрессии и убирает масло жор. После применения жесткой раскоксовки двигателя важно промыть систему смазки двигателя промывочным маслом и залить свежее моторное масло заменив масляный фильтр [7].



Рисунок 1 – Последствия раскоксовки двигателя Демексидом

На практике встречаются случаи передержки раскоксовывающих средств в

двигателе, например, Демексида, что приводит к разъеданию краски на металлических поддонах и крышках привода ГРМ (рис. 1). Это чревато забиванием маслоприемника кусками отпавшей краски, появлением масляного голодания и заклиниванием КШМ [5].

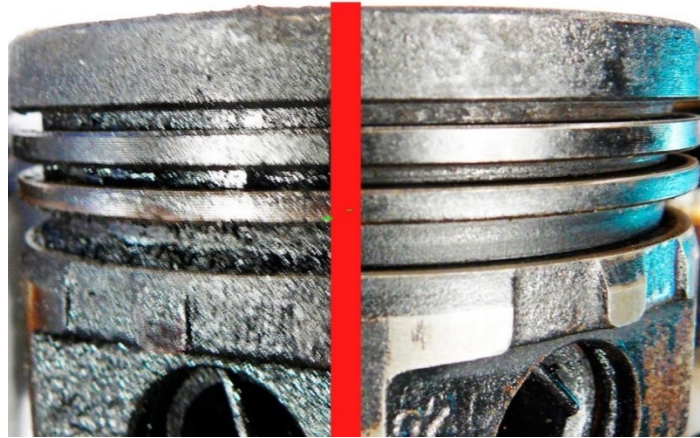


Рисунок 2 – Поршень до и после раскоксовки

Раскоксовка двигателя химическими средствами может продлить работу двигателя, оттянуть время капитального ремонта, но не является панацеей при сильной выработке и износом деталей КШМ [7; 8]. Соблюдая предписанные заводом изготовителем правила эксплуатации автомобильного двигателя, проводя своевременное техническое обслуживание, используя качественные ГСМ, владелец будет эксплуатировать свой автомобиль без ремонтов за весь рассчитанный срок эксплуатации.

Список использованной литературы:

1. Драгуленко В. В. Целесообразность применения бензина с октановым числом АИ-95 на ДВС с небольшой степенью сжатия // Научное обеспечение агропромышленного комплекса. Сборник статей по материалам 72-й научно-практической конференции преподавателей по итогам НИР за 2016 г. 2017. С. 289-290.
2. Драгуленко В. В., Бондаренко А. А. Детонационные явления в современных форсированных бензиновых двигателях внутреннего сгорания // Наука, образование, молодежь: горизонты развития. Сборник трудов по материалам Национальной научно-практической конференции. Под об. ред. Е. П. Масюткина, науч. редактор Т. Н. Попова. 2021. С. 18-23.
3. Драгуленко В. В., Корж Я. А. Анализ современных технологий улучшения показателей экономичности и экологичности ДВС // Актуальные проблемы аграрной науки: прикладные и исследовательские аспекты. Сборник научных трудов Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Нальчик, 2021. С. 64-67.
4. Dragulenko V. V., Korzh Ya. A. Carburantgazeuxdans les moteurs à essence. Приднепровский научный вестник. 2020. Т. 11. № 2. С. 38-43.

5. Матущенко А. Е., Костылев С. И. Снижение ресурса двигателя автомобиля при его эксплуатации в мегаполисе // Актуальные проблемы аграрной науки: прикладные и исследовательские аспекты. Сб. научных трудов Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Нальчик, 2021. С. 82-85.
6. Руднев С. Г., Бруснев А. Ю. Система охлаждения современных двигателей с высоким КПД // Актуальные вопросы и основы международного сотрудничества в сфере высоких технологий. Сб. статей по итогам межд. научно-практической конференции. 2017. С. 147-151.
7. Драгуленко В. В., Корж Я. А. Задиры и преждевременное разрушение цилиндропоршневой группы современных ДВС // Актуальные проблемы аграрной науки: прикладные и исследовательские аспекты. Сб. научных трудов Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Нальчик, 2021. С. 67-70.
8. Руднев С. Г., Грицунов В. С., Гусак Е. С. Системы охлаждения и питания оппозитного двигателя SOHC // Проблемы научной мысли. 2018. Т. 12. № 6. С. 50-52.
9. Руднев С. Г., Корж Я. А. Регулировочные параметры двигателя внутреннего сгорания, работающего на газовом топливе // Наука, образование, молодежь: горизонты развития. Сборник трудов по материалам Национальной научно-практической конференции. Под общ. ред. Е. П. Масюткина, науч. ред. Т. Н. Попова. 2021. С. 66-70.
10. Руднев С. Г., Мечкало А. Л. В Последствия теплонагруженной работы современных бензиновых ДВС // Актуальные проблемы аграрной науки: прикладные и исследовательские аспекты. Сб. научных трудов Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Нальчик, 2021. С. 117-119.
11. Матущенко А. Е., Тазмеев Б. Х. Залегание поршневых колец и их раскоксовка // Актуальные проблемы аграрной науки: прикладные и исследовательские аспекты. Сборник научных трудов Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Нальчик, 2021. С. 85-88.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВА СЕМЯН ЛЮЦЕРНЫ НА ПРИМЕРЕ МАЛЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ АПК

Саламатин Сергей Геннадьевич

ассистент кафедры Тракторы, автомобили и техническая механика,

Корж Яна Александровна

студент 2 курса факультета механизации,

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет

имени И. Т. Трубилина», г. Краснодар

Аннотация. В работе рассмотрены проблемы получения семенного материала люцерны и пути их решения на малых предприятиях АПК. Проанализированы способы получения семян люцерны и технологическое оборудование для реализации процесса.

Ключевые слова: люцерна, семена, бобы, уборка, транспортировка, покос.

В последние годы в России в связи с программой импортозамещения правительства РФ в АПК идет стабильный рост производства в животноводстве мяса говядины и молочной продукции. Для такого стремительного роста требуется стабильная кормовая база. Наилучшей сельскохозяйственной культурой для кормовой базы является люцерна. Это однолетнее или многолетнее растение типа бобовых, которое позволяет получить питательный и не дорогой корм для животноводства, но и отлично насыщает почву азотом.

В последние годы стал заметен достаточный дефицит семенного материала люцерны отечественного производства. Причиной такой нехватки семян является направленность большинства хозяйств выращивания люцерны на заготовку высококачественного сенажа, витаминно-травяной муки и гранул [1]. Для большинства малых предприятий АПК процесс получения семян люцерны затратный и трудоемкий. Ведь для кормовых целей люцерну убирают в зависимости от типа получаемого корма, во время бутонизации или до ее начала. Когда же необходимо получить семенной материал, то уже необходимы другие более специфические требования к укосу люцерны, ее транспортировке, применению специально подготовленных уборочных машин и специальной стационарной технике для обмолота вороха.

Уборка люцерны на семенной материал очень трудоемкий процесс, так как ее семена небольшого размера и находятся в плотных спиралевидных бобах. Важно скашивать люцерну на уборку семян, когда уже в кистях находится до

75-90 % бурых бобов. Перед началом уборки оценивают состояние семенного травостоя, анализируют погодные условия, которые были до и предвидятся и выбирают способ уборки люцерны.

Для уборки на семенной материал люцерну убирают отдельным методом или прямым комбайнированием [2]. При соблюдении технологий эти два метода дают определенные показатели потери семян. Перед выходом на уборку комбайны обязательно настраивают для непосредственного сбора семян в бункер (прямое комбайнирование) или для сбора вороха в бункер или в прицепную тележку. В малых предприятиях практически не используют прямое комбайнирование из-за значительных потерь семенного материала. Имея очень мелкий размер, семена люцерны легко просыпаются через щели уборочного комбайна любой модели. По этой причине подавляющее большинство предприятий по производству семенного материала люцерны используют отдельный метод ее уборки.

В данном методе биомассы люцерны с поля везут на стационарные пункты обработки, где производится обмолот и сортировка семян на хранение. Выявлено, что подавляющее большинство хозяйств при стационарной технологии очистки семян люцерны применяется молотилка-веялка, терочная машина и семяочистительное устройство диэлектрического типа [3]. Многие малые предприятия, занимающиеся не только выращиванием люцерны на семена, но и на селекцию, внедряют различные разработки молодых учёных.

Уже давно на предприятиях хорошо себя зарекомендовала молотилка-веялка модели «МВ-2,5А». Очень высокие результаты показывает модель компактной терочной машины «Клеверотерка К-0,5А». Несколько лет назад она была модернизирована в модель «Клеверотерка К-0,5М» (рис. 1),



Рисунок 1 – Клеверотерка К-0,5М

которая также хорошо себя зарекомендовала и получила широкое применение. Клеверотерки получили большую популярность на предприятиях благодаря мобильности, малым габаритным размерам, высокой производительности и надежности [4].

Результат модели «Клеверотерка К-0,5М» по истиранию бобов 98,8 %, чистота семян достигает 86,0 %. При таких высоких показателях повреждение семян тоже имеет значение высокого уровня 1,8 %, как и потери семян 1,4 %. Обработка вороха у этого агрегата лежит в пределах от 0,4 до 0,6 т/ч. Модернизация принесла ему сокращение потерь в 2 ... 2,5 раза.

У большинства предприятий на вооружении имеются семяочистительные сортировочные машины, способ работы которых основан на электрическом поле. Такие машины показывают высокие результаты. Недавно разработанная диэлектрическая установка по очистке и сортировке показала высокие результаты, до 97 % очищенных и откалиброванных семян на выходе [5] (рис. 2).

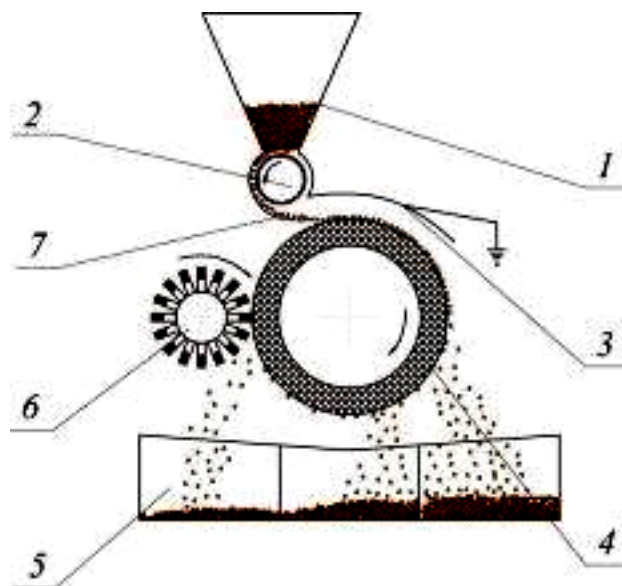


Рисунок 2 – Диэлектрическая установка: 1 – загрузочный бункер; 2 – дозирующий барабан; 3 – защитный кожух; 4 – сортировочный барабан; 5 – приемные отсеки; 6 – очищающая щетка; 7 – направляющий желоб

Опробовано и показало хорошую производительность недавно разработанное устройство для обмолота бобов, включающее ротор в форме диска с диаметром d , вращающийся в цилиндрической рабочей камере с

диаметром D (рис. 3).

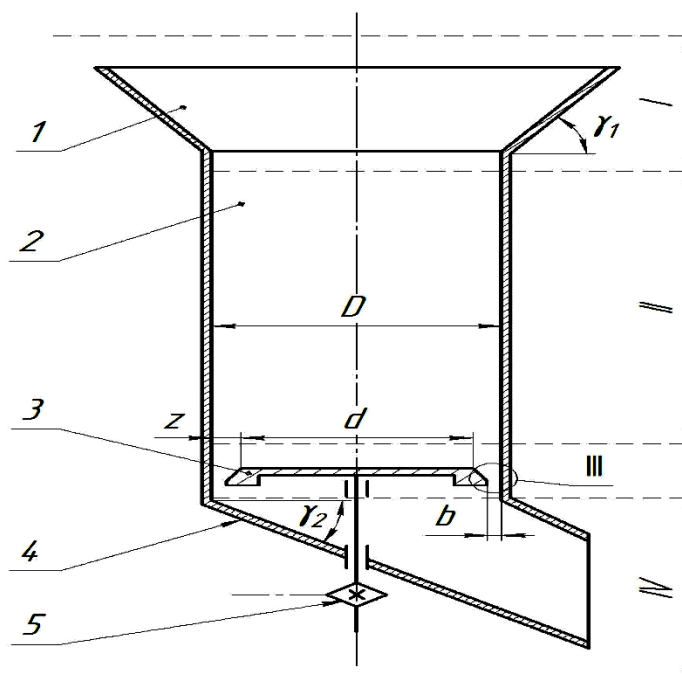


Рисунок 3 – Схема устройства для обмолота бобов люцерны:

1 – загрузочная воронка; 2 – молотильная камера; 3 – ротор с вертикальной осью вращения; 4 – скатный желоб; 5 – привод вращения ротор-диска

Технологический зазор, характеризуемый диаметрами $Z_{\text{верх}}$ и $Z_{\text{ниж}}$, в котором происходит выделение семян из бобов, образован внутренней поверхностью цилиндрической рабочей камеры и ротор-диском. Обмолачиваемый ворох самотеком поступает в рабочую камеру через загрузочную воронку с углом наклона скатной поверхности γ_1 на вращающийся ротор-диск, на котором раскручивается под действием центробежных сил. Затем обмолачиваемый ворох через кольцевой зазор, характеризуемый диаметрами $Z_{\text{верх}}$ и $Z_{\text{ниж}}$, поступает на скатный желоб с углом наклона скатной поверхности γ_2 [6; 7].

Таким образом, устройство для обмолота бобов люцерны, с учетом специфики селекционных работ и семеноводческого процесса должно иметь две модификации, а семена люцерны при обмолоте не должны подвергаться со стороны рабочих органов деформации сжатия и (удару с подпором) [8; 9].

В наше время имеется инженерно-техническое обеспечение малых предприятий АПК [11], занимающихся производством семенного материала,

появляются новые разработки уборочных комбайнов и стационарных машин [10], но на рынке ощущается нехватка семян люцерны. Необходимо постоянно модернизировать имеющуюся технику, машины для еще более лучших показателей и удешевления процесса получения семенного материала люцерны. Так же важной задачей стоит правильное хранение семян люцерны.

При закладке семян на хранение их необходимо просушить, чтобы влажность была не более 12 %. При высокой влажности семена могут созреть и потерять всхожесть. Многие предприятия для сушки, предварительной очистки вороха, очистки, доведения до посевных требований семян имеют напольные сушилки и семяочистительные машины таких марок как «Петкус-Гигант», «Петкус-Селектра», ЭМС-1А, ОВС-25, СМ-4, ПСС-5, клеверотеркаК-0,5 [8]. Получаемый семенной ворох при различных способах уборки, проходит подготовку и обработку на типовых семяочистительных сушильных пунктах. Данные пункты обычно имеют комплекты оборудования КОС-0,5, КОС-0,5М и КОС-2. Данные машины используют в составе линии или отдельно. Закладывать семенной материал необходимо в помещения, хранилища, которые обработаны инсектицидами различных производителей, что позволит избежать повреждения семян различными вредителями. Выполняя рассмотренные технологии, малые предприятия будут получать качественный семенной материал люцерны, сделав производство рентабельным и прибыльным.

Список использованной литературы

1. Куцеев В. В., Руднев С. Г. Технологический комплекс производства семян зерновых культур // Сельский механизатор. 2015. № 2. С. 12-13.
2. Куцеев В. В., Драгуленко В. В. Молотильное устройство для бобов люцерны. Патент на полезную модель RU 128448 U1, 27.05.2013. Заявка № 2012122411/13 от 30.05.2012.
3. Куцеев В. В., Драгуленко В. В., Голицын А. С. Молотильное устройство для бобов люцерны. Патент на полезную модель RU 155627 U1, 10.10.2015. Заявка № 2015117504/13
4. Куцеев В. В., Драгуленко В. В. Молотильное устройство для бобов люцерны. Патент на полезную модель RU 125814 U1, 20.03.2013. Заявка № 2012132926/13 от 01.08.2012.т 07.05.2015.
5. Драгуленко В. В. Домолачивающее устройство для люцерны // Научное обеспечение агропромышленного комплекса. 2012. С. 340-341.
6. Курасов В. С., Куцеев В. В., Драгуленко В. В., Руднев С. Г. Устройство для сбора семян. Патент на изобретение RU 2479192 С2, 20.04.2013. Заявка № 2011131074/13 от 25.07.2011.

7. Куцеев В. В., Драгуленко В. В. Домолачивающее устройство зерноуборочного комбайна. Патент на полезную модель RU 125019 U1, 27.02.2013. Заявка № 2012132207/13 от 26.07.2012.
8. Руднев С. Г. Интенсификация устойчивого опорожнения емкостей // Научное обеспечение агропромышленного комплекса. Сборник статей по материалам IX Всероссийской конференции молодых ученых. Ответственный за выпуск: А. Г. Кошаев. 2016. С. 393-395.
9. Руднев С. Г. Технология послеуборочной обработки зерновых культур на этапе первичного семеноводства // Научное обеспечение агропромышленного комплекса. Сборник статей по материалам 72-й научно-практической конференции преподавателей по итогам НИР за 2016 г. 2017. С. 321-322.
10. Драгуленко В. В., Куцеев В. В., Цыбулевский В. В., Матущенко А. Е. Устройство для обмолота люцерны на этапе семеноводства // Сельский механизатор. 2019. № 4. С. 6-7.
11. Матущенко А. Е. Модернизация зерноуборочного комбайна для уборки семян амаранта // Научное обеспечение агропромышленного комплекса. Сборник статей по материалам 71-й научно-практической конференции студентов по итогам НИР за 2015 год. ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина». 2016. С. 219-221.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССА УБОРКИ БОБОВ ЛЮЦЕРНЫ

Саламатин Сергей Геннадьевич

ассистент кафедры Тракторы, автомобили и техническая механика,

Корж Яна Александровна

студент 2 курса факультета механизации,

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет

имени И. Т. Трубилина», г. Краснодар

Аннотация. В работе рассмотрены современные способы совершенствования уборки бобов люцерны с наименьшими потерями. Приведено технологическое оборудование, применяемое при уборке бобов, и технологические процессы, сопутствующие при комплексной уборке.

Ключевые слова: люцерна, потери, бобы, семена, уборка, транспортировка, покос.

Люцерна – важная в сельском хозяйстве многолетняя бобовая кормовая культура, она выращивается во многих странах. Люцерна имеет до 60 видов, но в сельском хозяйстве выращивают лишь несколько видов и их гибридных форм, которые получились в результате естественных и искусственных скрещиваний. Из люцерны, в основном, получают высокобелковые корма, приготавливают витаминную травяную муку и резки, заготавливают сено и сенаж. Средняя урожайность зеленой массы люцерны составляет до 300 *ц/га*, сена – 100 *ц/га*. В условиях Белорусского полесья за три укоса люцерна дает 370 *ц/га* зеленой массы или 14,06 *ц* перевариваемого протеина с гектара. Помимо кормовой составляющей, эта культура улучшает структуру почвы и ее плодородие, снижает потребность в дорогостоящем азоте.

Ежегодная потребность в семенах люцерны только в Центрально-Черноземном регионе составляет 2,3 *тыс. т*, однако производят только 0,8 *т*. Правительством РФ поставлена задача увеличения производства семян люцерны. Поскольку люцерна – многолетняя бобовая кормовая травяная культура, то в селекционном процессе и семеноводстве люцерны убирают урожай семян и зеленой массы, а в товарном производстве – зеленую массу.

Сбор семян люцерны важная технологическая операция. По назначению, принципу действия и условиям эксплуатации уборочные машины семян люцерны, во многом отличаются от машин общепроизводственных, при том, что выполняют они те же технологические операции.

Для большей независимости от погодных условий применяют следующие два двухфазных способа уборки семян люцерны [1]. Это технологический процесс уборки, получивший название «Невейка», и уборка с вывозом всего биологического урожая люцерны на стационар и последующим его обмолом на стационаре.

Многолетний опыт уборки люцерны на семена показал, что наиболее рациональным из известных в настоящее время способов уборки урожая является технологический процесс уборки со сбором и обработкой на стационаре невейного вороха – «Невейка». В этом направлении интенсивно ведутся научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы (НИОКР) [10; 11]. Была разработана и протестирована полевая машина на базе комбайна СК-5 «Нива» со сбором невейного вороха одним транспортным грузопотоком. Был опыт с модернизированным зерноуборочным комбайном, в котором заменили билый барабан молотильного устройства комбайна на штифтовый барабан (рис. 1), уменьшили

его частоту вращения, тем самым получили при обмолоте безударное вычесывающее воздействие на скошенную листовую массу люцерны [2]. Проводились опыты и велась разработка технологического процесса уборки,

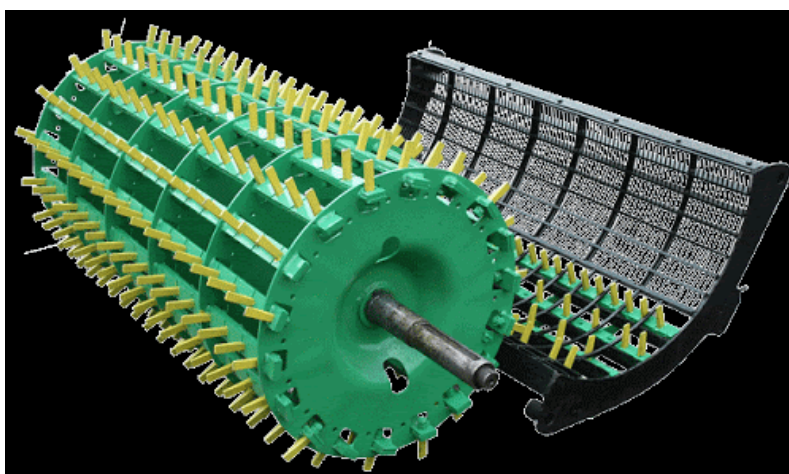


Рисунок 1– Штифтовый барабан

которая совмещала очес на корню и «Невейку». В этом способе уборки очес травостоя люцерны выполняют в поле в наклонной камере полевой машины, а собранный невейный ворох вывозят и обрабатывают на стационаре [3].

В результате было определено, что в ворохе, выгруженном из бункера зерноуборочного комбайна, содержится 24...36 % необмолоченных бобов, а в ворохе, полученном очесом травостоя на корню – 45...63 % необмолоченных

бобов и выявлены большие потери. В связи с этим наибольшее применение нашла уборка с вывозом всего биологического урожая люцерны на стационар и последующим там обмолотом. Данный вид уборки включает технологически операции: скашивание травостоя, измельчение и погрузку всего биологического урожая в тележки, транспортировка измельченного биологического урожая на стационарный пункт под навес-накопитель с последующей дозированной подачей на конвейерную сушилку-сепаратор, обмолот, загрузка семян в емкости, подача листостебельной массы к местам переработки и хранения.

Для скашивания травостоя и погрузки в транспортное средство в большинстве случаев применяют полевую уборочную машину МПУ-150 или переоборудованный зерноуборочный комбайн, в котором демонтировано молотильное устройство и установлен вентилятор с материалопроводом. Для транспортирования скошенной листостебельной массы используют тракторные прицепы типа 2ПТС-4-887А, которые предварительно герметизируют. Для рационального заполнения транспортных средств скошенным травостоем его необходимо измельчать. Для обмолота на стационаре используют зерноуборочный комбайн совместно с серийно выпускаемыми стационарными машинами. Поэтому существует потребность в совершенствовании этих сельскохозяйственных машин. В частности, на стационаре после обмолота вороха комбайном остается потребность в обмолоте бобов, оставшихся в ворохе. Ведутся исследования по измельчению скошенного травостоя люцерны. Изучена возможность применения для скашивания травостоя люцерны на семена кормоуборочным комбайном КСК-100.

В настоящее время способ уборки с вывозом всего биологического урожая на стационар как зерновых колосовых, так и люцерны, не нашел широкого применения из-за значительной сложности ни у нас в стране, ни за рубежом [4]. Для сокращения потерь недозревшими семенами разрабатывают многофазный способ уборки, при котором уборочная машина проходит несколько раз через определенное время по убираемому полю, обмолачивая травостой на корню

заданное количество раз. Причем обмолот созревших бобов с семенами осуществляют следующими воздействиями на растения: потоками атмосферного воздуха, механическим воздействием, например, очесом и комбинированным воздействием – механическим и потоками воздуха [5; 6].

Очень перспективен способ получения семян люцерны с наименьшими потерями – это обмолот урожая на краю поля. Такое решение позволяет до минимума сократить длину пути вывоза урожая, упрощая решение транспортной задачи. Такой способ был неоднократно опробован и выявлен положительный эффект на уборке зерновых колосовых культур. На уборке семян люцерны этот способ до настоящего времени не находит применения. Однако заслуживает внимания разновидность этого способа – совмещение обмолота с транспортированием вороха на стационар [7; 8].

Конструкция кузова самосвального транспортного средства выполнена в виде молотильного устройства (рис. 2).

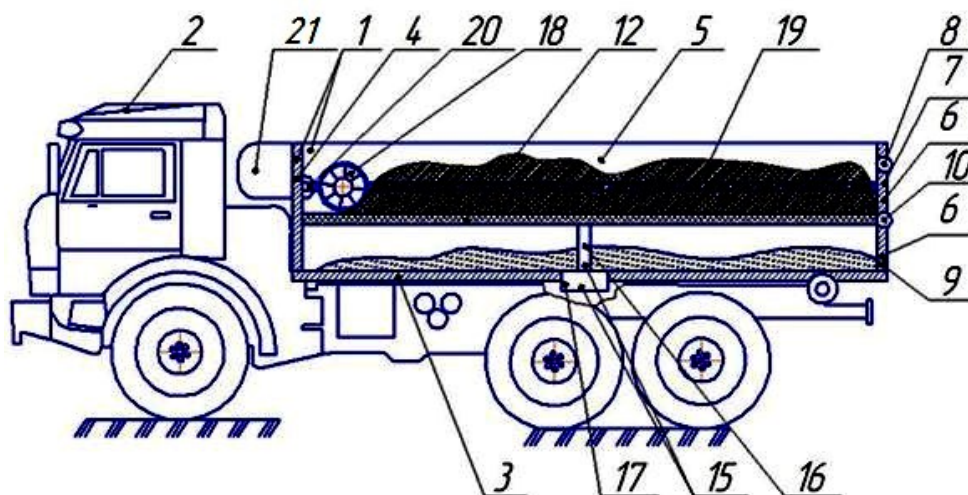


Рисунок 2 – Молотильное устройство на базе автомобиля:

- 1 – кузов; 2 – транспортное средство; 3 – дно кузова; 4 – передний борт;
 5 – боковой борт; 6 – задний борт; 7 – верхняя часть заднего борта; 8 – шарнир;
 9 – нижняя часть; 10 – шарнир; 11 – гидроцилиндр; 12 – перфорированная гибкая мембрана (дека-решето); 13 – аккумулятор; 14 – сетка; 15 – вибропривод;
 16 – кинематическая связь вибратора и деки-решета; 17 – вибратор;
 18 – обмолочивающий барабан; 19 – направляющие; 20 – лебедка;
 21 – аккумуляторная батарея

Скошенную листостебельную массу, сформированную в кузове в виде копны, выдерживают под действием солнечных лучей несколько часов.

Самосвальное транспортное средство в это время может стоять на краю поля, ехать на стационар или стоять на стационаре. Затем перфорированную гибкую мембрану кузова приводят периодически в действие с помощью вибропривода. Выделенные семена и мелкие примеси, сепарирующие через перфорированную гибкую мембрану, периодически удаляют из кузова. Для этого кузов помощью гидроцилиндра подъема и опускания поднимают и открывают нижнюю часть заднего борта кузова.

В завершение процесса обмолота обмолачивающим барабаном прикатывают обмолачиваемую массу. Обмолачивающий барабан установлен с возможностью перемещения с помощью лебедки над перфорированной гибкой мембраной. Обмолачиваемая масса деформируется обмолачивающим барабаном, в ней создается дополнительное трение, что интенсифицирует процесс обмолота. При неожиданной непогоде кузов установки накрывается герметичным пологом, что позволяет сберечь урожай. Выгружаемый из кузова, ворох, включающий бобы, семена и мелкие примеси, подвергают активному вентилированию, например, в аэрожелобе, очистке семян в аспирационном канале и обмолоту бобов. В этом способе уборки остается много недомолоченных бобов, которые необходимо домолотить различными приспособлениями [9].

Представленный способ позволяет получить наименьшие потери при сборе урожая бобов люцерны, уменьшить транспортные затраты на перевоз материала на стационар. Данная технология позволяет в кратчайшие сроки собрать урожай, несмотря на катаклизмы погоды.

Список использованной литературы:

1. Куцеев В. В., Руднев С. Г. Технологический комплекс производства семян зерновых культур // Сельский механизатор. 2015. № 2. С. 12-13.
2. Куцеев В. В., Драгуленко В. В. Молотильное устройство для бобов люцерны. Патент на полезную модель RU 128448 U1, 27.05.2013. Заявка № 2012122411/13 от 30.05.2012.
3. Куцеев В. В., Драгуленко В. В., Голицын А. С. Молотильное устройство для бобов люцерны. Патент на полезную модель RU 155627 U1, 10.10.2015. Заявка № 2015117504/13
4. Куцеев В. В., Драгуленко В. В. Молотильное устройство для бобов люцерны. Патент на полезную модель RU 125814 U1, 20.03.2013. Заявка № 2012132926/13 от 01.08.2012.т 07.05.2015.

5. Драгуленко В. В. Домолачивающее устройство для люцерны // Научное обеспечение агропромышленного комплекса. 2012. С. 340-341.
6. Курасов В. С., Куцеев В. В., Драгуленко В. В., Руднев С. Г. Устройство для сбора семян. Патент на изобретение RU 2479192 С2, 20.04.2013. Заявка № 2011131074/13 от 25.07.2011.
7. Куцеев В. В., Драгуленко В. В. Домолачивающее устройство зерноуборочного комбайна. Патент на полезную модель RU 125019 U1, 27.02.2013. Заявка № 2012132207/13 от 26.07.2012.
8. Руднев С. Г. Интенсификация устойчивого опорожнения емкостей // Научное обеспечение агропромышленного комплекса. Сборник статей по материалам IX Всероссийской конференции молодых ученых. Отв. за выпуск: А. Г. Коцаев. 2016. С. 393-395.
9. Руднев С. Г. Технология послеуборочной обработки зерновых культур на этапе первичного семеноводства // Научное обеспечение агропромышленного комплекса. Сборник статей по материалам 72-й научно-практической конференции преподавателей по итогам НИР за 2016 г. 2017. С. 321-322.
10. Драгуленко В. В., Куцеев В. В., Цыбулевский В. В., Матущенко А. Е. Устройство для обмолота люцерны на этапе семеноводства. Сельский механизатор. 2019. № 4. С. 6-7.
11. Матущенко А. Е. Модернизация зерноуборочного комбайна для уборки семян амаранта // Научное обеспечение агропромышленного комплекса. Сборник статей по материалам 71-й научно-практической конференции студентов по итогам НИР за 2015 год. ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина». 2016. С. 219-221.

О ШАРОШЕЧНЫХ ДОЛОТАХ СПЛОШНОГО БУРЕНИЯ

Черных Наталья Викторовна

старший преподаватель кафедры геологии, геодезии и кадастра,

Даньшина Анастасия Павловна

студент 3 курса,

Швырев Александр Павлович

студент 5 курса

ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет», г. Оренбург

Аннотация. В статье приведена общая характеристика шарошечных долот с указанием особенностей их применения. Более детально рассмотрены их типы, а также особенности выбора долота в зависимости способа бурения. Кроме этого, охарактеризованы некоторые параметры технологического цикла при бурении конкретным типом долота.

Ключевые слова: шарошечное долото, шарошка, ГНУ, ГАУ, промывка, обороты, нагрузка, скважина.

Долота являются одним из основных элементов любого бурового инструмента. Именно на них ложится основная нагрузка по механическому разрушению породы. Сегодня существует несколько разновидностей буровых долот. Их различают по назначению, характеру воздействия на горную породу и виду рабочей части. Среди последних выделяют долото лопастное и долото шарошечное.

Долото шарошечное – разновидность бурового оборудования, породоразрушающий дробящий, дробяще-скалывающий инструмент карьерных станков вращательного бурения, с вооружением шарошки в виде фрезерованных на ней зубьев различной длины и конфигурации или впрессованных на неё штырей из твёрдого сплава, зачастую карбида вольфрама, применяемый для механического разрушения горной породы от мягкой до очень крепкой в процессе бурения скважины (рис. 1) [2].

Шарошечные долота сплошного бурения выпускаются для высокооборотного (турбинного) бурения типа АВ и низкооборотного бурения типа АН [4].

Среди них выделяют одношарошечные, двух- и трехшарошечные, секционные и цельнокорпусные. Наибольшее распространение имеют трехшарошечные долота.

Конструктивно долота отличаются друг от друга схемами и видами их опор, способами смазки этих опор, устройством промывочных каналов и вооружением тела шарошек. У высокооборотных долот все подшипники качения, у низкооборотных имеются подшипники как качения, так и скольжения.

Долота в зависимости от их назначения изготавливаются с центральной и боковой промывкой (рис. 2).

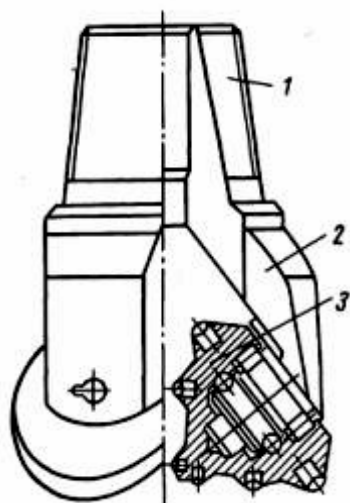


Рисунок 1 – Шарошечное долото:
1 – корпус с резьбовой головкой; 2 – лапа с опорой; 3 – шарошка

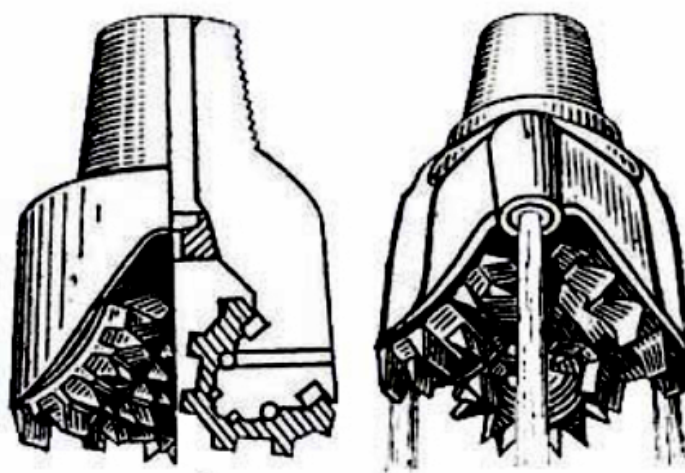


Рисунок 2 – Типы долот в зависимости от вида промывки
А – промывка через центральный канал, Б – боковая гидромониторная промывка между шарошками

При центральной промывке струя бокового раствора подается на вершины шарошек или между ними и в центр долота.

Долота с боковой промывкой имеют гидромониторные насадки. При боковой промывке с использованием гидромониторных насадок струи бурового раствора подаются на периферийную часть забоя, под набегающие шарошки, что ускоряет удаление шлама из-под шарошек и способствует разрушению породы [1].

Различают следующее вооружение шарошек [5]:

- а) зубчатое – с зубьями, выполненными за одно целое с телом шарошки и армированными твердым сплавом;
- б) штыревое – с металлокерамическими твердосплавными зубцами,

запрессованными в тело шарошки;

в) зубчато-штыревое вооружение состоит из сочетания штыревых зубков и стальных фрезерованных зубьев различной конфигурации, выполненного по схеме, обеспечивающей полное поражение забоя.

Смазка опор у высокооборотных долот осуществляется буровым раствором, у низкооборотных долот, при наличии герметизации опор, маслом.

Выбор долота зависит от способа бурения и от конкретных геологических условий. Кроме этого, при выборе долота необходимо замерять его диаметр, так как при увеличении диаметра долота более чем на 1,5 мм, по сравнению с ранее отработанным долотом, замеренным до его спуска в скважину, его спуск в скважину запрещен [2].

Промышленностью выпускаются долота типа «М» для мягких пород, типа «МС» для мягких с включениями средней твердости, «С» – для средних пород, «СТ» – для средних пород с включением твердых и «Т» – для твердых пород. Все эти долота с зубчатым вооружением.

Кроме того, выпускаются долота со штыревым вооружением для абразивных пород: МЗ, СЗ, ТЗ, ТКЗ, К и ОК, с зубчато-штыревым вооружением – МСЗ и ТК.

Нужное долото подбирается в зависимости от физико-механических свойств проходимых пород. Для турбинного способа бурения выбираются высокооборотные долота, а для роторного – низкооборотные, как правило с гидромониторными насадками.

Долота типа ГН, ГНУ и ГАУ – низкооборотные и применяются при роторном бурении. Допускается отработка долот ГН и ГНУ при бурении ВЗД с оборотами не более 250 об/мин. В настоящее время применяются и турбобуры с уменьшенным числом оборотов при оптимальных нагрузках. Это турбобуры с гидродинамическим торможением, например, А7ГТШ и др. в трехсекционном исполнении [3].

Однако, применение долот вышеперечисленных типов возможно только в условиях их отработки без гидромониторных насадок, так как перепад на

турбобуре и перепад на насадках долота создают высокое давление в насосах, что приводит к неблагоприятным последствиям.

С использованием гидромониторных насадок при соответствующей промывке и нагрузке гидромониторные долота в отличие от обычных долот с центральной промывкой увеличивают проходимость на долото и механической скорости, как минимум на 30 % [1; 5].

Поэтому, как правило, гидромониторные долота обрабатываются при роторном способе бурения с комплектом насадок и нагрузкой, рекомендованной СТП.

Технологическая обработка долот ГНУ и ГАУ отличается от технологии отработки обычных долот. Долота ГНУ и ГАУ характеризуются герметизированными маслonaполненными опорами, что значительно увеличивает их ресурс [3].

При обычной технологии обработки этих долот герметизация маслonaполненных опор может нарушиться, что приведет к обрыву. Для правильной технологической эксплуатации этих долот скважина должна быть подготовлена так же, как и для алмазного бурения.

Отличие долот ГНУ и ГАУ состоит в количестве подшипников скольжения: у ГНУ один, а у ГАУ – 2. Такая разница увеличивает ресурс долот ГАУ, что значительно повышает их эффективность. Скорость вращения долот ГАУ ограничивается 100 *об/мин*, отработка же долот типа ГНУ – 250 *об/мин*.

Список использованной литературы

1. Басарыгин Ю. М., Булатов А. И., Проселков Ю. М. Технология бурения. М.: Недра, 2001. 674 с.
2. Калинин А. Г., Никитин Б. А., Солодкий К. М., Султанов Б. З. Бурение наклонных и горизонтальных скважин: Справочник. М.: Недра, 1997. 648 с.
3. Каталог горнодобывающего и нефтепромыслового оборудования ОАО «Волгобурмаш». – London: Caspian Communications Ltd, 2010. 62 с.
4. Конструкции шарошечных долот: метод. указ. для студентов, обучающихся по напр. «Нефтегазовое дело». Сост. А. Е. Анашкина, М. В. Двойников. 2-е изд., испр. Тюмень: Издательский центр БИК ТюмГНГУ, 2012. 32 с.
5. Чумаков И. В. Технология бурения нефтяных и газовых скважин в экспедициях глубокого бурения // Справочник бурильщика. 1994. С. 127-128.

**Географические науки.
Науки о земле**

СПОРОВО-ПЫЛЬЦЕВОЙ АНАЛИЗ ПУГОВЫХ ПЕСЧАНО-ГРАВИЙНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ВЯТСКО-КАМСКОГО ПРЕДУРАЛЬЯ

Вартан Игорь Александрович

старший преподаватель,

Стародумова Ульяна Александровна

студент,

ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет», г. Киров

Аннотация. Статья посвящена характеристике пуговых урочищ Вятско-Камского Предуралья. В статье рассмотрены особенности проведения и методология спорово-пыльцевого анализа отложений, складывающихся пуговые холмы. Актуальность исследования обусловлена отсутствием массовых данных о состоянии почвенного покрова этих образований проблематичного генезиса, находящихся на данном этапе под угрозой уничтожения.

Ключевые слова: пуговые урочища, песчано-гравийные холмы, палинология, спорово-пыльцевой анализ, охрана природы.

На обширной территории Волго-Вятского края встречаются многочисленные холмы и гряды округлой или вытянутой формы, сложенные гравийно-галечными отложениями, имеющие местное название «пуги». Они наиболее характерны для бассейна р. Вятка, реже встречаются в бассейнах верхней и нижней Камы [3, с. 261]. Пуговые холмы расположены преимущественно на водоразделах [1; 2].

Пуги имеют небольшую относительную высоту (не более 30 м) и округлые или овальные вершины, вытянутые в направлении водораздельной линии. Такие холмы обычно имеют сильнопокатые склоны (до 15°).

Пуговые холмы сложены песчано-гравийно-галечным рыхлым наполнителем или, реже, мореноподобными валунно-суглинистыми отложениями [1; 2; 4].

Методика исследования. Отбор материала на спорово-пыльцевой анализ производился в летне-осенний сезон 2018 года. При отборе образцов соблюдались следующие правила:

- не допускалось загрязнение образцов материалом из выше или ниже лежащих слоев, а также занесенным из воздуха;
- отбиралась последовательная серия образцов, охватывающая весь разрез;

- предварительно производилась очистка стенки разреза;
- при помощи рулетки на зачищенной стенке ставились отметки.

Отбор образцов производился через каждые 20 см. Каждый образец складывался в закрывающийся полиэтиленовый пакет.

Следующим этапом палинологического анализа была химическая подготовка образцов в лаборатории. Для этого применялось следующее оборудование: весы для взвешивания образцов; вытяжной шкаф; центрифуга, используемая после каждого этапа обработки химикатами; дистиллятор для получения дистиллированной воды; водяная баня для подогревания пробирок, а также магнитные мешалки для перемешивания содержимого пробирок.

Обработка проб велась по методике В. П. Гричука. Особенностью сепарационного метода В. П. Гричука является то, что порода, обработанная щелочью для удаления растворимых веществ, центрифугируется в тяжелой жидкости такого удельного веса, который больше удельного веса пыльцы, и меньше удельного веса наиболее легкого минерального компонента. Фракция породы с удельным весом меньше, чем у применяемой жидкости, собирается, и в ней подсчитывается пыльца. В нашем случае применялась трехразовая сепарация каждого образца в тяжелой жидкости с удельным весом $2,25 \text{ г/см}^3$ (первая вытяжка) и $2,2 \text{ г/см}^3$ (другие вытяжки).

Следующий этап обработки спорово-пыльцевых данных – микроскопирование и подсчет пыльцевых зерен и спор в каждом образце. Для микроскопирования использовался микроскоп «Микромед 3 Professional» с объективами 20X-100X.

Результаты исследования

Разрез Соколово. Данное пуговое урочище расположено в пределах Чепецко-Кильмезского междуречья во внеледниковой зоне Вятско-Камского Предуралья. В разрезе было отобрано 36 образцов с шагом в 20 см. Обработано и проанализировано 12 образцов с шагом в 60 см.

Для отложений нижней части разреза (глубина 5,6-6,8 м) характерно присутствие пыльцы сосны, а из травянистых – представители семейств

Poaceae, Polygonaceae, Asteraceae, Lamiaceae, Plantaginaceae, Silenaceae. Присутствуют споры папоротников. Для средней части разреза (глубина 3,2 и 3,8 м) характерно отсутствие пыльцы и спор. В верхней части разреза из пыльцы древесных растений преобладает сосна, также встречены пыльцевые зерна березы. Из травянистых растений определены представители семейств *Poaceae, Cyperaceae, Polygonaceae, Ranunculaceae, Liliaceae.* Споровые растения практически отсутствуют.

В большинстве проб в количественном отношении преобладает пыльца древесных растений. Это говорит о том, что ландшафтная роль принадлежала лесным сообществам, прежде всего, сосново-березовым лесам с незначительной примесью ели.

Травянистые сообщества играли заметную роль в сложении растительного покрова. Это были по преимуществу разнотравно-злаковые лугово-степные сообщества, где ведущими компонентами были виды *Poaceae*, в меньшей мере *Polygonaceae, Ranunculaceae, Liliaceae* и прочее разнотравье. Их значительная суммарная роль свидетельствует о том, что в целом ландшафт представлял собой сочетание светлых боров с берёзой на лугово-степном фоне.

Особо нужно отметить наличие в спорово-пыльцевых спектрах растений-гидрофитов, появляющихся в верхних горизонтах разреза. Это представители рода *Scirpus* (камыш) семейства *Cyperaceae* и водных папоротников семейства *Marsileaceae*. Их присутствие может свидетельствовать о том, что в данном разрезе обнажаются не элювиальные, а уплотнённые аллювиальные отложения, формировавшиеся в медленно текущем речном потоке.

Разрез Высоково. Данный разрез заложен на стенке заброшенного карьера на вершине пугового холма у деревни Высоково Белохолуницкого района Кировской области и находится в пределах палеоледниковой зоны Вятско-Камского Предуралья. В разрезе было отобрано 33 образца с шагом в 20 см. Обработано и проанализировано 11 проб с шагом в 60 см.

В нижней части разреза (до 3,2 м) в дендрофлоре доминирует сосна, также присутствуют пыльцевые зерна березы и в меньшей степени ели. В числе

травянистых растений встречаются *Poaceae*, *Polygonaceae*, *Liliaceae* и *Chenopodiaceae*. Споровые растения представлены папоротниками *Polypodiaceae* и *Ophioglossaceae*, а также рогозом (*Typha*). В верхней части разреза по-прежнему преобладает сосна при подчиненной роли березы и ели. Список травянистых таксонов здесь пополнился представителями семейств *Asteraceae* и *Fabaceae*. В единичных случаях были обнаружены споры *Ophioglossaceae*.

Пыльца древесных растений преобладает в большинстве отсмотренных проб. В то же время роль травянистых остается значимой. Это указывает на то, что по аналогии с разрезом Соколово здесь складывается картина ландшафта сосновых боров с березой, сочетающихся с лугово-степными сообществами. Значительное присутствие *Typha* в одной из проб может указывать на аллювиальное происхождение отложений.

Разрез Дресвяново. Пуговой холм в д. Дресвяново расположен в пределах палеоледниковой зоны Вятско-Камского Предуралья. Пробы в разрезе Дресвяново брались послойно с шагом отбора 20 см. Всего отобрано 24 пробы. Проанализировано 8 проб с шагом 60 см.

В нижней части разреза (4,4-3,2 м) среди древесных растений доминируют роды *Pinus* и *Betula*. Среди травянистых растений характерны *Poaceae*, *Asteraceae*, *Oxalidaceae*, *Ranunculaceae* и др. Единично присутствуют споры *Polypodiaceae*. В средней части разреза пыльца и споры отсутствуют. В верхней части разреза при преобладании *Pinus* возрастает роль *Picea* и появляется пыльца *Alnus*. Представительство травянистых таксонов разнообразно, споры – единичны.

Пыльца древесных растений преобладает почти во всех пробах, исключение – проба на глубине 1,4 м, расположенная над двумя «немыми» пробами. Пыльцевые зерна травянистых растений найдены во всех пробах. Споры растений отсутствуют в большинстве проб. В пробе на глубине 3,8 м найдена пыльца растений-гидрофитов рода *Sciprus*.

Спорово-пыльцевой состав отложений разреза Дресвяново на их

формирование в условиях преобладания березово-сосновых лесных формаций. В то же время значительное присутствие пыльцы трав показывает, что лесные сообщества все же не приобретали сплошного распространения.

Выводы. Палиноспектры отложений, отобранных в разрезах Соколово, Высоково и Дресвяново могут указывать на их генетическое сходство. Данные пуговые отложения могли формироваться в условиях преобладания лесных березово-сосновых растительных сообществ, перемежающихся лугово-степными и локальными темнохвойными группировками. Подобные результаты могут свидетельствовать о неоген-четвертичном возрасте пуговых отложений. Пыльца и споры растений-гидрофитов, горизонтальная слоистость отложений, хорошая окатанность гальки и другие признаки говорят о том, что песчано-гравийные пуговые отложения данных разрезов представляют собой блок аллювиальных отложений. Для уточнения происхождения и возраста пуговых отложений Вятско-Камского Предуралья необходимо продолжение работ по их спорово-пыльцевому анализу, а также минералогический анализ входящих в их состав пород.

По результатам полевых ландшафтных исследований и камеральной обработки полученных данных были созданы крупномасштабные ландшафтные карты пуговых урочищ Вятско-Камского Предуралья.

Список использованной литературы

1. Дедков А. П., Бутаков Г. П. Сравнительная характеристика верхнепермских и мезозойских конгломератов Волго-Вятского края // Пермские отложения Республики Татарстан. Казань, 1996. С. 127-134.
2. Дедков А. П. и др. Древние поверхности выравнивания и останцовый рельеф Удмуртии // Развитие склонов и выравнивание рельефа. Казань, 1974. С. 64-76.
3. Мильков Ф. Н. Среднее Поволжье. М.: Изд-во АН СССР, 1953. 261 с.
4. Петухова Н. М. О некоторых формах рельефа Кировской области. // Ученые записки, вып. 33 кафедры физической географии. Киров, 1969. С. 3-21.

**ИЗМЕНЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В ВОДЕ
РЕКИ САМУР НА ТРАНСГРАНИЧНОМ УЧАСТКЕ
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ГРАНИЦЫ РФ С АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ
РЕСПУБЛИКОЙ В 2016-2020 ГОДЫ**

Хорошевская Виктория Олеговна

кандидат географических наук, старший научный сотрудник,

Голубкина Марина Александровна

инженер,

ФГБУ «Гидрохимический институт», г. Ростов-на-Дону

Аннотация. Рассмотрены основные проблемы водохозяйственного комплекса и, как следствие, их экологическая напряженность на трансграничном участке реки Самур. Анализируются тенденции в распределении среднегодовых концентраций основных загрязняющих веществ за период 2016-2020 годы.

Ключевые слова: трансграничный участок реки Самур, характерные загрязняющие вещества, соединения меди, железа, фенолы, нефтепродукты, органические вещества.

Важную экологическую проблему республики Дагестан, входящего в состав РФ на границе с Азербайджанской республикой, представляет собой водозабор из реки Самур. В настоящее время самые 90 % вод р. Самур отводится в Самур-Апшеронский и Самур-Дербентский каналы. Эти искусственные водотоки предназначены для водообеспечения таких крупных городов как Дербент, Сумгаит, Баку и др., а также для орошения десятков тысяч гектар сельхозугодий в приморской полосе Дагестана и Азербайджана. До устья и дельтовых лесов р. Самур доходит лишь 9 % ее водного стока.

Гидрологами установлено, что за последние 40 лет водность родников в низовьях этой реки уменьшилась наполовину. Между тем подрусловый сток является последним спасением для самурского леса в устье реки. Очевидно, что решение проблемы распределения воды и рационального использования биоресурсов р. Самур должно основываться на научном анализе реальных тенденций и существующих программ комплексного развития Республики Дагестан, поскольку именно на ее территории формируется весь сток этой водной артерии. Россия и Дагестан, как полноправные хозяева р. Самур, многие годы затрачивали и продолжают затрачивать огромные средства на ее экологические нужды, в частности, на противопаводковые и противоселевые мероприятия, строительство берегозащитных и водоочистных сооружений,

охрану и воспроизводство местных биоресурсов [2].

На участке р. Самур, по которому проходит государственная граница РФ с Азербайджанской республикой мониторинг состояния и загрязнения реки проводится в двух пунктах Государственной наблюдательной сети (ГНС) Росгидромета, располагающихся на территории деятельности ФГБУ «Северо-Кавказское УГМС» (рис. 1). Характеристика этих пунктов представлена в таблице 1.

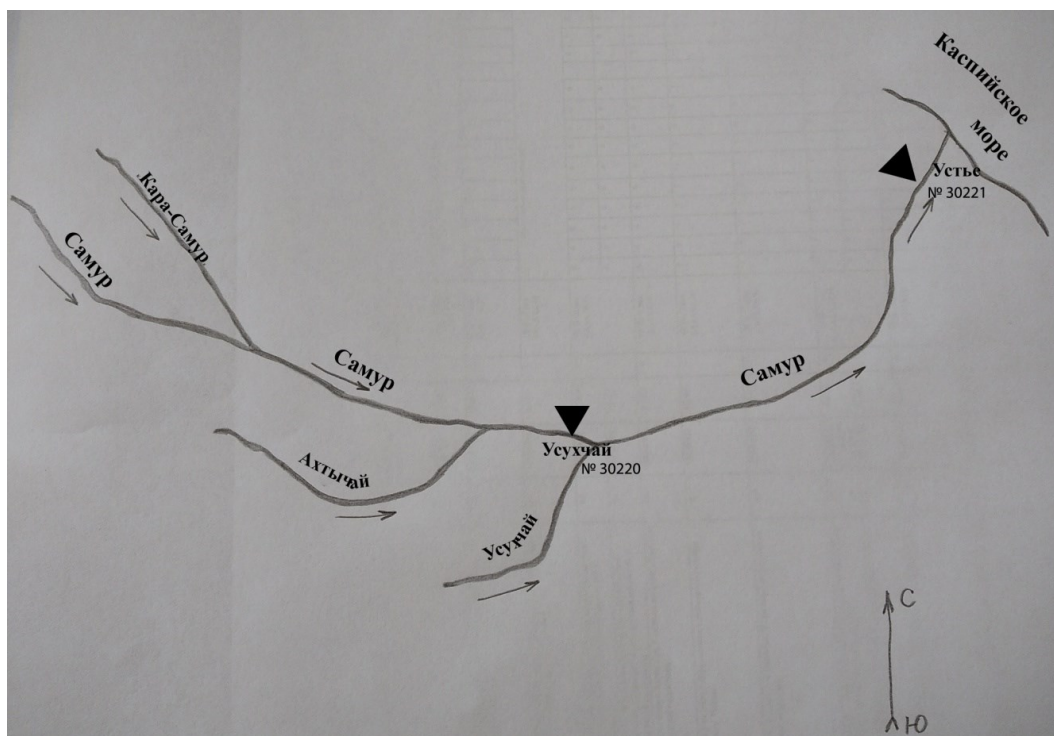


Рисунок 1 - Карта-схема расположения трансграничных створов пунктов наблюдений

Программа проводимых наблюдений включает 38 показателей в пункте 30220 с. Усухчай, 38 показателей в пункте 30221 Устье. Ключевую роль в гидрохимическом составе вод р. Самур и рек бассейна играет смыв. Интенсивность смыва с территории бассейна р. Самур самая высокая, как среди бассейнов дагестанских рек, так и среди всех речных бассейнов России. Так, например, годовой объем наносов р. Самур у с. Ахты составляет более 3,3 млн. т, при этом приток р. Самур р. Ахтычай у села Ахты несет около 3,0 млн. т взвешенных наносов и более 0,4 млн. т влекомых наносов. По гранулометрическому составу взвешенных частиц реки бассейна р. Самур

относят к группе рек, где 75-90 % всех частиц составляют частицы менее 0,5 мм. Значительное количество веществ при смывах растворяется в воде [1].

Таблица 1 – Характеристика пунктов наблюдений расположенных на р. Самур (ФГБУ «Северо-КавказскоеУГМС» Росгидромета)

Наименование пункта наблюдений	Расположение створа	Расстояние от устья, км	Расположение вертикали, доли ширины реки, от левого берега	Расположение горизонта, м от поверхности (от дна)	Категория пункта наблюдений	Год открытия пункта наблюдений
с.Усухчай	0,5 км ниже с. Усухчай, гидроствор	84	0,5	0,2-0,5	IV	1943
Устье	5,8 км к С от пос. Приморский	5	0,5	0,2-0,5 0,5 от дна	IV	1976

Анализ данных полученных на сети Росгидромета за 2016-2020 годы позволяет проследить изменение содержания основных характерных загрязняющих веществ (повторяемость случаев превышения ПДК по которым составляет более 50 % от общего числа проб)по течению на трансграничном участке р. Самур за 2016-2020гг. Эти характерные загрязняющие вещества можно разделить на три группы. Содержание среднегодовых концентраций одних их них снижается по годам и к устью (рис. 2, рис. 3). Содержание среднегодовых концентрации других, за весь представленный период, в целом, незначительно варьировало (рис. 4, рис. 5). В особую группу можно выделить органические вещества (определяемые по ХПК), соединенияFe, среднегодовые концентрации которых резко возросли в 2020 году, а также нефтепродукты, среднегодовые концентрации которых стабильно возрастают не только по годам, но и по профилю к Устью (рис. 6, рис. 7, рис. 8).

Вызывает особую озабоченность тенденция в распределении среднегодовых концентраций органических веществ (определяемых по ХПК), соединений железа и особенно нефтепродуктов, что свидетельствуют о напряженной водохозяйственной и экологической ситуации на трансграничном участке в устье р. Самур в последние годы. Среднегодовые концентрации

нефтепродуктов в устье р. Самур, превышающие ПДК в несколько раз (ПДК нефтепродукты – 0,05 мг/л), где нерестятся ценные породы рыб (осетровых, лососевых, кутума и др.), говорит о необходимости принятия срочных мер по исправлению сложившейся здесь ситуации.

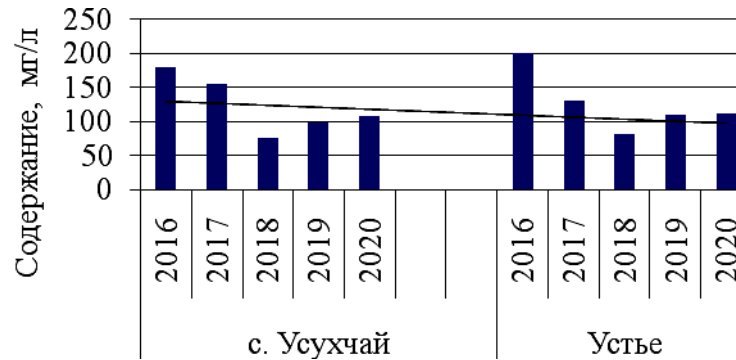


Рисунок 2 – Гистограмма распределения SO_4 по профилю р. Самур за 2016-2020 гг., в мг/л

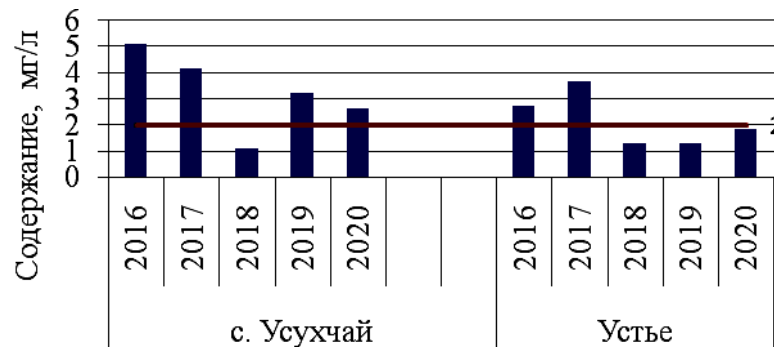


Рисунок 3 – Гистограмма распределения BPK_5 по профилю р. Самур за 2016-2020 гг., в мг/л

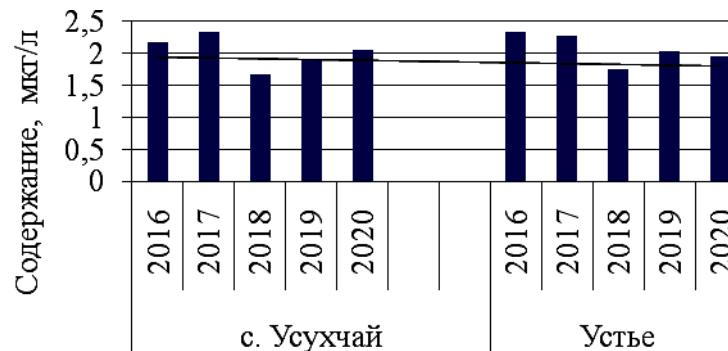


Рисунок 4 – Гистограмма распределения соединений Si по профилю р. Самур за 2016-2020 гг., в мкг/л

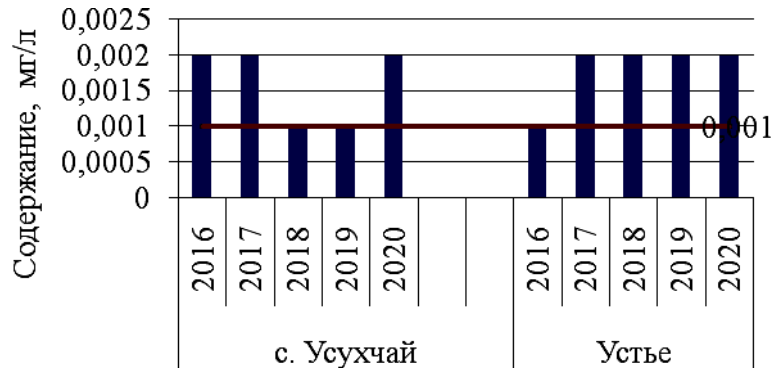


Рисунок 5 – Гистограмма распределения фенолов по профилю р. Самур за 2016-2020 гг., в мг/л

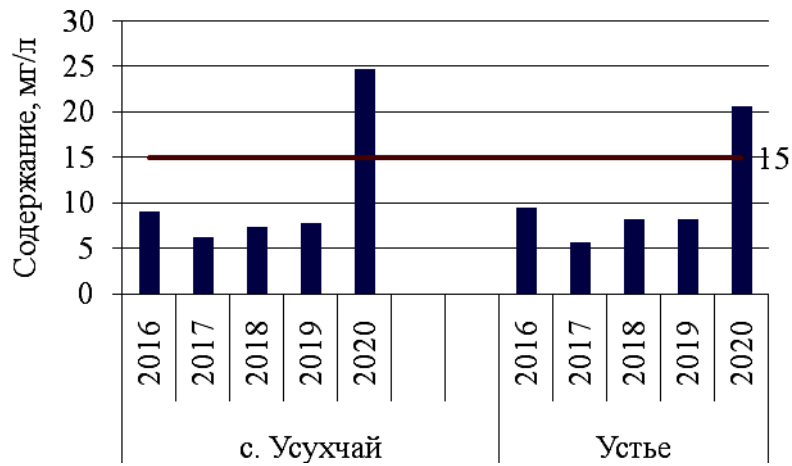


Рисунок 6 – Гистограмма распределения ХПК по профилю р. Самур за 2016-2020 гг., в мг/л

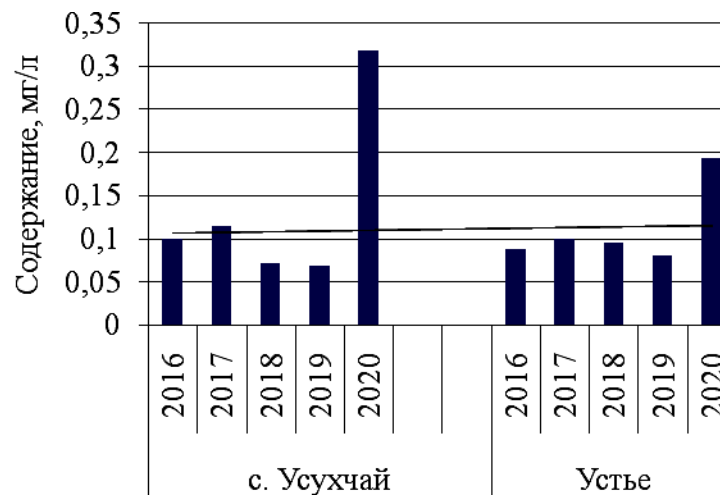


Рисунок 7 – Гистограмма распределения соединений Fe по профилю р. Самур за 2016-2020 гг., в мг/л

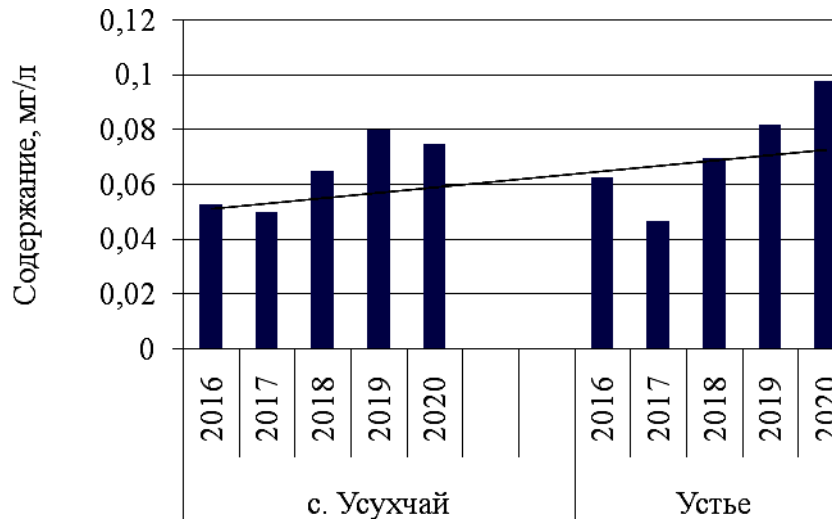


Рисунок 8 – Гистограмма распределения нефтепродуктов по профилю р. Самур за 2016-2020 гг., в мг/л

Список использованной литературы

1. Вода России – Самур. – [Электронный ресурс]. – URL: https://water-rg.ru/Водные_объекты/2347/Самур
2. Современное экологическое состояние окружающей среды и рек бассейна реки Самур. – [Электронный ресурс]. – URL: https://otherreferats.allbest.ru/ecology/00563567_0.html

**КАЧЕСТВО ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД НА ТЕРРИТОРИИ
ПРИВОЛЖСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА
ЗА ПЕРИОД С 2015 ПО 2020 ГОДЫ**

Лобченко Евгения Ефимовна

кандидат химических наук, ведущий научный сотрудник,

Ничипорова Ирина Павловна,

старший научный сотрудник,

Лямперт Наталья Александровна,

старший научный сотрудник,

Романюк Оксана Львовна

кандидат географических наук, зав. лабораторией,

ФГБУ «Гидрохимический институт», г. Ростов-на-Дону

Аннотация. Проведен анализ гидрохимических данных, полученных государственной сетью наблюдений Росгидромета в бассейнах рек на территории Приволжского федерального округа в 2015-2020 годы. Анализ и обобщение аналитического материала по химическому составу поверхностных вод осуществлен с использованием как дифференцированного поингредиентного, так и комплексного подходов. Комплексная оценка качества поверхностных вод в современных условиях антропогенных воздействий показала, что вода водных объектов изменялась в широком диапазоне от «слабо загрязненная» до «грязная» или «очень грязная», на отдельных участках – как «экстремально грязная»; большинство водных объектов в многолетнем плане оценивалось удовлетворительным качеством воды 3-го класса («загрязненная» и «очень загрязненная»).

Многолетние наблюдения за изменением качества поверхностных вод свидетельствуют, о том, что наиболее распространенными загрязняющими веществами поверхностных вод Приволжского федерального округа являлись соединения меди, марганца, железа, цинка, органические вещества (по ХПК и БПК₅), аммонийный и нитритный азот, фенолы, нефтепродукты.

Выделены пункты наблюдений на водных объектах со стабильно высоким уровнем загрязненности воды, информация о которых является важным элементом для поддержки реализации задач государственного надзора и контроля над источниками загрязнения поверхностных вод и принятия управленческих решений в области охраны водных ресурсов.

Ключевые слова: класс качества поверхностных вод, метод комплексной оценки качества воды, загрязняющие вещества.

Приволжский федеральный округ (ПФО) расположен в восточной части Восточно-Европейской равнины. Водные ресурсы округа представлены речной сетью (свыше 399,8 тыс.км²); озёрами и искусственными водоёмами (свыше 19,2 тыс. км²), в меньшей степени – болотами.

Поверхностные водные ресурсы распределены по территории неравномерно, наиболее обеспечена речными ресурсами Саратовская область (241,5 км³/год) и Республика Татарстан (214,2 км³/год), наименее – Республика Мордовия (4,9-3,8 км³/год).

На территории ПФО расположена бóльшая часть бассейна Волги, на востоке округа – часть бассейна Урала, на западе, севере и востоке – незначительные части бассейнов Дона, Северной Двины, Печоры и Оби соответственно. Кроме рек Волга и Урал к большим рекам федерального округа относятся: в бассейне Волги – Кама с притоками рек Вятка и Белая с притоком реки Уфа, река Ока с притоком реки Мокша, а также река Сура; в бассейне Дона – река Хопёр; в бассейне Оби – река Тобол. На территории ПФО расположена бóльшая часть водохранилищ Волжско-Камского каскада – Горьковское, Куйбышевское, Саратовское и Чебоксарское – на Волге и Камское, Нижнекамское и Воткинское – на Каме. Крупными также являются Ириклинское водохранилище на реке Урал, Сурское на реке Сура, Юмагузинское на реке Белая и Павловское на реке Уфа [1].

Большие озёра на территории округа отсутствуют, крупнейшими являются сильно зависящие от периода водности озёра бессточных областей Оренбургской области – Шалкар-Ега-Кара и Айке.

Поверхностные воды ПФО находятся под негативным воздействием сброса сточных вод многочисленных предприятий ЖКХ, оборонной, энергетической, металлургической, деревообрабатывающей целлюлозно-бумажной промышленности, черной и цветной металлургии, сельского хозяйства и др.

С целью оценки качества поверхностных вод на территории ПФО проведен анализ материалов многолетней (2015-2020 гг.) режимной гидрохимической информации государственной наблюдательной сети (ГНС) Росгидромета в соответствии с [2; 3].

Существенных изменений в качестве поверхностных вод на территории округа в течение последних 5 лет не произошло. В отдельных водных объектах наблюдалась тенденция изменения качества поверхностных вод различной направленности.

В Республике Башкортостан наметившееся в 2017-2019 гг. улучшение качества воды отдельных водных объектов от уровня «грязная» до уровня

«загрязненная» в 2020 г. сменилось ухудшением до уровня «грязная» р. Уфа, п. Верхний Суян; р. Ай, д. Лакны; р. Дема, в черте с. Кармышево; р. Мияки, с. Мияки-Томак; вдхр. Павловское, р.п. Караидель. Характерными загрязняющими веществами воды перечисленных водных объектов являлись соединения меди, марганца, железа, цинка; для р. Ай – крупной водной артерии горнозаводской зоны Южного Урала – соединения марганца, меди, цинка, железа, в отдельных створах добавлялись органические вещества (по БПК₅), аммонийный и нитритный азот, нефтепродукты.

В **Республике Марий Эл** качество воды рек Малая Кокшага и Илеть в течение многолетнего периода варьировало от «очень загрязненной» до «грязной». Характерными загрязняющими веществами воды рек были органические вещества (по БПК₅), соединения меди, цинка и железа, реже – аммонийный и нитритный азот, среднегодовые концентрации которых, как правило, находились в пределах 1-2 ПДК, максимальные не превышали 3-9 ПДК.

В **Республике Мордовия** сохраняется неудовлетворительным состояние воды р. Инсар (правого притока р. Алатырь), наиболее существенное влияние на качество воды которой оказывают сточные воды предприятий г. Саранск. Под влиянием сточных вод загрязненность воды аммонийным и нитритным азотом возрастает до критической; максимальные концентрации которых превышают критерии высокого загрязнения (ВЗ). В течение 2011-2019 годов качество воды оставалось низким («грязная» вода). Источником загрязнения воды р. Нуя аммонийным и нитритным азотом до критического уровня (до 24 и 14 ПДК соответственно) являются сточные воды свиноводческого комплекса с. Апраксино.

В **Республике Татарстан** в течение многолетнего периода в Куйбышевском водохранилище преобладала вода 3 класса («загрязненные» и «очень загрязненные»). Периодически на отдельных участках водохранилища качество воды возрастало до «слабо загрязненной» (с. Красное Тенишево, с. Лаишево и с. Заовражные Каратаи), на отдельных участках снижалось до

уровня «грязной» (выше г. Зеленодольск в 2019-2020 гг., ниже г. Казань в 2015-2016 и 2018 гг.). Характерными загрязняющими веществами воды водохранилища были органические вещества (по ХПК), соединения меди, в отдельных створах – соединения марганца и железа, среднегодовые концентрации которых, находились, как правило, в пределах 1-2 ПДК. В отдельные годы на отдельных участках концентрации нитритного азота в воде возрастали до 8-9 ПДК (г. Зеленодольск, г. Казань г. Чистополь, г. Тетюши).

Река Казанка характеризуется повышенной минерализацией воды, содержание сульфатных ионов оценивается как критическое.

Вода рек Шошма, Степной Зай и Зай в течение многолетнего периода сохранялась «грязной». Критическими показателями загрязненности воды рек Степной Зай и Зай были аммонийный и нитритный азот; р. Шошма – нитритный азот; максимальные концентрации которых превышали 10 ПДК (выше критерия ВЗ).

В **Удмуртской Республике** качество воды р. Адамка (притока р. Вятка) снижалось до уровня «грязная» в 2015, 2017-2018 гг. Характерными загрязняющими веществами воды реки были органические вещества (по ХПК), фенолы, нитритный азот, соединения меди, железа и цинка, среднегодовые концентрации которых достигали 1-2 ПДК, соединений меди 7 ПДК. В воде р. Иж, ниже г. Ижевск увеличилось среднегодовое и максимальное содержание нитритного азота до 7 и 15 ПДК, соединений меди до 10 и 17 ПДК соответственно; качество воды реки оценивалось категорией «грязная».

В **Чувашской Республике** в 2020 г. по сравнению с 2015-2019 гг. снизилось качество воды рек Сура в черте с. Порецкое и Алатырь у г. Алатырь до «грязной». Характерными загрязняющими веществами воды рек были органические вещества (по БПК₅ и ХПК), нефтепродукты, соединения меди.

В **Пермском крае** вода р. Кама, в черте р.п. Гайны; р. Косьва, ниже г. Губаха; р. Косьва, с. Перемское и р. Ирень, в черте д. Шубино в 2020 г. ухудшилась до класса «грязная». Содержание в воде р. Кама соединений железа и марганца, р. Ирень – сульфатов достигало критического уровня.

В **Кировской** области возростала загрязненность воды до класса «грязная»: р. Вятка ниже г. Киров и ниже г. Кирово-Чепецк в 2019 г.; р. Хлыновка у г. Киров в 2015-2017 и 2020 гг. К характерным загрязняющим веществам воды рек относились органические вещества (по ХПК), соединения меди, железа, реже – аммонийный азот, в р. Хлыновка к выше перечисленным веществам добавлялись нефтепродукты.

В **Нижегородской** области неудовлетворительное качество воды («грязная») Горьковского водохранилища в черте г. Чкаловск отмечалось в 2017 и 2019 гг. К характерным загрязняющим веществам воды водохранилища относились органические вещества (по БПК₅ и ХПК), соединения меди, марганца, реже – аммонийный азот, среднегодовые концентрации которых находились в основном в пределах 1-2 ПДК.

В течение 2015-2019 годов в Чебоксарском водохранилище преобладала вода 3 класса («загрязненная» и «очень загрязненная»). Реже встречалась вода более низкого качества («грязная»), как правило, ниже г. Нижний Новгород (2015-2018 гг.), в отдельные годы – в районе г. Балахна (2018 г.). В 2019-2020 годы уровень загрязненности воды водохранилища в районе г. Васильсурск снижался, вода оценивалась как «слабо загрязненная». Характерными загрязняющими веществами воды водохранилища были органические вещества (по ХПК) и соединения меди; в отдельных створах к ним добавлялись органические вещества по (БПК₅) (выше и ниже г. Балахна), аммонийный азот (в черте г. Нижний Новгород), соединения цинка и марганца (выше и ниже г. Балахна).

В **Оренбургской** области р. Блява (приток р. Урал) относится к наиболее загрязненным водотокам ПФО, качество воды которой в течение 2015-2019 годов изменялось от «очень грязной» до «экстремально грязной» (2016 и 2019 гг.) и «грязной» в 2020 году. На протяжении ряда лет участок реки ниже г. Медногорск характеризовался хронически высоким уровнем загрязненности воды соединениями меди и цинка, обусловленным влиянием Блявинского рудника; максимальные концентрации металлов превышали уровень

экстремально высокого загрязнения (ЭВЗ, выше 100 ПДК). Вода р. Илек (приток Урала) в районе п. Веселый в течение 2015-2020 годов стабильно оценивалась как «грязная», Характерными загрязняющими веществами воды являлись органические вещества (по БПК₅ и ХПК), соединения меди.

В **Пензенской** области вода р. Сура, выше и ниже г. Пенза; р. Тешнярь, 2,5 км ниже с. Сосновоборск; р. Пенза, 1 км выше устья; р. Атмис, выше и ниже г. Каменка ухудшалось до уровня «грязная».

Вода р. Сура, г. Пенза оценивалась как «грязная» в 2015, 2017 и 2020 годы. Сохраняется характерной загрязненность воды фенолами, аммонийным и нитритным азотом, соединениями меди, органическими веществами (по ХПК и БПК₅); в отдельные годы загрязненность воды реки нитритным азотом под влиянием сточных вод предприятий г. Пенза возрастала до критической.

В 2018 году качество воды р. Пенза у г. Пенза снижалось до уровня «грязная». Характерными загрязняющими веществами воды реки являлись органические вещества (по БПК₅ и ХПК), фенолы, аммонийный и нитритный азот, соединения меди, железа и соединения марганца.

В 2017-2018 годы вода р. Тешнярь, 2,5 км ниже с. Сосновоборск по своему качеству снизилась до «грязной». Характерными загрязняющими веществами воды реки являются органические вещества (по БПК₅ и ХПК), фенолы, соединения меди.

В 2017 году в результате возрастания уровня загрязненности воды р. Атмис нитритным азотом до критического уровня качество воды снизилось от «загрязненной» до «грязной».

В **Самарской** области в течение 2015-2019 годов вода Куйбышевского водохранилища в районе г. Тольятти, Саратовского водохранилища у городов Тольятти, Самара и Сызрань стабильно оценивалась водой классом «загрязненная», за исключением 2018 года, когда на участке водоема выше и в черте г. Самара качество снижалось до уровня «грязная» вода. К характерным загрязняющим веществам воды водохранилища относились органические вещества (по ХПК) и соединения меди, среднегодовые концентрации которых

соответственно составляли 2 и 2-4 ПДК.

Река Падовая относится к наиболее загрязненным рекам Самарской области; вода реки изменялась от «грязной» в 2015 году до «экстремально грязной» в 2020 году, когда критический уровень загрязненности воды был достигнут содержанием аммонийного и нитритного азота, соединений марганца, сульфатов. В течение 2020 года было зарегистрировано 5 случаев ВЗ воды, из них 4 – аммонийным азотом (до 13-45 ПДК) и 1 случай нитритным азотом (11 ПДК); фиксировали в мае-июне случаи дефицита растворенного в воде кислорода (2,16-2,74 мг/л), в октябре – острого дефицита, когда концентрация кислорода снижалась до 1,51 мг/л.

Вода р. Чапаевка в большую часть многолетнего периода оценивалась как «грязная», в 2017 году – как «экстремально грязная» в результате возрастания загрязненности воды аммонийным и нитритным азотом, органическими веществами (по БПК₅ и ХПК), соединениями меди до критического уровня. Ежегодно в р. Чапаевка отмечали случаи ВЗ хлорорганическими пестицидами.

Большинство притоков Саратовского водохранилища на территории области оценивается как «загрязненные». В отдельные годы до уровня «грязная» вода снижалось качество воды рек: Самара, в черте г. Самара; Сок, выше и ниже г. Сергиевск; Сургут, 1 км выше г. Серноводск; Большой Кинель, 1 км ниже г. Отрадный; Съезжая, 0,5 км выше устья; Криуша, 2 км ниже г. Новокуйбышевск; Безенчук, устье; Крымза, в черте г. Сызрань; Чагра, 1 км выше с. Новотулка.

В **Саратовской** области в течение 2015-2020 годов вода Саратовского водохранилища на территории у г. Хвалынский и г. Балаково оценивалась как «загрязненная». Вода Волгоградского водохранилища по акватории водоема изменялась от уровня «слабо загрязненная» до «загрязненная». К характерным загрязняющим веществам воды водохранилища относились органические вещества (по ХПК) и соединения меди, среднегодовые концентрации которых достигали 2 ПДК, реже 3 ПДК.

Как «грязная» оценивалась вода р. Большой Иргиз (приток Волгоградского

водохранилища) в большую часть многолетнего периода и р. Хопер у г. Балашов – в 2019-2020 годы. В отдельные годы содержание соединений марганца в реках достигало критического уровня загрязненности воды.

В Ульяновской области Куйбышевское водохранилище (в районе г. Ульяновск, с. Никольское, с. Чувашский Сускан) в течение 2015-2020 годов характеризовалось водой класса «загрязненная». Характерными загрязняющими веществами воды водохранилища были органические вещества (по ХПК), соединения меди, реже – органические вещества (по БПК₅), соединения марганца, среднегодовые концентрации которых соответственно составляли: 1-2, 2-4, 1, 1-3 ПДК. Вода водотоков на территории области изменялась от уровня «загрязненная» до уровня «грязная». Как «грязная» оценивалась вода: р. Свияга, 0,5 км ниже г. Ульяновск в 2017 и 2020 годы; р. Сельд, г. Ульяновск в 2017 году; р. Большой Черемшан, выше с. Ново-Черемшанск и выше г. Димитровград в большую часть многолетнего периода (2015-2020 гг.).

Выводы. Анализ результатов наблюдений гидрохимической сети Росгидромета показал – в течение 2015-2020 годов число водных объектов, вода которых характеризовалась 4 классом качества (в процентном соотношении) в Республиках:

- Башкортостан в 2020 годы по сравнению с 2015-2017 годами уменьшилось; однако в 2020 году наметилась тенденция увеличения до 21,7 %;
- Марий Эл увеличилось в 2018-2019 годы от 33,3 % до 66,7 % в 2020 г.;
- Мордовия, Татарстан, Удмуртская – уменьшилось число створов, характеризуемых водой 4 класса («грязная») соответственно от 50 % до 30 %, от 38,5 % до 22,5 %; от 50,0 % до 8,3 %;
- Чувашской – в течение 2015-2019 годов вода большинства створов оценивалась как «загрязненная», в 2020 году качество воды ухудшилось до уровня «грязная» в 25 % створов;
- в Пермском крае сохраняется незначительная тенденция увеличения числа створов, характеризуемых водой 4 класса «грязная»; вместе с тем следует

отметить – в течение 2015-2020 годов число таких створов не превышало 10 %;

– в областях: Кировской, Нижегородской, Самарской, Саратовской отмечено уменьшение числа створов, оцениваемых водой 4 класса качества как «грязная»; Оренбургской, Пензенской, Ульяновской незначительно увеличилось число створов, характеризующихся «грязной» водой.

Ряд водных объектов на территории Приволжского федерального округа, вода которых в многолетнем плане характеризуется неудовлетворительным качеством, внесены в перечень водных объектов на территории Российской Федерации, требующих неотложных водоохраных мероприятий. К ним относятся: р. Чапаевка, ниже г. Чапаевск; р. Падовая, в черте г. Самара (Самарская область); р. Косьва, ниже г. Губаха (Пермский край); р. Белая, 11,8 км ниже г. Салават и 10,5 км ниже г. Стерлитамак (Республика Башкортостан); р. Блява, ниже г. Медногорск; р. Илек, п. Веселый (Оренбургская область).

Список использованной литературы

1. Приволжский федеральный округ. – [Электронный ресурс]. – URL: https://water-f.ru/Регионы_России/2205/Приволжский_федеральный_округ
2. Ежегодники «Качество поверхностных вод Российской Федерации». Ростов-на-Дону. 2016-2019 гг.
3. Метод комплексной оценки степени загрязненности поверхностных вод суши по гидрохимическим показателям. РД 52.24.643-2002. Методические указания. СПб.: Гидрометеиздат. 2003. 49 с.

ЭКОЛОГИЯ, БИОРАЗНООБРАЗИЕ, ОХРАНА ПРИРОДЫ И ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ

Миноранский Виктор Аркадьевич

доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры зоологии,
Президент Ассоциации «Живая природа степи»,
ФГАОУ ВО «Южный федеральный университет», г. Ростов-на-Дону

Аннотация. Рассматриваются проблемы экологии, состояния природных ресурсов и их использование. Ухудшение экологической ситуации негативно влияет на здоровье людей, увеличивает поражение болезнями, включая COVID-19. Освещаются вопросы сохранения природных ресурсов, улучшения благополучия населения.

Ключевые слова: экология, биоразнообразие, здоровье населения, коронавирус, охрана природы.

Термин «экология» ввел в 1866 году немецкий биолог, философ и врач Э.Геккель (1834-1919), определив её как науку о взаимоотношениях живых организмов между собой и с окружающей средой. Её основой являются люди и живые организмы.

За миллионы лет эволюции живые существа – от микроорганизмов до людей адаптировались к факторам окружающей среды и их колебаниям, стали выполнять ведущую роль в геохимических процессах, сформировали биоразнообразие и устойчивые экосистемы. Биоразнообразие охватывает миллионы видов вирусов, бактерий и иных низших организмов, около 400 тыс. растений и 2 млн. видов животных. Оно выполняет средообразующую, продукционную, информационную и иные важнейшие для существования живых организмов функции, создает для них оптимальные условия жизни («чистые» воздух, воду и почвы, питание, микроклимат и т.д.). Каждый вид (включая человека), как и экосистемы, выработали регуляторные механизмы, позволяющие им приспосабливаться к изменяющимся в определенных пределах факторам природы. Для живых организмов к ним относятся выживаемость, продолжительность жизни, плодовитость, смертность, расселение и т.д. Эта пластичность позволяет людям разумно регулировать природные ресурсы.

Проблемы экологии изучаются профессионалами-биологами, и эти знания дают возможность разрабатывать меры по управлению численностью и значением отдельных видов живых организмов, сохранять биоразнообразие в

природных и антропогенных ландшафтах. Охрана природы и рациональное природопользование являются частью прикладной экологии, базирующейся на теоретических знаниях общей экологии. При игнорировании, недостатке или отсутствии экологических знаний у людей их деятельность негативно сказывается на окружающей среде, отрицательно влияет на каждого человека и, в целом, на население. Загрязнение океанов и иных водоемов, большие площади уничтоженных лесов, ядовитый смог городов и многие другие негативы нашего времени губительны для живой природы и человека.

В России серьезно начали заниматься экологией, охраной природы, природопользованием во 2-й половине XX века. Властями было уделено большое внимание экологизации образования, науки, производства, мышления. Экологию ввели в школах и вузах. В Ростовском университете организовали кафедру (1974 г.), на всех факультетах ввели экологические дисциплины, экологическую направленность получила НИР. Создали факультет «Экология и повышение эффективности использования природных ресурсов» (1977 г.). На нем 6 месяцев обучались ведущие специалисты административных, промышленных (Атоммаша, Сельмаша и др.) и сельскохозяйственных (совхоза Гигант и др.) структур, преподаватели вузов СССР, иных организаций, которым выдавали дипломы о 2-ом высшем образовании по специальности «Экология». В Ростовской области (далее РО) при обкоме КПСС создали Комитет по охране природы Донского бассейна (более 10 регионов) во главе с 1-м секретарем обкома. На ежегодных совещаниях в Ростове все главы регионов отчитывались о выполненной работе по охране природы, а Ростовский 1-ый секретарь докладывал результаты работы в Москве. В этот период произошло озеленение и обводнение степей, появились очистные сооружения, развивались биологические, генетические и иные не загрязняющие среду методы борьбы с вредителями, защитили пчел и продукты питания от вредных химических веществ и т.д..

Экологическая ситуация стала резко ухудшаться с 90-х годов, когда произошли социальные, экономические и иные перестройки в стране. Были

«оптимизированы» образование, наука, медицина, производственная деятельность и т.д. Природоохранные законы обросли многочисленными нормативно-правовыми дополнениями и поправками, среди которых имеются противоречивые, ущербные для биоразнообразия, и создающие возможности для их нарушения, вседозволенности, коррупции. Использование природных ресурсов занялся бизнес, одной из целей которого, по выражению президента страны, является максимальное получение прибыли, порой с нарушениями законодательства. Работавшие ранее в охране и рациональном природопользовании специалисты ушли по возрасту, материальным и иным причинам. Качество подготовки новых экологов упало, ситуация с профессионалами-биологами сложилась неблагоприятно. Многие проблемы, связанные с биоразнообразием, решаются чиновниками, бизнесменами и иными неспециалистами, что отрицательно повлияло на окружающую среду, экономику, здоровье населения. В РО были уничтожены «зеленые пояса» около городов, обеднели парки, лесополосы и создававшиеся с XIX века «зеленые» массивы. Природу загрязнили вредными веществами и т.п. Мы потеряли «чистые» воду и воздух в городах, естественные рыбные и иные биоресурсы, получили неблагоприятные для многих видов, включая человека, экологические условия.

Важнейшими элементами сохранения биоразнообразия и других природных ресурсов на Земле является система ООПТ. При оптимальной площади более 10 % территории (в РФ – 11,4 %), в РО она сократилась с 7,8 % в начале XXI века до 2,3 % в 2021 году. Ряд памятников природы, сохраняющих биоресурсы и имеющих оздоровительное (некоторые созданы на месте свалок), историческое и иное значение, в 2017 году были ликвидированы. Профессионалы, общественность, прокуратура РО не согласились с этим решением. Облсуд его отменил, а Верховный суд РФ 14.03.2018 г. утвердил это решение. Чиновниками решение суда не было исполнено, состоялось повторное заседание облсуда, которое своим решением 18.02.2021 г. подтвердило правильность постановления первого облсуда и Верховного. Из-за амбиций

чиновников, непрофессионализма специалистов время и деньги потрачены не на сохранение природных ресурсов, а на сокращение.

Обеднение природных ресурсов и ухудшение экологических условий ведет к перестройке биоценозов и ослаблению в них регуляторных механизмов, снижению биоразнообразия и нарушению функционирования, устойчивости экосистем. Одни виды живой природы в этих условиях исчезают или сокращают численность и районы обитания, другие – наоборот, увеличивают количество и расселяются, становятся многочисленными и нередко вредными для людей и многих организмов. Это ведет к появлению новых болезней людей, с/х животных и растений, ухудшение экономических и иных показателей жизни населения. Материальное благополучие и продолжительность жизни людей в РФ и РО остаются невысокими, их смертность превышает рождаемость, численность населения сокращается.

Здоровье человека и всего населения определяется генетическими особенностями и окружающей средой. Исторически мы использовали в пищу местную рыбу, мясо, фрукты, овощи, иную продукцию, полученную нашими селекционерами. К ним адаптировались наша пищеварительная и другие системы многих поколений. Переход на новую турецкую, китайскую и другую продукцию, обработанную химическими веществами и используемую длительный период, негативно отражается на организме. Отрицательно влияет на физиологию, генетику, биохимию и другие системы человека загрязненные воздух, вода, почва и иные условия, в которых мы живем. Китайские ученые показали, что загрязнение атмосферы приводит к снижению умственных возможностей человека. Перестройка условий среды ослабляет все механизмы защиты организма и его устойчивости. Загрязнение среды вызывает гибель или болезни людей, проявляющиеся в различные периоды жизни нарушения в организме, сокращение продолжительности жизни и т.д. Результатом этого стало возрастание генетических, сердечнососудистых, онкологических и иных болезней. Население РО узнало КГЛ, СПИД, АЧС, птичий и свиной грипп, сотни иных болезней, неизвестных ему еще в середине прошлого века.

Обострилась ситуация с иксодовыми клещами, каракуртом, многими другими вредными, опасными животными и переносчиками болезней. Причины их появления или проявления связаны с экологическими факторами. Паразитические вирусы, бактерии и иные виды, живущие за счет других живых организмов, всегда были в природе, являлись важным фактором в регуляции численности и распространения растений и животных, в создании устойчивых экосистем. В новых условиях на физиологически ослабленных вредными факторами людях для них создаются хорошие условия, они расселяются, активно адаптируются и размножаются.

В 2020-2021 годах пандемия коронавируса на Земле вызвала заболевание и гибель миллионов людей. Среди них руководители стран, олигархи, мастера чистоты и иные люди, т.к. для вирусов они все одинаковые. К началу апреля 2021 года в России было более 4,5 млн. зараженных и 97 тыс. умерших человек. Благодаря медикам, эпидемиологам, вирусологам, биологам и иным профессионалам огромное количество людей спасли или защитили от этой болезни. Однако появляются новые формы этого вируса, а у переболевших людей его негативные последствия могут проявляться в течение всей жизни. COVID-19 нарушил социальную, экономическую, политическую жизнь всех стран. В его появлении, прежде всего, виновато отношение людей к биоразнообразию и экологическим проблемам. Генсекретарь ООН Антониу Гутерриш 10-12 ноября. 2020 года на Парижском форуме Мира сказал «Когда мы сталкиваемся с такими глобальными вызовами, как например, пандемия, помните, что около $\frac{3}{4}$ новых инфекционных заболеваний связаны с последствиями деятельности человека. Эти новые болезни – результат нашего образа жизни. Разрушая экосистемы одну за другой, мы ослабляем биологические барьеры, сдерживающие эти вирусы, ослабляем наши собственные адаптивные способности. Утрата лесов, загрязнение океанов и исчезновение здоровых экосистем, которые являются наиболее эффективными природными средствами защиты, имеет очень глубокие последствия». О ведущей роли биоразнообразия в жизни населения и здоровье людей он

говорил и 20 мая 2020 года в Международный день биоразнообразия, призывая к разумному взаимоотношению с природой.

Россия, как и иные страны, уже потратила триллионы рублей на борьбу с коронавирусом. РО по заражению и гибели людей от COVID-19 находится в лидерах (занимает 4-10 места в РФ). В отчете 15.04.2021 г. депутатам ЗС РО губернатор отметил, что на финансовое обеспечение мероприятий, связанных с COVID-19 в 2020 г., направили более 16 млрд. руб., или около 6 % расходов бюджета области, а на обеспечение медицинской помощи жителям – около 62 млрд. руб. Профессионалы найдут способы лечения и предотвращения пандемии. Но COVID-19 войдет в список поражающих людей инфекций, как это было со СПИДом и другими болезнями.

К настоящему времени накопилось огромное число экологических проблем и, особенно, по охране природы, связанными с ней благосостоянием, здоровьем населения, рациональным природопользованием. В последние годы государство начинает им уделять большое внимание. Вышли Указы Президента РФ и Распоряжений Правительства РФ о проведении в 2017 году Года ООПТ и экологии. На их основе Правительствами РФ и регионов, различными структурами составлены экологические планы и программы по охране и разумному использованию природных ресурсов. Реализуются национальные программы «Экология», «Здравоохранение», «Демография» и др. В послании 21.04.2021 г. федеральным органам власти Президент России отметил особую важность решения экологических проблем и необходимости к 2030 году доведения среднего возраста людей до 78 лет.

Минприроды РО, государственные и общественные природоохранные структуры ведут большую работу по экологическому образованию и воспитанию населения, что дает результаты. Жители активно участвует в благоустройстве территорий, уборке мусора, в посадке деревьев и т.д. Они активно выступают против вырубки деревьев на улицах, в парках и иных зеленых насаждениях. В Таганроге на диспуте представителей власти и горожан по ликвидации ряда памятников природы с деревьями жители

доказали необходимость их сохранения. В Ростове население предотвратило вырубку деревьев в одном из парков для строительства стоянки для автомобилей. Подобные примеры не единичные.

Острыми в РО остаются вопросы с нехваткой воды. Начаты работы по проблеме «Сохранение экосистемы Цимлянского вдхр. и Нижнего Дона» с участием 15 регионов бассейна Дона, федеральных структур и вхождением в нацпроект. Подобная программа «Возрождение Дона» была разработана на рубеже веков, но из-за недостатка финансовых средств она была отклонена и в нацпроекты включили Волгу и Байкал. Сейчас эта проблема получила моральную поддержку у Президента РФ и в федеральных структурах. В РО ведется расчистка рр. Темерник и Кумшак. Но в пределах РО около 5 тыс. рек и многие из них нуждается в серьезном внимании.

Обсуждается вопрос восстановления «зеленого пояса» в городах. Старые «пояса» были уничтожены и остались лишь небольшие участки. Деградирует сеть лесополос и иных древесных насаждений, часть из них вырублена. В парках городов (в Ростове парки им. Горького, Островского, Покровский и др.) значительная часть деревьев и кустарников уничтожена, и их место заняли рестораны, кафетерии, различные аттракционы и сооружения. Чиновники, бизнесмены и «специалисты» забывают, что зеленые насаждения – основные очистители воздуха от вредных химических выбросов, пыли и шума машин, это укрытия от солнечных лучей летом, гасители степных ветров, места обитания насекомых, зеленушек, соловьев, белок, иных представителей живой природы и отдыха населения. В последние годы, при поддержке федерации, начато их благоустройство.

Сформировавшиеся в СССР системы мероприятий по охране природы, включая биоразнообразие, нуждаются в серьезном анализе и адаптации к современным социальным, экономическим и иным условиям. Имеются положительные результаты природоохранной деятельности при привлечении бизнеса и использовании новых подходов и мероприятий. Примерами этому являются Ассоциация «Живая природа степи», Манычское и Кундрюченское

охотхозяйства Агросоюза «Донской» и ряд других структур, занимающихся вопросами охраны природы, сохранения ценных и редких животных, экопросвещением. Примерами этому являются Ассоциация «Живая природа степи», Лога парк, Южный парк птиц «Малинки» и многие другие.

Очень остро ощущается недостаток профессионалов экологов с качественным биологическим образованием, что заставляет повысить внимание в их подготовке в вузах. Это, прежде всего, задачи ЮФУ и иных вузов. Ростовский медуниверситет весной 2021 года провел Южно-российскую олимпиаду по биологии «Будущий врач» для старшеклассников, интересующихся общей биологией, зоологией, ботаникой, генетикой, эволюционным учением, иными вопросами с получением победителями существенных бонусов при поступлении в вуз. Большая роль отводится научным структурам в решении природоохранных проблем. Нуждаются в совершенствовании нормативно-правовые основы природопользования и охраны биоразнообразия. Опыт свидетельствует о необходимости строгого контроля над рациональным использованием финансовых средств и их целевым расходованием при решении природоохранных вопросов.

Проблемы сохранения, рационального использования и регулирования природных ресурсов и, прежде всего, биоразнообразия многочисленны, требуют постоянного внимания и больших усилий со стороны всего общества. Опыт многих стран свидетельствует о широких возможностях в их успешном решении. В РО эта работа началась, и есть надежда, что природные ресурсы будут разумно использоваться, восстановятся «чистые» вода, воздух и почвы, увеличится биоразнообразие с его биоресурсами, а благосостояние и здоровье населения значительно улучшатся.

**Химико-биологические науки.
Медицинские науки**

ВЛИЯНИЕ ФАКТОРОВ СРЕДЫ НА СОЗРЕВАНИЕ ООЦИТОВ СИНГИЛЯ *LIZA AURATA* (MUGILIDAE)

Абдуллаева Мавиле Эдемовна

магистрант кафедры водных биоресурсов и марикультуры,

Булли Любовь Ивановна,

кандидат биологических наук, доцент кафедры технологии
продуктов питания

ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический
университет», г. Керчь

Аннотация. В статье рассматривается качество икры кефали сингиля, получаемой в искусственных условиях при разной динамике температуры и солености.

Ключевые слова: качество икры, кефаль сингиль, температура, соленость, гормональное инъектирование.

В Черном море сингиль *Liza aurata* является наиболее широко распространенным видом кефалей. Это прибрежно-пелагическая стайная рыба. В Азовском море нагуливаются младшие возрастные группы сингиля и половозрелые рыбы, которые в основном представлены впервые созревающими особями. Для этого вида кефали характерны периодические миграции через Керченский пролив: нерестовые, зимовальные (из Азовского моря в Черное) и кормовые (из Черного моря в Азовское) после зимовки.

Среди черноморских кефалей сингиль наиболее теплолюбивый и эвригалинный вид. Он переносит колебания солености в широких пределах, от почти пресной воды (0,03 ‰ по хлору) до 57 ‰ [1]. Широки и температурные пределы, при которых может существовать сингиль. Нижней границей по данным Б. С. Ильина [2], при которой он перестает питаться, является температура 6-8°C, при 2-3°C теряет подвижность, а при 1-1,5°C – погибает. Температурный оптимум для молоди лежит в диапазоне 21-27°C, взрослых – 20-25°C. Максимальная температура, при которой рыбы еще питаются равна 32°C.

В отличие от других видов черноморских кефалей сингиль является осеннерестующим видом. Его нерестовый ход через Керченский пролив начинается после устойчивого снижения температуры Азовского моря до 24°C, а завершающие процессы созревания ооцитов и нерест, вероятно, проходят в

условиях постепенного охлаждения черноморских вод. В связи с этим, для повышения эффективности работ и совершенствованию биотехники воспроизводства кефалей в искусственных условиях особый интерес представляют исследования влияния факторов среды на биологические процессы созревания их половых клеток.

В работе обобщены многолетние данные по результатам экспериментов по получению зрелых половых продуктов сингиля. В период нерестового хода кефали через Керченский пролив отбирали рыб с гонадами IV стадии зрелости. Зрелую икру получали методом гормонального инъецирования созревания рыб, разработанного для кефалей [3]. После получения овулировавшей икры определяли ее рыбоводно-биологические качества: диаметр, массу, содержание влаги, липидов, сухого обезжиренного вещества (СОВ), процент оплодотворения.

Нерестовые миграции из Азовского моря в Чёрное у сингиля начинаются обычно в конце августа и продолжаются около месяца. Среди мигрирующих рыб в этот период преобладают самцы (соотношение самцов и самок 4:1 и 8:1). Самки с гонадами IV стадии зрелости (размер клеток – 470-540 мкм) составляют не более 10 %, у большинства самок гонады находятся на III и III-IV стадии зрелости.

Появление производителей сингиля в Керченском проливе в середине августа (иногда раньше) совпадает с датами заморозов в некоторых районах Азовского моря. Присутствие в гонадах самок ооцитов с дегенеративными изменениями позволяет предполагать, что причиной их миграции могут быть неблагоприятные условия на местах нагула.

В пик хода соотношение самцов и самок становится равным 1:1, а в конце миграции косяки состоят преимущественно из самок (соотношение: 1:3, 1:10). В разгар хода (обычно в первой половине сентября) и в конце хода ооциты самок, как правило, находятся на незавершенной и завершенной IV стадиях зрелости, ГСИ достигает 26,3 %. Иногда встречаются зрелые самки, у которых ГСИ составляет 60-70 %. Но, даже в этот период, лишь у 30-50 % самок ооциты

достигают дефинитивных размеров (более 500 *мкм*).

В ходе исследований было выявлено, что зрелая икра, полученная от рыб с дефинитивными размерами исходных ооцитов, имеет более высокое содержание сухого вещества, необходимое для обеспечения нормального развития ранних личинок. Содержание в ней липидов достигает 25 *мкг*, СОВ – 16 *мкг*. При гормональной обработке самок сингиля с более мелкими исходными ооцитами зрелая икра содержит меньшее количество питательных веществ. Вероятно, гормональное инъекционное созревание таких рыб прерывает трофоплазматический рост ооцитов, как и у других видов рыб [4].

Наиболее жизнестойкая молодь была получена от икры, содержащей не менее 23 *мкг* липидов и 15 *мкг* сухого обезжиренного вещества, сухая масса такой икры составляла – 38-49 *мкг*.

Как известно, условия среды являются основными факторами, регулирующими деятельность гипоталамо-гипофизарной системы и развитие гонад рыб [5]. Сроки миграций, нереста, их продолжительность, а также вариабельность физиологического состояния производителей кефалей в период нерестовых миграций, связаны, прежде всего, с экологическими условиями нагула и особенностями преднерестового развития гонад.

Влияние факторов среды на процессы созревания кефалей в преднерестовый период оказывают существенное влияние и на биологическое качество икры.

Результаты экспериментов показали, что оптимальными условиями для нормального завершения трофоплазматического роста и последующего созревания ооцитов сингиля является постепенное повышение солености и понижение температуры морской воды до 17-20 ‰ и 17-21°C.

Выдерживание в таких условиях, в течение 12-24 часов, рыб, отловленных в период нерестового хода, снимает стресс и повышает чувствительность к гормональным препаратам.

Более длительное содержание производителей в нерестовых условиях может привести к резорбции ооцитов. Поэтому при появлении первых

признаком дегенеративных изменений половых клеток в щуповых пробах необходимо вводить поддерживающие дозы, не более 0,1 мг/кг ацетонированных гипофизов своего вида с интервалом 24 часа.

Содержание рыб на завершающих этапах индуцированного созревания в замкнутых рециркуляционных системах, при температуре 17-23°C и солености 17-20 ‰ (предпочтительно плавное снижение первых и повышение вторых в пределах указанных значений), значительно повышает эффективность рыбоводных работ. При постепенном снижении температуры и повышении солености отмечается тенденция увеличения ряда важнейших рыбоводных характеристик овулировавшей икры: размеров, сырой и сухой массы, количества сухого обезжиренного вещества, а также процент оплодотворения.

В условиях повышающейся солености (с 13-14 ‰ до 18-19 ‰) и плавно понижающейся температуры (с 22-20 до 18-17°C) практически у всех рыб наблюдалась овуляция зрелой икры.

Созревание самок сингиля при постоянных температурных условиях (21–22,5°C) происходит за более короткий промежуток времени, чем при снижающейся температуре. Однако в последнем случае качество икры было выше.

Средние показатели сухой массы икры в разных вариантах различались достоверно ($p > 0,95$).

Вероятно, при более высоких температурах усиление обменных процессов в организме рыб отражается и на репродуктивной системе. Повышаются потребности в содержании растворенного в воде кислорода, а также, вероятно, сказывается побочное влияние многочисленных гормональных препаратов, содержащихся в суспензии гипофизарного материала, вводимого экзогенно при индуцированном созревании производителей, в том числе и на обмен липидов.

В более ранних работах [6] также было экспериментально показано, что для повышения качества половых продуктов маточные стада лобана в питомнике на Гавайях необходимо содержать в условиях контролируемых температур. Это способствует нормальному завершению вителлогенеза в

яйцеклетках и достижению высокого уровня чувствительности к гормональным препаратам.

Следовательно, для повышения эффективности работ по воспроизводству кефалей Азово-Черноморского бассейна, а также при создании питомников по разведению морских рыб необходимо учитывать, что созревание кефалей должно проходить в регулируемых условиях. Для завершения вителлогенеза, перехода яйцеклеток к созреванию и для осуществления нормального нереста у кефалей необходимы более низкие температуры по сравнению с теми, при которых происходит активный трофоплазматический рост.

Список использованной литературы

1. Замбриборщ Ф. С. Материалы по биологии кефалей (сингиля, остроноса, лобана) // Труды Одесского университета. Серия биологические науки. 1962 а. Т. 152. Вып. 11. С. 11-39.
2. Ильин Б. С. Кефали: сингиль, остронос, лобан // Промысловые рыбы СССР. М.: Пищепромиздат, 1949. С. 537-542.
3. Куликова Н. И., Шекк П. В. Биотехника искусственного воспроизводства кефалей (лобана, сингиля, пиленгаса) с описанием схемы типового рыбопитомника. – Керчь: издательский центр ЮгНИРО, 1996. 27 с.
4. Айзеншадт Т. Б. Рост ооцитов и вителлогенез // Современные проблемы оогенеза: статьи. М.: Наука, 1970. С. 5-50.
5. Казанский Б. Н. Закономерности гаметогенеза и экологическая пластичность размножения рыб // Экологическая пластичность половых циклов и размножения рыб: статьи. Л.: Изд-во ЛГУ, 1975. С. 3-32.
6. Kuo C.-M., Nash C. E., Shehadeh Z. H. A procedural quince to induce spawning in grey mullet (*Mugil cephalus* L.) // Aquaculture. 1974. V. 3. № 1. P. 1-14.

ОСОБЕННОСТИ ГЕНА НЕЙРОФИБРОМАТОЗА 1-ГО ТИПА

Асатова Аделина Робертовна

магистр биологического факультета

кафедры генетики и фундаментальной медицины

ФГБОУ ВО «Башкирский государственный университет», г. Уфа

Аннотация. В обзорной статье описаны особенности этиологии патогенеза самого распространенного наследственного опухолевого синдрома с аутосомно-доминантным типом наследования – нейрофиброматоза 1-го (НФ1) типа. Болезнь вызвана гетерозиготной герминативной мутацией в гене NF1, расположенном на 17q11.2 и кодирующем онкосупрессорный белок нейрофибромин. Патогенез НФ1 хорошо изучен и связан с утратой гетерозиготности NF1 в тканях, что ведет к образованию множественных опухолей. Однако, клинические проявления НФ1 характеризуются значительной вариабельностью, даже у членов одной семьи с идентичной мутацией.

Ключевые слова: генетика, нейрофиброматоз 1-ого типа, болезнь Реклингхаузена, наследственные заболевания, мутации.

Нейрофиброматоз 1-ого типа (классический нейрофиброматоз, болезнь Реклингхаузена, НФ1) – наследственное аутосомно-доминантное заболевание с частотой встречаемости в разных странах 1:3000 населения, с пенетрантностью близкой к 100 % и высокой частотой возникновения новых мутаций. Впервые наследуемый синдром был описан в 1882 Фридрихом Даниэлем фон Реклингхаузенем [1]. Заболевание отмечается высокой вариабельностью и непредсказуемостью исхода, как между близкородственными членами семьи, так и между однойяцевыми близнецами. НФ1 не имеет географических и популяционных особенностей, поражая с одинаковой чистотой независимо от расовой и половой принадлежности [2].

Основными клиническими признаками данного заболевания является развитие множества доброкачественных опухолей (нейрофибром), пигментных пятен на коже цвета кофе с молоком, опухолей радужной оболочки глаза и глиомы зрительных нервов. К менее распространенным проявлениям можно отнести задержку умственного и физического развития, судорожные расстройства, когнитивные нарушения и различные скелетные аномалии (артроз, трубчатость костей, дисплазия крыла клиновидной кости) [3]. Кожные нейрофибромы имеют овальную, куполообразную форму, слегка гиперпигментированы, гистологически представляющие смешанные опухоли, в

основном содержащие швановские клетки, фибробласты, тучные клетки, иногда элементы нервной оболочки, примесь коллагена и клетки придаточных элементов кожи. Эти опухоли возникают из-за биаллельной инактивации гена NF1 в субпопуляции швановских клеток и могут быть подразделены на 5 категорий: кожные, подкожные, узловые или диффузные плексиформные, спинальные и атипичные нейрофиброматозные новообразования с неопределенным биологическим потенциалом (ANNUBP). У 10 % пациентов с NF1 развиваются злокачественные опухоли оболочки периферических нервов (MPNST), часто приводящие к летальному исходу. Заболевание начинает проявляться уже к пяти годам, и значительно увеличиваться в размерах и количествах в течение всей жизни. У женщин период беременности отмечается значительным ростом доброкачественных опухолей [4]. Средняя продолжительность жизни больных на 15-20 лет меньше в сравнении с общей популяцией [2].

NF1 возникает в результате гетерозиготной мутации гена NF1, расположенного на 17q11.2. Ген характеризуется протяженностью в 280 т.п.н., включает в себя 58 экзонов и кодирует мРНК транскрипт размером 12 kb. Промотор NF1 расположен в CpG-богатой области и не содержит ТАТА или ССААТ боксов.

Белок, экспрессирующийся геном NF1 – нейрофибромин, имеет сложную конформационную структуру и состоит из 2818 аминокислотных остатков, содержит CSRD, Sec14p и GAP домены. Нейрофибромин экспрессируется и встречается практически во всех тканях, но преимущественно в нейронах и некоторых клетках нейроглии – олигодендроцитах и клетках Шванна, представляющие собой миелиновые оболочки [5]. Самой высококонсервативной областью является ГТФаз-активирующий домен (GAP), кодируемый 20-27а генами NF1. Он состоит из 250-400 аминокислот и выступает в качестве регулятора Ras-активности, оказывающего ингибирующее действие на пролиферацию клеток. Сверхэкспрессия генов Ras (H-Ras, K-Ras и N-Ras) обнаруживается почти во всех опухолях, включая рак простаты, рак

легких, рак мозга.

CSRД домен кодируется 11-17 экзонами и располагается между 543 и 909 аминокислотными остатками гена NF1, его фосфорилирование способствует взаимодействию нейрофибромина с микротубулами.

Sec14p домен кодируется экзонами 27-28 генами NF1 и локализован между 1545 и 1816 аминокислотными остатками NF1. Его функция заключается в регуляции внутриклеточной локализации белка NF1 на эндомембранах [6].

Мутации в одном аллеле зародышевой линии более чем достаточно, чтобы вызвать синдром НФ1. Однако образование опухоли требует потери функции второго аллеля, по крайней мере в исходной опухолевой клетке, подтверждая, что ген NF1 является онкосупрессором. Утрата функции нейрофибромина в результате данной мутации приводит к неконтролируемой пролиферации клеток. Более того, сама мутация связана со спорадическими видами рака, включая глиобластому, ювениальный миеломоноцитарный лейкоз, десмопластическую нейротрофическую меланому, стромальные опухоли желудочно-кишечного тракта, феохромоцитому, первичную аденокарциному легких, рак груди и рак яичников [7]. Отличительной особенностью гена NF1 можно отметить и отсутствие мажорных мутаций у всех исследуемых в мире. Скорость мутирования в данном гене вдвое больше, нежели в других локусах и в среднем составляет 10^{-4} на ген, что обусловлено и его значительной величиной. У больных описано около 1000 мутаций, примерно половина из них развивается в результате мутации de novo (90 % из них наследуются от отца, за исключением крупных делеций, имеющих, как правило, материнское происхождение). Другая половина мутаций представлена мутациями сайтов сплайсинга. У 95 % процентов больных обнаруживаются внутригенные мутации, у 5 % – делеции протяженного участка, включающего NF1 с рядом расположенными генами. Описаны и случаи НФ1, вызванные цитогенетическими перестройками, затрагивающими критический хромосомный сегмент 17 q1 1.2 [8].

Выводы. НФ1 – мультисистемное заболевание. Широкая вариабельность

течения заболевания с отсутствием гено-фенотипической корреляции позволяет думать о вовлечении и других факторов в детерминацию клинических проявлений, выявление которых имеет большое значение для построения терапевтических моделей болезни, однако патогенетическая терапия лечения НФ1 пока еще не разработана, а хирургические вмешательства удаления нейрофибром в большинстве случаев приводит к повторному появлению опухолей, в том числе и в других областях.

Список использованной литературы

1. Макурдумян Л. А. Нейрофиброматоз 1 типа. Проблемы диагностики и лечения // Лечащий врач. 2001. № 10. С. 59-61.
2. Lasater E. A., Li F., Bessler W. K., Estes M. L. Genetic and cellular evidence of vascular inflammation in neurofibromin-deficient mice and humans // J. Clin. Invest. 2010. Vol. 120. № 3. P.859-870.
3. Donarum E. A., Halperin R. F., Stephan D. A. Cognitive dysfunction in NF1 knock-out mice may result from altered vesicular trafficking of APP/DRD3 complex // BMC Neurosci. 2006. № 7. P. 22-33.
4. Walker James A.; Upadhyaya M. Emerging therapeutic targets for neurofibromatosis type 1. Expert Opinion on Therapeutic Targets. – [Электронный ресурс]. – URL: <https://genokarta.ru/gene/NF1>
5. The role of epigenetic factors in the pathogenesis of neurofibromatosis type. – [Электронный ресурс]. – URL: https://www.researchgate.net/publication/320449755_The_role_of_epigenetic_actors_in_the_pathogenesis_of_neurofibromatosis_type_1/fulltext/59e60644a6fdcc1b1d97069d/he-role-of-epigenetic-factors-in-the-pathogenesis-of-neurofibromatosis-type-1.pdf
6. Blakeley Jaishri O., Lotkin, Scott R. Therapeutic advances for the tumors associated with neurofibromatosis type 1, type 2 and schwannomatosis // Neuro-Oncology. DOI:10.1093/neuonc/nov200.
7. Мустафин Р. Н. Эпидемиологическое и молекулярно-генетическое исследование нейрофиброматоза I типа в Республике Башкортостан. 2012. С.11.
8. Lee D., Yeh T., Emmett R. et al. Neurofibromatosis-1 regulates neuroglial progenitor proliferation and glial differentiation in a brain region-specific manner // Genes and Development. 2010. Vol.24. P. 2317-329.

ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ СЕРДЕЧНОГО РИТМА КАК МАРКЕР ВЛИЯНИЯ ПИТАНИЯ НА СОСТОЯНИЕ ЗДОРОВЬЯ ОРГАНИЗМА

**Велибеков Руслан Техранович,
Ивашиненко Федор Михайлович,
Алимсултанов Ислам Ибрагимович,**

студенты,

ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия имени С. М. Кирова»,
г. Санкт-Петербург

Аннотация. В работе рассмотрено влияние питания на состояние здоровья организма через оценку показателей variability сердечного ритма. Выявлено, что правильное и сбалансированное питание благоприятно влияет на физиологическое здоровье.

Ключевые слова: variability сердечного ритма, питание, биомаркер, диета, сердечно-сосудистые заболевания

Для оценки общего состояния здоровья организма и уровня стресса используется анализ variability сердечного ритма (ВСР). Данный метод исследования представляет собой комплекс математических и статистических вычислений, отражающих взаимодействие симпатической и парасимпатической нервной системы. ВСР основан на анализе расстояния RR-интервалов, измеряемых на электрокардиограмме (ЭКГ). Снижение показателей ВСР свидетельствует о повышенном стрессе организма и риске развития сердечно-сосудистых заболеваний, а повышение показателей указывает на отсутствие серьезных кардиологических патологий [1, с. 30].

Первым крупным исследованием, доказавшим прогностические способности ВСР стало исследование R. Kleiger (1987). Было показано, что пациенты со сниженными значениями ВСР (больше внимание уделялось показателю SDNN) находились в группе риска. Риск летального исхода в этой группе в 5,3 раза выше, чем у пациентов с более высокими параметрами [2, с. 44].

В 1948 году Всемирная организация здравоохранения определила здоровье как «состояние полного физического, душевного и социального благополучия, а не только отсутствие болезней и физических дефектов». Так как состояние полного благополучия практически невозможно, то в более поздних определениях подчеркивается устойчивость организма, его способность

адекватно реагировать на внешние раздражители, тем самым, сохраняя чувство благополучия. Для оценки способности организма справляться с внешними неблагоприятными факторами окружающей среды используются показатели ВСР, которые в свою очередь изменяются при различных диетах и режимах питания [3, с. 203; 4, с. 144].

Цель работы. Изучить влияние диеты на показатели variability сердечного ритма на основе анализа отечественных и зарубежных работ по данной тематике.

В одной из своих работ С. Л. Лу с соавторами исследовали постпрандиальные изменения показателей ВСР. ЭКГ записывалась в течение 30 минут перед употреблением пищи и через 60 минут после приема пищи (500 ккал). Были выдвинуты 2 статистически значимых критерия: высокочастотный комплекс ВСР (ВЧ), отражающий парасимпатическую активность, и низкочастотный комплекс (НЧ), отражающий симпатическую активность. Выявили повышение симпатовагального соотношения после приема пищи за счет снижения активности блуждающего нерва (ВЧ показатель) [5, с. 858].

А. Е. Лима-Силва и другие продемонстрировали влияние диеты с высоким и низким содержанием углеводов на ВСР. Целью исследования было изучение влияние краткосрочной низкоуглеводной и высокоуглеводной диеты на показатели ВСР. Симпатовагальный баланс был выше при диете с низким содержанием углеводов [6, с. 542].

Джун Дай с коллегами выявили влияние средиземноморского режима питания на улучшение вегетативной функции сердца у мужчин среднего возраста. Был проведен опрос 276 близнецов мужского пола среднего возраста на оценку соответствия диеты обследуемого средиземноморской диете. Всем близнецам была сделана ЭКГ и рассчитаны показатели ВСР во временной и частотной области. Исследование показало, чем больше диета человека соответствовала средиземноморской диете, тем больше variability сердечного ритма, что свидетельствует от лучшей вегетативной функции сердца. Данные исследования не зависели от генотипа исследуемых и наличия

предрасположенных факторов развития сердечно-сосудистых заболеваний [7, с. 370].

Вэй Синь с командой других врачей изучали краткосрочное влияние добавок рыбьего жира на ВСР. После добавления в рацион обследуемых рыбьего жира была значительно увеличен ВЧ показатель (усиление тонуа блуждающего нерва), что благоприятно влияет на всю частотную область ВСР [8, с. 930].

Е. В. Марцинкевич установил, что применение в рационе питания пробиотиков приводит к увеличению электрической диастолы сердца, сокращению продолжительности периода реполяризации, интенсификации процессов возбуждения в миокарде предсердий и желудочков. При этом показатели ВСР свидетельствуют об ослаблении холинергических и одновременном усилении адренергических влияний на сердечную деятельность [9, с. 25].

К. С. Чанг и другие исследователи в своей работе отслеживали постпрандиальные изменения ВСР и гормонов желудочно-кишечного тракта, чтобы определить взаимодействие между ними. В исследование были включены 22 здоровых добровольца, которым выполнялась ЭКГ до завтрака и после, измерялся сывороточный полипептид поджелудочной железы и лептин. Полученные данные свидетельствовали о снижении ВЧ показателей ВСР и изменении симпатовагального баланса после приема пищи [10, с. 550].

С. Сучарита, П. Дваркнас и их коллеги оценивали показатели витамина В12 и вариабельности сердечного ритма. Полученные данные указывали на снижение симпатической активности у пациентов с низким уровнем витамина В12, который зачастую зависит от питания [11, с. 229].

Выводы. Влияние питания на состояние здоровья организма может проявляться в течение длительного периода, поэтому необходимы биомаркеры, отражающие взаимосвязь между различными аспектами питания и их влияния на состояние здоровья организма. Возможно использование показателей вариабельности сердечного ритма как один из таких биомаркеров.

При неправильном питании с повышенным содержанием углеводов и калорий снижаются частотные показатели variability сердечного ритма, тем самым снижается стрессоустойчивость организма к внешним раздражителям, увеличивается риск возникновения сердечно-сосудистых заболеваний и развития метаболического синдрома.

Список используемой литературы

1. Велибеков Р. Т., Казаченко А. А. Изменение показателей variability сердечного ритма у пациентов с синдромом обструктивного апноэ во сне // Известия Российской Военно-медицинской академии. 2020. Т. 1. № S1. С. 29-32.
2. Алиева А. М., Булаева Н. И., Громова О. И., Голухова Е. З. Variability сердечного ритма в оценке клинико-функционального состояния и прогноза при хронической сердечной недостаточности // Креативная кардиология. 2015. №3. С.42-55.
3. Колядич Ж. В. Влияние параметров variability сердечного ритма у пациентов с синдромом обструктивного апноэ во сне на показатели полисомнографического исследования // Оториноларингология. Восточная Европа. 2018. №8. С. 202-207
4. Young H. A., Benton D. Heart-rate variability: a biomarker to study the influence of nutrition on physiological and psychological health? // Behavioural pharmacology. 2018. №29. P. 140-151.
5. Lu C. L., Zou X., Or, W. C. Chen J. D. Postprandial changes of sympathovagal balance measured by heart rate variability // Digestive diseases and sciences. 1999. №44. P. 857–861.
6. Lima-Silva A. E., Bertuzzi R., Dalquano E., Nogueira M., Casarini D., Kiss M.A., Ugrinowitsch C., Pires F.O. Influence of high- and low-carbohydrate diet following glycogen-depleting exercise on heart rate variability and plasma catecholamines / A.E. Lima-Silva // Physiologie appliquee, nutrition et metabolism. – 2010. – №35. – P. 541-547.
7. Dai J., Lampert R., Wilson P. W., Goldberg J., Ziegler T. R., Vaccarino V. Mediterranean dietary pattern is associated with improved cardiac autonomic function among middle-aged men: a twin study // Circulation. Cardiovascular quality and outcomes. 2010. №3. P. 366-373.
8. Xin W., Wei W., Li X. Y. Short-term effects of fish-oil supplementation on heart rate variability in humans: a meta-analysis of randomized controlled trials // The American journal of clinical nutrition. 2013. №97. P. 926-935.
9. Марцинкевич Е. В., Солтанов В. В. Влияние пробиотиков на морфофункциональное состояние сердца и толстой кишки крыс // Известия Национальной академии наук Беларуси. Серия медицинских наук. 2016. № 2. С. 23-29.
10. Chang C. S., Ko C. W., Lien H. C., Chou M. C. Varying postprandial abdominovagal and cardiovagal activity in normal subjects // Neurogastroenterol Motil. 2010. №22. P. 546-551.
11. Sucharita, S., Dwarkanath P., Thomas T., Srinivasan K., Kurpad A. V., Vaz M. Low maternal vitamin B12 status during pregnancy is associated with reduced heart rate variability indices in young children // Matern Child Nutrititon. 2014. №10. P. 226-233.

ПОЛУЧЕНИЕ СЕМЯН С ФУРАЖНЫХ ПОСЕВОВ ЛЮЦЕРНЫ

Вербицкий Виктор Васильевич

кандидат технических наук, доцент,

Сызганская АннаАлексеевна

студентка

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет
имени И. Т. Трубилина», г. Краснодар

Аннотация. При возделывании люцерны на семена очень важны климатические условия в каждый период развития данной культуры. В то же время климатические условия в регионе возделывания могут измениться, и поэтому необходима проверка меняющихся климатических условий для заключения о целесообразности возделывания фуражной люцерны на семена.

Ключевые слова: климат, периоды развития, укос на семена, фуражные посевы, урожайность, вегетационный период.

Люцерна – основная бобовая культура, дающая высокобелковые корма, сено, сенаж, травяную муку и гранулы. Зеленая масса люцерны используется в качестве подкормки для сбалансирования рационов при кормлении животных. Отмирающие корни и корневые остатки, разлагаясь, дают подвижный гумус, который улучшает структуру почвы. Люцерна с помощью клубеньковых бактерий усваивает азот воздуха [1].

В Краснодарском крае площадь, занимаемая люцерной, в последнее время сокращается и составляет сейчас менее 5 % от общей посевной площади. Одна из причин этого – недостаток семян. Еще одна причина связана с изменяющимися климатическими условиями. За последние годы средняя годовая температура на Кубани существенно повысилась, и произошло перераспределение осадков по месяцам года. Поэтому те районы, где ранее возделывалась люцерна на семена, попадают в неблагоприятные условия [2].

Цель работы. Разработка методики оценки соответствия климатических условий требованиям оптимального развития люцерны и получения ее семян.

Есть основания ожидать в ближайшем будущем снижение площадей под высокоурожайными озимыми зерновыми культурами и расширение сферы животноводства на Кубани. Для этого потребуется расширение посевов кормовых культур при обеспечении их семенами, в первую очередь, для многолетних бобовых трав.

Вегетационный период люцерны включает отрастание, бутонизацию, цветение, завязывание бобов и семян. Во время каждого из этих периодов культура предъявляет различные требования к обеспечению влагой, температуре, относительной влажности воздуха, количеству солнечных дней и дней с высокой скоростью ветра.

В Краснодарском крае продолжительность периода плодообразования люцерны составляет в первом укосе 60-70 дней, а во втором укосе – 40-45 дней. Люцерна на богаре дает обычно два укоса, в каждом из которых возможна уборка ее на семена. Возможна также уборка на семена в промежуточном укосе, когда первый укос проводится в ранние фазы вегетации, за счет чего промежуточный укос проводится на 10-14 дней раньше второго укоса. От того, какой из двух возможных сроков уборки будет выбран для получения семян люцерны, решающим образом зависит ее урожайность. Если этот срок выбран ошибочно, и становится ясно, что урожай семян не будет получен, люцерна может быть с запозданием скошена на корм низкого качества вследствие огрубения стеблей и осыпания листьев, которые являются наиболее ценной частью корма [1].

От своевременности и тщательности проведения уборки зависит не только общий сбор семян, но и их качество. Причины нарушения урожайности семян: запаздывание с уборкой, нарушение технологии, плохая герметизация уборочной техники.

Убирают семенную люцерну отдельным способом или прямым комбайнированием с использованием десиктантов. Уборочная спелость устанавливается по доле бурых бобов в биологической массе. Оптимальным сроком уборки считается наличие в кистях 80-90 % бурых бобов.

Преждевременная уборка ведет к получению щуплых семян, а при поздней уборке теряются лучшие семена урожая. Запаздывание с уборкой в первом укосе не влияет на массу семян и их всхожесть, но снижает количество твердых семян и увеличивает энергию их прорастания, что может быть причиной потери урожая при попадании валков под дождь. Во втором укосе запаздывание с

уборкой ведет к уменьшению массы семян и снижению их всхожести [5].

Производство семян люцерны включает следующие элементы:

- выбор района возделывания,
- определение укоса, оставляемого на семена,
- уборку семенного участка [4].

С первого укоса высокие и устойчивые урожаи семян люцерны получают в районах, относящихся к зоне недостаточного увлажнения. Второй укос на семена оставляют обычно в районах и в годы, когда в осенне-зимний период выпадает более 400 мм осадков. Урожайность семян люцерны обеспечивается только при благоприятных условиях для работы насекомых-опылителей.

В холодную, пасмурную, ветреную погоду количество неопыленных цветков люцерны накапливается, и позднее на соцветии насчитывается всего 1-3 боба (урожай семян не более 0,5 ц/га). Признак низкой семенной продуктивности люцерны в первом укосе – израстание растений, подгон из зоны кущения, растянутость периода цветения до 40 и более дней. Такой участок нужно немедленно скосить на корм и оставлять его на семена во втором укосе не следует [3].

Для получения семян люцерны с фуражных посевов в выбранном районе Кубани определяются функции изменения по месяцам года средних за последние пять лет показателей климата: распределения осадков, температуры, количества солнечных дней, влажности воздуха и дней со скоростью ветра более 3 м/с [5].

Зная продолжительность отдельных вегетационных периодов (с некоторыми колебаниями) и оптимальные для развития люцерны значения этих показателей в каждом периоде вегетации, можно совместить полученный график оптимального развития и функции каждого из средних многолетних значений климатических показателей. Это позволит определить степень соответствия средних многолетних показателей погодных условий требованиям, которые предъявляют к таким условиям растения люцерны для оптимального развития. Возможна обоснованная рекомендация отказаться от производства

семян люцерны в данном районе ввиду неблагоприятных климатических условий.

Одновременно определяют укос люцерны, обеспечивающий наибольшее совмещение функций каждого из средних показателей погоды с графиком оптимального развития растений люцерны во всех фазах вегетации. Полученное решение будет оптимальным с точки зрения теории вероятности и риск ошибки в аномальные по климатическим условиям годы будет минимальным.

Производство семян люцерны с фуражных посевов является высокодоходной отраслью, тем более, что практически не требует дополнительных затрат. Рыночная цена одного килограмма семян составляет около 160 руб., а урожай в оптимальных условиях выращивания достигает 3-4 ц/га (иногда более 6 ц/га). Если средняя урожайность семян люцерны на Кубани повысится на 1 ц/га на посевной площади, равной 25 тыс. га, то валовый доход с 1 га составит 32 тыс. руб., а со всей посевной площади 800 млн. руб.

Выводы. Оценка климатических условий региона позволяет сделать вывод о целесообразности возделывания фуражной люцерны на семена в данном регионе. Предлагаемая методика позволяет обоснованно выбрать для проведения уборки на семена первый или второй укос люцерны.

Список использованной литературы:

1. Абалдов А. Н., Кнутас А. Л. Климат и аграрное производство // Аграрное Ставрополье. 2005. №5. С. 2.
2. Агрометеорологический бюллетень Краснодарского краевого центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды. Краснодар, 2010-2015 гг.
3. Вербицкий В. В. Технология получения семян с фуражных посевов люцерны // Новая наука: от идеи к результату. Стерлитамак: Агентство международных исследований, 2017.
4. Вербицкая Л. П. Уборка в разные фазы вегетации люцерны // Корма. М.: Колос, 1978. № 6.
5. Вербицкая Л. П. Люцерна на корм и семена. Краснодар: КубГАУ, 2008. С. 208-218.

РВОТА БЕРЕМЕННЫХ

Гиндер Максим Валерьевич

ассистент кафедры

ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный медицинский университет»,
г. Оренбург

Аннотация. В статье рассмотрена краткая информация о рвоте в период беременности. Описаны основные известные классификации, вопросы этиопатогенеза и лечения рвоты беременных. Кратко рассмотрены вопросы терапии рвоты беременных.

Ключевые слова: рвота беременных, токсикоз, беременность, токсикоз первой половины беременности.

Рвота беременных – как правило, осложнение первой половины беременности, характеризующееся множественными диспепсическими расстройствами и нарушениями практически всех видов обмена. Патофизиология данного состояния является предметом дискуссий. Этиология рвоты беременных до настоящего времени неизвестна, исследователи предполагают множественность причин этого осложнения гестации. До настоящего времени, несмотря на многочисленные исследования, в литературных источниках отсутствуют систематизированные представления об этиологии и патогенезе рвоты беременных. Учитывая схожесть симптомов легкой рвоты беременных и физиологических симптомов беременности, пациентки несвоевременно обращаются за медицинской помощью, а медики неадекватно оценивают степень тяжести заболевания, следовательно с опозданием принимаются решения о госпитализации и прерывании настоящей беременности. Длительная и частая рвота без медикаментозной коррекции приводит к нарушению водно-электролитного баланса, гиперкоагуляции, дегидратации, нарушению функции нервной и желудочно-кишечной систем, полиорганной недостаточности и самопроизвольному прерыванию беременности. По мере нарастания истощения, интоксикации, дегидратации могут наступить дистрофические изменения в печени, почках, головном мозге и других органах, приводящие к развитию жизнеугрожающих состояний.

Согласно последним данным рвота наблюдается в каждой третьей беременности. В 90 % случаев рвота беременных является физиологическим

признаком беременности, в 10 % – осложнением гестации. При нормальной беременности рвота бывает не чаще двух-трех раз в сутки, как правило, натощак, и не нарушает общего состояния беременной пациентки. В большинстве случаев тошнота и рвота купируются самостоятельно к 16-20 неделям беременности и не ухудшают ее исход. Для истинной рвоты беременных характерны расстройства пищеварения, имеющие значительные последствия для организма (гиперкоагуляция, гиповолемия, гипопроотеинемия, ацидоз, гиперкалиемия, эндогенная интоксикация, развитие полиорганной недостаточности) [1].

Имеет место несколько классификаций рвоты беременных. В 1977 году И. П. Иванов один из первых разработал классификацию рвоты беременных: легкая рвота беременных; умеренная рвота беременных; тяжелая рвота беременных. Согласно международной классификации болезней десятого пересмотра выделяют: O21.0 Рвота беременных легкая или умеренная – рвота, которая возникла до 22 полных недель беременности без нарушения обмена веществ; O21.1 Чрезмерная или тяжелая рвота беременных с нарушениями обмена веществ – рвота в сроки до 22 полных недель беременности, с истощением запаса углеводов, дегидратацией, нарушением водно-солевого равновесия; O21.2 Поздняя рвота беременных – чрезмерная рвота, начавшаяся в сроки после 22 полных недель беременности; O21.8 Другие формы рвоты, осложняющей беременность; O21.9 Рвота беременных неуточненная. Следует заметить, что в настоящее время нет универсальной, используемой в клинической практике классификации рвоты беременных.

Тактика ведения пациенток с рвотой беременных включает, как нефармакологическую, так и фармакологическую терапию. Согласно клиническим рекомендациям министерства здравоохранения РФ по ведению нормальной беременности пациентке с жалобами на тошноту и рвоту должны быть даны рекомендации по соблюдению диеты. Нормосолевая и нормоводная диета, сбалансированная по калорийности и содержанию белков, а так же самоконтроль баланса выпитой и выделенной жидкости. Рекомендуется

дробное питание, малыми порциями, исключение из рациона жирных, жареных блюд, шоколада, острых блюд, газированных напитков, кофе, крепкого чая. Пищу необходимо принимать небольшими порциями каждые 3 часа в охлажденном виде и в положении лежа, сразу не запивая жидкостью.

Диагностика рвоты беременных заключается в проведении клинического анализа крови, биохимического анализа крови (общий белок, билирубин общий и прямой, ферменты печени, *Na*, *K*, *Cl*, глюкоза, креатинин), общего анализа мочи с определением ацетона и кетоновых тел. Важны показания по определению в крови тиреотропного гормона, а в некоторых случаях – антител к тиреопероксидазе.

Нефармакологическая терапия включает избегание триггерных факторов, вызывающих тошноту, таких как запахи от духов, дыма, кулинарных продуктов и химических веществ. Лечебно-охранительный режим с минимизацией отрицательных эмоций. Установление благоприятного психологического микроклимата в семье беременной и между пациенткой и лечащим врачом [2]. Часть авторов подчеркивают, что не рекомендовано помещать в палату двух пациенток с рвотой, так как у выздоравливающей беременной пациентки может возникнуть рецидив заболевания под влиянием больной с продолжающейся рвотой. Согласно европейским исследованиям назначение комплекса поливитаминов на месяц до планируемой беременности может уменьшить степень клинического проявления тошноты и рвоты. Рекомендован пиридоксин или его сочетание с доксиламином в качестве терапии первой линии. При невозможности перорального восполнения жидкости, внутривенная гидратация проводится при проявлении клинически значимых признаков обезвоживания [3].

Согласно приказу Минздрава России от 01.11.2012 № 572н (ред. от 12.01.2016), который в настоящий момент утратил силу, рекомендованы антигистаминные препараты, пиридоксина гидрохлорид, противорвотные и седативные средства. Показанием для госпитализации беременной является отсутствие эффекта от проводимой амбулаторной терапии или объективное

ухудшение состояния беременной, а также рвота беременных более 10 раз в сутки, когда потеря массы тела превышает 3 кг за 1-1,5 недели. На госпитальном этапе показаны противорвотные и седативные средства, инфузионная терапия, нейролептики, пиридоксина гидрохлорид, антигистаминные препараты. Нужно отметить, что о положительном влиянии пиридоксина гидрохлорида на купирование рвоты беременных нет научно доказанных фактов, лишь установлено, что у женщин, испытывающих тошноту или рвоту во время беременности, уровень циркулирующего витамина В6 был в разы ниже, чем у женщин без данных симптомов.

Выделяют следующие показания для прерывания беременности: отсутствие эффекта от проводимой терапии в стационарных условиях; отрицательная динамика лабораторных показателей (изменение кислотно-основного состояния, увеличение ацетона в моче, нарастание гипербилирубинемии, аланинаминотрансфераз и аспарагинаминотрансфераз); рвота более 25 раз в сутки и потеря массы тела более 8-10 кг; признаки печеночно-почечной недостаточности.

Из вышесказанного очевидно, что прогноз при легкой рвоте беременных благоприятный, ведь подобное состояние, как правило, быстро поддается лечению или проходит самостоятельно. Прогноз при умеренной рвоте также благоприятный, но при подобном состоянии беременной требуется комплексное лечение в стационарных условиях. Прогноз при чрезмерной рвоте сомнительный. Первичная профилактика рвоты беременных заключается в выявлении и устранении психогенных факторов и оздоровление женщин с хроническими заболеваниями желудочно-кишечного тракта на этапе планирования беременности.

Понятие рвоты беременных, а также суть этого явления были и остаются нерешенными. Проблема рвоты беременных является исключительно актуальной, ведь в ней множество нерешенных научных и практических вопросов, требующих на более высоком технологическом и методологических уровнях исследований этой проблемы с уточнением причин и механизмов

развития акушерских и перинатальных нарушений.

В настоящее время не существует единого стандарта или протокола с научно-обоснованными рекомендациями профилактики, лечения и диагностики этой патологии. В современном мире нет клинически доказанного и безопасного лечения рвоты беременных. Открытыми остаются вопросы, касающиеся этиологии и патогенеза данного состояния. Не решен вопрос о терминологии и единой классификации, которая бы полностью отражала всю суть сложных механизмов формирования изменений в организме матери. Таким образом, изучение рвоты беременных уже много лет не теряет своей актуальности и продолжает оставаться одним из приоритетных направлений в современном акушерстве.

Список использованной литературы

1. Koch K. L., Stern R. M., Vascy M. Gastric dysrhythmias and nausea of pregnancy. *Dig. Dis. Sci.* 2010. № 35. P. 961-968.
2. Munch S., Schmitz M. F. Hyperemesis gravidarum and patient satisfaction: a path model of patients' perceptions of the patient-physician relationship. *J Psychosom Obstet Gynaecol.* 2006. № 27(1). P. 49-57.
3. Маринкин И. О., Соколова Т. М., Киселева Т. В. [и др.] Рвота беременных // *Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология.* 2018. № 7(155). С. 142-145.

ИНТЕНСИВНОСТЬ СВОБОДНОРАДИКАЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ В ТКАНЯХ КРЫС ПРИ РОТЕНОН-ИНДУЦИРОВАННОЙ БОЛЕЗНИ ПАРКИНСОНА

**Жулева Татьяна Андреевна,
Ряполова Анастасия Владимировна**

магистры 2 года обучения,

Крыльский Евгений Дмитриевич

кандидат биологических наук, доцент

кафедры медицинской биохимии и микробиологии

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет», г. Воронеж

Аннотация. В статье рассматривается изменение интенсивности свободнорадикальных процессов в тканях крыс при ротенон-индуцированной болезни Паркинсона.

Ключевые слова: экспериментальная болезнь Паркинсона, свободнорадикальное окисление биомолекул, свободные радикалы, антиоксидантная система.

Болезнь Паркинсона (БП) является вторым по распространенности нейродегенеративным расстройством, характеризующимся преимущественной гибелью дофаминэргических нейронов в области среднего мозга, известной как черная субстанция [8]. Характерными клиническими проявлениями заболевания являются тремор конечностей, нарушение координации, постуральная нестабильность [7].

В настоящее время существуют убедительные доказательства того, что окислительный стресс (ОС) играет центральную роль в этиологии и прогрессировании БП [2]. Так, у пациентов с БП были обнаружены низкие уровни эндогенных антиоксидантов, что свидетельствует о патологическом состоянии [5; 6]. Существенную роль в прогрессировании окислительного стресса при БП играет возникновение дисбаланса в работе антиоксидантной системы (АОС) организма [2]. Помимо этого, имеющиеся литературные данные, подтверждают роль нейровоспаления в патофизиологии БП, опосредованного, главным образом, активированной микроглией [3]. Активированная микроглия является важным источником АФК, которые, в свою очередь, способствуют развитию ОС в микроокружении мозга [5].

Известно, что главным источником АФК при БП выступают митохондрии. При индукции ротеноновой модели паркинсонизма происходит ингибирование

первого комплекса электрон-транспортной цепи, что сопряжено с чрезмерной генерацией свободных радикалов. Помимо митохондрий, АФК образуются также в реакциях трансформации дофамина: при аутоокислении дофамина образуются токсичные семиквиноны, а при ферментном окислении – перекись водорода.

В связи с вышесказанным, актуальными представляются исследования, направленные на изучение особенностей оксидативного статуса в патогенезе БП. Таким образом, целью данной работы явилось изучение изменения показателей биохемилюминесценции (БХЛ) на фоне развития ротенон-индуцированной БП у крыс.

В качестве объекта исследования использовали самцов белых лабораторных крыс массой 150-200 г, содержащихся на стандартном режиме вивария. БП моделировали путём подкожного введения ротенона в течение 10 дней в количестве 2,5 мг/кг, растворенного в 2 % диметилсульфоксида и 98 % оливкового масла. Экспериментальные животные были разделены на 2 группы: 1-ой группе (контроль) вводили подкожно носитель, 2-ю группу составили животные с БП.

Для определения интенсивности свободнорадикальных процессов применяли метод БХЛ, индуцированной пероксидом водорода и сульфатом железа в среде, имеющей следующий состав: 0,4 мл 0,02 мМ калий-фосфатного буфера (рН 7,5), 0,4 мл 0,01 мМ $FeSO_4$, 0,2 мл 2%-го раствора пероксида водорода (вносимого непосредственно перед измерением). Кинетическую кривую биохемилюминесценции регистрировали в течении 30 с и определяли следующие параметры: светосумму хемилюминесценции (S), интенсивность вспышки (I_{max}), характеризующие интенсивность свободнорадикальных процессов, и величину тангенса угла наклона кривой ($tg\alpha_2$), характеризующую общую антиоксидантную активность.

Опыты проводили в 8-12-кратных биологических и 2-кратных аналитических повторностях. Результаты работы анализировали, используя t-критерий Стьюдента. Нормальность распределения значений в группах оценивалось с помощью критерия Колмогорова-Смирнова. Достоверными считали различия при $p < 0,05$.

Исследования показали, что развитие ротенон-индуцированной БП у крыс сопровождалось разнонаправленным изменением показателей БХЛ. Так, у животных с патологией наблюдалось возрастание I_{max} в сыворотке крови в 1,4 раза, а в головном мозге – в 1,6 раза, по сравнению с контролем. Показатель светосуммы хемилюминесценции в сыворотке крови возрастал в 1,5 раза, в головном мозге – в 1,4 раза. Вместе с тем, у крыс второй группы происходило уменьшение тангенса угла наклона касательной к кривой БХЛ в сыворотке крови в 1,3 раза, в головном мозге – в 2,4 раза.

По всей видимости, изменение S и I_{max} у опытной группы крыс происходило в ответ на интенсификацию ОС, характерного для ряда патологических состояний, в том числе и БП [3; 4].

Таким образом, было показано повышенное содержание малонового диальдегида, метаболитов реактивных продуктов окисления (карбонил, пентозидин, пирралин), а также 8-гидрокси-2- деоксигуанозина, являющегося маркером повреждения ДНК в тканях мозга умерших больных [7].

Известно, что главным источником АФК при БП выступают митохондрии. При индукции ротеноновой модели паркинсонизма происходит ингибирование первого комплекса электрон-транспортной цепи, что сопряжено с чрезмерной генерацией свободных радикалов. Снижение показателя $tg\alpha_2$ могло наблюдаться вследствие низкого содержания в нервной ткани антиоксидантов и угнетения защитных систем на фоне развития ОС. Таким образом, изменение параметров S , I_{max} и $tg\alpha_2$ хемилюминесценции свидетельствует об интенсификации свободнорадикального окисления на фоне угнетения общей антиоксидантной активности при развитии экспериментальной БП у крыс.

Список использованной литературы

1. Афанасьев В. Г., Зайцев В. С., Вольфсон Т. И. // Лаб. дело. 1973. № 4. С.115-116.
2. Баринов А. Н. Роль окислительного стресса в заболеваниях нервной системы – пути коррекции // Трудный пациент. 2012. № 1.
3. Владимиров Ю. А. Молекулярные, мембранные и клеточные основы функционирования биосистем / Материалы междунар. науч. конф. Минск: Тонпик, 2002. С. 4.
4. Пашков А. Н. [и др.] Влияние мелатонина на оксидативный статус, содержание цитрата и активность аконитатгидратазы в печени крыс при токсическом гепатите // Проблемы

эндокринологии. 2005. Т. 51, № 6. С.41-43.

5. Aharoni R., Arnon R., Eilam R. Neurogenesis and neuroprotection induced by peripheral immunomodulatory treatment of experimental autoimmune encephalomyelitis // J. Neurosci. 2005. № 25. Pp. 8217-8228.
6. Sayre L. M., Moreira P. I., Smith M. A. et al. Metal ions and oxidative protein modification in neurological disease // Ann. Ist. Super Sanita. 2005. V. 41. № 2. Pp. 143- 164.
7. Bender A. et al. High levels of mitochondrial DNA deletions in substantia nigra neurons in aging and Parkinson's disease // Nat. Genet. 2006. № 38. Pp. 515-517.
8. Dexter D. T., Carter C. J. et al. Basal lipid peroxidation in substantia nigra is increased in Parkinson's disease // Neurochem. 1989. 52. Pp. 381-389.

ПРОФИЛАКТИКА СПОРТИВНОГО ТРАВМАТИЗМА

**Ивашиненко Федор Михайлович,
Велибеков Руслан Техранович,
Алимсултанов Ислам Ибрагимович**

студенты,

ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия имени С. М. Кирова
г. Санкт-Петербург

Аннотация. Исследование посвящено профилактике травматизма, заболеваний и несчастных случаев при занятиях физической культурой и спортом и является одной из приоритетных задач ученых и преподавателей, медицинских работников.

Ключевые слова: травматизм, спорт, профилактика, организация профилактических мероприятий, травма.

Введение. Занятия спортом в настоящее время требуют от спортсменов предельных усилий на соревнованиях и максимальных напряжений на тренировках. Эти обстоятельства вместе с рядом других причин способны повлечь за собой спортивный травматизм, причины которого могут быть, как общими для спорта вообще, так и частными – для отдельных видов спорта. Любая полученная травма лишает человека не только способности заниматься спортом, но и возможности продолжать свою трудовую деятельность. А если речь идет о профессиональном спорте – то и основного источника заработка.

Наиболее частыми спортивными травмами являются ушибы, вывихи, переломы, раны, растяжения и разрывы.

Информационно-профилактическая работа и профилактика травматизма – одна из важнейших задач современного общества. Однако не все врачи, тренеры, другие специалисты и не всегда проводят эту работу регулярно и последовательно. Поэтому имеет место множество случаев нарушений организационного, методического, санитарно-гигиенического характера, которые приводят к травмам и ухудшению здоровья.

Занятие физической культурой и спортом стали неотъемлемой частью жизни современной молодежи. Все большее количество людей приходят в спортивные секции, на стадионы, спортивные площадки, подключаются к активным занятиям физическими упражнениями. Приобретает немаловажное значение медицинский контроль над состоянием здоровья занимающихся

спортом и профилактика травматизма во время занятий. При занятии спортом (учитывая возрастающие нагрузки и повышенную интенсивность занятий) достаточно возрастает риск получения травм на занятиях. Поэтому одним из главных направлений в работе преподавателей должна стать забота о том, чтобы этот риск был сведен к минимуму.

Материалы и методы исследования. Проведен систематический анализ отечественной литературы в отношении профилактики травматизма, заболеваний и несчастных случаев при занятиях физической культурой.

Результаты и их обсуждение. Спортивный травматизм (СТ) составляет 2-5 % от общего травматизма (бытового, уличного, производственного и др.). Разногласия в цифрах связаны с тем, что спортивный травматизм зависит как от травматичности спорта, так и от степени вовлеченности опрашиваемых людей в занятия спортом. Частота повреждений в различных видах спорта неодинакова [1; 3]. Естественно, что чем больше людей занимаются тем или иным видом спорта, тем относительно больше в нем травм. Чтобы нивелировать различия в количестве занимающихся, можно рассчитывать число травм на 1000 занимающихся – это так называемый интенсивный показатель травматичности. Он составляет в регби 188, а в бодибилдинге – 18 [2; 5].

Травматизм при занятиях силовыми видами спорта (тяжелая атлетика, пауэрлифтинг и гиревой спорт) вызывается, прежде всего:

- 1) несоблюдением требований к порядку проведения занятий и спортивной тренировки (до 50 %);
- 2) недостатками в методике проведения занятий и соревнований (5-10 %);
- 3) неудовлетворительным материально-техническим оборудованием мест проведения занятий (10-25 %);
- 4) недостаточным медицинским контролем за физическим развитием и состоянием здоровья (4-6 %);
- 5) недисциплинированностью тех, кто занимается (4-6 %);
- 6) неблагоприятными метеорологическими и гигиеническими условиями (2-6 %);

7) внутренними факторами (13 %) [4].

Основная роль в профилактике спортивных травм отводится тренерам-преподавателям и врачам, которые должны осуществлять медицинский контроль в ходе занятий и тренировок, внимательно следить за всеми изменениями в самочувствии занимающихся и принимать соответствующие меры к устранению обнаруженных недостатков в нагрузке или режиме. К частым нарушениям правил медицинского контроля следует отнести допуск спортсменов, перенесших заболевания к тренировкам, состояние переутомления и перетренировки, нарушения режима и правил гигиены [3; 7].

Очень часто причиной травматизма может быть недостатки оборудования мест занятий. К ним относятся:

- изношенность снарядов, приспособлений;
- наличие на местах занятий посторонних предметов;
- плохое качество, неисправность спортивного инвентаря или его неправильное хранение;
- несоответствие размеров и массы инвентаря индивидуальным особенностям занимающихся [8].

Травматизм при занятиях легкой атлетикой специфичен в зависимости от узкой специализации в дисциплинах этого вида спорта. Спринтеры, например, чаще страдают от растяжений и надрывов двуглавой мышцы бедра, икроножной мышцы, ахиллова сухожилия, растяжений связок голеностопного сустава. Барьерный бег дополняется ушибами и растяжениями связок коленного и голеностопного суставов, травматических радикулитов. При беге на средние и длинные дистанции возникают потертости стон и промежности, хронические заболевания сухожилий и мышц стопы и голени.

Для баскетболистов характерны травмы связочного аппарата голеностопного сустава, ушибы, растяжения боковых, крестообразных связок, связок пальцев и кистей рук, повреждения менисков коленного сустава, ушибы.

Травматизм у волейболистов: ушибы пальцев кисти лучезапястного, плечевого и локтевого суставов, ушибы туловища, чаще связанные с дефектами

оборудования, неудовлетворительным санитарным состоянием залов [6].

Опыт работы показывает, что при должном внимании предупреждению спортивных повреждений при занятиях спортом, правильном выполнении методических и организационных указаний, хорошей постановке врачебного контроля и воспитательной работы травматизм в спорте должен и может быть сведен к минимуму. Необходима постоянная профилактическая работа в этом направлении спортивных врачей, тренеров и также самих спортсменов.

Выводы. Основными мерами по предупреждению травматизма во время занятий по силовым видам спорта (тяжелая атлетика, гиревой спорт и силовое троеборье) являются: обеспечение правильной организации, построения и проведение учебно-тренировочных занятий; широкое ознакомление и безусловное выполнение студентами, инструкторами и тренерами правил и требований по предупреждению травматизма при занятиях силовыми видами спорта; тщательный анализ и расследование каждого случая травматизма и принятие мер по предупреждению возможности их повторения в дальнейшем, а также привлечение виновных к ответственности.

Список используемой литературы

1. Асанин В. Ю., Деверинская А. Т., Бондарева Е. В., Григорьев А. Н. Причины и профилактика травматизма у студентов при занятиях физкультурой и спортом // Вестник Российского университета кооперации. 2012. № 43. С. 43-49.
2. Бондаренко М. П., Шамардин А. И., Шамардин А. А., Зубарев Ю. А., Солопов И. Н. Спортивный фактор травматизма в профессиональном спорте // Теория и практика физической культуры. 2015. № 2. С. 3-8.
3. Вдовина Л. Н., Волкова И. В. Профилактика спортивного травматизма в тяжелой атлетике // Территория науки. 2016. № 43. С. 564-569.
4. Высочин Ю.В., Лукьянов В. В. Травматизм в спортивно-боевых единоборствах // Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта. 2009. № 10. С. 7-14.
5. Иванова Л. А., Казакова О. А., Асеева М. М., Соловьева И. В. Анализ особенностей травматизма в спортивной аэробике // Ученые записки университета им. П. Ф. Лесгафта. 2017. № 10. С. 75-81.
6. Ингушев Ч. Х., Гилясова М. Х. Профилактика спортивного травматизма на занятиях со студентами по тяжёлой атлетике, пауэрлифтингу и гиревому спорту // Интерактивная наука. 2016. № 45. С. 61-72.
7. Кораблева Е. Н. Профилактика спортивного травматизма на занятиях по физической культуре и спорту в вузе // Вестник Науки и Творчества. 2016. № 4. С. 90-95.
8. Лебедев В. Н. К вопросу о методологии учета спортивного травматизма // Ученые записки СПбГМУ им. И. П. Павлова. 2009. № 65. С. 65-73.

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ИЗУЧЕНИЮ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ГОЛОВНОГО МОЗГА

Николаева Екатерина Борисовна

магистрант Биологического факультета

ФГБОУ ВО «Башкирский Государственный Университет», г. Уфа

Аннотация: Проблема обработки информации в головном мозге является одной из ключевых в современной психофизиологии. Вместе с тем многие из относящихся к этой проблеме вопросов выходят за рамки одной науки, так как они важны для психологов, врачей, кибернетиков, социологов и философов. Современные методы регистрации электрической активности анализируют информацию, поступающую о раздражителе, и характеризуют данные о физической роли стимула и его биологической значимости.

Ключевые слова: электроэнцефалография, электрическая активность, нейрон, головной мозг, магнитно-резонансная томография.

Биоэлектрическая активность головного мозга – компонент мозговой активности, включающий в себя, трансмембранные ионные токи, которые порождают явления потенциала действия и импульсной активности нейронов, поддерживающие кодирование памяти. Однако остается серьезной проблемой определить молекулярные механизмы, лежащие в основе этой активности у людей. Используя данные исследований, возможно увидеть динамику, связанную с колебательными изменениями ритмов головного мозга, коррелированные с мозговыми сигнатурами, этапы формирования памяти в шести частотных диапазонах. Анализируя данные различных методов регистрации биоэлектрической активности головного мозга можно найти закономерности, связанные с нервно-психическими расстройствами, а также с активностью ионных каналов [2; 4].

Цель работы: описать современные подходы к изучению электрической активности головного мозга.

Психологические тесты являются одним из основных критериев оценки когнитивных функций головного мозга.

Краткое обследование психического состояния и здоровья – это быстрый и простой способ измерения когнитивных функций, который широко используется в исследованиях в качестве скринингового теста для исключения участников с когнитивными нарушениями.

1 Тест интеллекта. Интеллект оценивается при помощи шкалы интеллекта взрослых Дэвида Векслера. По этой шкале выставляются баллы по полному IQ, вербальному IQ и продуктивному IQ. Так же тесты на завершение изображения, воображения, матричное обоснование, цифро-символьное кодирование и поиск символа, словарный запас, сходство, понимание, арифметику, диапазон цифр, буквенно-цифровую последовательность.

2 Тест на время реакции. Время реакции регистрируется с объединением визуального внимания, реализованным с использованием психофизиологического программного обеспечения для когнитивной стимуляции.

Самый распространенный метод регистрации активности головного мозга – метод регистрации электрической активности головного мозга (ЭЭГ). К сожалению, из-за пагубного воздействия движений тела на данные визуализации мозга точная временная динамика мозга при адаптации движений к ритмическим слуховым сигналам остается в значительной степени неизученной. Однако, последние достижения обработки сигналов позволяют изучать источник с разрешением электроэнцефалографии (ЭЭГ) динамики при мыслительных процессах и других действиях, связанных с изменением электрического потенциала.

ЭЭГ в состоянии покоя регистрируется с помощью цифровой системы электроэнцефалографа электродами с дифференциальными усилителями и коэффициентом усиления. ЭЭГ рентабельна, доступна и применима к малообслуживаемым группам населения во всем мире. Это предпочтительный метод для обширного обследования населения в любых экономических условиях. Поэтому неудивительно, что интерес к ЭЭГ возрос, и этот метод был включен в новые исследования проводимых специалистами различных областей.

Количественная оценка ЭЭГ помогает выявлять нарушения головного мозга и поэтому является потенциально ценным инструментом скрининга. В ЭЭГ записанные в коже головы логарифмические спектры сравниваются с

нормативными логарифмическими спектрами с использованием процедуры статистического параметрического картирования. Эти нормативные логарифмические спектры представляют собой зависящие от возраста средние значения и стандартные отклонения, полученные путем анализа большой выборки здоровых участников различных экспериментов. Таким образом, нормативная база данных усредненных ЭЭГ является необходимым условием для ЭЭГ. Тем не менее, ЭЭГ на основе шаблона среднего мозга неадекватно работает с индивидуальной кортикальной анатомией. Таким образом, необходимо помнить об интегративных мультимодальных особенностях [1; 5].

Электромиография (ЭМГ) – метод, который позволяет изучить координацию шагов по времени и скорости потока слуховой стимуляции, а также исполнительную функцию в адаптации походки. Эксперимент оснащается инструментами ЭЭГ высокой плотности, поверхностной электромиографией (ЭМГ) с электродами, помещенными на переднюю большеберцовую мышцу обеих ног, датчиками давления на пятке для измерения ударов пяткой и гониометрами, измеряющими углы суставов лодыжки, колена и бедра. Участники ходят по беговой дорожке с постоянной скоростью, пытаясь шагать синхронно со звуковым потоком стимуляции, адаптируя длину и скорость своего шага к изменениям темпа стимула (например, к неожиданным переходам к более быстрому или медленному ритму).

Электромиография используется для исследования нисходящего тормозящего контроля в адаптации походки, моделируя колебательную корковую динамику с разрешенным источником и связанные с событием потенциалы, привязанные ко времени для сигналов и ударов пяткой после изменения скорости сигналов. Эти данные могут быть использованы для поддержки дальнейших исследований адаптации походки, обработки ошибок и слухомоторной синхронизации во время ходьбы, анализа, который может дать дальнейшее понимание основных корковых механизмов тренировки слуховых ритмических сигналов. Это имеет важное значение для области реабилитации

пожилых людей и болезни Паркинсона. Мультимодальный характер набора данных позволяет исследовать взаимосвязь между ЭЭГ и ЭМГ во время ходьбы, включая кортико-мышечную когерентность, а также совместный анализ параметров движения и ЭЭГ.

Использование магнитно-резонансной томографии (МРТ) для оценки функционального состояния мозга хорошо известно. МРТ показала себя как необходимое исследование в оценке состояния головного мозга и определение возможных патологических состояний, неврологических заболеваний в связи с его непревзойденной чувствительностью и отличной контрастностью ткани. МРТ, которая была впервые введена в 1980-х годах. Даже при длительном времени обработки изображений, МРТ продемонстрировала улучшение анатомической структуры головного мозга, лучшую чувствительность белого и серого веществ головного мозга и последовательность обнаружения аномалий, которые не были идентифицированы на ЭЭГ, такие как корковые мальформации, гетеротопии и задние аномалии ямки. Передовые методы визуализации, такие как магнитно-резонансная спектроскопия (МРС), диффузионно-тензорная визуализация (ДТВ), визуализация перфузии, функциональная магнитно-резонансная томография (ФМРТ) и визуализация с взвешенной чувствительностью, в сочетании с более высокой клинически применимой напряженностью статического магнитного поля, предоставили новые возможности в понимании индивидуально развития мозга и визуализации более широкого спектра патологий головного мозга.

Необходимо проводить обширные клинические, неврологические, психологические и нейровизуализационные оценки для исключения участников с нарушениями мозга, аддиктивными привычками или исключительными состояниями здоровья.

Выводы. Изменения биоэлектрической активности мозга-маркер в научных исследованиях связаны с тем, что частота биоэлектрической активности может указывать на различные функциональные состояния головного мозга: сон, сознание, познание и некоторые психические

расстройства.

Современные подходы к регистрации электрической активности головного мозга включают в себя различные методы, такие как: психологические тесты, электроэнцефалография, магнитно-резонансная томография, электромиография.

Изменения в работе головного мозга можно интерпретировать, опираясь на протокол исследования и суммарную биоэлектрическую активность мозга в ходе эксперимента.

Анализируя данные, можно оценивать параметры (амплитуду, мощность, индекс) сигналов, полученных при записи ЭЭГ. Затем, опираясь на многочисленные экспериментальные данные можно интерпретировать изменения того или иного параметра и говорить о каких-либо изменениях в функциональной активности мозга.

Список использованной литературы

1. Павлова О. Н., Павлов А. Н. Регистрация и предварительная обработка сигналов с помощью измерительного комплекса МР100. Саратов: Научная книга, 2008. 80 с.
2. Сахаров В. Л. Методы и средства анализа медико-биологической информации: Учебно-методическое пособие. Таганрог: Изд-во ТРТУ, 2001. 70 с.
3. Бугрова С. Г., Новиков А. Е. Умеренные когнитивные нарушения при дисциркуляторной энцефалопатии. Иваново, 2006. 110 с.
4. Лурия А. Р. Основы нейропсихологии. М.: Academia, 2003. 126 с.
5. Немчин Т. А. Состояние нервно-психического напряжения. Л.: Изд-во Ленинградского ун-та, 2003. 50 с.

СОДЕРЖАНИЕ ПИГМЕНТОВ ФОТОСИНТЕЗА В ЛИСТЯХ *TILIA CORDATA* И *BETULA PENDULA* В УСЛОВИЯХ ИНДУСТРИАЛЬНОГО ЦЕНТРА

Трошин Дмитрий Сергеевич

магистрант 1 курса биологического факультета

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет»,

г. Санкт-Петербург

Аннотация. Работа посвящена изучению влияния факторов загрязнения воздушного бассейна на фотосинтетический аппарат *Tilia cordata* и *Betula pendula*, произрастающих в парке Культуры и отдыха г. Череповца. Доказано, что содержание пигментов практически не изменяется в зависимости от антропогенной нагрузки.

Ключевые слова: фотосинтез, *Tilia cordata*, *Betula pendula*, хлорофилл *a*, хлорофилл *b*, спектрофотометрический метод.

Хлорофилл – это основной фотосинтетический пигмент растения. Он обладает особой химической структурой, которая позволяет ему улавливать кванты света. Молекула хлорофилла способна возбуждаться под действием солнечного света, отдавать свои электроны и перемещать их на более высокие энергетические уровни [4].

Ассимиляционный аппарат может подвергаться воздействию стрессовых факторов. Приспособление фотосинтетического аппарата растений включает в себя, как иммобилизацию уже имеющихся адаптационных процессов, так и новые защитные механизмы, которые вырабатываются со временем. Одни из них активируются как ответная реакция на любой стресс, другие (структурные, физиологические и биохимические перестройки) могут быть следствием специфической реакции на тот или иной стресс. Особый интерес в этой ситуации представляет роль фотосинтетических пигментов – компонентов фотосинтетических структур – хлорофилла *a*, хлорофилла *b* [1].

Наиболее чувствительными видами к антропогенному загрязнению являются липа сердцелистная – *Tilia cordata* Mill. и береза повислая – *Betula pendula* Roth. [2; 3], которые широко представлены в дендрофлоре городов России.

Цель исследования: определить и сравнить содержание хлорофиллов *a* и *b* в листьях липы сердцевидной (*Tilia cordata* Mill.) и березы повислой (*Betula*

pendula, Roth.), произрастающих на территории городского парка Культуры и отдыха в условиях неблагоприятных факторов среды индустриального центра города Череповец (Вологодская область).

Исследования проводились в 2018- 2019 годах. Образцы были собраны в летний период 2018 года на территории городского парка Культуры и отдыха г. Череповца.

В качестве метода исследования был выбран спектрофотометрический метод определения содержания пигментов [6]. Для определения содержания пигментов в листьях липы образцы отбирались из средней части кроны с модельных деревьев каждого вида.

Хлорофиллы *a* и *b*, сумму хлорофилла определяли в спиртовом экстракте (96 %-ный этанол). Оптическую плотность вытяжек определяли на спектрофотометре ПЭ-5400УФ при длине волны с максимумом поглощения в данной волне пигмента в спиртовой вытяжке для каждого пигмента: для хлорофилла *a* – $\lambda=665$ нм, для хлорофилла *b* – $\lambda=649$ нм. Концентрацию хлорофиллов *a* и *b* рассчитывали по уравнениям Винтерманс и Де Мотс для этанола [5].

Для определения пигментов фотосинтеза были подобраны участки с разной степенью антропогенной нагрузки. Модельные деревья вида *Tilia cordata* и *Betula pendula* были разделены на две группы: 1) близко расположенные к проезжей части; 2) отдалённые от проезжей части.

Расчет концентрации пигментов листьев в спиртовом растворе (мг/л) производился по следующим формулам:

$$C_{\text{хлорофилл } a} = 13,7 \cdot D_{665} - 5,76 \cdot D_{649}$$

$$C_{\text{хлорофилл } b} = 25,8 \cdot D_{649} - 7,6 \cdot D_{665},$$

где D_{665} и D_{649} –показатели оптической плотности спиртового раствора при соответствующих длинах волн (665 и 649 нм).

Расчет количества пигментов в листья (мг/г):

$$A = \frac{V * C}{P * 1000}$$

где V – объем спиртовой вытяжки (10 мл); C – концентрация пигментов в спиртовом растворе (мг/л); P – навеска растительного материала (0,5 г).

Математическая обработка данных осуществлялась с помощью программы STATISTICA 10 (StatSoft) по следующему плану, который будет применен для всех расчетов дальше: описательная статистика; тест на нормальность; критерий достоверности оценок (критерий Стьюдента).

Вначале мы сравнили количество пигмента хлорофилла a в листьях *Tilia cordata*. Оценка параметров получившихся выборок:

$$\bar{X}_1 \pm S_{X_1} = 0,486 \pm 0,022; S_1^2 = 0,003,$$

$$\bar{X}_2 \pm S_{X_2} = 0,505 \pm 0,017; S_2^2 = 0,015.$$

По 1-й выборке $t = 21,499 > 3$; $P = 0,000028 < 0,050$. Выборочное среднее арифметическое достоверно характеризует генеральное среднее. По 2-й выборке $t = 28,883 > 3$; $P = 0,000009 < 0,05$. Выборочное среднее арифметическое достоверно характеризует генеральное среднее. Статистика Стьюдента = 0,671; $P = 0,630 > 0,050$. Гипотеза H_0 принимается, математические ожидания двух генеральных совокупностей равны, следовательно, выборочные средние различаются незначимо. Количество пигментов хлорофилла a в листьях липы, взятых у дороги и в центре парка, различаются незначимо.

Дальше мы проанализировали количество пигмента хлорофилла b в листьях этого вида. Оценка параметров выборок:

$$\bar{X}_1 \pm S_{X_1} = 0,596 \pm 0,204; S_1^2 = 0,091,$$

$$\bar{X}_2 \pm S_{X_2} = 0,781 \pm 0,233; S_2^2 = 0,104.$$

По 1-й выборке $t = 6,537 > 3$; $P = 0,002 < 0,050$. Выборочное среднее арифметическое достоверно характеризует генеральное среднее. По 2-й выборке $t = 7,476 > 3$; $P = 0,001 < 0,050$. Выборочное среднее арифметическое достоверно характеризует генеральное среднее. Статистика Стьюдента = 1,331; $P = 0,219 > 0,050$. Математические ожидания двух генеральных совокупностей равны.

Количество пигмента хлорофилла *a* в листья *Betula pendula*. Оценка параметров выборок:

$$\bar{X}_1 \pm S_{X_1} = 0,460 \pm 0,048; S_1^2 = 0,011,$$

$$\bar{X}_2 \pm S_{X_2} = 0,446 \pm 0,039; S_2^2 = 0,007.$$

По 1-й выборке $t = 9,468 > 3$; $P = 0,0006 < 0,050$. Выборочное среднее арифметическое достоверно характеризует генеральное среднее. По 2-й выборке $t = 11,270 > 3$; $P = 0,0003 < 0,05$. Выборочное среднее арифметическое достоверно характеризует генеральное среднее. Статистика Стьюдента = 0,223; $P = 0,828 > 0,05$. Гипотеза H_0 принимается, следовательно, математические ожидания двух генеральных совокупностей равны. Количество пигментов хлорофилла *a* в листьях березы, взятых у дороги и в центре парка, различаются незначимо.

Количество пигмента хлорофилла *b* в листья *Betula pendula*. Оценка параметров выборок:

$$\bar{X}_1 \pm S_{X_1} = 0,428 \pm 0,152; S_1^2 = 0,115,$$

$$\bar{X}_2 \pm S_{X_2} = 0,503 \pm 0,152; S_2^2 = 0,116.$$

По 1-й выборке $t = 2,813 < 3$; $P = 0,048 < 0,050$. Выборочное среднее арифметическое достоверно характеризует генеральное среднее. По 2-й выборке $t = 3,469 > 3$; $P = 0,025 < 0,05$. Выборочное среднее арифметическое достоверно характеризует генеральное среднее. Статистика Стьюдента = 0,473; $P = 0,648 > 0,05$. Разница между средними арифметическими не достоверна. Количество пигментов хлорофилла *b* в листьях березы, взятых у дороги и в центре парка, различаются незначимо.

Наши исследования показали, что содержание хлорофилла *a* и *b* в листьях липы и березы в условиях загрязнения по сравнению с контролем отличается незначительно, при этом в общей структуре пигментов их доля не повышается. Это может свидетельствовать о том, что стационарные и передвижные источники загрязнения не вызывает значительных нарушений процесса синтеза

фотосинтезирующих пигментов в листьях данных древесных пород (рис. 1).

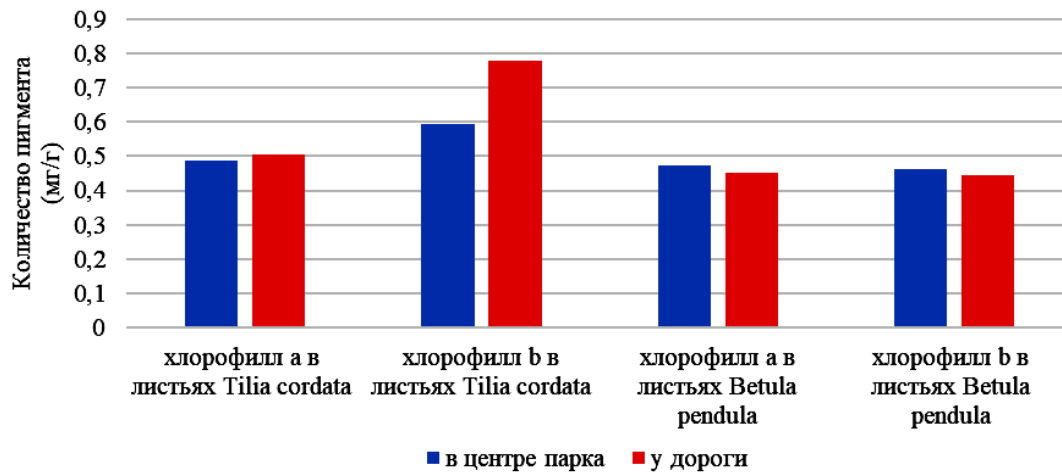


Рисунок 1 – Количество хлорофилла *a* и *b* в листьях *Tilia cordata* и *Betula pendula*

Наше предположение доказывается тем, что в условиях загрязнения не отмечается значительного уменьшения содержания пигментов фотосинтеза, а также и не прослеживается значительного увеличения их содержания. Стоит сказать, что количество хлорофилла *a* и *b* в листьях липы и березы в условиях загрязнения в целом немного выше. Мы можем предположить, что существует тенденция к увеличению, но для подтверждения этой гипотезы необходимо увеличить выборки.

Список используемой литературы

1. Булохов А. Д. Экологическая оценка среды методами фитоиндикации. Брянск: Изд-во БГПУ, 1996. 104 с.
2. Гетко Н. В. Растения в техногенной среде: Структура и функция ассимиляционного аппарата: Монография. Минск: Наука и техника, 1989. 208 с.
3. Майдебура И. С. Влияние загрязнения воздушного бассейна города Калининграда на анатомо-морфологические особенности и биохимические показатели древесных растений. Калининград, 2006. 22 с.
4. Полевой В. В. Физиология растений: Учеб. для биол. спец. вузов. М.: Высш. шк., 1989. 464 с.
5. Растение и стресс: курс лекций / Уральский государственный университет им. А. М. Горького. Екатеринбург, 2012. С. 267.
6. Шлык А. А. О спектрофотометрическом определении хлорофиллов *a* и *b* // Биохимия. 1968. Т. 33. Вып. 2. С. 275–285.

Психолого-педагогические науки

КИБЕРВОЛОНТЕРСТВО КАК СПОСОБ ПОМОЩИ УЧИТЕЛЯМ ПРИ МАССОВОМ ПЕРЕХОДЕ НА ДИСТАНЦИОННУЮ ФОРМУ ОБУЧЕНИЯ

Веснинцева Анастасия Алексеевна
Мамедова Севда Синдибад кызы

студенты,

ФГБОУ ВО «Астраханский государственный университет», г. Астрахань

Аннотация. В статье обозначена проблема недостаточного уровня цифровых компетентностей учителей российских средних школ, который наиболее ярко проявился во время экстренного перехода школ на дистанционную форму обучения. В качестве одного из способов решения проблемы рассмотрена работа киберволонтерского движения на базе ФГБОУ ВО «АГУ».

Ключевые слова: волонтерское движение, дистанционное обучение, цифровая среда, пандемия, цифровые технологии.

В 2020 году пандемия COVID-19 охватила множество стран, в том числе Китай, Италию, Великобританию, Францию, США, Россию и др. На середину мая число зараженных составило более 4 миллионов человек [3]. Для сокращения темпа заражений был объявлен карантин во многих странах, многие компании перешли на дистанционный формат работы, некоторые предприятия закрылись. В России экстренно были приняты меры перехода на режим самоизоляции, что стало причиной массового перехода на дистанционную форму обучения.

Порядка 80 % преподавателей в РФ столкнулись с проблемами при переходе на дистанционное обучение, чаще всего это технические трудности и психологическая неготовность к такому формату работы. Об этом свидетельствуют данные исследования Общероссийского народного фронта [1].

В современном обществе при бурном информационном росте специалисту требуется учиться практически всю жизнь. Но, несмотря на ежегодное прохождение курсов повышения квалификации, данные показали низкий уровень цифровых навыков учителей. Однако на сегодняшний день существует ряд цифровых педагогических компетенций современного педагога, предполагающий следующие знания, умения и навыки:

- находить и оценивать учебные онлайн-материалы;

- создавать визуально интересные материалы;
- создавать виртуальные площадки для своего класса: блоги, сайты, wiki-платформы;
- уметь эффективно искать информацию в сети;
- использовать возможности социальных сетей для профессионального развития;
- рекомендовать и распространять учебные ресурсы;
- создавать, редактировать и распространять цифровые портфолио;
- создавать, редактировать и распространять мультимедийный контент;
- использовать онлайн-инструменты для внедрения современных педагогических практик: перевернутый класс, смешанное обучение, мобильное обучение, проектное обучение.

По данным исследования лаборатории медиакоммуникаций в образовании НИУ «Высшая школа экономики», можно сделать вывод, что при работе с образовательной виртуальной средой наиболее распространенными трудностями являются [2]:

- «возникновение затруднений с выбором платформы, где проводить занятия» – 34 %;
- «возникновение ошибок технического характера, связанных с работой сервисов или оборудования» – 27 %;
- «низкий уровень знаний в области ПК не позволяет использовать онлайн-сервисы для цифрового обучения» – 39 % (рис. 1).

Данный факт говорит о том, что уровень компетентности некоторых учителей в вопросах использования информационных коммуникационных технологий и информационной безопасности при их использовании оказался недостаточным. Один из способов решения данной проблемы – привлечение дополнительных сил, а именно волонтерских движений, деятельность которых направлена на оказание помощи учителям средних школ по вопросам использования современных цифровых технологий в образовательном процессе.

Такое общественное объединение создано и успешно функционирует в

ФГБОУ ВО «Астраханский государственный университет» с апреля 2020 года. За 1,5 месяца существования данной организации количество добровольцев превысило 50 человек.



Рисунок 1 – Распределение ответов на вопрос о трудностях, возникающих у педагогов, при организации дистанционных занятий

За первые месяцы помощь была оказана более 20 образовательным учреждениям среднего образования г. Астрахани, Астраханской области и г. Волгограда. Созданы общие группы в системах мгновенного обмена текстовыми сообщениями Whatsapp, Skype, Discord, ВКонтакте для обсуждения вопросов, возникающих у педагогического состава при организации онлайн занятий на различных платформах: Skype, Zoom, Moodle, Discord, Microsoft Teams и др. Кроме групповых, проводятся индивидуальные консультации.

Студентами был разработан список подробных инструкций по использованию цифровых сервисов. Например, инструкция по организации индивидуальной и коллективной работы с документами, презентациями и таблицами в бесплатном онлайн-офисе Google Docs, инструкции по созданию собственных курсов и другие. Однако наиболее востребованным вопросом стала организация опросов и проведение тестов в виртуальном пространстве. Преподавателям было предложено ряд приложений таких, как Google Form, MyQuiz, Microsoft Forms, LearningApps, Мастер-Тест, в результате чего каждый смог освоить подходящее приложение для реализации рабочей программы.

«Цифровое волонтерство» имеет ряд преимуществ, как для учителей, так и

для студентов. В процессе консультирования волонтеры повышают навыки коммуникации, использования делового стиля общения, а также узнают о новых возможностях цифровых сервисов и приложений. За время работы волонтерского движения педагоги освоили множество платформ для проведения онлайн уроков, узнали новые способы представления информации для наилучшего ее восприятия школьниками. Учителя становились компетентными в вопросах использования современных технологий в образовательном процессе.

Активная деятельность членов движения внесла колоссальный вклад в процесс адаптации учителей при переходе к новым реалиям современной цифровой образовательной среды в условия пандемии COVID-19. Таким образом, положительный опыт Астраханского государственного университета показывает, что организация волонтерского движения при возникновении чрезвычайных, выбивающихся из общей колеи ситуаций является успешным ответом на вызовы современного мира.

Список использованной литературы

1. Общероссийский народный фронт: 80 процентов учителей столкнулись с проблемами дистанционного обучения. – [Электронный ресурс]. – URL: <https://onf.ru/2020/04/06/onf-80-procentov-uchiteley-stolknulis-s-problemami-distancionnogo-obucheniya/> (дата обращения 07.05.2021).
2. Проблемы перехода на дистанционное обучение в Российской Федерации глазами учителей. – [Электронный ресурс]. – URL: https://icef.hse.ru/data/2020/04/15/1556221517/Дистанционное_обучение_глазами_учителей.pdf (дата обращения 07.05.2021).
3. Covid-19. – [Электронный ресурс]. – URL: <https://covid-19.ru.com/>, свободный (дата обращения 08.05.2021).

ОРГАНИЗАЦИЯ ИНОЯЗЫЧНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ КАК ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ УСЛОВИЕ ФОРМИРОВАНИЯ ГОТОВНОСТИ К ИНОЯЗЫЧНОМУ ОБЩЕНИЮ

Дементьева Ирина Сергеевна

старший преподаватель кафедры «Машиностроение»,
ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», г. Красноярск

Аннотация. В статье описывается необходимость организации иноязычной образовательной среды как педагогического условия формирования готовности к иноязычному общению студентов – будущих инженеров в профессиональной деятельности, описываются способы ее организации.

Ключевые слова: готовность, иноязычное общение, педагогическое условие, иноязычная образовательная среда, профессиональная деятельность.

Проблема формирования готовности студентов неязыковых вузов – в частности, будущих инженеров – к иноязычному общению является особенно актуальной в настоящее время. Широко известная инициатива CDIO (Conceive – Design – Implement – Operate), охватывающая образовательные программы в области техники и технологий по всему миру, подчеркивает необходимость подготовки инженеров нового поколения. В частности, такой инженер должен обладать глубокими практическими знаниями технических основ профессии, уметь создавать и эксплуатировать новые продукты и системы, понимать важность и стратегическое значение научно-технического развития общества [2]. Кроме того, Всемирная инициатива CDIO указывает на важность владения как минимум одним иностранным языком (п. 3.3 Коммуникация на иностранных языках) [1]. Тем не менее, несмотря на наличие достаточно большого количества работ, посвященных проблеме иноязычной подготовки в неязыковых вузах [3], процесс формирования готовности к иноязычному общению в России недостаточно результативен. Международное исследование EFERИ 2020 [8], анализирующее уровень владения английским языком 2,2 миллионов взрослых людей в 100 странах мира, помещает Россию на 41-е место, что эквивалентно нижней границе «среднего уровня владения» английским языком.

Таким образом, необходимо дальнейшее исследование феномена

готовности студентов неязыковых вузов к иноязычному общению в будущей профессиональной деятельности. Следует выявить и теоретически обосновать педагогические условия формирования готовности студентов к профессиональному иноязычному общению, оценить их результативность в опытно-экспериментальной работе.

В первую очередь, обратимся к определению базового понятия «условие». Согласно «Словарю по образованию и педагогике» В. М. Полонского, условие является «совокупностью переменных природных, социальных, внешних и внутренних воздействий, влияющих на физическое, нравственное, психическое развитие человека, его поведение, воспитание и обучение, формирование личности» [6]. В других трактовках также можно выделить такие ключевые слова, как «обстоятельство», «правила», «обстановка», «компонент комплекса объектов (вещей, их состояний, взаимодействий)». Таким образом, условие – это совокупность обстоятельств, воздействий, объектов, влияющая на развитие, воспитание и обучение человека.

Существует многообразие трактовок понятия «педагогические условия». В данном случае мы разделяем мнение авторов, определяющих педагогические условия как являющуюся частью педагогической системы «совокупность педагогических обстоятельств, воздействующих на личностный и процессуальный аспекты данной системы и обеспечивающих ее продуктивное функционирование и развитие» [5]. Так как педагогические условия являются частью педагогической системы, они определяют ее специфику для решения конкретной задачи. Если целью обучения является формирование готовности студентов – будущих инженеров к иноязычному общению в профессиональной деятельности, то педагогические условия могут относиться к субъектам образовательного процесса и их взаимодействию, к процессуальной компоненте (методам, средствам, формам) и к результативно-оценочной компоненте.

Мотивация играет важнейшую роль в формировании навыков иноязычного общения. Однако в настоящее время обучение иностранному языку

обыкновенно носит искусственный характер, подразумевающий минимальную практику говорения. Отсутствие иноязычной образовательной среды способствует низкой мотивации к иноязычному общению, так как у обучающегося нет потребности говорить на иностранном языке. Также, низкий уровень мотивации может быть связан с наличием коммуникативных барьеров, в свою очередь вызванных психологическими причинами, недостатком языковых средств, ограниченным опытом межкультурных контактов, отсутствием установки на общение и т.д. [7].

Мы считаем, что погружение обучающихся в иноязычную образовательную среду будет способствовать повышению их мотивации. Таким образом, первое педагогическое условие формирования готовности студентов – будущих инженеров к иноязычному общению в профессиональной деятельности сформулировано как: *организация иноязычной образовательной среды для повышения мотивации обучающихся.*

Одним из ведущих условий создаваемой нами иноязычной образовательной среды является правило общения между преподавателем и студентами исключительно на иностранном языке во время и вне занятий. Мы считаем, что именно помещение обучающихся в ситуацию, где они «вынуждены» постоянно использовать иностранный язык, постепенно будет снижать языковой барьер. Следует отметить, что данное правило распространяется с первого занятия на всех обучающихся вне зависимости от изначального уровня их языковой подготовки. Естественно, если уровень владения английским языком студентов низок, преподаватель имеет право периодически дублировать отдельные, вызывающие повышенную сложность фразы (например, при объяснении грамматики) на русском языке. Тем не менее, использование русского языка преподавателем изначально должно быть сведено к минимуму, а для обучающихся – исключено.

Также при формировании исследуемой готовности необходим акцент на иноязычное общение в рамках профессиональных дисциплин. Это может быть достигнуто путем интеграции иностранного языка с технической дисциплиной.

Использование активных методов обучения – например, мозгового штурма, метода кейсов и игровых методов – является эффективным, повышающим мотивацию методом формирования готовности к профессиональному иноязычному общению [4]. В перспективе погружение в иноязычную образовательную среду должно иметь выход на общение с носителями языка (например, проведение телемоста).

Таким образом, организация иноязычной образовательной среды является важным педагогическим условием формирования готовности студентов – будущих инженеров к иноязычному общению в их профессии. При организации иноязычной образовательной среды необходим акцент на использование (практически) исключительно иностранного языка в общении преподавателя и студентов во время и вне занятий. Интеграция иностранного языка с техническими дисциплинами путем использования активных методов обучения позволяет создать профессиональную иноязычную образовательную среду. Кроме того, организация иноязычной образовательной среды в своей кульминации требует выход на общение с носителями языка, что может быть проведено с использованием современных информационных технологий.

Тем не менее, данное условие не является исчерпывающим. Необходимо выявить и теоретически обосновать другие педагогические условия, которые, при их реализации в комплексном единстве, будут способствовать формированию исследуемой готовности.

Список использованной литературы

4. Всемирная инициатива CDIO. Планируемые результаты обучения (CDIO Syllabus): информационно-методическое издание. Пер. с англ. и ред. А. И. Чучалиной, Т. С. Петровской, Е. С. Кулюкиной. Томск, 2011. 22 с.
5. Гутман В. А. Сущность всемирной инициативы CDIO и опыт ее применения в системе образования // Современные проблемы науки и образования. № 5. 2013. – [Электронный ресурс]. –URL:<http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=10149> (дата обращения: 13.05.2021).
6. Дементьева И. С. К вопросу о формировании готовности студентов неязыковых специальностей к иноязычному общению в будущей профессиональной деятельности // Педагогика и психология: перспективы развития. Сборник материалов X Международной научно-практической конференции. Чебоксары, 15 ноября 2019 года. Чебоксары, 2019. С. 26.
7. Дементьева И. С., Осипова С. И. Выбор методов формирования готовности студентов –

- будущих инженеров к профессиональному иноязычному общению // Педагогический ИМИДЖ. Т. 15. № 1 (50). 2020. С.63-77.
8. Ипполитова Н., Стерхова Н. Анализ понятия «педагогические условия»: сущность, классификация // General Professional Education. 2012. №1. С. 8-14.
 9. Полонский В. М. Словарь по образованию и педагогике. М.: ВШ. 2004. С. 36.
 10. Трегуб Т. В, Илюшин А. С. Формирование концепта мотивации к общению на иностранном языке // Человек и образование. 2019. №1(58). С. 35-41.
 11. EF English Proficiency Index. – [Электронный ресурс]. –<https://www.ef.com/wwen/epi/> (дата обращения: 14.05.2021).

ОБОГАЩЕНИЕ РЕЧИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПРИ ИЗУЧЕНИИ РАЗДЕЛА «ЛЕКСИКА»

Зензерея Ирина Викторовна,
кандидат филологических наук,
доцент кафедры филологии и методики обучения,
ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный педагогический университет»,
Куйбышевский филиал, г. Куйбышев

Аннотация. В статье рассматриваются особенности работы над развитием речи обучающихся при изучении раздела «Лексика» в школьном курсе русского языка.

Ключевые слова: лексика, развитие речи, слово, обогащение речи.

Слово в языке является важнейшим компонентом. Оно не только включает в себе различную семантическую информацию, но и создает коммуникативное взаимодействие людей. Всем известно, что лексический запас слов у отдельного человека отличается от всех остальных и пополняется постоянно. Такое пополнение лексикона современных обучающихся происходит как во время занятий в школе, так и за ее пределами, например, при прочтении книг, журналов, при общении со взрослыми и т.д. Именно в школе процесс пополнения словарного запаса происходит систематично, а учащиеся овладевают лексикой различных отраслей. Но даже, несмотря на это, словарный запас школьников относительно беден. Не все слова, имеющиеся в пассивном словаре, они применяют в активном. Школьники не только не знают, как называются определенные предметы и явления, но и не могут сформулировать свою мысль правильно [1].

У современных детей лексический запас слов, состоящий из слов русского литературного языка, насчитывает примерно около двух или трех тысяч слов, все остальное – это заимствованная лексика, жаргонизмы и сленг. Это все может препятствовать общению друг с другом и в обществе. Особую роль в формировании качественной речи играют уроки русского языка, на которых и происходит обогащение лексикона учащихся. В школе изучается преимущественно лексикологические понятия, но теоретическое осмысление приходит лишь в среднем звене [2, с. 64.] Поэтому совершенствование речи учащихся, помощь в освоении речевыми навыками и формулировании своих

чувств и мыслей – это одна из основных задач преподавателя русского языка, которая решается на всех занятиях, а особенно при изучении лексики и фразеологии.

Цель нашей статьи – представить ряд упражнений при изучении раздела «Лексика», которые могут способствовать формированию знаний о лексике русского языка.

Как правило, на первом занятии по лексике, учащихся знакомят со словом и его лексическим значением. Данной теме нужно уделить большое внимание, так как все остальные темы раздела с ней взаимосвязаны. Учащиеся должны более сознательно относиться к словам, к их семантике. Они должны уяснить, что такое лексическое значение, из чего оно складывается.

При изучении данной темы мы можем предложить следующие упражнения:

Упражнение 1. Из данных предложений выпишите слово со значением: «Передавать кому-либо знания, умения».

- Мы остановились возле леса.
- Сегодня была хорошая погода.
- Таня учила стихи Лермонтова.
- Таисия Александровна попросила прийти пораньше.

Из данных предложений выпишите слово со значением «Передвигаться не торопясь для удовольствия».

- Бегать здесь, было запрещено.
- Люда гуляла в лесу.
- Маша прыгала от счастья, увидев новый велосипед.
- Зоя нашла мухомор.

Из данных предложений выпишите слово со значением «День торжества».

- Праздник был в самом разгаре.
- Выходные выдались продуктивные.
- Вчера был жаркий день.

- Прогремел сильный гром.

Упражнение 2. Найдите в данных предложениях слова, которые употреблены не в собственном их значении. Исправьте ошибки.

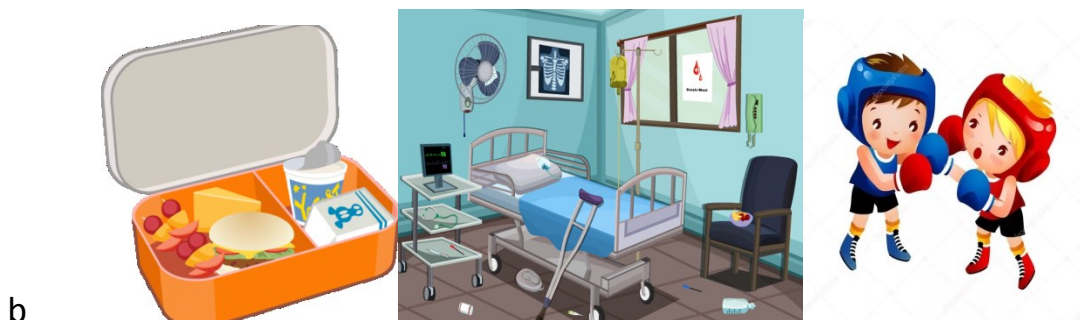
- Маша, ты обратно пришла на урок не подготовленная.
- Я попыталась высказать свои мысли на этот вопрос.
- Сережа сегодня совершил хороший проступок.
- Письмо не было доставлено адресанту.
- Он оставил на бумаге свою роспись.

Такие упражнения целесообразно использовать для закрепления знаний по данной теме.

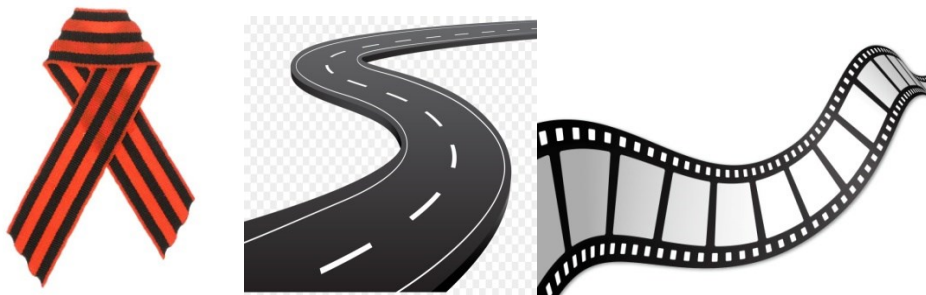
После ознакомления учащихся с лексическим значением слова, они узнают, что все слова делятся на однозначные и многозначные, что это явление отражено в толковых словарях, что среди значений выделяют прямые и переносные.

При изучении многозначности важно, чтобы учащиеся уяснили, что данное явление обусловлено самой реальной действительностью и особенностями слова как единицы языка. Можно использовать следующее упражнение.

Упражнение 3. Перед вами ряды с изображениями. Что их объединяет?



с



С многозначностью тесно связаны омонимы. На занятиях, посвященных омонимам, учащиеся должны усвоить, в результате чего слова, разные по значению, оказываются одинаковыми по звучанию и написанию. В результате знакомства с омонимами у учащихся должно возникнуть умение пользоваться словарями омонимов, отличать омонимы от многозначных слов.

Упражнение 4. Даны предложения, расставьте ударения и правильно прочитайте выделенные слова.

- Солнце уже **село**, а **село** еще далеко.
- Твой **звонок** очень **звонок**.
- В огороде стояло большое **пугало** и всех **пугало**.
- Мы с мамой садили **гвоздики**, и я заметил, что семена были похожи на **гвоздики**.
- Нам сказали, что этот **замок** закрыт на **замок**.
- Мимо нас пролетали **сорок** пестрых **сорок**.
- **Дорога** домой всегда сердцу **дорога**.

Упражнение 5. Составьте небольшие истории, используя омонимы:

- - про девочку, которая заплетала косу на косе реки;
- - про норку, которая охраняла свою норку;
- - про ключ, который нашли на дне ключа реки;
- - про клуб дыма, который летал над клубом.

После изучения омонимов, учащиеся знакомятся с синонимией. Они узнают, что синонимы, несмотря на то, что обозначают одно и то же, могут отличаться дополнительными оттенками значений, сферой употребления, могут

выражать отношение говорящего к предмету, о котором говорится. Подводя учащихся к данной теме, можно использовать следующее упражнение.

Упражнение .. Отгадайте профессию человека по его словарю.

- Аудит, ведомость, дебет, отчет, лицевой счет.
- Диагноз, инъекция, артрит, скальпель, вакцина.
- Гарнир, консистенция, меню, бланширование, полуфабрикаты.
- Фокус, вспышка, макросъемка, объектив, ракурс.
- Шасси, самолет, аэропорт, автопилот.

Таким образом, предложенная нами система упражнений расширяет и углубляет знания учащихся по лексике, вызывает у учащихся желание обогатить свой словарно-фразеологический запас. Помогает закрепить полученные навыки на уроках русского языка.

Список использованной литературы

1. Зензере И. В. К вопросу о методических основах изучения раздела «Лексика» в школьном курсе// Поволжский вестник науки. 2021. №1 (19). С.86-89.
2. Галай Д. А., Гутова Н. В., Замяткина И. Л. и др. Русский язык: теоретическое описание: учебное пособие для студентов специальности 050301 «Русский язык и литература» Куйбышевский филиал «Новосибирский государственный педагогический университет»; кафедра русского языка и методики преподавания. Куйбышев, 2012. 190 с.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАЧЕСТВА ИНЖЕНЕРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ЧЕРЕЗ РЕАЛИЗАЦИЮ СМЕШАННОГО ОБУЧЕНИЯ В УЧРЕЖДЕНИЯХ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Ивашова Евгения Андреевна

преподаватель высшей квалификационной категории,

Казанкова Александра Андреевна,

преподаватель высшей квалификационной категории,

КГБПОУ «Красноярский колледж радиоэлектроники и информационных технологий», г. Красноярск

Аннотация. Статья посвящена выявлению проблем, критериев и составляющих качества инженерного образования при обучении в учреждениях профессионального образования. Показано, что применение смешанного обучения несет в себе определённые достоинства, но при этом использование данной технологии выставляет ряд требований к компетенциям преподавателя и специфике организации самообучения студентов. Технология смешанного обучения позволяет использовать преимущества как очного, так и электронного обучения.

Ключевые слова: смешанное обучение, инженерное образование, качество инженерного образования, достоинства смешанного обучения, мультисенсорность.

Уровень социально-экономического развития страны в долгосрочной перспективе определяется таким ключевым фактором, как уровень технологического развития. Опыт многих стран свидетельствует о том, что для реализации идеи устойчивого развития страны, ускоренного перехода на инновационный путь развития экономики, возможен только при условии появления специалистов, способных решать эти задачи. В соответствии с этим инженерное образование нуждается в модернизации, опирающейся на лучшие практики университетов мира [1].

В современных реалиях инженер – это специалист с высшим техническим образованием, применяющий научные знания для решения технических задач, управления процессом создания технических систем, проектирования, организации производства, внедрения в него научно-технических нововведений. Инженер, имеющий в своем арсенале методологические знания, информационные ресурсы и актуальные компьютерные системы, способен решать весь спектр задач, на него возложенных [2]. Если говорить об инженерной деятельности, то она характеризуется интегрированным,

комплексным и инновационным характером [3]. Основные задачи инженерной деятельности в XXI веке связаны с решением глобальных проблем:

- устойчивым развитием цивилизации;
- уязвимостью и здоровьем человека;
- удовлетворенностью человека жизнью.

Для решения таких задач инженеры должны иметь не только соответствующую профессиональную подготовку в области естественных наук, математики, техники и технологий (STEM). Выпускники инженерных программ должны быть социально ориентированы: глубоко осознавать влияние результатов своей деятельности на общество и окружающую среду, внедрять технические инновации, направленные на позитивные изменения в жизни человека.

Ведущей проблемой инженерного образования является повышение его качества. Качество инженерного образования характеризуется:

- предъявляемыми требованиями к качеству процесса:
 - обеспечение содержания образования в соответствии с ГОС,
 - использование современных образовательных технологий;
 - информатизация процесса,
 - качество контроля,
 - качество управления образовательным процессом;
- предъявляемыми требованиями к качеству условий:
 - нормативно-правовая база,
 - материально-техническое обеспечение,
 - кадровое обеспечение,
 - финансовое обеспечение,
 - методическое обеспечение,
 - качество довузовской подготовки,
 - научная, методическая, инновационная деятельность.
- регулярно проводимым мониторингом качества:

- оценка соответствия достигнутых результатов эталонам и поставленным целям.

Описанные выше критерии и составляющие качества инженерного образования в общем виде представлены на рисунке 1.



Рисунок 1 – Составляющие качества инженерного образования

Основными глобальными трендами инженерного образования выделяют междисциплинарные научно-образовательные проекты, новые стандарты и технологии инженерного образования, интегративная подготовка инженеров, инженерное образование в контексте промышленных революций, цифровизация образования и электронное и онлайн-обучение и т.д. Эта тематика входит в повестку международных конференций IGIP и ICL, где в последние годы обсуждались такие проблемы, как развитие квалификации, академических и прикладных компетенций инженеров; обучение на основе концепций CDIO; модель STEM-образования, сетевые формы сотрудничества инженерных вузов и внешней среды; построение и дизайн онлайн-обучения; новые интерактивные образовательные технологии, в том числе смешанного обучения. Исходя из этого, можно сделать вывод о том, что смешанное обучение является одним из ключевых факторов, способствующих развитию инженерного образования.

Смешанное обучение более адаптировано к изменяющимся требованиям инженерного образования, к условиям среды и запросам общества. Смешанное обучение – это образовательный подход, при котором традиционные занятия с

преподавателем совмещаются с дистанционными уроками, когда студент сам контролирует темп обучения. На очных занятиях осуществляется коммуникация, передача теоретических знаний и их закрепление при выполнении практических работ, а в ходе самостоятельных занятий развивают навыки планирования, контроля, умение распоряжаться своим временем и поиска информации.

Обобщенная схема организации смешанного обучения представлена на рисунке 2.

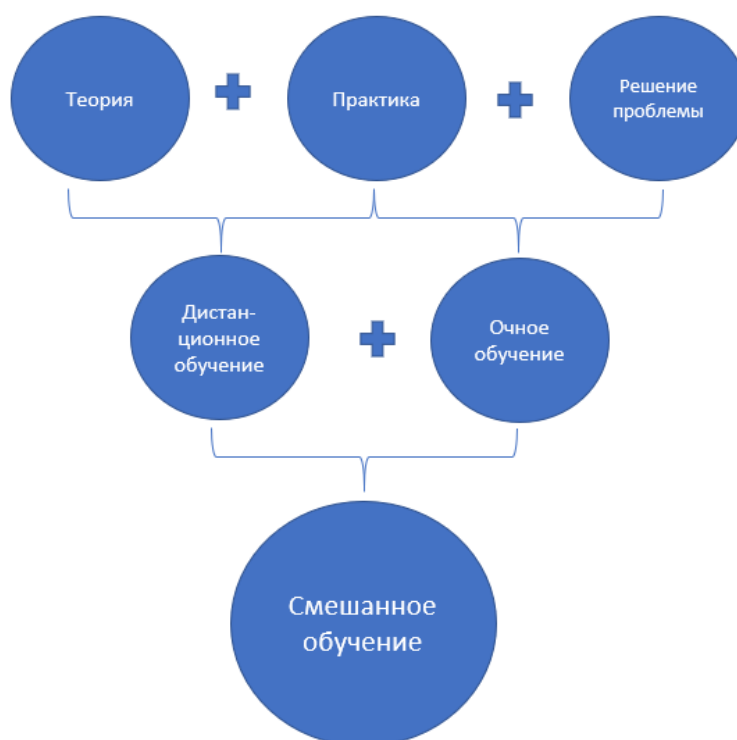


Рисунок 2 - Организация смешанного обучения

Основными преимуществами смешанного обучения являются:

- ▲ обилие и доступность информации (появляется возможность расширения учебного плана и обогащение курса большим количеством данных с помощью компьютерных технологий);
- ▲ высокая степень индивидуализации за счет разнообразия, гибкости, адаптивности (под индивидуальные запросы) электронных ресурсов;
- ▲ мультисенсорность (благодаря использованию разных типов информации – вербальной (текст), аудиальной (звук), визуальной

(видеозаписи и картинки) – удаётся более наглядно и быстро объяснять материал);

- ▲ учитываются разные потребности (это значит, что такое обучение подходит и тем, кому необходим контакт с учителем, и тем, кто предпочитает заниматься самостоятельно, а также помогает в работе с детьми с ОВЗ);
- ▲ видимый прогресс (с помощью онлайн-платформ можно легко отслеживать результаты и успехи студентов, что не только удобно преподавателям и родителям, но и полезно самим учащимся. Так они могут более эффективно планировать своё время, точно зная, сколько заданий осталось. Это помогает учащимся чувствовать себя увереннее, поскольку они видят свой прогресс);
- ▲ непрерывность (смешанное обучение предполагает постоянный доступ к образовательным ресурсам).

Таким образом, технологию смешанного обучения можно рассматривать как технологию синергетическую, которая позволяет более эффективно использовать преимущества как очного, так и электронного обучения, и нивелировать или взаимно компенсировать недостатки каждого из них.

Список использованной литературы

1. Соболев Л. Б. Проблемы инженерного образования в России // Экономический анализ: теория и практика. 2018. Т.17. №7. С. 1252-1267.
2. Бондаренко Т. А. Проблемы инженерного образования в России // Наука, образование, общество: тенденции и перспективы развития: материалы II Междунар. науч.-практ. конф. (Чебоксары, 7 февр. 2016 г.). Редкол.: О. Н. Широков [и др.] Чебоксары: ЦНС «Интерактив плюс», 2016. С. 143-146.
3. Рейзлин В. И. Лекции базовой части дисциплины «Введение в инженерную деятельность». – [Электронный ресурс]. URL: <https://portal.tpu.ru/SHARED/v/VIR/Met/Tab3/lect1.pdf> [дата обращения: 01.03.2021].

ПРОБЛЕМА ЗАМЕНЫ ТРАДИЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ ДИСТАНЦИОННЫМ ОБУЧЕНИЕМ: ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ИЗДЕРЖКИ И КАЧЕСТВО ОБРАЗОВАНИЯ

Князева Дарья Дмитриевна

студентка факультета «Социология»,
НИУ «Высшая школа экономики», г. Москва

Аннотация. С каждым годом все большее количество высших учебных заведений предоставляют возможность получать образование студентам как традиционным, так и дистанционным способом. Для этого, прежде всего, необходимо проанализировать понятие «дистанционного обучения». Цель данной статьи – сравнить экономические издержки двух форм обучения и выяснить, кому будет наиболее выгодно внедрять форму дистанционного обучения в систему высшего образования.

Рассматривается, как использование дистанционной формы обучения сказывается на качестве образования. Изучаются особенности потребителей двух форм обучения.

Ключевые слова: традиционное образование, дистанционное образование, высшее образование, смешанное обучение, LMS (Learning Management System), экономические издержки, качество образования.

Введение. В современном мире все большее количество людей хотят получить высшее образование и развивать уже имеющиеся навыки на протяжении всей своей жизни. Однако сегодня все чаще можно услышать недовольство традиционной системой высшего образования. Почему? Многие отмечают, что существующая система уже давно устарела из-за отсутствия гибкого реагирования на возникновение новых потребностей на рынке: знания, которые студенты получают в вузах, нельзя применять на практике в реальной жизни. В связи с этим полученная информация от педагогов теряет свою актуальность. Более того, при традиционном образовании чаще всего не используется индивидуальный подход к обучающимся, поэтому возникают трудности при восприятии нового материала, что негативно сказывается на успеваемости и качестве полученного образования. Кроме того в нашей стране особенно остро ощущается недостаток квалифицированных педагогов или первоклассных специалистов. Таким образом, мы видим, что традиционное образование перестает быть достаточно эффективным и требует определенных инноваций.

В связи с этим в XXI веке развитие такой альтернативы, как дистанционное обучение, набирает значительные обороты, все большее

количество учебных заведений внедряют новые программы, основанные на онлайн-образовании. Об этом свидетельствуют статистические данные: если в 2002 году в России только 20 вузов предоставляли возможность получения дистанционного образования, то к 2018 году их число возросло до 200 [4]. Это означает, что сейчас предъявляется спрос на дистанционное получение высшего образования. Следовательно, традиционная система высшего образования постепенно заменяется дистанционной формой обучения. В связи с этим **целью** в данной работе будет выяснить, сохранятся ли при этом качество образования или же, наоборот, это способствует его снижению в России.

Что такое дистанционное обучение? Почему же инновационная форма обучения становится столь востребованной среди студентов? Чем обусловлен их выбор? Прежде, чем это выяснить, предлагаем поместить дистанционное образование в контекст социологической теории и определить возможные пути дальнейшего теоретизирования. И. В. Борисов предлагает рассматривать дистанционное образование в качестве социального института, где люди из различных слоев общества с помощью традиционных или инновационных методов имеют возможность приобретать знания, удовлетворяющие профессиональные, интеллектуальные потребности [3]. Помимо удовлетворения духовных потребностей и потребности в самореализации, дистанционное образование по аналогии с традиционным способствует социальной мобильности и аккультурации обучающихся.

Особенности потребителей дистанционного образования. Потребителей дистанционных форм образовательных услуг стоит рассматривать в качестве социальной общности. По нашему мнению, ее социально-демографической портрет будет крайне неоднородным. И. В. Борисов выделяет два типа потребителей дистанционных форм обучения. В основе разделения лежат их потребительские интересы и доступ к высшему образованию в целом [3]. В первую группу вошли люди, которые хотят и могут получать высшее образование, однако делают выбор в пользу дистанционных форм обучения ввиду удобства и нехватки времени. Вторые – не имеют доступа к

традиционным формам обучения, среди них – малообеспеченные и незащищенные слои населения, люди с физическими ограничениями здоровья. Для второй группы потребителей дистанционные формы обучения способствуют снижению уровня социального напряжения, повышают жизненные шансы. Однако это всё ещё не даёт нам представление о специфике потребителей дистанционных форм обучения. Например, будет ли первая группа однородна по социально-экономическому профилю и материальному положению или же нет? Это представляется важным хотя бы на том основании, что различия в целях и мотивациях, которые обуславливают выбор в пользу дистанционных форм обучения, должны учитываться на всех этапах производства услуги: от формирования образовательной программы и до её продвижения с целью привлечения потребителей (в том числе и государства, как потенциального заказчика онлайн образовательных услуг).

Эмпирические базы исследования. В целом, по данным Росстата с каждым годом все большее количество людей переходят на дистанционное образование [9]. Так, если в 2016 году только 270 908 человек получали образование за счет использования дистанционных технологий, то к 2017 году это число возросло до 439 089 человек. С другой стороны, при сравнении количества учащихся на дистанционной форме обучения с традиционной или электронной формой, то можно понять, что представленные цифры не являются значительными. Лидирующим способом получения образования продолжает пока что оставаться традиционная система образования с применением дистанционных технологий – смешанное обучение (blended learning). В 2016 году число обучающихся составляло 801 211 человек, а к 2017 году – увеличилось до 1 066 912 человек.

В связи с этим возникает вопрос о сравнении эффективности дистанционных и традиционных форм обучений. 19 июля 2015 года фонд «Общественное мнение» провел исследование под названием «Интернет и образование» [5]. В опросе приняло участие 1500 респондентов в возрасте от 18 лет и старше, проживающих в 104 населенных пунктах в 53 субъектах

Российской Федерации. Основным методом исследования было интервью, которое проводилось в режиме face-to-face по месту жительства опрашиваемых. В результате было выявлено, что 40 % респондентов, предпочли бы получить высшее образование очно, и лишь 21 % опрошенных воспользовались бы дистанционным способом. Это связано с тем, что, по мнению 4 % респондентов, традиционное образование позволяет повысить собственный уровень организации и дисциплины из-за наличия четкого расписания занятий и прописанных в уставе вуза правил поведения. Кроме того, 15 % опрошенных также отметили важность личного общения, что способствует повышению уровня усвоения нового материала. Принято считать, что взаимодействие студентов и преподавателей лицом к лицу является более продуктивным. При живом общении, не опосредованном экраном монитора, социальный контроль воздействует на поведение учащегося эффективнее. Очное взаимодействие, которое включает в себя участие в дискуссиях и дебатах способствует не только развитию навыков критического мышления, но заставляет студентов прорабатывать материал на более высоком уровне. Однако имеет ли такая разница место быть на самом деле? Имеют ли такие размышления эмпирическое подтверждение? Согласно исследованию, проведенному группой американских социологов, разницы в эффективности между очной и онлайн формой обучения экспериментально не подтверждается. Они установили, что предпочтения студентов при выборе формы обучения во многом объясняются их успеваемостью. Так, студенты с низкой успеваемостью больше предпочитают онлайн курсы, на том основании, что считают их проще очных. Они демонстрируют, куда меньшую вовлеченность в процесс обучения и в целом менее старательны. Студенты с высокой успеваемостью, напротив, делают выбор в пользу очных занятий, демонстрируя тем самым глубокую любовь и приверженность делу, которому они обучаются. Таким образом, возвращаясь к результатам опроса, проведенного ФОМ, по мнению 18 % человек, при непосредственном контакте преподавателя со студентом в реальном времени качество полученного образования гораздо выше,

обучающийся узнает гораздо больше нового благодаря возможности задавать дополнительные вопросы, уточнять непонятные моменты.

В связи с чем встает вопрос о верификации знаний, полученных в процессе дистанционного образования? Является ли прохождение промежуточных и итоговых форм контроля достаточным условием для получения сертификации? Может ли это привести к потере ценности дипломов о прохождении онлайн курса? Является ли наличие диплома о дистанционном образовании достаточным сигналом о профессиональной компетентности наёмного рабочего? Как рынок воспринимает университеты, в которых подавляющее число курсов, читается онлайн?

Согласно исследованию Л. И. Полищук и Э. Ливни, посвященного отчасти вопросу прояснения стимулов качественного образования, который задает рыночная среда, диплом о заочном высшем образовании среди работодателей котируются в меньшей степени, чем об очном [8]. Однако заочное образование является лишь одной из форм дистанционного обучения и прямые выводы в данном случае будут некорректны. Вот почему, на наш взгляд, обучающиеся на дистанционной основе могут понести куда большие издержки (главное из которых, конечно же, время), чем те, кто получают очное образование.

Сравнение издержек традиционных и дистанционных форм обучения.

Что касается издержек, то в книге А. А. Андреева представлены результаты опроса, проведенного факультетом социологии МГУ им. М. В. Ломоносова на одной из конференций [1]. В результате было выявлено, что по пятибалльной шкале именно руководство вуза считает перспективным внедрение онлайн-образования (4,24 балла), а студенты и педагоги больше придерживаются классической формы обучения (3,78 и 3,67 баллов соответственно).

Почему же руководство вуза выступает за онлайн-обучение? Для реализации постоянного академического процесса классическая система образования требует значительных финансовых затрат: эксплуатационные расходы, обеспечение жизнедеятельности студентов в вузе (содержание столовых, гардеробов, общежитий), обеспечение большого штата

преподавателей и оплата их командировок. Проанализировав представленный далеко не полный список издержек, можно осознать, что дистанционная форма является гораздо более выгодной для администрации вуза: наличие электронной библиотеки, возможность обучать сразу несколько групп, сократив штат работников, повышение качества образования посредством внедрения информационных технологий – все это требует гораздо меньших финансовых вложений. Более того, в статье Л. Осиленкера было выявлено, что чем больше людей обучаются в дистанционном формате, тем меньше затраты образовательных услуг, в частности, расходы на заработные платы, так как теперь преподавательский труд необходим только на первоначальном этапе создания курсов [7]. Впоследствии же функционирование платформы поддерживается исключительно за счет низкоквалифицированных сотрудников. Таким образом, происходит формирование нового низко затратного типа вуза – «распределенного», где основные обязанности профессоров, доцентов и педагогов сводятся лишь к транслированию образовательных процессов для студентов из разных регионов страны. Экономический фактор особенно актуален в современное время, так как университеты не получают достаточной поддержки со стороны государства.

По данным Forbes, общий объем рынка образования в 2016 году составил 1,8 трлн рублей с долей частного бизнеса в нем в 19,2 % (351,7 млрд руб.), но лишь 1,1 %, то есть 20,7 млрд руб., были потрачены на развитие дистанционного обучения [6]. По оптимистичным прогнозам к 2021 году ожидается увеличение объема рынка до 2 трлн руб. с долей частного бизнеса в 18,9 % (385,4 млрд руб.), среди которых уже 2,6 %, примерно 53,3 млрд руб., будут выделены на онлайн-образование. Представленные данные демонстрируют, что инновационная форма обучения хоть и не сильно распространена в нашей стране, но при этом начинает активно развиваться. По предварительным прогнозам А. В. Батаева, ожидается, что к 2025 году во всем мире число приверженцев традиционной формы обучения составит около 270 млн, в то время как на дистанционной форме будет обучаться более 650 млн человек [2].

Выводы. Развитие дистанционной формы обучения в России только набирает обороты и будет активно развиваться. Благодаря внедрению инновационной формы обучения большее количество людей сможет получить высшее образование из-за возможности самостоятельного выбора удобного места и времени прохождения курсов, позволит совмещать профессиональную деятельность с учебной, сократит затраты на образование как для студентов, так и для вузов. Тем не менее, дистанционное обучение также имеет определенные недостатки по сравнению с традиционной системой образования. Из-за отсутствия очного общения студента с преподавателем исчезнет возможность предоставления индивидуального подхода к обучающемуся в процессе обучения, который может перестать усваивать новый сложный материал, что негативно отразится на уровне приобретаемых знаний и качестве образования. Однако распространение новой коронавирусной инфекции даёт возможность социальным учёным наблюдать за естественным экспериментом по массовому переходу на онлайн-образование в ходе социальной изоляции. Полученные в ходе него данные, позволят прояснить роль дистанционного образования во многих стран мира, включая Россию.

Список использованной литературы

1. Андреев А. А., Солдаткин В. И. Дистанционное обучение: сущность, технология, организация. М.: МЭСИ. 1999. 196 с.
2. Батаев А. В. Анализ российского рынка дистанционного образования // Молодой ученый. №21. 2015. С. 350-353.
3. Борисов И. В. Социологическое осмысление дистанционного образования // Вестник АГУ. № 4. 2016. С. 63-66.
4. Все вузы дистанционного образования. – [Электронный ресурс]. – URL: <https://vuzrus.ru/vuzy/>
5. Интернет и образование. ФОМ. – [Электронный ресурс]. – URL: <https://fom.ru/Nauka-i-obrazovanie/12256>
6. Кречетова А. Будущее онлайн-образования в России: рост и осторожные инвестиции – [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.forbes.ru/tehnologii/342961-budushchee-online-obrazovaniya-v-rossii-rost-i-ostorozhnye-investicii>
7. Осиленкер Л. Дистанционное и традиционное образование: социально-экономическая эффективность // Высшее образование в России. 2006. №7. С. 114-118.
8. Полищук Л. И., Ливни Э. Качество высшего образования в России: роль конкуренции и рынка труда // Вопросы образования. 2005. №1. С. 70-86.
9. Традиционное образование VS Онлайн-обучение – [Электронный ресурс]. – URL: <https://spbcgt.ru/notes/51/>

ФИЗИЧЕСКИЙ АСПЕКТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОПТИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ В МЕДИЦИНСКОЙ ПРАКТИКЕ

Кобзарь Антонина Николаевна

кандидат педагогических наук, доцент кафедры физики
ФГАОУ ВО Национальный исследовательский технологический
университет «МИСиС», г. Москва,

Зимина Ирина Анатольевна,

старший преподаватель кафедры медицинской физики и информатики
ФГБОУ ВО «Читинская государственная медицинская академия», г. Чита

Аннотация. В статье описаны физические аспекты использования оптических явлений в медицинской практике. Рассматриваются устройства и принципы действия некоторых оптических приборов, используемых, в том числе, в медицинской практике, которые целесообразно использовать при изучении физики (раздел «Оптика») в медвузе: нефелометр, фотоэлектроколориметр, сахариметр, рефрактометр.

Ключевые слова: физика, медицинский вуз, будущий врач, оптика.

Постановка проблемы. В настоящее время оптические явления достаточно широко используются в медицинской практике. Во многом это объясняется тем фактом, что многие медицинские (оптические) приборы по своей конструкции представляют физические приборы, принцип действия которых основан на соответствующих оптических явлениях. Кроме детального изучения использования оптических явлений в медицинской практике физический аспект данного вопроса целесообразно начинать рассматривать, в том числе, в процессе изучения курса физики, в частности раздела «Оптика», закладывая определенную базу для изучения профильной дисциплины.

Формулировка цели. В рамках данной статьи рассмотрим физический аспект использования оптических явлений в медицине, в частности, возможность изучения принципа действия некоторых медицинских (оптических) приборов в рамках изучения курса физики в медвузе.

Результаты исследований и их обсуждение. Физика в медвузе имеет профессионально-ориентированную направленность, а также интегративные связи с медико-биологическими дисциплинами, рядом специальных и профильных дисциплин [1-3]. Как показали результаты нашего исследования [1; 2], физика, изучаемая студентами медвуза, выступает определенной базой

для освоения ряда специальных дисциплин, например, таких как нормальная физиология, нормальная анатомия и др., а также определенных профильных дисциплин (офтальмология, оториноларингология и др.). Следовательно, в условиях интеграции физики с медико-биологическими и профильными дисциплинами, необходимо и целесообразно осуществлять формирование, в том числе, содержательной компоненты профессионального интегративного умения студентов решать профессиональные задачи на основе физических знаний и умений [1; 2]. В частности, в рамках изучения раздела «Оптика» в медвузе целесообразно, изучая физические явления, рассматривать физические (оптические) приборы и оптических явления с точки зрения их практического применения в медицинской практике.

Кратко опишем устройство и принцип действия некоторых оптических приборов, используемых, в том числе, в медицинской практике, которые целесообразно рассматривать при изучении «Оптики» в медицинском вузе.

1 Нефелометр. Направление рассеянного света, степень его поляризации, спектральный состав приносят информацию о параметрах, характеризующих межмолекулярное взаимодействие, размерах молекул в растворах, частиц в коллоидных растворах, эмульсиях, аэрозолях и т.п. Методы измерения рассеянного света с целью получения данных сведений называют *нефелометрией*, основанной на измерении интенсивности светового потока, рассеянного взвешенными в растворе частицами. При прохождении света через суспензию, наполняющую кювету, часть света будет отражена, поглощена и рассеяна в различных направлениях. Данным способом определяют очень малые концентрации веществ, способных образовывать суспензии (например, сульфаты, хлориды и др.). *Принцип действия* нефелометра основан на принципе уравнивания двух световых потоков: одного от рассеивающей взвеси, другого от матового или молочного стеклянного рассеивателя прибора. Уравнивание потоков производится с помощью переменной диафрагмы. *Оптическая схема* нефелометра представлена на рисунке 1. Подробное описание оптической схемы представлено в нашем пособии [3].

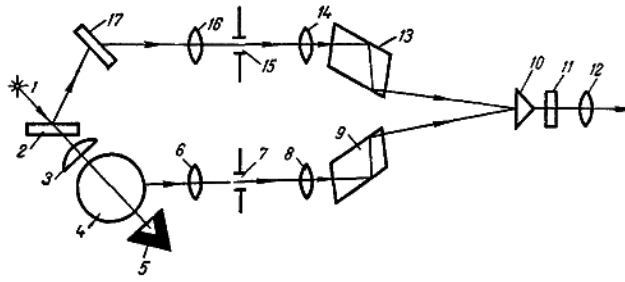


Рисунок 1 – Оптическая схема нефелометра типа НФМ

2 Фотоэлектроколориметр. Для фотометрического определения концентрации окрашенных веществ используют закон Бугера-Ламберта-Бера, для чего измеряют потоки падающего и прошедшего через раствор монохроматического света (концентрационная колориметрия). Прохождение света через весь слой вещества характеризуется коэффициентом пропускания (прозрачностью), который равен отношению интенсивности света, прошедшего через данный слой вещества, к интенсивности падающего света. Данный коэффициент зависит от длины волны. Спектры поглощения являются источниками информации о состоянии вещества, используются для качественного анализа растворов окрашенных веществ. Простейший *фотоэлектроколориметр* представляет прибор для определения концентрации вещества в растворе по величине поглощения монохроматического света. В медицине его используют для качественного и количественного анализа биологически активных веществ и лекарственных средств, анализа содержания в моче и крови некоторых элементов, характеризующих состояние здоровья человека. *Принцип действия* прибора базируется на способности окрашенных растворов к поглощению пропускаемого света в зависимости от концентрации окрашивающего вещества. Простейший фотоэлектроколориметр (рис. 2) включает следующие основные элементы: 1) лампа, 2) светофильтр, 3) кювета для растворов, 4) фотоприемник, 5) преобразователь и усилитель сигнала, 6) измерительный элемент (гальванометр).

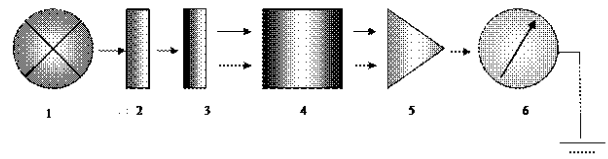


Рисунок 2 – Принципиальная схема простейшего фотоэлектроколориметра

3 Сахариметр. Явление вращения плоскости поляризации используется в поляриметрии (сахариметрии) – медицинском методе определения концентрации сахара в моче, в биофизических исследованиях, в пищевой промышленности. *Принцип действия* сахариметра основан на способности сахарных растворов вращать плоскость поляризации проходящего через них поляризованного света. Угол вращения плоскости поляризации света раствором в объеме определенной толщины пропорционален концентрации раствора. Простейший сахариметр состоит из узла измерительной головки 1 (анализатор) и осветительного узла 2, соединенных между собой траверсой 3 (рис. 3).

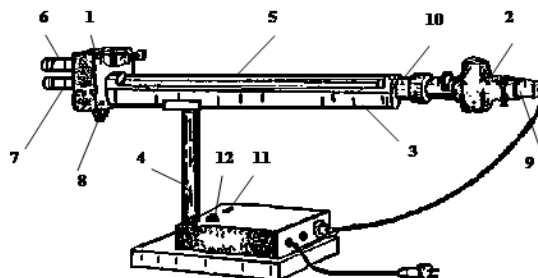


Рисунок 3 – Устройство сахариметра

4 Рефрактометр. Рефрактометрический метод анализа (*рефрактометрия*), основанный на зависимости показателя преломления света от состава исследуемого вещества, применим для анализа разнообразных сложных систем: горючих и смазочных материалов, биологических и пищевых продуктов, лекарственных препаратов и др. Универсальный лабораторный *рефрактометр* (например, ИРФ 454-Б2М) – высокоточный оптический прибор, который предназначен для определения содержания сахара в водных растворах, коэффициента рефракции, величины дисперсии жидкостей, твердых тел и т.п. *Принцип действия* прибора основан на явлении полного внутреннего отражения при прохождении светом границы раздела двух сред с разными показателями преломления. Измерения проводят при дневном свете, или при включенном осветителе в проходящем через прозрачную исследуемую среду свете, или в отраженном свете, когда исследуемая среда существенно поглощает или рассеивает свет (т.е. для исследования прозрачных и мутных сред соответственно) (рис. 4.). Например, для определения белка в сыворотке крови, плотности мочи, анализа мозговой и суставной жидкости, контроля концентрации лекарств, плотности субретинальной, других жидкостей глаза.

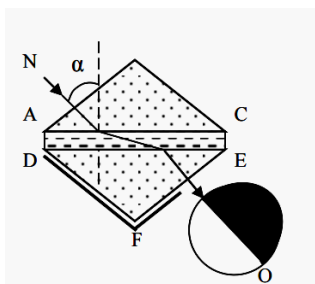


Рисунок 4 – Ход лучей через призмный блок рефрактометра

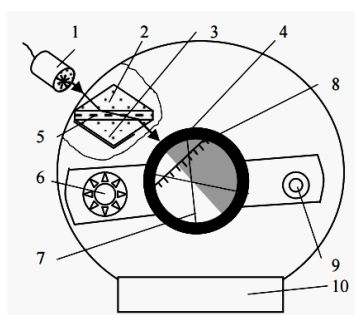


Рисунок 5 – Схема рефрактометра

Луч N проходит через осветительную призму ABC, плоскопараллельный слой жидкости, и мерительную призму DEF и попадает в окуляр. Угол α близок к предельному углу падения. Лучи, падающие под большими углами, чем угол α , вследствие полного внутреннего отражения, не попадут в окуляр, и верхняя его часть не будет освещена. Лучи, падающие под меньшими углами, чем угол α , также не попадут в окуляр, так как нижняя призма имеет черненую металлическую оправу, ограничивающую ее поверхность. По этим причинам в окуляре возникает граница светотени, которая может перемещаться в зависимости от показателя преломления исследуемой жидкости. Совместив указатель (перекрестье) в окуляре рефрактометра с границей светотени, измеряют показатель преломления исследуемой жидкости по шкале рефрактометра. Граница светотени указывает на шкале численное значение показателя преломления, как показано на схеме рефрактометра (рис. 5).

Как показала практика [3], данный процесс изучения практического использования оптических явлений в медицинской практике целесообразно сопровождать заполнением соответствующей сравнительно-сопоставительной таблицы (табл.1.), позволяющей систематизировать основной материал по рассматриваемой проблеме в рамках курса физики в медвузе.

Выводы. Вышеизложенное позволяет сделать вывод о том, что физический аспект использования оптических явлений в медицинской практике целесообразно начинать рассматривать, в том числе, в процессе изучения курса физики в медицинском вузе, в частности, в рамках раздела оптика, закладывая

определенную базу для профильного аспекта рассматриваемой проблемы в будущем.

Таблица 1 – Сравнительно-сопоставительная таблица

	Оптические явления в медицинской практике			
	Рассеяние света	Поглощение света	Поляризация света	Полное внутреннее отражение
<i>История открытия явления</i>				
<i>Понятие явления</i>				
<i>Иллюстрация, схема</i>				
<i>Основные закономерности</i>				
<i>Прибор (устройство)</i>				
<i>Прибор (принцип действия, назначение)</i>				
<i>Результат, измеряемые параметры</i>				
<i>Особенности реализации в медицине</i>				

Список использованной литературы

1. Десненко С. И. и др. Междисциплинарная интеграция в образовании: монография. Под науч. ред. С. И. Десненко. Чита: ЗабГУ, 2018. 222 с.
2. Кобзарь А. Н. Организация квазипрофессиональной деятельности будущего специалиста медицинского профиля при обучении физике в медвузе: монография. Тамбов: Принт-Сервис, 2019. 122 с.
3. Кобзарь А. Н., Зимина И. А. Использование оптических явлений в медицинской практике: физический аспект: учебно-методическое пособие. Чита: РИЦ ЧГМА, 2020. 52 с.

ОСОБЕННОСТИ ПОДГОТОВКИ ИНЖЕНЕРОВ В МЕДИЦИНСКИХ ВУЗАХ

Коробкова Светлана Александровна

доктор педагогических наук, доцент,
заведующая кафедрой физики, математики и информатики,

Чеусова Лолита Александровна

преподаватель кафедры физики, математики и информатики,
ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский университет»,
г. Волгоград

Аннотация. В статье анализируются проблемы инженерной подготовки в медвузах и предлагаются возможные способы их решения, основанные на учете особенностей и специфики профессиональной деятельности инженера по ремонту и эксплуатации медицинского оборудования.

Ключевые слова: биоинженерия, биотехнические системы и технологии, инженерное образование в медицинских вузах.

Подготовка инженеров в медицинских вузах России сравнительно новое направление в образовательной сфере, связанное с решением глобальных проблем и непрерывного совершенствования в сфере современной медицины и здравоохранения. Высшее медицинское образование ориентировано на модернизацию и обеспечение качественной и эффективной системы подготовки будущих инженеров по ремонту и эксплуатации медицинского оборудования.

В связи с этим актуальным становится вопрос обучения фундаментальным и прикладным дисциплинам будущих специалистов по направлению подготовки «Биотехнические системы и технологии», что, несомненно, должно учитывать особенности и специфику профессиональной деятельности инженеров биомедицинской направленности в современных условиях.

Квалификационные требования, предъявляемые к специалистам данного направления подготовки, основываются на том, что выпускник – биоинженер может не только осуществлять ремонт разных приборов и вводить в эксплуатацию медицинскую аппаратуру, но и выступать в качестве организатора, руководителя, исследователя и т.д. [2].

Общественный запрос направлен на квалифицированных специалистов – инженеров, способных решать общие вопросы организации и управления в области здравоохранения, а также умеющих адаптироваться к

быстроменяющимся условиям, связанными и с научно-техническим прогрессом, и с растущими требованиями современного общества.

Анализ состояния степени разработанности проблемы в педагогической теории и практике обучения биоинженеров в медицинских вузах показал, что имеется ряд незавершенных исследований по вопросам подготовки специалистов – биоинженеров. Требуется, с одной стороны, формирование у инженеров по ремонту и эксплуатации медицинского оборудования готовности к многофункциональной профессиональной деятельности, обеспечивающей их конкурентоспособность на рынке труда, с другой – разработка методической системы обучения будущих инженеров в медвузах России [1]. Возникает исследовательская проблема, требующая уточнения определенных условий обучения будущих инженеров в медицинском вузе и методическое обеспечение для эффективной организации обучения фундаментальным и прикладным дисциплинам инженеров по ремонту и эксплуатации медицинского оборудования.

Решение существующих проблем в области подготовки будущих биоинженеров позволило сформулировать следующие исследовательские задачи.

- 1 Выявить необходимые условия построения и реализации методической системы обучения фундаментальным и прикладным дисциплинам будущих инженеров в медвузах России.
- 2 Разработать модель инженерной подготовки специалистов по ремонту и эксплуатации медицинского оборудования.
- 3 Проверить эффективность модели инженерной подготовки специалистов по ремонту и эксплуатации медицинского оборудования.

Для решения поставленных задач применялись следующие общенаучные и педагогические методы исследования: теоретические (анализ психолого-педагогической, философской и технической литературы по проблеме, теоретическое обобщение, моделирование); эмпирические – наблюдательные (наблюдение и самонаблюдение), диагностические (беседа, опрос,

тестирование), экспериментальные (констатирующий и формирующий эксперименты); математическая и статистическая обработка результатов.

Первый этап реализации модели инженерной подготовки специалистов по ремонту и эксплуатации медицинского оборудования осуществлялся в процессе преподавания курса физики на протяжении двух лет. Первый год обучения студентов направления подготовки «Биотехнические системы и технологии» осуществлялся в контактной форме, второй год – в дистанционной форме. Отбор и структурирование содержания курса «Физика» определялись требованиями, которые были выдвинуты к содержанию инженерной подготовки, и был ориентирован на создание необходимой информационной базы для специалистов – биоинженеров как профессионалам и «многофункционалам» в области медицины и здравоохранения.

В разработанном учебном курсе физики каждая тема рассматривалась с позиций фундаментальных физических знаний, медицинского и биологического приложения этих знаний, их применения к живым биообъектам, биомеханическим аспектам организма человека, техническим устройствам, включая ведение технической документации, составление и анализ аналоговых устройств и оборудования, выполненного на микропроцессорных схемах.

Опытно-экспериментальная часть исследования была направлена на определение эффективности реализации методической системы обучения будущих инженеров в медвузах России в условиях, обеспечивающих многопрофильное обучение с учетом деятельности будущего инженера в организации здравоохранения.

Экспериментальная работа проводилась со студентами первых, вторых и третьих курсов медико-биологического факультета на базе Волгоградского государственного медицинского университета в период с 2018 по 2020 учебные годы. Всего в исследовании приняло участие 180 человек, из которых по результатам констатирующего эксперимента были сформированы контрольная и экспериментальная группы из студентов.

На этапе констатирующего эксперимента был проведен опрос, который

показал, что большая часть студентов не задумывается над тем, что на работе им придется заниматься деятельностью, не связанной с ремонтом и эксплуатацией медицинского оборудования (68 %), на наличие первичного опыта ведения технической документации по закупке и списанию оборудования указало 79 % респондентов. При этом лишь 60 % посчитало владение многофункциональными способностями и умениями важным условием профессиональной деятельности инженера в области медицины и здравоохранения.

Для выявления исходного уровня сформированности способностей студентов предлагался тест «Экспресс-оценка многопрофильного потенциала инженера по ремонту и эксплуатации медицинского оборудования», модифицированный с учетом специфики изучаемого объекта и предмета исследования. Анализ результатов диагностики многопрофильного потенциала биоинженера показал, что всего 16 % из числа протестированных студентов имеют высокий уровень необходимых компетенций для работы в организациях здравоохранения, со средним и низким уровнем выявлено 54 % и 30 %.

Вывод. Констатирующий педагогический эксперимент показал, что:

1) подготовка инженеров как многопрофильных специалистов организаций здравоохранения в медицинском вузе остаются без должного внимания и требуют разработки;

2) учет особенностей и специфики многофункциональной деятельности биоинженера в ходе их обучения фундаментальным и прикладным дисциплинам создают основу конкурентоспособности выпускников медицинских вузов на рынке труда;

3) опора на принципы системности, интеграции, метапредметности в ходе подготовки студентов по направлению «Биотехнические системы и технологии» позволяет существенно повысить качество готовности будущих инженеров к их профессиональной деятельности;

4) необходима разработка модели инженерной подготовки специалистов по ремонту и эксплуатации медицинского оборудования, учитывающая

специфические особенности деятельности будущих инженеров биомедицинского профиля и позволяющая осуществлять отбор содержания их подготовки, приближенной к условиям реальной организации здравоохранения;

5) обучение фундаментальным и прикладным дисциплинам будущих специалистов – биоинженеров с использованием комплекса методов традиционного, проблемного и активного обучения в контактной и дистанционной формах будет способствовать развитию и совершенствованию у студентов необходимых в профессиональной деятельности навыков и умений, а также повышает уровень мотивации изучения фундаментальных и прикладных дисциплин в медицинском вузе.

Список использованной литературы

1. Горбунов В. И. Гуманитаризация инженерного образования: предпосылки успеха. Чебоксары: Изд-во Чуваш.ун-та., 2000. 48 с.
2. Основная образовательная программа высшего образования. Направление подготовки: 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии». – [Электронный ресурс]. – URL: https://www.volgmed.ru/uploads/files/2019-11/120218-osnovnaya_obrazovatel'naya_programma_bakalavriata.pdf

МЕЖПРЕДМЕТНОСТЬ И ИСТОРИЗМ ПРИ ИЗУЧЕНИИ КОМПЛЕКСНЫХ ЧИСЕЛ

Лесковченко Оксана Михайловна

кандидат педагогических наук, старший преподаватель кафедры математики,
физики и информатики,

Гаврилов Никита Игоревич,

Поздняков Данил Владимирович

студенты 1 курса направления подготовки Технологические машины и
оборудование,

ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический
университет», г. Керчь

Аннотация. В статье рассматривается история возникновения комплексных чисел и межпредметные связи математики с другими областями наук, использующих теорию функций комплексного переменного.

Ключевые слова: комплексные числа, межпредметные связи, история комплексных чисел, изучение математики.

Развитие теоретической и прикладной математики привело к необходимости расширения множества действительных чисел. Научные исследования привели к потребности развития математических разделов и к обобщению понятия о числе, введению в рассмотрение множества комплексных чисел, более широкого множества, по сравнению с множеством действительных чисел. С необходимостью расширения рассматриваемого множества чисел студенты неоднократно сталкиваются в процессе изучения математики. Комплексные числа нашли применение не только в математике, но и широко используются в физике, электротехнике, механике, при расчетах цепей переменного тока и в других областях наук.

Целью работы является выявление межпредметных связей теории комплексных чисел, а также раскрытие истории их появления.

Понятие о комплексных числах появилось в середине XVI века в связи с попытками математиков того времени получить формулу, выражающую корни кубического уравнения через его коэффициенты. Краткую хронологию возникновения комплексных чисел мы представили в виде таблицы 1.

После Эйлера открытые им результаты и методы развивались, совершенствовались и систематизировались О. Коши, К. Вейерштрассом,

Б. Риманом, и в первой половине XIX века теория функций комплексного переменного оформилась как одна из отраслей математического анализа.

Таблица 1 – Хронология возникновения комплексных чисел

Время	Персоналии	События
1545 г.	Джероламо Кардано, Сципион дель Ферро, Никколо Тарталья	Издана книга «Великое искусство, или об алгебраических преобразованиях», в которой Джероламо Кардано опубликовал формулу для корней кубического уравнения, открытую его современниками Сципионом дель Ферро и Никколо Тартальей.
1572 г.	Раффаэле Бомбелли	Труд «Алгебра» содержит правила которые позволяют получать достоверные результаты вычислений выражений, содержащих квадратные корни из отрицательных чисел.
1637 г.	Рене Декарт	Введено название «мнимые числа».
XVII XVIII вв.	Абрахам де Муавр	Построена общая теория корней n-х степеней сначала из отрицательных, а затем из любых комплексных чисел.
1748 – 1777 г.	Леонард Эйлер	Выведена формула $e^{i\varphi} = \cos \varphi + i \sin \varphi$, связавшая воедино показательную функцию с тригонометрическими функциями. Предложил использовать первую букву французского слова «imaginaire» (мнимый) для обозначения числа i (мнимой единицы).
1831 г.	Карл Гаусс	Ввел термин «комплексные числа». Стал главный популяризатором употребления символа мнимой единицы.
Конец XVII века	Жозеф Луи Лагранж	В конце XVIII века математический анализ уже не затрудняет использование мнимых величин. Научились выражать решения линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами с применением мнимых чисел

В настоящее время комплексные числа широко используются в электротехнике. Например, при описании электромагнитных процессов в цепях переменного тока решение множества довольно сложных интегралов, упрощается при применении комплексных чисел. Для измерения сопротивления (свойства объекта препятствовать прохождению через него электрического тока) используются действительные числа. А мнимые числа используются для измерения индуктивности (отношения магнитного потока к силе тока в катушке) и емкости (отношения величины электрического заряда к разности потенциалов между пластинами конденсатора).

Применение комплексных чисел позволяет использовать законы, формулы и методы расчетов, которые применяются в цепях постоянного тока, для расчета цепей переменного тока. В электротехнике «Переменный ток» является

одной из важных тем, так как большинство электротехнических установок работает на переменном токе. Электрические станции вырабатывают переменное напряжение, создающее в обычных электрических цепях переменный ток, но электростанции создают напряжение и ток не просто переменный, а изменяющийся синусоидально [4]. Для расчетов цепей переменного тока студенты должны обладать способностью выполнять арифметические действия с комплексными числами, находить модуль и уметь представлять в различных формах комплексное число.

В конце прошлого столетия стали широко применять генераторы переменного тока. Для расчета цепей переменного тока оказались непригодными старые методы, разработанные для цепей постоянного тока и основанные на законе Ома. В 1892 году американский электротехник Ч. П. Штейнмец предложил инженерный метод расчета электрических цепей переменного тока, основанный на применении комплексных чисел и получивший название «символический метод».

С начала XIX века в физике появился раздел – квантовая механика, в научных исследованиях которой нашли применение комплексные числа. Известный современный физик Е. Вигнер в работе «Непостижимая эффективность математики в естественных науках» писал, что «для неподготовленного ума понятие комплексного числа далеко не естественно, не просто и никак не следует из физических наблюдений. Тем не менее, использование комплексных чисел становится почти неизбежным при формулировке законов квантовой механики. Кроме того, не только комплексным числам, но и так называемым аналитическим функциям суждено сыграть решающую роль в формулировке квантовой теории» [2].

Значительное применение нашли комплексные числа при изучении движения естественных и искусственных небесных тел. Так, например, одна из важных задач, возникшая при подготовке запусков первых искусственных спутников Земли, состояла в следующем: как будет двигаться спутник под влиянием тяготения к «сплюснутому сфероиду» (такую форму имеет земной

шар, который несколько сплюснут у полюсов), если вычислить параметры гравитационного диполя, то будем иметь точное решение задачи о движении спутника в поле центрального тела [1, с. 152]. Одним из самых эффективных способов решения этой задачи оказался способ, основанный на применении комплексных чисел, он был предложен учеными Московского университета Е. П. Аксеновым, Е. А. Гребенщиковым и В. Г. Деминым [1].

В настоящее время, комплексные числа продолжают находить свое применение в различных областях наук, например, в экономике комплексные числа используют в качестве процентных ставок. «Модуль комплексного числа определяет скорость роста капитала, а его аргумент задает временной период, через который можно прекращать операцию с наибольшим положительным доходом. Вещественная и мнимая части комплексной процентной ставки одновременно влияют на важные и вполне конкретные характеристики финансовой операции» [3].

Таким образом, обобщая вышеизложенное, можно сделать вывод, межпредметные связи электротехники и математики по теме «Комплексные числа» проявляются в применении действий над комплексными числами в различных формах, что позволяет:

- применять формулы, используемые для цепей постоянного тока, для цепей переменного тока,
- заменить графическое решение с векторами на алгебраическое решение,
- упростить расчеты переменных и постоянных цепей.

Обобщенная задача двух неподвижных центров, применяемая в «небесной механике» решается в поле комплексных чисел.

Приложение теории комплексных чисел и функций комплексного переменного происходит в различных областях наук и в настоящее время.

Проблема межпредметных связей при изучении математики является актуальной, знания о приложении математического аппарата к другим наукам и применение их к практическим задачам вызывают интерес к математике, повышают мотивацию ее изучения и уровень усвоения знаний. Такие же

проявления заинтересованности студентов и формирование у них научной картины мира наблюдаются при изучении истории появления и развития математических теорий в процессе изучения математики.

Список использованной литературы

1. Балк М.В. Реальные применения мнимых чисел / М.В. Балк, Г.Д. Балк, А.А. Полухин. – Киев: Радянська школа, 1988. – 255 с.
2. Вигнер Е. Этюды о симметрии / Е. Вигнер ; под ред. Я.А. Смородинского ; пер. с англ. Ю.А. Данилова. – Москва : Мир, 1971.– 320 с. [Электронный ресурс]. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481414>
3. Трофимов С.П. Применение комплексных чисел в финансовых операциях // Вестник Уральского института экономики, управления и права. 2013. №4 (25). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-kompleksnyh-chisel-v-finansovyh-operatsiyah>
4. Шмидт Н. М. Приложение комплексных чисел в электротехнике / Н. М. Шмидт // Молодой ученый. – 2012. – № 2 (37). – С. 320-323. [Электронный ресурс]. – URL: <https://moluch.ru/archive/37/4252/>

ФИЗИКА И НЕБУЛАЙЗЕР

Попова Татьяна Николаевна

доктор педагогических наук, профессор,

Лузгинова Анита Сергеевна

курсант 1-го курса специальности Эксплуатация судовых энергетических установок,

ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», г. Керчь

Аннотация. В статье рассматриваются исторические сведения появления устройств – ингалятора и небулайзера. Анализируются физические явления и процессы, происходящие при работе приборов.

Ключевые слова: история физики, история медицинского оборудования эффект Вентури, распылитель.

Изучая физику, студенты довольно часто не понимают учебный материал, не представляют, зачем и где можно использовать эти знания. А ведь вопросы «Зачем?» и «Почему?» с самого раннего детства являются главными для развивающейся личности. Для устранения этого недостатка преподавателю необходимо максимально раскрывать прикладное значение теоретических знаний, обращая особое внимание на их практическую актуальность.

В период пандемии, масштабного заболевания людей воспалением легких и различных осложнений стали популярными и, как показал опыт, действенными процедурами – различного рода ингаляции. Сейчас устройства, с помощью которых можно проделывать дыхательные процедуры дома, можно приобрести в любой аптеке. Поэтому дома можно активно использовать эти устройства, в которых применяются изучаемые физические явления и процессы. Поэтому **целью** данной работы является рассмотрение истории и принципа действия ингаляторов различного рода, в том числе небулайзера, с точки зрения физики.

В 1778 году книге английского врача Дж. Маджа «Радикальный и быстрый способ лечения простудного кашля» впервые встречается термин «ингалятор» (от англ. *inhaler*; от лат. *inhalo* – вдыхаю). Это было им лично изобретенное устройство – переделанная оловянная кружка для вдыхания опиума – прибор для вдыхания лекарств (рис. 1) [1].

Задолго до изобретения Дж. Маджа ингаляции как метод вдыхания определенных лекарственных средств, находящихся в распыленном (аэрозольном) состоянии, с целью лечения некоторых заболеваний был известен врачам. В древнеегипетском Папирусе Эберса (1554 г. до н.э.), описывается вдыхание паров черной белены для лечения дыхательных путей. В Древнем Китае лечили астму вдыханием опиума.

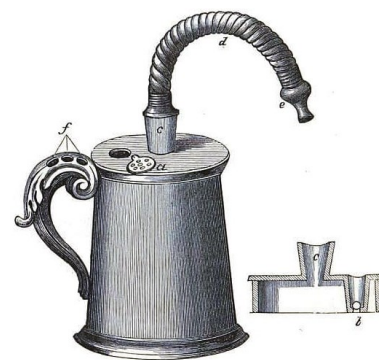


Рисунок 1 – Устройство Дж. Маджа

Известно, что знаменитый Гиппократ (460-377 гг. до н.э.) назначал своим пациентам вдыхание паров трав и смол, кипящих в уксусе и масле. Гиппократ использовал устройство в виде горшка с соломинкой в крышке, через которую больной вдыхал дым [2]. До XIX века использовались различные варианты «горшка Гиппократа». Древнеримский медик и философ Клавдий Гален (ок. 129-217 гг. н.э.) впервые описал лечебное действие солевых частиц, содержащихся в морском воздухе. Кроме того, в то время популярными средствами для вдыхания были пары мяты, ментола и эвкалипта [3]. Вспомним вдыхание ароматизированных веществ, вдыхание морского или лесного воздуха. Эти естественные ингаляционные процедуры имеют для нас оздоровительное действие.

Устройство для получения лекарственного аэрозоля (распыленного лекарственного вещества) было изобретено во Франции в 1858 году Дж. Сэль-Жином. Это устройство (рис. 2) было продемонстрировано в Парижской Медицинской Академии и названо ингалятором под давлением (pressurized inhaler). Давление воздуха, создаваемое ручным насосом, позволяло распылять жидкий лекарственный препарат. [1].



Рисунок 2 – Устройство Дж. Сэль-Жирона

В 1864 году врач Зигель изобрел небулайзер с паровым приводом (рис. 3) – паровой распылитель Зигеля. Применяли это устройство для лечения смолами и

антисептиками больных туберкулезом. Струю пара получали при нагревании воды в емкости до температуры кипения от спиртовой горелки. От емкости шла тонкая трубка, подсоединенная ко второй емкости с лекарством. Поток пара переводил лекарство в состояние дисперсии. Полученную лекарственную аэрозоль пациент вдыхал через стеклянный мундштук, прикрепленный к ингалятору. Современные паровые ингаляторы работают по такому же принципу, только спиртовую горелку заменило электричество.

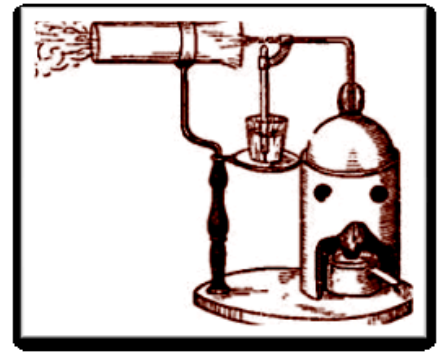


Рисунок 3 – Паровой распылитель Зигеля

В 1930 году был изобретен электрический распылитель «Пневмостат». С 1945 года начали использовать фреон для подачи аэрозоля. В 1950 году В. Ридер и К. Макай впервые вылечили пневмонию с помощью вдыхаемого адренкортикостероида, после чего активизировались клинические исследования по изучению влияния противовоспалительных препаратов в форме ингаляции на организм человека. В 1955 году появились ультразвуковые распылители, после чего были созданы ультразвуковые ингаляторы и небулайзеры [1].

В чем заключается разница в терминологии «ингалятор» и небулайзер? Ингалятор – это аппарат для введения определенных лекарственных средств, находящихся в аэрозольном состоянии, методом вдыхания. «Небулайзер» (от лат. *nebula* – облако, туман), т.е. это медицинский аппарат, который преобразует жидкое лекарство в облако (аэрозоль) для проведения ингаляции также методом вдыхания [3].

Важным для людей, страдающих бронхиальной астмой, явилось изобретение карманного дозирующего аэрозольного ингалятора в Riker Laboratories в Калифорнии в 1950-х. В марте 1956 г. на рынке появилось два аппарата: Medihaler-iso с изопреналином и Medihaler-epi с адреналином.

В 1964 году начали использовать электрические ультразвуковые небулайзеры. Основным элементом его является пьезоэлектрический кристалл,

вибрирующий с частотой 1-3 МГц и преобразующий лекарственный раствор в медленно движущийся аэрозоль, состоящий из микрокапель. Так ультразвук пришел на смену зависимости действия ингалятора от сжатого воздуха и пара.

В начале 2000-х на базе ультразвуковых ингаляторов была разработана технология распыления лекарственных средств – Vibrating Mesh Technology (Технология Вибрирующей Решетки). Технология VMT заключается в том, что над резервуаром с жидким лекарством установлена вибрирующая решетка с 1000-7000 микроотверстий, проходя через которые жидкость превращается в аэрозоль с очень малым размером частиц. Новая технология характеризуется максимально эффективным расходом лекарственных препаратов – в дыхательные пути доставляется 98 % лекарства [1].

Механизм действия небулайзера (кроме парового) основан на дисперсном распылении лекарственного средства, которое через маску или дыхательную трубку подаётся больному. Работа компрессорных распылителей основана на эффекте Бернулли, который был открыт в 1732 году: давление быстрых потоков газа меньше, чем в области медленных.

Рабочий газ из компрессора подается в камеру небулайзера через узкое отверстие Вентури. На выходе из этого отверстия давление падает, и скорость газа значительно возрастает, что приводит к засасыванию в эту область пониженного давления жидкости из резервуара камеры небулайзера (рис. 4).

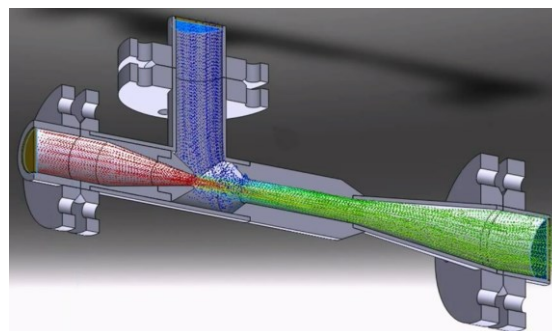


Рисунок 4 – Демонстрация принципа действия небулайзера

При встрече с воздушным потоком жидкость разбивается на мелкие частицы размером 15-500 мкм (первичный аэрозоль). Затем эти частицы сталкиваются с заслонкой, в результате чего образуется вторичный аэрозоль с частицами 0,5-10 мкм (0,5-1 % от первичного аэрозоля), который и ингалируется человеком, а остальная часть первичного аэрозоля осаждается на стенках камеры и снова вовлекается в процесс образования аэрозоля [4]. Благодаря тому, что вещество распыляется на

сверхмалые частицы, лекарственное средство попадает во все отделы дыхательной системы и быстро усваивается. Дыхательная трубка (мундштук) более предпочтительна, так как при этом меньшее количество лекарственного средства теряется в носовой полости (рис. 5). Приборы обеспечивают быстрое поступление лекарства в дыхательную систему, позволяют эффективно бороться с заболеваниями.

Анализируя рассматриваемый материал, преподаватель может использовать его на различных этапах обучения при изучении, например:

- истории физики (взаимосвязь развития физики со становлением наук),
- гидродинамика (практическое применения достижений гидромеханики в различных областях знаний и приложения),
- термодинамика (применение термодинамических явлений в медицине),
- МКТ (получение и использование частиц микроразмеров).

«Разбавляя» теоретический материал по физике примерами из окружающего обучающих пространства, преподаватель будет вызывать заинтересованность последних в изучении дисциплины, максимально раскрывая значение науки в жизни человека и общества.

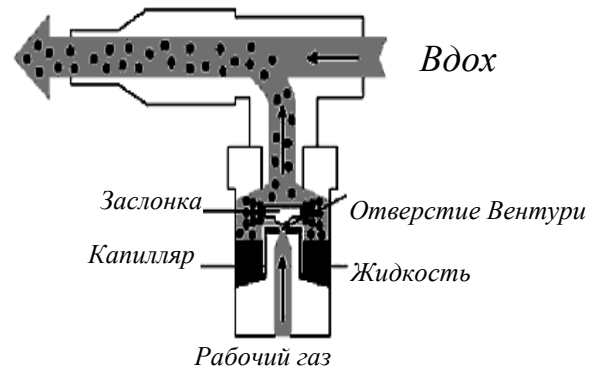


Рисунок 5 – Схема струйного небулайзера

Список использованной литературы

1. Ингаляторы: Историческая справка. – [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.dobrota.ru/posts/ingalatory-istoriceskaa-spravka/>
2. Эволюция развития ингаляционной терапии длиной в 4000 лет. – [Электронный ресурс]. – URL: <https://ru-ru.facebook.com/Dr.Frei.UA/posts/2204133369837583>
3. Что такое ингаляторы и небулайзеры? – [Электронный ресурс]. – URL: https://lekor.ru/content/chto_takoe_ingalyatori_i_nebulayzeri.html
4. Принцип работы компрессорных небулайзеров. – [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.microlife.ru/magazine/princip-nebulazer#>

АЛЬТЕРНАТИВНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ КАК УСЛОВИЕ РАЗВИТИЯ СВОБОДНОЙ ЛИЧНОСТИ УЧАЩЕГОСЯ

Мажитова Дина Забихулаевна

аспирант,

ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет», г. Оренбург

Аннотация. Статья посвящена особенностям организации обучения в альтернативных школах, их возможностям в развитии индивидуальных особенностей учащихся и формировании у них социально значимых качеств.

Ключевые слова: альтернативное образование, традиционное образование, индивидуальные особенности, современное общество, альтернативная школа.

Образование является одним из важных факторов, определяющих уровень развития, как отдельной личности, так и общества, и государства в целом. С помощью него человек может добиться невероятных высот, построить карьеру, стать востребованным профессиональным специалистом в определенной сфере деятельности. Сегодня, чтобы стать таким специалистом на рынке труда, не достаточно просто отучиться и иметь диплом. Быстро развивающемуся современному обществу нужен специалист, в первую очередь, конкурентоспособный, адаптирующийся к быстро меняющимся условиям, ориентирующийся в разнообразных ситуациях, обладающий креативным мышлением, коммуникативный, мультикультурный и открытый; умеющий управлять проектами и процессами, а также постоянно занимающийся самообразованием.

Основы этих качеств у будущего специалиста в большей степени должна формировать существующая в государстве система образования, которой необходимо и важно соответствовать запросам настоящего времени и общества. Именно образование, кроме формирования знаний в процессе обучения, должно воспитывать у школьника ответственность и трудолюбие; развивать внутреннюю мотивацию и целеустремленность, формировать важные для жизни в социуме навыки, прививать национальные и общечеловеческие ценности, а также раскрывать и поддерживать индивидуальные особенности каждого ученика. Поэтому учебная деятельность должна быть организована так, чтобы при освоении знаний, каждый ученик мог выработать собственные

смыслы, ощутить свою значимость и востребованность сначала в классном коллективе, а в будущем и в других коллективах.

Тенденции развития современного общества ставят под вопрос актуальность и рациональность применения традиционной системы обучения. На сегодняшний день традиционный тип является наиболее применяемой системой обучения и воспитания подрастающего поколения. Однако, несмотря на свою распространенность, ряд исследователей выступают против данной системы. Так, английский ученый, педагог К. Робинсон отмечает, что каждый ребенок обладает способностями к обучению, но традиционная система образования изолирует данное развитие [4]. Солидарен с ним известный педагог М. М. Эпштейн, который сравнил классно-урочную систему традиционного обучения с мануфактурой, для которой «не удобен» «штучный материал» в виде отдельного учащегося [6]. Критике традиционное образование подвергал также философ Г. Спенсер. Он говорил о важности разработки модели школы, приближенной к потребностям и интересам ребенка, ориентированной на подготовку его к жизни в обществе [5].

Более того, классно-урочная система традиционного обучения, по мнению педагога М. М. Эпштейна, расслаивает классный коллектив на «слабых» и «сильных» учащихся. «Сильные» учащиеся в конечном итоге из-за того, что для них не предусмотрено индивидуальное изучение вопроса или темы, постепенно утрачивают познавательную инициативу и приобретают пассивность в учебе [6]. Таким образом, обобщая вышеизложенное, можно отметить единство мысли педагогов и ученых о нецелесообразности применения традиционной системы обучения и воспитания подрастающего поколения, так как вследствие работы с целым классным коллективом она не дает возможности развития образовательной траектории отдельного учащегося, поэтому возникает необходимость в качественных изменениях образовательной системы.

Так, ученый О. Е. Лебедев предлагает переход системы обязательного образования к альтернативной системе [2]. Единогласны с ним педагоги

А. С. Припутнев и И. Н. Нестерова, которые также видят в альтернативном образовании выход из сложившейся ситуации в сфере образования [3]. Согласно мнению авторитетных педагогов, альтернативное образование имеет совершенно иные формы организации и реализации образовательного процесса, который опирается на личность всех детей и позволяет каждому из них выбирать свой путь развития. Остановимся на характеристике основных отличительных особенностей такого образования.

Главная цель альтернативного образования – в прямом смысле «другое образование» – состоит в том, чтобы найти подход к каждому ученику в соответствии с его индивидуальными особенностями [1], а также создать условия для развития его сил и способностей к самореализации. Теоретической основой альтернативного образования являются идеи педоцентризма, когда в центре процесса образования стоит ребенок с его интересами и потребностями. Эта основа была заложена тремя великими педагогами: Ж. Ж. Руссо, И. Г. Песталоцци и его учеником Ф. Фребелем. Альтернативное образование включает в себя множество педагогических подходов, отличных от основной педагогики. Одной из главных особенностей такого образования является выдвигание на первый план человека как высшей ценности общества, признание его уникальной природы, уважение его индивидуальных жизненных целей, потребностей и интересов.

В настоящее время альтернативное образование представлено широким спектром альтернативных школ, таких как школы Монтессори, Вальдорфская школы, Саммерхил школа, Садбери Valley School и др. Они идеализируют детство, здесь отсутствует любое принуждение и насилие над ребенком, пропагандируется вера в безусловное совершенство детской природы и в способности ребенка к саморегуляции. Ребенок воспринимается и понимается как равноправный субъект образовательного процесса [3]. Альтернативные школы работают по принципам открытости, индивидуальности, толерантности, демократии, справедливости, свободы и ответственности, а также живой культуры доверия. Учителя и ученики культивируют позитивную культуру

ошибок, в которой ошибки и конфликты рассматриваются как необходимые точки трений, делающие возможными выдающиеся решения.

В большинстве альтернативных школ нет оценок и принуждения, нет фиксированных занятий или перерывов. Проанализировав миссии ряда альтернативных школ, можно выделить *общие принципы обучения и воспитания в них*:

- все учащиеся могут учиться и преуспевать при помощи самых различных методов и приемов обучения;
- формирование у учащихся принципов успешности и значимости;
- важность развития уверенности и компетенции в каждом учащемся;
- обучение в любой среде, необязательно в классе;
- альтернативная среда способствует развитию независимости, мастерства и творческого мышления у учащихся;
- пропагандируется активное сотрудничество между учениками, родителями, обществом и школой.

Таким образом, в альтернативном образовании меняются отношения между участниками педагогического процесса на субъект-субъектные, центром становится ученик, а не педагог и система образования. Специфическая особенность альтернативного образования заключается в том, что ученик развивается не только интеллектуально, но и социально, и духовно. В последствии он может самостоятельно координировать процесс своего обучения. Обучение в альтернативных школах обеспечивает развитие личности ученика, его талантов, умственных и физических способностей.

Индивидуальный подход к каждому учащемуся, отсутствие страха перед плохой отметкой, развитие коммуникативных навыков, поддержка любых начинаний и траектория на успех, обеспечение подготовки к сознательной активности и самостоятельной творческой деятельности в рамках тесной взаимосвязи обучения и воспитания с окружающим миром позволят сформировать в будущем свободную личность, умеющую легко реализовывать свои идеи в профессиональной деятельности.

Список использованной литературы

1. Воробьева М. В., Петухова Д. И. Современное альтернативное обучение детей в зарубежных школах // Педагогическое мастерство и современные педагогические технологии. Барнаул, 2017. С. 115-127.
2. Лебедев О. Е. Конец системы обязательного образования? // Вопросы образования. 2017. № 1. С. 230.
3. Припутнев А. С., Нестерова И. Н. Особенности альтернативного образования (на примере практик свободных школ) // Известия ВГПУ. № 2 (283), 2019. С. 16.
4. Робинсон К., Ароника Л. Школа будущего. Как вырастить талантливого ребенка Пер. с англ. О. Медведь. М.: Манн, Иванов и Фербер, 2016. 368 с.
5. Спенсер Г. Воспитание: умственное, нравственное и физическое. Сост. и отв. ред. Г. Б. Корнетов. М., 2003. 232 с.
6. Эпштейн М. М. Альтернативное образование. СПб.: Образовательные проекты, Школьная лига, 2013. 108 с.

ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ И ПОДХОДЫ К ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТЫ С МОЛОДЁЖЬЮ НА МУНИЦИПАЛЬНОМ УРОВНЕ

Пахарь Виктор Вячеславович

заместитель директора по научно-исследовательской деятельности,
учитель истории МОБУ «Сузановская СОШ»,
с. Сузаново, Новосергиевский р-н, Оренбургская область

Аннотация. В статье рассматриваются актуальные принципы и подходы к организации работы с молодежью на муниципальном уровне. Определены ключевые направления деятельности и технологии социальной терапии для молодых людей на уровне муниципалитета. В конце работы сделаны соответствующие выводы.

Ключевые слова: подростки, социальная терапия, молодежь, обучающиеся, патриотическое воспитание, досуг.

Воспитание патриота своей Отчизны во все эпохи является основной задачей любой державы. Так и сегодня нужды России в обеспечении защиты страны требуют постоянной заботы об усилении Вооруженных Сил, что необходимо сделать для поддержания их высокой готовности к выполнению задач по защите Отечества и национальных интересов [1]. Сейчас это требует формирования конкретной программы по созданию системы патриотического воспитания и развития молодежи России.

Воспитание – это процесс, который продолжается в течение всего существования человека и который благоприятствует непрерывному развитию способностей индивида, его нормальному существованию в социуме.

Исследователь и педагог Ю. С. Бродский считает, что у каждого народа исторически складывается две системы воспитания: гражданская и патриотическая [3].

По мнению Н. М. Борытко гражданско-патриотическое воспитание представляет собой основу для нравственного и морального воспитания граждан. Здесь стоит помнить, что кроме обязанности служить Отчизне, есть ещё один нюанс: история РФ большей частью не история мирного развития, а история войн и вооружённых конфликтов [2].

Чтобы создать молодого патриота необходимо развивать у него важнейшие духовно-нравственные качества. К таким качествам относятся уважение к правопорядку и законности, любовь к Отчизне, ответственность за

выполнение долга и обязанности по защите Родины.

Воспитание патриотизма у молодых людей является основной задачей российского государства. Однако упадок нравственных, жизненных, духовных ценностей в период «перестройки» и девяностых годов двадцатого века привел к тому, что усилился и чувствительно дал о себе знать не только кризис в образовании, но и кризис поколений вообще. Для преодоления этого кризиса дети и молодёжь должны получать патриотическое воспитание на уровне муниципалитета. Этим обязаны заниматься местные органы власти при поддержке государства [4].

Основными направлениями работы с молодёжью на уровне муниципалитетов по РФ стали: оздоровительное, содействие занятости, информационно-консультативная, а также воспитательно-профилактическая, досуговая, реабилитационная, социальная поддержка молодого поколения.

Содержание воспитательно-профилактической деятельности базируется на поддержке самореализации подростков. Это означает помощь молодёжи в раскрытии своих возможностей, использования личных имеющихся потенциалов, направленных на свободный выбор и развития молодого человека. Для реализации содержания воспитательно-профилактической деятельности должны решаться следующие задачи:

- получение молодёжью ценных для их развития социально-психологических знаний;
- выявление и реализация подростками индивидуальных качеств в многообразных видах деятельности;
- выработка у подростков навыков обратной связи [5].

Также для воспитания молодежи важен реабилитационный курс, охватывающий вопросы наркотической профилактики, последствий бродяжничества, бегств воспитанников учреждений интернатного типа, в том числе для обучающихся прошедших реабилитацию от алкоголизма и наркомании и находящихся в ремиссии и т.д.

В работе с молодёжью чаще всего применяются следующие методы:

наблюдение, интервьюирование, беседа, групповая психокоррекция, индивидуальное консультирование, тренинг навыков, индивидуальная психокоррекция. Цель направления – усиление адаптационных неспецифических реакций внутреннего организма и достижение равновесия в эмоциональном плане, а также глубокая душевная релаксация.

Оздоровительная деятельность включает в себя оздоровление нации, создание здорового, физически и духовного крепкого поколения. Всё это четко прописано в Концепции развития физической культуры и спорта РФ. Здесь основная задача содержится в укреплении и сохранении здоровья в условиях процесса образования молодых граждан России. Эта задача является многогранной. Одно из причин ухудшения здоровья обучающихся является их перенапряжение в учебном учреждении, небольшая физическая активность во время и после занятий. Ключевой принцип работы с молодёжью – разумная организация их досуга после занятий. Эти занятия осуществляются через определённые виды деятельности с молодыми людьми (табл. 1).

Таблица 1 – Направления деятельности по работе с молодыми людьми на уровне муниципалитета

Направление деятельности	Значение
Образовательная деятельность	Направлена на получение начальных навыков профессии или художественного мастерства. Здесь речь идёт о занятиях в секциях, кружках, факультативах, участии в различных мероприятиях
Игровая деятельность	Подразумевает активный отдых в игровой форме, который будет направлен на расширение кругозора и организацию свободного времени для молодых людей. Сюда можно отнести: викторины, конкурсы, утренники, игровые программы и т.д.
Рекреативный досуг	Обращен на сближение с природой и культурными ценностями своего народа). На практике это походы, экскурсии, выезды за город, посещение музеев, концертов, клубов для общения по интересам

В рекреативном досуге выделяют две формы досуга для молодых людей: неорганизованный и организованный. К сфере организованного досуга можно отнести молодежные организации. Эти организации представляют собой социальные центры, спортивные кружки, клубы, секции и т.д.

Формально учреждения, которые занимаются досугом подростков, содействуют включению молодёжи в новые общественные отношения, их саморазвитию. В этих учреждениях происходит социализации личности, оказывается помощь семье в воспитании будущего поколения России. Кроме этого, такие организации способствуют профилактике безнадзорности, девиантного поведения среди несовершеннолетних.

Неорганизованный досуг связан с образованием групп молодых людей, которые объединяются по какому-либо признаку. Например, это могут быть общие интересы, увлечения и т.д. Принадлежность к неформальной группе даёт подростку определенный статус в обществе и удовлетворяет его потребности в социальной защите.

В настоящее время организация досуга для детей и подростков на муниципальном уровне развита недостаточно. Ранее в СССР было много бесплатных кружковых объединений, студий, секций, которые существовали при учреждениях общего и профессионального образования. Сейчас эти учреждения либо распались, либо не могут заинтересовать современную молодёжь. Что касается учреждений, которые осуществляют свою деятельность на коммерческой основе, то здесь давно выявлено, что подобные услуги многие подростки не в состоянии оплатить. Помимо этого, особое внимание следует сосредоточить на молодежных неформальных объединениях, которые формируются по «дворовой» принадлежности.

В этих объединениях тоже происходит социализация человека, но в таких компаниях возможно проявление негативного влияния на подростка. Этот негатив чаще всего выражается в употреблении спиртных напитков, приобщении к табачным изделиям, наркотическим средствам и участию в асоциальных проявлениях.

Поэтому важна информационно-консультативная деятельность, включающая:

- просвещение молодых людей в форме бесед, полемик, диспутов, «круглых столов»;

- мероприятия, которые направлены на пропаганду здорового образа жизни;
- деятельность по профилактике асоциальных явлений у молодёжи;
- повышение уровня знаний своих прав и свобод у молодежи;
- деятельность специалистов по консультированию молодёжи; сюда входит работа психолога, нарколога, юриста;
- подготовка молодых граждан РФ к семейной жизни;
- проведение различных социологических опросов среди детей и подростков;
- организация занятости молодых людей во время летних каникул.

На уровне муниципалитета необходимо оказывать содействие в трудоустройстве молодых людей по следующим направлениям:

- деятельность по организации общественных работ;
- деятельность по организации временного трудоустройства молодых людей, которые являются выпускниками образовательных учреждений профессионального образования в возрасте до 23-25 лет;
- деятельность по организации временного трудоустройства граждан в возрасте от 14 до 18 лет.

Кроме этого на муниципальном уровне важна социальная поддержка молодых людей. По своему содержанию эта социальная поддержка молодых граждан может быть профессионально-трудовой, медико-социальной, коммуникативно-психологической, материально-экономической.

Можно сказать, что социальная терапия – это область научного знания, которая ориентирована на решение социальных и терапевтических проблем через преодоление различных трудностей характерных для молодых людей в этом возрасте. Нами было выделено несколько ключевых технологий социальной терапии (табл. 2).

Эта деятельность должна быть устремлена на формирование чувств гордости, любви за свою страну и народ. Помимо этого, у молодого человека должна выработаться ответственность за свою судьбу и сопричастность к

решению проблем малой Родины. Необходимо раскрыть ещё духовный и творческий потенциал молодых граждан. Сохранить преемственность поколений, лучшие традиции народов России их характерные качества.

Таблица 2 – Ключевые технологии социальной терапии для молодых людей на уровне муниципалитета

Технология социальной терапии	Значение
Консультирование	Предполагает установление контактов с помощью вербальной коммуникации, вскрытие проблем подростка, содействие по разрешению данных проблем
Арттерапия	Арттерапия – это «терапия искусством». Предполагает вовлечение молодого человека в культурные мероприятия, посещение им различных культурно-досуговых заведений
Музыкотерапия	Музыкотерапия — это социализация молодого человека путем, обращения его к музыкальной культуре. Предполагает посещение индивидом слетов, смотров-конкурсов, концертов, регулярное прослушивание музыкальных композиций
Библиотерапия	Предполагает воздействие на сознание человека в процессе формирования жизненных ориентаций с помощью подбора специальной литературы

Кроме того, речь идёт о сплочении, объединении усилий молодежных объединений и организаций, которые должны быть направлены на решение задач культурного и социально-экономического развития на уровне отдельного муниципалитета.

В трудах М. И. Рожкова и Л. В. Байбородова подмечено, что принципы, на которые опирается воспитательный процесс, составляют систему. По их мнению, существует много систем воспитания. И естественно, характер, отдельные требования принципов, а иногда и сами принципы не могут оставаться в них неизменными [6]. Авторы считают, что нынешняя российская система воспитания детей и подростков на муниципальном уровне руководствуется определёнными принципами.

Принцип общественной направленности воспитания. Чтобы обеспечить правильную реализацию принципа требуется создать для молодого человека понимание роли труда в жизни общества. Помимо этого, молодой человек должен научиться уважать простых тружеников, которые создают

материальные и духовные ценности.

Принцип гуманизации воспитания включает гуманное отношение к самому молодому человеку и уважение его прав и свобод. Нужно предъявлять подростку разумно сформулированные требования. Уважать его позиции даже тогда, когда он отказывается осуществлять предъявляемые требования. Необходимо донести до сознания подростка конкретные цели его воспитания, ненасильственно вырабатывать у него требуемые качества. К примеру, отказаться от физических и других унижающих честь и достоинство человека наказаний.

Принцип личностного подхода предполагает изучение и неплохое знание индивидуальных особенностей черт характера, взглядов, темперамента, привычек и вкусов подростков. Обязательно знание реального уровня таких важных личностных качеств, как образ мотивы, интересы, направленность личности, мышления, установки, ценностные ориентации, жизненные планы, отношение к жизни, труду и другие. Важно привлечение каждого подростка к посильной для него деятельности. Тут у него должно произойти развитие инициативы, самостоятельности и самостоятельности.

Принцип единства воспитательных воздействий определяет следующие положения:

а) важнейшая роль в развитии личности подростка принадлежит семье. Здесь должны проявляться интимность отношений, индивидуальность воздействий, неповторимость подходов к воспитанию в сочетании с глубоким учетом особенностей детей;

б) воспитатель обязан быть воспитан сам. Так у педагогов и родителей подростков не существует иного пути, как сформировать у себя те качества, которые они желали бы прививать своим воспитанникам;

в) в практике воспитания часто возникают различные конфликтные ситуации. Например, воспитатели не соглашались с деятельностью семьи подростка, или, напротив, семья молодого человека негативно относится к требованиям педагога. Иногда родители подростка сводят на нет стремления

педагогов, «заласкивая» или «занеживая» собственных детей. В этом случае происходит формирование у таких подростков потребительской психологии, что может негативно проявиться в будущем для этого уже взрослого человека. Устранять эти ошибки следует, опираясь не на то, что разобщает, а на то, что соединяет все воспитательные усилия.

Принцип опоры на положительные качества подразумевает, что в человеке положительные качества (отзывчивость, природная доброта, щедрость, любовь к животным и др.) могут легко уживаться с отрицательными качествами (лживость, неумение держать своё слово, ленью и т. п.).

Стопроцентно отрицательных или положительных людей не бывает. Нужно достичь, чтобы в молодом человеке стало больше положительных и меньше отрицательных качеств. Здесь основной задачей является задача воспитания, направленного на облагораживание личности подростка.

Таким образом, нами были изучены основные принципы и подходы организации работы с молодёжью на муниципальном уровне. Так было выяснено, что подходы в работе с молодыми людьми выражаются в досуговой, оздоровительной, реабилитационной и иных направлениях деятельности с молодёжью. Эта деятельность приводит к духовно-нравственному и военно-патриотическому воспитанию подростков, подготовке их к военной службе и защите Отечества.

Нами были рассмотрены принципы, которые выявили ученые М. И. Рожков и Л. В. Байбородова. Эти принципы предполагают объединение усилий педагогов и родителей по воспитанию подростков, гуманное отношение к молодым людям и опору на этические, нравственные нормы. Благодаря применению этих принципов у молодых людей должно произойти развитие чувств любви к Родине, гордости за своих соотечественников, желание жить в мире и согласии.

По нашему мнению, эффективность принципов и подходов достигается на практике за счёт проведения различных мероприятий (встреч, походов, конкурсов, олимпиад и т.д.) для молодых людей, направленных на раскрытие и

развитие добрых чувства, любви и уважение к соотечественникам и своей семье, проявление чувство радости в процессе совместной деятельности с другими ребятами.

Список использованной литературы

1. Пахарь В. В. Педагогическая культура казачества как методологическая основа воспитания патриота // Омега Сайнс. 2015. Ч. 4. С. 166-168.
2. Борытко Н. М. Патриотизм требует конкретики (рецензия на серию изданий А. Г. Прокофьева о патриотическом воспитании студентов) // Известия Волгоградского государственного педагогического университета. 2008. № 4 (28). С. 171-172.
3. Бродский Ю. С. Педагогизация среды как социально-педагогический результат интеграции воспитательных взаимодействий: автореферат дис. ... кандидата педагогических наук: 13.00.01 / Гос. пед. ин-т. - Екатеринбург, 1993. 18 с.
4. Пахарь В. В. Решение проблем детей-сирот и детей, оставшихся без попечения родителей с помощью педагогических традиций российского казачества. // Омега Сайнс. 2016. Ч. 1. С. 207-210.
5. Пахарь В. В. Роль школьного музея в формировании патриотических и гражданских чувств у детей и подростков (на материалах музея «Истоки» Сузановской средней школы) // Омега Сайнс. 2016. Ч. 1. С. 157-160.
6. Рожков М. И., Байбородова Л. В. Организация воспитательного процесса в школе: Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. М.: Туманит, изд. центр ВЛАДОС, 2000. 256 с.

РАЗВИТИЕ ЛЕКСИКО-ГРАММАТИЧЕСКИХ НАВЫКОВ УЧАЩИХСЯ НА МАТЕРИАЛЕ JAZZ CHANTS

Рахимова Эльвира Лидавовна

магистрант,

Гергель Ольга Викторовна

кандидат филологических наук, доцент кафедры английского языка,
ФГБОУ ВО «Башкирский государственный педагогический университет
имени М. Акмуллы», г. Уфа

Аннотация. Данная статья призвана раскрыть главные компоненты понятия ««jazz chant»», изучить возможности и выявить преимущества их использования. Представлены этапы работы с «jazz chants» и приведены примерные упражнения для закрепления материала.

Ключевые слова: jazz chants, джазовый чант, лексико-грамматические навыки, английский язык, методы обучения.

В образовательной дисциплине «Иностранный язык», как ни в каком другом предмете, заложены большие потенциальные возможности воздействия на личность учащегося, поскольку затрагиваются все сферы человеческого общения и охватываются все сферы жизнедеятельности. Необходимость усиления роли предмета в личностном становлении школьника и повышения результативности овладения иностранным языком осознается методическим сообществом как актуальная задача.

Цель статьи. Для успешного обучения иностранному языку учитель должен стараться прививать учащимся интерес к этому предмету и постоянно его поддерживать. Большое значение в достижении этой цели имеет разнообразие применяемых средств и приёмов обучения. Одним из действенных приемов работы на уроке является использование джазовых чантов «jazz chants», автором которых является английский методист, преподаватель английского языка Carol Graham.

«Jazz chants» – это всемирно известные упражнения для аудиторной (или самостоятельной) работы, заключающиеся в ритмичном повторении под музыку за преподавателем или диктором (в записи) слов или фраз английского языка. «Jazz chants» представляет собой ритмичное представление языка, в котором в единое целое связаны ритмы разговорного американского варианта

английского языка и ритмы традиционного американского джаза [3, с. 106].

Основной особенностью «jazz chants» является ее коммуникативная сторона – создание диалога между участниками. Джазовые чанты подходят для учащихся любого возраста, также они могут использоваться в работе с большими аудиториями, стимулируя работу в парах и даже ролевые игры.

Но для начала обозначим особенности успешной организации работы с «jazz chants». Для этого необходимо соблюдать ряд правил. Одно из основополагающих правил это соблюдение этапов работы над ними, независимо от их содержания и тематики [2, с. 38].

Перед прослушиванием «jazz chant» с детьми необходимо повторить необходимый лексико-грамматический материал, так называемый предтекстовый этап.

Затем организуется первое прослушивание «jazz chant», учащиеся знакомятся с музыкальной стороной произведения, его ритмом и темпом. Далее с помощью вопросов педагог проверяет степень восприятия текста песни, в тексте выделяются неизвестные слова, грамматические явления, фонетические особенности произношения отдельных слов и т.д.

На втором прослушивании работа уже идет с опорой на текст. Организуется построчное чтение за диктором или педагогом. В последующих прослушиваниях для поддержания ритма можно использовать хлопки с постепенным ускорением, далее самостоятельное исполнение учащимися. Возможно также поделить аудиторию на две группы, разделив части чанта для совместного проигрывания. Такая работа также поможет снять психологические барьеры учащихся и укрепить межличностные отношения в группе.

На послетекстовом этапе следует провести работу по тексту и контроль освоения его содержания для проработки лексико-грамматического материала.

В результате работы с «jazz chant» у учащихся совершенствуются произносительные навыки, закрепляются необходимые для речи лексические единицы и грамматические структуры.

Представляем ниже текст «jazz chant», а также примерные упражнения работы над ним.

«Jazz chant» «What Do You Want to Do?» [1, с. 86] прекрасный материал для работы со школьниками в среднем звене. В нем представлено разнообразное методическое наполнение: использование предложений во времени Present Simple и выражений в Present Perfect, что позволяет закрепить употребление фраз: «I haven't been/seen/taken/done» в речи. Возможно первоначальное введение в речь выражения «for ages». Также использование чанта поможет закрепить лексику по темам «Места в городе» и «Транспорт».

What Do You Want to Do?

What do you want to do?

Let's go to the zoo.

I haven't been there for ages.

Where do you want to go?

Let's go to a show.

I haven't seen a show for ages.

How do you want to go?

Let's take the bus.

I haven't taken the bus for ages.

Where do you want to eat?

Let's eat in the park.

I haven't done that for ages.

Упражнение 1 – для формирования лексических навыков. Учитель заменяет вводимую лексику картинками, включает чант еще раз и просит детей воспроизвести его.

Упражнение 2 – для развития умений аудирования. Необходимо подготовить две копии вариантов. В первом пропускаются нечетные строчки, во втором – четные. Преподаватель включает аудиозапись чанта, делая при этом паузы, в это время дети заполняют пропущенные строчки своей копии. После проверяются варианты детей с самим чантом.

Упражнение 3 – для формирования грамматических навыков. Другой вид работы можно представить, как последовательное построчное составление чанта. Его цель заключается в том, чтобы собрать разрезанный на строчки чант в единое целое, чтобы получился цельный джаз чант. Для этого после прослушивания чанта, детям необходимо последовательно по памяти «собрать» его. Учитель обращает внимание детей на грамматическую структуру чанта. После выполнения задания детям предлагается проиграть свой получившийся чант, а остальные решают, верно ли он собран. Затем учитель снова включает аудио, и, исходя от результата, учащиеся переставляют или оставляют его на местах.

Как видим, даже один и тот же джазовый чант может использоваться на уроке для отработки различных аспектов языка, но самое главное – они позволяют ученику использовать их в разных речевых ситуациях без страха сделать ошибку в речи.

Выводы. Работа с «jazz chant» повышает мотивацию обучения, в увлекательной форме знакомит и помогает закрепить учебный материал, позволяет развивать лексико-грамматические и фонетические навыки учащихся. К тому же, джазовые чанты помогают учащимся уловить разницу между разговорной речью, в которой присутствует сокращение, пропуск звуков, употребление кратких форм, и письменной речью. Они не отнимают много времени на уроке и могут использоваться на любом его этапе.

Список использованной литературы

1. Graham C. Grammar chants. More «jazz chant»s. Oxford University Press. 1993. 109 p.
2. Кюрегян А. Л., Рыбальчик О. А. Формирование лексико-грамматических навыков на примере использования ««jazz chant»s» // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. Социальные, гуманитарные, медико-биологические науки. №. 66. Т. 21. 2019. С. 37-40
3. Рахимова Э. Л. Обучение лексике на основе использования иноязычных рифмованных материалов на начальном этапе обучения // Вопросы иноязычного образования и межкультурной коммуникации. 2018. С. 105-108.

ВЫРАЖЕННОСТЬ ПАРАМЕТРОВ ЭМПАТИИ ПРИ УРОВНЯХ АНТИ-ИНТРОЦЕПЦИИ У СТУДЕНТОВ

Соловьева Елизавета Валерьевна

студентка кафедры педагогики и педагогической психологии,
ФГБОУ ВО «Ярославский государственный университет
имени П. Г. Демидова», г. Ярославль

Аннотация. Эмпатию принято считать средством, гармонизирующим отношения в обществе. Непосредственный интерес к другому описывается как конструктивный в развитии личности. В статье рассматривается деструктивное воздействие эмпатии при рассмотрении выраженности компонента фашизации личности – анти-интроцепции.

Ключевые слова: компоненты фашизма, авторитарная личность, параметры эмпатии, студенты.

Постановка проблемы исследования. На настоящий момент времени общество переживает ситуацию кризиса – нестабильность и дестабилизация в связи с распространением пандемии, экономическими, политическими и социальными проблемами, что ведет к возрождению фашистской идеологии в целом ряде государств. Исследователи, которые рассматривали психологию подверженности фашистским идеологиям, замечают именно структуру определенных качеств, которые есть у каждого индивида, в том числе авторитарность. Понятие авторитарной личности развивалось и в трудах Т. Адорно, Э. Френкель-Брунsvик, Д. Левинсона, Р. Сэнфорд, Г. Айзенка, М. Рокича, Ф. Тэтлока, Р. Кристи, Х. Гибениша, Б. Альтемейера, С. Макфарленда, В. Агеева и других политических психологов.

В. Райх пишет: «Сбросьте маску воспитания, и пред вами предстанет не естественная общительность, а лишь извращенный, садистский слой характера» [2]. Он отмечает, что каждый человек обладает качествами, предрасположенными к принятию антидемократических ценностей. Важно предотвратить формирование целостной структуры качеств фашизации личности.

Цель работы. Исследование позволяет найти пути к решению актуальных проблем: противодействию идейного влияния различного рода экстремистских идеологий и организаций, снижению межэтнических и межконфессиональных конфликтов, а также увеличению адаптированности студентов, их

толерантности и стрессоустойчивости.

Организация процедуры и методы исследования. В исследовании были использованы следующие опросниковые методики, где присутствуют следующие шкалы.

Для диагностики эмпатии была выбрана методика В. В. Бойко «Диагностика уровня эмпатических способностей», содержащая следующие параметры эмпатии: рациональный (РЭ), эмоциональный (ЭЭ), интуитивный (ИЭ) каналы эмпатии; установки, способствующие эмпатии (СЭ); проникающая способность в эмпатии (ПСвЭ); идентификация (И) и интегральную шкалу – общий уровень эмпатии (ОУ) [1].

Для выявления признаков авторитарной личности была использована методика Т. Адорно, Э. Френкель-Брунsvик, Д. Левинсона, Р. Сэнфорд «Шкала фашизма», включающая следующий компонент подтвержденности антидемократии: анти-интрацепция(D).

В качестве испытуемых выступили студенты первого курса Ярославского государственного университета имени П. Г. Демидова (в общем количестве – 125 человек). Процедура исследования заключалась в проведении опроса в первом семестре обучения (сентябрь 2020 года).

В целях изучения выраженности параметров эмпатии общая выборка была разделена на три группы, выделенных на основании показателей анти-интрацепции (D), с помощью линейного дискриминантного анализа Фишера:

- 1) низкий уровень D – 40 человек;
- 2) редний уровень D – 69 человек;
- 3) в ысокий уровень D –16 человек.

В. Г. Николаев компонент D описывает следующим образом: «Анти-интрацепция: противодействие субъективности, творчеству, подавление фантазии и воображения (проявляющиеся в противостоянии интроспекции, поверхностности мировоззрения, стереотипии); боязнь размышления о человеке; боязнь проявления подлинных чувств и страх утраты самоконтроля; обесценение человека и переоценка значимости объективной физической

реальности» [4].

В результате статистической обработки результатов (с помощью программы PsychometricExpert были установлены различия между показателями параметров эмпатии при разной выраженности анти-интрацепции.

Результаты исследования и их обсуждение. Для наглядности результаты преобразованы в графический вид (рис. 1). Каждая точка графика представляет собой показатель параметра эмпатии при различном уровне выраженности анти-интрацепции. Точки соединены линиями для образности результатов исследования, линии демонстрируют лишь наличие значимого «перехода» – сравнения между двумя исследовательскими группами.

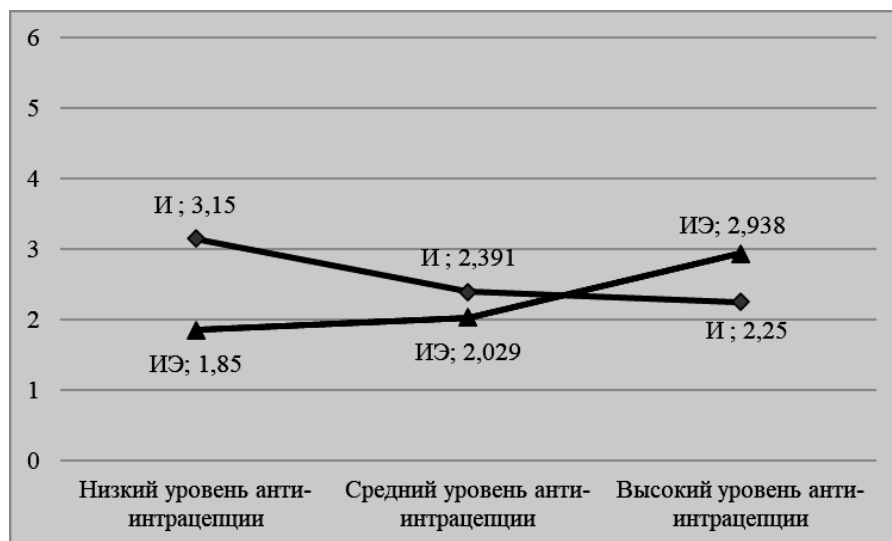


Рисунок 1 – Выраженность параметров эмпатии при уровнях анти-интрацепции.
 Обозначения: ИЭ –интуитивный канал эмпатии, И – идентификация

Получены следующие значимые различия групп.

При сравнении низкого и среднего уровней анти-интроцепции были обнаружены значимые различия по такому параметру эмпатии как Идентификация. *Идентификация* при сравнении низкого и среднего уровней анти-интроцепции (D) значительно снижается (при низком уровне D =3,15, а при среднем уровне D = 2,391, значимость по U-критерию Манна-Уитни, $p = 0,011894$).

При сравнении среднего и высокого уровня авторитарной агрессии выявлено одно значимое различие групп: изменение интуитивного канала

эмпатии, что отражено в графике (рис. 1). *Интуитивный канал эмпатии* при сравнении среднего и высокого уровней анти-интроцепции (D) значительно растет (при низком уровне $D = 2,029$, а при среднем уровне $D = 2,938$, значимость по U-критерию Манна-Уитни, $p = 0,042416$).

При сравнении низкого и высокого уровня анти-интроцепции выявлено два значимых различия групп по Идентификации и интуитивному каналу эмпатии, оба представлены на графике, статистически достоверны (рис. 1).

Выводы. Исходя из представленных результатов, можно наблюдать изменение выраженности двух параметров эмпатии: интуитивного канала эмпатии и идентификации. Интуиция в эмпатии существенно растет, Идентификация значительно снижается при росте анти-интроцепции как компонента фашизации личности. Этот тип взаимодействия факторов В. Н. Дружин описывает в экспериментальной психологии как перекрестный тип. Один параметр эмпатии является ингибирующим для анти-интроцепции, т.е. подавляющим ее воздействие, а другой параметр фасилитирующим, т.е. способствующим для проявления свойств.

Мы предполагаем, что данные закономерности заложены в сущности интуитивного познания. Интуиция в эмпатии основана на имплицитном, скрытом понимании другого, не развертываемом процессе, который протекает одномоментно, даже латентно. Это иррациональное познание рождает желание быстроты суждений о другом, формирование простых установок, склонность к стереотипии мышления.

Идентификация же, наоборот, способствует проникновению во внутренний мир другого, наполнению «взгляда со стороны», надситуативности мышления. В механизме идентификации заложена децентрация, уход от собственной, ригидной позиции, возможность разностороннего видения субъективной реальности.

В итоге, стоит подчеркнуть нахождение деструктивного и конструктивного вкладов параметров эмпатии. Низкоуровневый параметр эмпатии как интуитивный канал, который не осознаваем, находится в глубине

сознания, ближе к бессознательному уровню, ведет к снижению гуманизации в обществе, повышению анти-интроцепции в человеке. Высокоуровневый параметр как идентификация, который легче контролировать при развитии данной способности, катализирует проявление подлинных чувств, ведет в гармонизации и продуктивности личности. Важно корректировать эмпатическое взаимодействие между людьми, ведь именно иррациональное в человеке ведет к самым разрушительным последствиям.

Список использованной литературы

1. Бойко В. В. Энергия эмоций в общении: взгляд на себя и на других. М.: Информационно-издательский дом «Филинь», 1996. 472 с.
2. Райх В. Психология масс и фашизм. М.: АСТ; 2004. 539 с.
3. Смирнов А. А., Соловьева Е. В., Структура антидемократической подверженности при уровнях общей эмпатии студентов // Ярославский психологический вестник. № 1 (49). 2021. С. 38-47.
4. Николаев В. Г. Личность авторитарная. Культурология. XX век. Энциклопедия. Гл. ред., сост. С. Я. Левит. Санкт-Петербург: Университетская книга; ООО «Алетейя». Т. 1. 1998. 447 с.

ЗДОРОВЬЕСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ В УСЛОВИЯХ ОРГАНИЗАЦИИ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ

Сорока Анастасия Владимировна,

студентка направления подготовки

44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки:

Английский язык, Немецкий язык)

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет», г. Краснодар

Аннотация. В статье рассматриваются основные здоровьесберегающие технологии, способствующие сохранению здоровья учеников во время дистанционного обучения.

Ключевые слова: здоровьесберегающие технологии, дистанционное обучение, компьютер, ученик.

Социальные условия существования современной человека характеризуются быстрым развитием цифровой экономики и технических достижений, приводящих к стремительному обновлению информации, генерации новых знаний и трансформации образовательной системы. Научно-технический прогресс, достижения компьютерной техники стали невольной причиной обострения глобальных проблем, связанных с ухудшением уровня здоровья людей. Общество страдает множеством разнообразных болезней, причем количество больных, к сожалению, возрастает. Тревогу вызывает резкое ухудшение состояния физического и умственного развития подрастающего поколения, снижение уровня рождаемости и продолжительности жизни, рост смертности [1]. Поэтому в современных условиях возрастает значение популяризации здорового образа жизни среди подрастающего поколения и молодежи, внедрение соответствующих программ в учебно-воспитательный процесс образовательных учреждений различного уровня.

В условиях всемирных глобальных вызовов, обусловленных COVID-19, в первом полугодии 2020 года человечество столкнулось с проблемой, когда студенты и школьники практически одновременно перестали очно обучаться в школах и университетах. К середине апреля 2020 года более 1,7 миллиарда учащихся оставались дома, что составляет 90 % всех обучающихся в мире [4]. Большинство учеников и их семей были вовлечены в различные форматы онлайн-обучения. Этот глобальный вызов внешней среды стал потрясением для

образовательных систем большинства цивилизованных стран мира, что стало толчком к обострению многих структурных проблем, а также предпосылкой для поиска новых подходов и развития инновационных образовательных технологий, в том числе и в сфере дистанционного обучения.

Дистанционное обучение – это процесс передачи и усвоения знаний, умений, навыков, который происходит без опосредованного взаимодействия удаленных друг от друга участников обучения в специальной образовательной среде, которая создана на основе информационно-коммуникационных и психолого-педагогических технологий [3].

Дистанционные технологии создают большие возможности для дальнейшего внедрения в образование, однако для родителей, которые непосредственно вовлечены в дистанционное обучение своих детей, это становится настоящим вызовом. Поскольку такая форма обучения предполагает взаимодействие ученика с учителем лишь в дистанционном формате, а непосредственное сопровождение обучения со стороны родителей является крайне важным для школьников[2]. Несмотря на свои достоинства и актуальность, дистанционное обучение имеет ряд серьезных недостатков, в том числе и с точки зрения рисков для здоровья обучающихся. Рассмотрим методы профилактического характера, связанные с использованием здоровьесберегающих технологий в процессе дистанционного обучения учеников. Для целесообразной организации работы и предупреждения негативных последствий обучения нами систематизирован ряд практических рекомендаций, способствующих сохранению здоровья обучающихся.

1 Соблюдение режима дня (чередование интеллектуальной нагрузки с физической). Чтобы помочь ребенку адаптироваться к новым условиям обучения, необходимо создать оптимальный режим дня, который будет подобным предыдущему. Родителям необходимо планировать день вместе с детьми. Ребенку очень трудно будет возвращаться к учебным будням, если во время дистанта его график будет другой.

2 Равномерное распределение нагрузки ребенка. Рекомендуется не

выполнять все задания сразу, интеллектуальные задачи чередовать с физическими минутками, двигательными играми, помощью родителей.

3 Составление расписания уроков, занятий и т.п. Для того, чтобы эффективно организовать учебный процесс дома, нужно включить обучение в режим дня, что позволит ребенку заблаговременно разобраться с порядком выполнения действий и изучения различных учебных предметов.

4 Организация рабочего пространства ученика. Для эффективного обучения необходимо обеспечить ребенка комфортным и удобным рабочим местом, поскольку учеба на диване или лежа в постели будет отвлекать и вредить его здоровью. Во время выполнения заданий ребенком необходимо обеспечить отсутствие посторонних шумов, отключить оповещения мобильного телефона, телевизор и радио. Необходимо помочь ребенку сохранять правильную осанку при работе за компьютером. Монитор компьютера должен быть напротив глаз. Также следует обеспечить требования к освещению рабочего места, воздушной среды в помещении, ознакомить и соблюдать правила техники безопасности.

5 Организация обучения. Следует чередовать онлайн-обучение с другими видами учебной деятельности: чтение книг, создание проектов, наблюдение, экспериментирование, игры, рисование, лепка, конструирование и т.п.

6 Необходимо помнить о соблюдении здоровьесберегающего режима во время дистанционного обучения за компьютером, учитывать риски, которые возникают при работе с ним:

- гиподинамия – длительное сидение перед компьютером в одном положении приводит к тому, что мышцы слабо развиваются, ребенок становится раздражительным, быстро утомляется;

- нарушение зрения – постоянное напряжение зрения ведет к утомлению глазных мышц, а также негативно влияет на внутриглазные сосуды и сетчатку;

- нагрузка на руки – во время работы за компьютером кисти рук постоянно находятся в напряжении: они совершают однотипные движения, долгое время не меняют позицию; в результате возникает стойкое утомление

мышц рук, что затем выражается в болях суставов;

– нагрузка на шею – шейный отдел позвоночника также находится в постоянном напряжении, особенно если ребенок сидит неровно; в результате ухудшается кровоснабжение мозга, может возникнуть кислородное голодание, проявляющееся в головных болях;

– влияние на центральную нервную систему – длительное использование компьютера может не только стать причиной повышенной утомляемости и даже головокружений, но и вызвать другие нарушения – сонливость, апатию, рассеянность, несдержанность, снижение внимания и т.п.

Необходимо делать паузы во время обучения, перерывы после каждого видео-урока или занятия, выполнять рекомендованные специалистами упражнения для глаз, дыхательную гимнастику, физкультминутки, проводить гимнастику для снятия утомления.

Таким образом, в результате проведенного исследования установлено, что самые благоприятные условия обучения школьников с использованием дистанционных образовательных технологий складываются тогда, когда родители учащихся являются непосредственными участниками образовательного процесса. Необходимо помнить и следовать рекомендациям по организации дистанта, что в итоге поможет ребенку учиться, развиваться, преодолеть возможные трудности и барьеры при дистанционном обучении.

Список использованной литературы

1. Видюк А. П. Формирование культуры здоровья в образовательных программах // Здоровье и образование: проблемы и перспективы. Гл. ред. А. Рыбковский. Донецк: ДонГУ, 2019. С.18-20.
2. Городецкая Н. И. Дистанционное обучение: здоровьесберегающий аспект // Вестник Костромского государственного университета. Серия: Педагогика. Психология. Социокинетика. 2008. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/distantionnoe-obuchenie-zdoroviesberegayuschiy-aspekt> (дата обращения: 03.05.2021).
3. Мартыанов Е. Ю. Здоровьесберегающий аспект применения информационных средств обучения и технологий в дистанционном обучении периода пандемии коронавируса // Образование и воспитание. 2020. № 4 (30). С. 1-3.
4. Learning Ecosystems-2020: An Emerging Praxis or The Future Of Education // Access mode. – [Электронный ресурс]. – URL: <https://drive.google.com/file/d/1PJPblvChw1E1cxHY402oTqw0Mf2fsRiC/view>(date of request: 03.05.2021).

ИНТЕРАКТИВНЫЕ МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ В ПРОЦЕССЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ БУДУЩИХ ФИЛОЛОГОВ

Шевченко Мария Сергеевна,

преподаватель кафедры «Педагогика и психология творческого развития»,
ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет»,
г. Севастополь

Аннотация. В статье обосновывается необходимость использования интерактивных методов обучения в подготовке будущих филологов. Освещается педагогический опыт использования интерактивных методов обучения на практическом занятии в рамках авторского курса «Основы речевого совершенствования».

Ключевые слова: интерактивные методы обучения, профессиональная подготовка, образовательный процесс, дискуссия, тренинг.

В современных условиях актуальной в подготовке будущих филологов является концентрация педагогических усилий на развитие способностей специалиста уметь чётко осознавать и выстраивать стратегии и методы взаимодействия в разных жизненных ситуациях, быстро преобразовывать и усваивать новые виды деятельности. В связи с этим меняется модель деятельности, вместе с новыми возможностями появляются новые функции и обязанности, что, в свою очередь, предполагает использование инновационного подхода в профессиональной подготовке будущих филологов с применением интерактивных методов обучения.

Основой обеспечения профессиональной подготовки будущих филологов должны стать современные методы обучения, создающие условия для формирования у студентов ряда компетенций на высоком уровне, образующих в совокупности профессиональную компетентность.

Главной составляющей профессиональной компетентности филолога являются универсальные компетенции. Именно универсальные компетенции определяют деятельный образ жизни специалиста, его способность ориентироваться в социальной и профессиональной сферах и осуществлять социальные связи и отношения с социумом.

Интерактивное обучение, осуществляемое в различных формах совместной деятельности студентов, позволяет участникам образовательного процесса проявить не только интеллектуальную и познавательную активность,

но и личностную социальную позицию, свою индивидуальность, позволяющую выразить себя как субъекта обучения. Кроме того, в ФГОС ВО (поколение 3+) по направлению 45.03.01 Филология подчеркнуто, что использование интерактивных методов обучения в процессе профессиональной подготовки студентов в сочетании с внеаудиторной работой является обязательным условием реализации компетентного подхода [2].

Целью данной статьи является обоснование необходимости использования интерактивных методов обучения в профессиональной подготовке будущих филологов.

Интерактивные методы – методы обучения, которые ориентированы на взаимодействие субъектов образовательного процесса друг с другом, равно как преподавателя со студентами, так и студентов со студентами.

Применение интерактивных методов обучения в образовательном процессе вуза позволяет усилить процесс понимания, усвоения и творческого применения знаний при решении практических задач; повышает мотивацию и вовлеченность студентов в решение обсуждаемых проблем; формирует способность мыслить неординарно; позволяют осуществить перенос способов организации деятельности, получить новый опыт деятельности, общения [1].

На современном этапе для преподавателя представлен достаточно широкий выбор интерактивных методов обучения. Приведем некоторые интерактивные методы обучения, которые, по нашему мнению, будут способствовать качественной подготовке будущих филологов: проблемные лекции, лекции-визуализации, видеоконференции, вебинары, круглые столы, мозговые штурмы, деловые и ролевые игры, тренинги, кейс-стади, метод проектов, портфолио. Выбранные методы обучения направлены на развитие и обогащение у будущего филолога его профессиональных навыков как грамотного специалиста.

Приведем пример внедрения интерактивных методов обучения в образовательный процесс. При апробации авторского курса «Основы речевого совершенствования» успешно использовались интерактивные методы

обучения: мини-конференции, круглые столы, дискуссии, дебаты, тренинги, решение учебных кейсов, деловые, ролевые и имитационные игры, групповая или индивидуальная работа над проектами, работа в малых группах.

Авторский курс «Основы речевого совершенствования» по характеру и обширному содержанию позволяет подготовить будущих филологов к социальной и профессиональной деятельности [3].

Профессиональная подготовка филологов отличается практикоориентированностью. Согласно требованиям ФГОС ВО студентов обучают созданию, переработке, редактированию, комментированию, интерпретации, систематизации и обобщению различных типов текстов [2].

Важным в первичном ознакомлении с новым материалом является пробуждение интереса, творческого заряда. Вводная часть курса играет важную роль в формировании позитивного отношения к курсу, теме. Она должна быть эмоционально и информационно насыщенной. Наиболее распространенным методом на данном этапе является использование метода дискуссии. Данный метод обеспечивает активное, глубокое, личностное усвоение знаний. В процессе дискуссии осуществляется активное взаимодействие студентов, активизируется мыслительная деятельность, формируется множество точек зрения на проблему, обязательно осуществляется обратная связь.

Приведем фрагмент практического занятия, которое начинается с дискуссии на тему: «Нужно ли филологу развивать в себе языковую личность?». Группа разбивается на две команды, каждая команда готовится представлять аргументы по обсуждаемой теме. После обсуждения темы студенты анализируют ход дискуссии, подводят итоги.

Далее студентам предлагается работа в парах на различном языковом материале, способствующая развитию способности действовать с учетом позиции напарника и уметь согласовывать свои действия, в результате чего формируются навыки сотрудничества.

На заключительном этапе практического занятия применяются тренинговые формы. Одним из эффективных методов моделирования учебной

и профессиональной деятельности является тренинг, повышающий сознательность и заинтересованность будущих филологов. Трениговые формы способствуют осмыслению собственного опыта, стимулируют эмпатию, рефлексию, развивают творческое воображение. В основу содержания задания тренинга закладывается социальная значимость понятий и ценностей различных предметных направленностей.

В рамках нашего практического занятия предлагается задание на тему «Собеседование с претендентом на должность», которое проводится в несколько этапов. Методом жеребьевки группа делится на участников в роли отдела кадров по работе с персоналом и в роли претендентов на вакантные должности. Студентам в роли претендентов предлагается написать письмо, в котором они аргументируют, почему именно они достойны вакантной должности. Студенты, играющие роль отдела кадров по работе с персоналом, проводят совещание, определяя основные критерии отбора претендентов. Участники игры представляют резюме и оценивают претендентов.

Данный тренинг способствует социализации студентов, развитию когнитивных процессов, презентационных и аргументированных навыков, толерантного отношения к собеседнику, выработке эмоциональной устойчивости.

Выводы. Использование интерактивных методов обучения в процессе профессиональной подготовки будущих филологов обогащает образовательный процесс, развивает гибкость мышления, способствует повышению мотивации и формированию профессиональных навыков. Соответственно нами обоснована необходимость использования интерактивных методов обучения в подготовке филологов, кратко представлен опыт внедрения интерактивных методов обучения в некоторых формах в изучении авторского курса «Основы речевого совершенствования».

Список использованной литературы

1. Варлакова Ю. Р. Особенности применения интерактивных методов обучения в профессиональном образовании // Вестник ТГПУ. 2017. №8 (185). – [Электронный

- ресурс]. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-primeneniya-interaktivnyh-metodov-obucheniya-v-professionalnom-obrazovanii>
2. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 45.03.01 Филология. Утвержден приказом Минобрнауки России от 7 августа 2014 г. № 947. – [Электронный ресурс]. – URL: http://fgosvo.ru/uploadfiles/fgosvob/450301_Filologia.pdf
 3. Шевченко М. С. Междисциплинарный курс в профессиональной подготовке студентов-филологов // Modern science. 2021. №3-4. С. 399-402. – [Электронный ресурс]. – URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_45669978_29401528.pdf

ФОРМИРОВАНИЕ ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ ЮЖНОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА: ИСТОРИЧЕСКИЙ АСПЕКТ

Щербакова Светлана Александровна,

кандидат географических наук, доцент

ФГБОУ ВО «Смоленский государственный университет», г. Смоленск

Аннотация. В статье рассматриваются исторические периоды формирования и становления высшей школы Южного федерального округа.

Ключевые слова: высшее образование, Южный федеральный округ, региональное развитие.

На современном этапе развития России значение высшего образования, как важнейшего фактора в формировании нового качества экономики общества, увеличивается вместе с ростом влияния «человеческого капитала» [2, с.5]. Под действием внутренних факторов формируются специфические региональные модели трансформации высшей школы, как, например, в регионах Южного федерального округа.

Цель работы. Провести исторический обзор формирования высшей школы Южного федерального округа.

История высшей школы на юге России начинается с 1907 года, когда в Новочеркасске открывается первый политехнический институт (НПИ). Ускорили открытие высшего учебного заведения на Дону революционные события, в результате которых был временно закрыт Варшавский политехнический институт, и часть преподавателей из Варшавы, а также из Москвы, Томска, Санкт-Петербурга, была переведена в Новочеркасск [1, с. 73].

В начале 1917 года в Новочеркасске, как одном из главных земледельческих районов, стали осуществлять подготовку аграриев высшей квалификации. Значительные достижения в сельскохозяйственном производстве в то время были связаны с успехами развития аграрного высшего образования как в России в целом, так и на Юге страны в частности [1, с. 81].

В 1918 году в Краснодаре решением съезда Совета народного образования Кубано-Черноморской Республики был создан Северо-Кавказский политехнический институт (в дальнейшем Кубанский политехнический институт) [7].

Первым высшим учебным заведением в Крыму стал Таврический университет, созданный в 1918 году по инициативе Соломона Самойловича Крыма (1867-1936) в Симферополе. Так, в Таврическом университете были созданы медицинский, физико-математический, агрономический, историко-филологический и юридический факультеты. В мае 1919 году был основан первый филиал Таврического университета – Севастопольский социально-юридический институт, который можно считать далеким предшественником современного Севастопольского экономико-гуманитарного института [4].

Важную роль в развитии впервые созданного на Кубани в сентябре 1920 года и воссозданного в феврале 1970 года Кубанского государственного университета сыграл Кубанский институт народного образования в Екатеринодаре. Отметим, что в то время на Кубани собралось весьма значительное, небывалое для провинции число весьма солидных деятелей в сфере высшего образования, и это обстоятельство нужно признать довольно значительным фактором в истории возникновения кубанских вузов.

В годы Первой мировой войны в связи с эвакуацией ряда вузов произошли некоторые изменения в территориальной организации высшего образования. В 1915 году в Москву, а затем в Ростов-на-Дону был эвакуирован Варшавский университет, на базе которого в 1917 году был создан Донской университет [1, с.97].

В первые годы советской власти появилось экономическое преимущество университетов перед отраслевыми вузами. Первостепенное значение придавалось развитию сети государственных университетов. В 1918 году в России было открыто 16 государственных университетов, в том числе в Краснодаре и Астрахани [1, с. 104-109].

Большое влияние на развитие и размещение высших учебных заведений в стране оказала административная реформа в середине и во второй половине 20-х годов. В результате этой реформы в 1924 году создаётся Северокавказский край со столицей в Ростове-на-Дону. В начале 30-х годов начался процесс глубокой реорганизации всей системы высшего образования СССР и

Российской Федерации, в том числе и на Юге страны. Так, в результате реорганизации Новочеркасского политехнического института в апреле 1930 года были созданы семь самостоятельных вузов: энергетический, химико-технологический, геологоразведочный, инженеров коммунального строительства, авиационный, металлургический и сельскохозяйственного машиностроения. Однако мера эта себя не оправдала, т.к. привела к чрезмерной разобщенности, усложнила организационную и академическую работу [16].

Переход на отраслевую систему организации высшей школы позволил за короткое время решить важнейшие общегосударственные задачи на наиболее важных направлениях развития страны. Учитывая особенности народнохозяйственной специализации юга России, в Астрахани открывается Институт рыбной промышленности, Краснодаре – Институт пищевой промышленности, в которых быстро были подготовлены узкопрофильные кадры [1, с. 116].

Для страны 1930 год стал годом становления отечественной промышленности, осуществлялся грандиозный план – аграрную страну сделать индустриальной. Уже в 1929-1930-х годах вступили в строй новые заводы по производству сельскохозяйственных машин, крупнейшим из них был «Ростсельмаш». Для новых предприятий не хватало квалифицированных работников, особенно технологов и инженеров. Кадров, которые готовил Донской политехнический институт (г. Новочеркасск), было недостаточно. 14 мая 1930 года издаётся приказ народного комиссара просвещения о создании на базе механического факультета ДПИ Северо-Кавказского института сельскохозяйственного машиностроения, единственного в России вуза, ведущего подготовку кадров для аграрного сектора [3].

Основы системы высшего профессионального образования на Юге России были заложены в 1930-е годы в общем русле советской модернизации. Именно в этот период была создана сеть профильных вузов региона. Однако развитию этих тенденций помешала Великая Отечественная война [2, с. 10].

В 1941-1942-х годах в связи с угрозой оккупации наряду с

промышленными предприятиями и различными учреждениями из Краснодарского края эвакуируют 3 вуза, а в Астрахань из Ленинграда эвакуируют Военно-морскую академию. Потом эти вузы ещё в годы войны были реэвакуированы, хотя не все преподаватели после реэвакуации вернулись в старые места, часть из них продолжила свою деятельность на новых рабочих местах [1, с. 124].

В послевоенный период наряду с восстановлением работы вузов главное внимание уделялось укреплению их учебно-методической базы и быстрому наращиванию контингента студентов, главным образом, за счет заочной и вечерней форм обучения. Тогда же было завершено формирование системы высшего образования на Юге страны. Однако централизация и единообразие вузовской системы не позволяло гибко и своевременно реагировать на меняющиеся экономические и социальные запросы общества. Вузовская система стала отставать от ускорявшихся процессов модернизации. Следствием этого были постоянный дефицит кадров в той или иной отрасли, а также снижение качества подготовки специалистов [2, с. 11].

В первой половине 1950-х годов актуальной задачей стала подготовка кадров для радиолокационной и электровакуумной промышленности. В связи с этим в 1955 году в Таганроге открывается радиотехнический институт.

В 1960-1970-е годы дальнейшее развитие получила система вузов для сферы искусства и культуры. В 1966 году в Краснодаре открывается институт культуры. В это же время на базе педагогического университета там же создаётся университет, поддерживая фактом своего открытия начало периода регионализации высшей школы в России [1, с. 133].

В 1980-е годы в стране сформировался опорный каркас системы высшего образования. Ведущую роль в этой системе играли крупнейшие города. В ЮФО в группу крупнейших вузов с численностью более 50 тыс. студентов вошёл вуз, расположенный в Ростове-на-Дону, а крупным вузовским центром с численностью студентов от 25 до 50 тыс. студентов стал считаться город Краснодар.

В 1990-е годы высшее образование так и оставалось прерогативой крупнейших городов и региональных столиц в ЮФО. Иерархия вузовских центров в основном соответствовала иерархии городов, исключение составил Новочеркасск, где формирование вузовской системы началось в дореволюционный период.

В конце второго тысячелетия Россия вступила в новый этап своего развития, начало которого совпало с распадом СССР. В стране за короткое время произошли глубокие политические, экономические и социальные изменения. В Российской Федерации наблюдается значительное территориальное неравенство в развитии сферы высшего образования. По важнейшему показателю территориальной дифференциации в развитии высшего образования – числу студентов на 10 тыс. населения Южный федеральный округ находится в числе аутсайдеров, отставая от округов-лидеров Центрального и Северо-Западного.

В 2006 году в стране начинается процесс открытия федеральных университетов. В этом же году путем присоединения к Ростовскому государственному университету еще трех региональных вузов – Ростовского государственного педагогического университета, Ростовской государственной академии архитектуры и искусства, Таганрогского государственного радиотехнического университета был создан Южный федеральный университет [7].

В 2014 году в Симферополе открывается Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского. В структуру самого большого вуза в Крыму на данный момент входит 8 академий и институтов, 7 колледжей и центров, 11 филиалов по всему Крыму и 7 научных организаций [4].

В 2016 году четыре вуза ЮФО вошли в программу опорных университетов – Донской государственный технический университет, Волгоградский государственный технический университет, Сочинский государственный университет и Калмыцкий государственный университет имени Б. Б. Городовикова.

На начало 2019-2020 учебного года в ЮФО насчитывалось 147 организаций высшего образования, 86 из которых являлись филиалами вузов других городов, главным образом, крупных городов региона и Москвы. Большее количество вузов в 2019 году находилось в самом густонаселённом регионе ЮФО – в Краснодарском крае. Здесь расположено 49 высших учебных заведений, причём 59,2 % из них составляют филиалы государственных и частных вузов.

Выводы. История высшей школы ЮФО показала, что ритмы ее изменений соответствовали общим модернизационным преобразованиям высшего образования в стране. На современном этапе развитие высшего образования становится все более мощной движущей силой экономического роста ЮФО, повышения эффективности и конкурентоспособности региональной экономики, что делает его одним из важных факторов социально-экономического развития округа.

Благодарность. Исследование проведено при поддержке РФФИ в рамках проекта 19-05-00231 «Пространственная организация высшей школы и региональное развитие: из прошлого в будущее».

Список использованной литературы

1. Катровский А. П. Формирование и развитие территориальной структуры высшего образования России. М.: Междунар. отношения, 2003. 205 с.
2. Кононенко В. М. Развитие высшего образования на юге России: 20-90-е годы XX века: автореферат дис. ... доктора исторических наук: 07.00.02. Ставрополь, 2006. 46 с.
3. Донской государственный технический университет. – [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.donstu.ru> (дата обращения 05.05.2021).
4. Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского. – [Электронный ресурс]. – URL: <https://cfuv.ru> (дата обращения 05.05.2021).
5. Кубанский государственный аграрный университет. – [Электронный ресурс]. – URL: <https://kubsau.ru> (дата обращения 05.05.2021).
6. Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М. И. Платова. – [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.npi-tu.ru> (дата обращения 25.10.2020).
7. Южный федеральный университет. – [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.sfedu.ru> (дата обращения 05.05.2021).

ЛИНГВИСТИЧЕСКИЕ СПОСОБНОСТИ: СУЩНОСТЬ ФЕНОМЕНА И МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИХ РАЗВИТИЯ

Щипицына Алена Сергеевна

аспирант кафедры дошкольной педагогики и психологии,
ФГБОУ ВО «Пермский государственный гуманитарно-педагогический
университет», г.Пермь

Аннотация: В статье дается определение понятия лингвистических способностей и их некоторых специфических особенностей, таких как чувство языка, языковые способности, языковая догадка, иноязычные способности. Также приводится схема формирования механизма языковых способностей.

Ключевые слова: лингвистические способности, способность к изучению иностранных языков, языковая догадка, чувство языка.

Введение. Для успешной и продуктивной реализации любой деятельности человеку необходимы языковые способности. Речь нужна человеку не только для осуществления передачи информации и социального общения, она является неотъемлемой составляющей процесса мышления. Первоначально язык выполняет коммуникативную функцию (передача информации, суждения, сообщения). При успешном овладении системой языка у человека развивается языковая интеллект. Однако не каждый человек способен овладеть иностранным языком на высоком уровне. Проблема способностей к усвоению иностранного языка всегда волновала участников образовательного процесса – обучающихся, учителей, родителей, методистов и психологов. Возможности ее разрешения рассматриваются в разных аспектах речевого развития, в том числе в исследовании сущностных характеристик и структурных составляющих лингвистических способностей детей дошкольного возраста.

Постановка проблемы. Овладение иностранным языком происходит на основе языковых (лингвистических) способностей, генезис которых в речевом развитии рассматривается неоднозначно. Существует две позиции по этому вопросу: безоговорочное признание наличия врожденных лингвистических способностей и отрицание факта их существования. Современные авторы подчеркивают, что механизм усвоения языка исключительно сложен, в связи с чем неправомерно утверждать наличие или отсутствие у конкретного ребёнка лингвистических способностей. Тем не менее, способности к изучению

иностранных языков базируются на ряде составляющих: хорошая слуховая дифференциальная чувствительность (различие звуков и их оттенков, имитация); достаточный объем памяти; словесно-логическое мышление [1].

Вместе с тем нельзя сводить лингвистические способности исключительно к наличию памяти, слуха и логического мышления. Лингвистические способности – это сложное комплексное явление, которое составляет неотъемлемую часть когнитивной (познавательной) способности человека и существует в качестве подсистемы общих когнитивных способностей. Лингвистические механизмы очень сложны (порядок слов, фонологические особенности произношения и восприятия и т.д.). Языки не могут быть выучены исключительно при помощи общей способности к логическому мышлению и социальному взаимодействию. Языковые способности должны быть специально организованы и адаптированы для обучающегося с целью понимания и «выучивания» формальных черт, особенностей лингвистических механизмов естественных языков.

Повышенный уровень способностей к ускоренным процессам мышления на чужом языке, к активной познавательной деятельности в области теории и истории языка, к креативности в выборе способов общения на иностранном языке, к устойчивой мотивации в изучении языка многими исследователями рассматривается как *лингвистические способности*, смысловое поле которых связано с понятиями «чувство языка», «языковые способности», «языковая догадка», «иноязычные способности» [2].

С целью детализации обозначенных понятий, входящих в структуру лингвистических способностей, обратимся к более глубокому анализу их сущностных характеристик.

Результаты исследования. В 80-е годы XX века термин *чувство языка* понимался как феномен интуитивного владения им, проявляющийся в понимании и использовании идиоматических, лексических, стилистических и других конструкций еще до целенаправленного изучения языка в обучении и обеспечивающий контроль и оценку правильности и прочности языковых

конструкций. Чувство языка также трактуется как эмоциональное чувство согласованности/несогласованности, гармонии в языке, понимании его системных свойств, сопровождающее процесс порождения и восприятия речи [2].

В психолого-педагогических исследованиях *языковые способности* понимаются как индивидуально-психологические особенности, выражающиеся в быстроте и легкости приобретения лингвистических знаний, правил анализа и синтеза единиц языка, позволяющих строить и анализировать предложения, пользоваться системой языка для решения коммуникативных задач [3]. Впервые термин *языковые способности* употребил немецкий философ Вильгельм фон Гумбольдт, объяснив процесс усвоения языка ребенком не механическим выучиванием языка, а развитием его языковой способности [4].

К определению термина «языковая способность» существует ряд подходов. Н. И. Красногорский, М. Е. Хватцев и другие являются основоположниками *нейрофизиологического подхода*, согласно которому языковые способности рассматриваются с точки зрения нейрофизиологического механизма; его нарушение «задает» пределы развития языковой способности, за которые ребенок не сможет выйти даже при условии обеспечения усиленной коррекционно-развивающей работы [5; 6].

С точки зрения Е. Д. Негневицкой, А. М. Шахнарович и других авторов языковая способность рассматривается через призму *психологического подхода*, в рамках которого языковые способности выступают как совокупность развитых у ребенка речевых умений и навыков, позволяющих ему понимать и строить новые высказывания на иностранном языке в соответствии с коммуникативной ситуацией и законами родного языка [7].

В данном случае языковая способность представлена как многоуровневая функциональная система, которая формируется в психике носителя языка и закладывается у ребёнка в раннем возрасте в процессе овладения предметной деятельностью. Развивать языковую способность – значит способствовать формированию психофизиологического механизма восприятия, понимания,

воспроизводства и продуцирования речевых высказываний. Схема формирования механизма языковых способностей такова: задатки – деятельность – общение – языковая способность – языковая личность – языковая активность – языковая компетенция – языковая компетентность – языковая одаренность (к изучению иностранных языков, литературная, поэтическая и др.) – литературный или поэтический талант (П. Я. Гальперин, А. Н. Леонтьев, Н. С. Лейтес, С. Л. Рубинштейн и др.).

А. А. Леонтьев рассматривает языковые способности как один из компонентов модели языка наряду с речевой деятельностью и языковой системой в рамках *психолингвистического подхода* [8]. В рамках данной концепции языковые способности представлены в виде взаимодействия двух систем, в основе которых:

- генетически предопределенное развитие речедвигательного анализатора;
- социально обусловленные способы обозначения предметов и явлений окружающего мира, которые через деятельность речеслухового анализатора указывают направление развития врожденных программ.

Понятие «*языковая догадка*» исследователи объясняют через способность раскрывать значение незнакомого слова (словосочетания) посредством контекста. Она строится на использовании знаний в области словообразования, умения понять уже известные многозначные слова в новых значениях, на знании интернациональных слов родного и изучаемого языков [9]. Современные исследователи рассматривают языковую догадку или интуицию как непосредственное понимание слов и речевых структур, которые еще не встречались в речевом опыте реципиента. Языковая догадка базируется на сопоставлении встречаемой единицы с некоторым набором эталонов в долговременной памяти [10].

В исследованиях И. В. Барынкиной *иноязычные способности* рассматриваются как качества, облегчающие усвоение иностранного языка и способствующие наиболее успешному овладению знаниями, умениями и навыками использования различных систем символических форм,

осуществляющих функцию общения. Таким образом, наличие иноязычных способностей выступает как возможность усвоения иноязычных знаний [11].

Данные понятия определяются составными компонентами лингвистической способности и являются междисциплинарными понятиями педагогики, психологии, лингводидактики, психолингвистики [2].

Выводы. Исходя из разнообразия авторских позиций к подходу определения лингвистических способностей, в качестве определения, взятого за основу данной научной работы, можно выделить следующее – *лингвистические способности – это сложная динамическая структура, которая изменяется с возрастом и уровнем владения иностранным языком, она не является константной. Лингвистические способности включают как общие особенности умственной деятельности (дифференциальная чувствительность; словесно-логическое мышление), так и специальные особенности речевой иноязычной деятельности, присущая человеку, изучающему иностранный язык.*

Список использованной литературы

1. Безукладников К. Э. Залог успешности овладения иностранным языком в начальной школе // Начальная школа плюс до и после. 2004. №. 5. С. 37-43.
2. Игна О. Н. «Слагаемые» лингвистической одаренности и способностей к иностранным языкам // Вестник Томского государственного педагогического университета. 2012. №. 10 (125). С. 109-112.
3. Кабардов М. К. Языковые способности: психология, психофизиология, педагогика. 2013. 397 с.
4. Мучкаева И. В. Психолингвистический и психолого-педагогический аспект изучения языковой способности // Молодой ученый. 2014. №. 10. С. 409-411.
5. Микляева Н. В. Диагностика языковой способности у детей дошкольного возраста. Логопедическое обследование: метод, пособие. М.: Айрис-пресс, 2006. 96 с.
6. Хватцев М. Е. Логопедия: кн. 1. Под науч. ред. Р. И. Лалаевой и С. Н. Шаховской. М.: ВЛАДОС-Пресс. 2013. 270 с.
7. Негневицкая Е. И., Шахнарович А. М. Язык и дети. М., Главная редакция восточной литературы издательства «Наука», 1981. 111 с.
8. Леонтьев А. А. Основы психолингвистики: учебник для вузов. М.: СПб: Смысл, 1997. 287 с.
9. Азимов Э. Г., Щукин А. Н. Новый словарь методических терминов и понятий (теория и практика обучения языкам). М.: Издательство ИКАР, 2009. 448 с.
10. Черных Т. И., Пасхалова В. А., Демина Г. М. Принцип индивидуализации обучения иностранцев на курсах русского языка как иностранного (из опыта работы) // Альманах мировой науки. 2015. №. 1-1. С. 127-131.
11. Барынкина И. В. Особенности способностей к изучению иностранных языков // Вестник Брянского государственного университета. 2012. №.1.

НАУЧНОЕ ИЗДАНИЕ

**«СОВРЕМЕННЫЕ НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ: ДОСТИЖЕНИЯ И
ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ»**

МАТЕРИАЛЫ

Национальной научно-практической конференции

15 мая 2021 года,
г. Керчь

В 2 частях.
Часть 1.

Под общей редакцией кандидата технических наук, профессора,
ректора ФГБОУ ВО «КГМТУ» Е. П. Масюткина.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Масюткин Е. П., председатель редакционной коллегии, кандидат технических наук,
профессор, ректор ФГБОУ ВО «КГМТУ».

Попова Т. Н., научный редактор, доктор педагогических наук, профессор, Гадеев А. В.,
доктор философских наук, доцент, Логунова Н. А., доктор экономических наук, доцент,
Битютская О. Е., кандидат технических наук, доцент, Кулиш А. В., кандидат биологических
наук, Кручина О. Н., кандидат педагогических наук, доцент, Конюков В. Л., кандидат
технических наук, доцент, Корнеева Е.В., кандидат исторических наук, доцент, Уколов А.И.,
кандидат физико-математических наук, доцент.