

Научный центр «LJournal»

Научный журнал

**Современные достижения
научно-технического прогресса**

№4(15), Июль 2025

Scientific journal
«Modern achievements scientific and technological progress»
July 2025, №4(15)



Самара, 2025

T33

Научный журнал «Современные достижения научно-технического прогресса» №4(15), Июль 2025 – Изд. Научный центр «LJournal», Самара, 2025 – 136 с.

Scientific journal «Modern achievements scientific and technological progress» July 2025, №4(15) – Scientific center "LJournal", Samara, 2025 – 136 pages.

Современные достижения научно-технического прогресса – это научный журнал, в который включены результаты научных исследований из самых важных областей научных знаний.

Периодичность выхода журнала – 6 раз в год. Такой подход позволяет публиковать самые актуальные научные статьи и осуществлять оперативное обнародование важной научно-технической информации.

Информация, представленная в журнале, опубликована в авторском варианте. Орфография и пунктуация сохранены. Ответственность за информацию, представленную на всеобщее обозрение, несут авторы материалов.

Метаданные и полные тексты статей журнала передаются в наукометрическую систему ELIBRARY.

Электронные макеты издания доступны на сайте научного центра «LJournal» – <https://ljournal.org>

© Научный центр «LJournal»
© Университет дополнительного
профессионального образования

© Scientific center "LJournal"
© The university of additional
professional education

УДК 001.1
ББК 60

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Чернопятов Александр Михайлович
Кандидат экономических наук, Профессор

Ильященко Дмитрий Павлович
Кандидат технических наук

Андреева Ольга Николаевна
Кандидат филологических наук, Доцент

Попова Наталья Владимировна
Кандидат педагогических наук, Доцент

Вражнов Алексей Сергеевич
Кандидат юридических наук

Чебыкина Ольга Альбертовна
Кандидат психологических наук

Мирошин Дмитрий Григорьевич
Кандидат педагогических наук, Доцент

Овчинников Евгений Леонтьевич
Кандидат биологических наук

Пузыня Татьяна Алексеевна
Кандидат экономических наук, Доцент

Байрамова Айгюн Сеймур кызы
Доктор философии по техническим наукам

Теплухин Владимир Клавдиевич
Доктор технических наук, Профессор

Романова Ирина Валентиновна
Кандидат экономических наук, Доцент

Гуткевич Елена Владимировна
Доктор медицинских наук

Аширапов Баходурджон Пулотович
Кандидат филологических наук, Доцент

Царегородцев Евгений Леонидович
Кандидат технических наук, доцент

Дробот Павел Николаевич
Кандидат физико-математических наук, доцент

Абасова Самира Гусейн кызы
Кандидат экономических наук, Доцент

Ханбабаева Ольга Евгеньевна
Кандидат сельскохозяйственных наук, Доцент

Ерыгина Анна Владимировна
Кандидат экономических наук, Доцент

Петраш Елена Вадимовна
Кандидат культурологии

Ефременко Евгений Сергеевич
Кандидат медицинских наук, Доцент

Жичкин Кирилл Александрович
Кандидат экономических наук, Доцент

Ларионов Максим Викторович
Доктор биологических наук, Доцент

Лыгин Сергей Александрович
Кандидат химических наук, Доцент

Шамутдинов Айдар Харисович
Кандидат технических наук, Профессор

Хачатурова Карине Робертовна
Кандидат педагогических наук

Григорьев Михаил Федосеевич
Доктор сельскохозяйственных наук

Ершова Ирина Георгиевна
Кандидат технических наук

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|--|----|
| РАЗДЕЛ I. ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ | 7 |
| Александрова М.Ю., Александров М.А. Численные методы расчета простых механизмов | 7 |
| Николаенко Е.Д. Анализ и расчет аэродинамического удара и фрикционных упоров для роботизированного комплекса диагностирования железнодорожного полотна | 9 |
| Николаенко Е.Д. Разработка алгоритма работы роботизированного комплекса мобильного робота диагностики железнодорожного полотна и создание сценария работы его подсистем | 14 |
| Николаенко Е.Д. Разработка и моделирование системы подъёмного механизма для роботизированного комплекса диагностирования железнодорожного полотна | 18 |
| Николаенко Е.Д. Разработка шасси с изменяемой конфигурацией для роботизированного комплекса диагностики железнодорожного полотна | 24 |
| | |
| РАЗДЕЛ II. ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА | 27 |
| Исаев М.Р. Автоматизация модерации мультимедиа-контента с помощью технологий глубокого обучения | 27 |
| Немцов А.П., Кулигина Н.О., Нажимова Н.А. Автоматизированные системы обучения с применением нейросетевых моделей рекомендаций | 32 |
| Шарая А.А., Шарыпова Т.Н. Роль искусственного интеллекта в управлении проектами: перспективы и вызовы..... | 34 |
| Шперов И.А., Мартышкин А.И. Как повысить производительность PostgreSQL после миграции с Oracle: анализ запросов, настройка индексов и управление ресурсами | 36 |
| Шперов И.А., Мартышкин А.И. Миграция хранимых процедур с Oracle на PostgreSQL: преодоление различий в PL/SQL и PL/pgSQL | 39 |
| | |
| РАЗДЕЛ III. ЭЛЕКТРОТЕХНИКА | 42 |
| Манахов В.А., Буравов А.И. Методы диагностики и мониторинга состояния электрических устройств и установок | 42 |
| | |
| РАЗДЕЛ IV. ТЕЛЕКОММУНИКАЦИИ | 45 |
| Нургалиева Р.И., Путенихина Е.В. Центры управления регионом в контексте цифрового госуправления..... | 45 |
| | |
| РАЗДЕЛ V. ФИЗИКА | 48 |
| Панков А.А., Бибик Е.Ю. Исследование периодичности свойств элементов на ядерном уровне вещества | 48 |
| | |
| РАЗДЕЛ VI. МОДЕЛИРОВАНИЕ | 51 |
| Акимова Л.Н. Системный анализ в информационных технологиях: моделирование бизнес-процессов | 51 |

| | |
|---|-----|
| РАЗДЕЛ VII. ЭНЕРГЕТИКА | 58 |
| Салахов И.М., Шайхутдинов Д.Р., Фаттахов А.И., Вилданов Р.Р. Отходы ядерной энергетики: вызовы и решения | 58 |
| РАЗДЕЛ VIII. ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА | 66 |
| Хибакова Д.А. Современное состояние и перспективы развития отечественной теплоэнергетики | 66 |
| РАЗДЕЛ IX. ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ | 69 |
| Нугманов А.М., Фирсова Л.Ю. Очистка сточных вод производства хитозана и переработки крабовой крошки | 69 |
| РАЗДЕЛ X. НАУКИ О ЗЕМЛЕ | 74 |
| Федосеева Н.В., Казанина Д.А. Использование спутниковой съёмки при анализе фёнового эффекта в Кавказских горах | 74 |
| РАЗДЕЛ XI. АГРОНОМИЯ | 78 |
| Емельянова Е.В. Значение рационального использования зернофуража в кормлении сельскохозяйственных животных | 78 |
| РАЗДЕЛ XII. ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ | 81 |
| Курстанбеков Э.К., Курстанбекова Б.К. Методы управления и повышения конкурентоспособности предприятий промышленного сектора | 81 |
| Курстанбеков Э.К., Курстанбекова Б.К. Совершенствование механизмов управления конкурентоспособностью промышленных предприятий | 85 |
| Кучиева И.Х., Хугаева А.С. Жизненный цикл товаров и услуг и его влияние на операционные стратегии | 89 |
| Митрофанов Н.М., Митрофанова Т.Ю. Экономическая трансформация постсоветского Кыргызстана. Лёгкая промышленность и промышленность строительных материалов | 92 |
| Поникаров В.А., Самсонова Н.В., Советкина М.В. Организация исследования систем управления предприятиями | 98 |
| Хаустова Г.И., Батищева С.В. Финансовая устойчивость коммерческой организации: экономический анализ и мероприятия, направленные на её повышение (на примере ООО «Восток-Агро») | 105 |
| РАЗДЕЛ XIII. ЮРИДИЧЕСКИЕ НАУКИ | 109 |
| Шилов А.А. Некоторая проблема вследствие внесения изменений в запись актов гражданского состояния об изменении пола одним из супругов | 109 |
| РАЗДЕЛ XIV. ЯЗЫКОЗНАНИЕ И ЛИТЕРАТУРОВЕДЕНИЕ | 112 |
| Аллахвердиева М.Ф. гызы Сравнительный анализ деловой и академической коммуникации на русском языке | 112 |

Чотчаева И.А., Курбангаджиев К.Р., Касимов М. Ю., Муцалова Б.А. Эффективное обучение говорению на английском языке 116

РАЗДЕЛ XV. ПСИХОЛОГИЯ 120

Дайтбегова А.М. Современные тенденции в педагогической психологии и психологии образования 120

Романова А.А. Применение возможностей технологии искусственного интеллекта в настройке индивидуальных рекомендаций при сопровождении студентов психологической службой университета 124

РАЗДЕЛ XVI. ПЕДАГОГИКА 128

Станиславчук М.А. Уровень эмоционального интеллекта у преподавателя, как фактор, влияющий на качество образования 128

РАЗДЕЛ I. ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Александрова М.Ю.¹, Александров М.А.²

Численные методы расчета простых механизмов

¹Самарский государственный технический университет²Самарский национальный исследовательский университет им. академика С.П. Королева
(Россия, Самара)**Аннотация**

Описаны фундаментальные основы метода проведения, используемые для упрощения динамического анализа в рамках сложной концепции. Приведена формула расчёта приведённого момента инерции кривошипно-ползунного механизма без эксцентриситета. По принципу модели ДВС выполнены расчетные расчеты для разных положений механизма. Для автоматизации разработан Python-код, показывающий применение ИТ в обучении.

Ключевые слова: метод приведения, кривошипно-ползунный механизм, Python в инженерных расчётах.

Abstract

The fundamental principles of the method used to simplify dynamic analysis within a complex concept are described. A formula for calculating the reduced moment of inertia of a crank-slider mechanism without eccentricity is given. According to the principle of the ICE model, calculations are made for different positions of the mechanism. For automation, a Python code has been developed that shows the use of IT in training.

Keywords: method of reduction, slider-crank mechanism, Python in engineering calculations.

Механизм – это сложная система звеньев, находящаяся под нагрузкой. Определение его движения по известным силам является задачей повышенной сложности. Для упрощения задачи определения закона движения используются понятия приведённой массы и приведённой силы. Таким образом, реальный механизм можно заменить его упрощённой моделью – одним звеном, называемым звеном приведения (рис. 1). Это дает возможность использовать решение системы, основанное на одном уравнении, описывающем движение всей системы [1]. Такой подход называют методом приведения, он применим к любому механизму с одной степенью свободы.

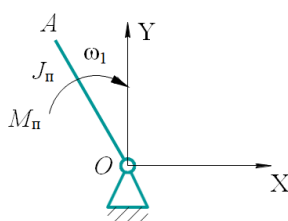


Рисунок 1. Звено приведения простого механизма.

Как правило, приведенную силу помещают в точку A кривошипа, а приведенный момент рассматривают относительно точки O . Приведенный момент учитывает лишь тангенциальную составляющую силы, знак момента соответствует знаку суммы мощностей, передаваемых звеньям.

Приведение масс основано на равенстве кинетических энергий звена приведения и звеньев механизма:

$$T_n = \sum_i T_i \quad (1)$$

Приведенный момент инерции определяется по формуле:

$$J_{\Pi} = \sum_i J_i \cdot \left(\frac{d\varphi_i}{d\varphi_1} \right)^2 + \sum_i m_i \cdot \left(\frac{ds_i}{d\varphi_1} \right)^2 \quad (2)$$

Рассмотрим кривошипно-ползунный механизм, звено приведения которого кривошип, вращается с угловой скоростью $\vec{\omega}_1$. Определим приведенный момент инерции:

$$J_{\Pi} = J_1 + J_{s2} \cdot u_{21}^2 + m_2 \cdot u_{31}^2 + m_3 \cdot u_{41}^2 \quad (3)$$

где J_1 – момент инерции кривошипа,

J_{s2} – момент инерции шатуна,

m_2, m_3 – массы шатуна и ползуна соответственно,

u_{21}, u_{31}, u_{41} – передаточные отношения.

Введем следующие обозначения: r – длина кривошипа, l – длина шатуна, φ_2 – угол

поворота шатуна, α – положение центра масс шатуна, $\lambda = \frac{r}{l}$ и определим передаточные отношения, дифференцируя отношение координат:

$$u_{21} = \frac{d\varphi_2}{d\varphi_1} = -\frac{\lambda \cos \varphi_1}{\sqrt{1 - \lambda^2 \sin^2 \varphi_1}} \quad (4)$$

$$u_{31} = \frac{ds_2}{d\varphi_1} = -r \sqrt{\left(1 + \frac{\alpha \lambda \cos \varphi_1}{\sqrt{1 - \lambda^2 \sin^2 \varphi_1}} \right)^2 \sin^2 \varphi_1 + (\alpha - 1)^2 \cos^2 \varphi_1} \quad (5)$$

$$u_{41} = \frac{ds_3}{d\varphi_1} = -r \left(\sin \varphi + \frac{\lambda}{2} \sin 2\varphi \right) \quad (6)$$

Для примера рассмотрим кривошипно-ползунный механизм двухтактного двигателя внутреннего сгорания (ДВС) автономной электроустановки [2, 3], который приводит в движение электрогенератор, вырабатывающий электрический ток. Базовый код численного расчета может быть составлен с использованием искусственного интеллекта на языке программирования Python [4]. Основные элементы кода приведены на рисунке 2.

```
import numpy as np
# Параметры механизма
r = 0.062 # длина кривошипа, м
...
J1= 0.002 # момент инерции кривошипа, кг·м²
J2 = 0.2*m2*l**2 # момент инерции шатуна относительно центра масс, кг·м²
# Угол поворота кривошипа (от 0 до 360 градусов)
...
# Производная угла шатуна по углу кривошипа
def dtheta2_dphi(r, la, phi):
    return -(la * np.cos(phi)) / np.sqrt(1 - la**2 * np.sin(phi)**2)
# Производная перемещения ползуна по углу кривошипа
def ds3_dphi(r, la, phi):
    return -r * np.sin(phi) * (1 + (la * np.cos(phi)) / np.sqrt(1 - la**2 *
np.sin(phi)**2))
# Производная перемещения шатуна по углу кривошипа
def ds2_dphi(r, a, la, phi):
    return -r * np.sqrt(np.sin(phi)**2 * (1 + (a*la * np.cos(phi)) /
np.sqrt(1 - la**2 * np.sin(phi)**2))**2 + (a-1)**2*np.cos(phi)**2)
# Расчёт компонентов приведённого момента инерции
...
J_slider = m3 * ds3**2
J_link_trans = m2 * ds2**2
J_link_rot = J2 * dtheta2**2
# Общий приведённый момент инерции
J_total = J1 + J_slider + J_link_trans + J_link_rot
```

Рисунок 2. Численный расчет простого механизма на языке Python.

Результатом расчета явились значения приведенного момента инерции кривошипно-ползунного механизма ДВС для его двенадцати положений в течение одного цикла (табл. 1).

Таблица 1

Значения приведенного момента инерции кривошипно-ползунного механизма.

| $N n/n$ | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|--------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| φ_1 град | 0 | 30 | 60 | 90 | 120 | 150 | 180 | 210 | 240 | 270 | 300 | 330 | 360 |
| J_n 10^{-2} кг.м ² | 0.82 | 1.21 | 1.82 | 1.88 | 1.43 | 0.98 | 0.82 | 0.98 | 1.43 | 1.88 | 1.82 | 1.21 | 0.82 |

При исследовании движения механизмов показано, что сложные механические системы можно моделировать методом приведения. Понятия приведённого момента инерции и приведенного момента сил позволяют свести движение всей системы к движению одного условного звена приведения.

Современные технологии, включая программирование на Python, обеспечивают автоматизацию расчётов, делая их понятнее и доступнее для начинающих инженеров. Применение современных методов и инструментов расчета, способствует развитию междисциплинарных связей: теоретической механики, теории механизмов и основами программирования.

1. Артоболовский И.И. Теория механизмов и машин. – М.: Наука, 1988. – 640 с.
2. Кичаев Е.К. Теория механизмов и машин : учеб. пособие / Е.К. Кичаев, П.Е. Кичаев, А.М. Лашманов, Л.А. Довнар. – Самар.гос.техн.ун-т, Механика. – 4-е изд., испр. и доп. – Самара, 2019. – 233 с.
3. Кичаев, Е.К. Теория механизмов и машин : учеб. пособие / Е.К. Кичаев, П.Е. Кичаев, Л.А. Довнар. – Самар.гос. техн. ун-т, Механика. – 3-е изд. – Самара, 2019. – 175 с.
4. Назаров С.В. Использование Python в инженерных, научных и образовательных задачах. – М.: ДМК Пресс, 2020. – 272 с.

Николаенко Е.Д.

Анализ и расчет аэродинамического удара и фрикционных упоров для роботизированного комплекса диагностирования железнодорожного полотна

Южно-Российский Государственный Политехнический Университет (НПИ)
имени М.И. Платова
(Россия, Новочеркасск)

Аннотация

В статье рассматривается вопрос о аэродинамических ударах и их воздействиях на роботизированном комплексе для диагностики железнодорожного полотна. Рассматриваются механизм фрикционного упора, позволяющий создать поперечную силу сопротивления, чтобы снизить риск повреждений. Приводятся расчеты характеристик фрикционных упоров и графики зависимости силы аэродинамического удара от скорости поезда.

Ключевые слова: мехатроника, робототехника, автоматизация, диагностика, мониторинг, математическое моделирование, аэродинамический удар, фрикцион, упор, механическая вибрация.

Abstract

The article considers the issue of aerodynamic impacts and their effects on a robotic complex for diagnostics of railway tracks. The mechanism of a friction stop is considered, allowing to create a transverse resistance force to reduce the risk of damage. Calculations of the characteristics of frictions and graphs of the dependence of the force of aerodynamic impact on the speed of the train are given.

Keywords: mechatronics, robotics, automation, diagnostics, monitoring, mathematical modeling, aerodynamic impact, friction, thrust, mechanical vibration.

Описанный в статье «Автоматизация диагностики железнодорожного полотна: Концепт робототехнического комплекса с изменяющейся конфигурацией» процесс подразумевает, что мобильный робот будет пережидать встречные поезда внутри межколейного пространства. Учитывая высокую скорость проходящих поездов и соответственно возникающего из-за этого, механическая вибрация, можно сказать, что робот будет смещаться вбок или окажется вовсе не параллельно относительно рельс. Также из-за аэродинамических свойств объектов и возникающих вихревых потоков воздуха, на корпус робота будет воздействовать сила пытающегося его сдвинуть. Данные факторы стоит учитывать, так как минимизация воздействий потребует более сложной системы приводов, а также возможен ущерб как мобильному роботу, так и подвижному составу. С механической вибрацией можно бороться, просто выставив упоры. Но воздействие потока воздуха, называемым также «аэродинамическим ударом» необходимо компенсировать поперечной силой сопротивления.

Прежде всего высчитаем максимальную площадь фрикциона, который можно разместить без перекрытия датчиков диагностики и задевании колес. На рисунке 1 изображен чертеж робототехнического комплекса со стороны.

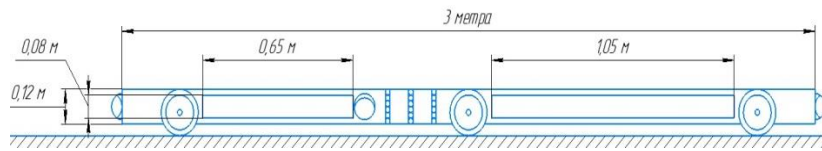


Рисунок 1. Чертеж расположения фрикционного упора с размерами.

$$F_{\text{действ.}} = \left(\frac{1}{2} \times \rho \times S^2\right) \times C_{\text{корп.}}$$

где ρ – плотность воздуха,

S – скорость поезда,

C – площадь сечения тела воздействия. Тогда при максимальной скорости поезда в 250 км/ч давление составит:

$$F_{\text{действ.}} = \left(\frac{1}{2} \times 1,225 \times 69,45^2\right) \times (0,12\text{м} \times 1,2\text{ м}) = 2953,80\text{ Па} \times 0,144\text{м}^2 = 425,35\text{ Н} \quad \text{— сила,}$$

которая действует на корпус, и придает ускорение в $2,13\text{ м/с}^2$.

$$a = 425,35\text{ Н} \div 200\text{ кг} = 2,12675 \approx 2,13\text{ м/с}^2$$

$$F_{\text{двиг.}} = \frac{F_{\text{действ.}}}{2} = \frac{425,35}{2} = 212,67\text{ Н}$$

$$F_{\text{норм.}} = \frac{F_{\text{двиг.}}}{k_{\text{трен.}}} = \frac{212,67}{0,8} = 265,85\text{ Н}$$

$$P_{\text{фрик.}} = \frac{F_{\text{норм.}}}{C_{\text{фрик.}}} = \frac{265,85\text{ Н}}{0,272\text{ м}^2} = 977,36\text{ Па,}$$

где $C_{\text{фрик.}}$ – площадь фрикциона, изображенного на рис. 1.

$$C_{\text{фрик.}} = ((0,65\text{ м} + 1,05\text{ м}) \times 0,08) \times 2 = 0,17 \times 0,08 = 0,0136 \times 2 = 0,272\text{ м}^2$$

Также важно указать выбранный электродвигатель, что бы произвести следующие расчеты. Был выбран бесколлекторный двигатель постоянного тока FL100BLG150.

Таблица 1

Характеристики выбранного электродвигателя.

| | |
|---|------|
| Номинальный крутящий момент, Н×м | 4.77 |
| Постоянный крутящий момент при остановке, Н×м | 5.72 |
| Пиковый ток | 121 |
| Номинальная мощность, Вт. | 1500 |
| Пиковый крутящий момент | 10.5 |
| Пиковый ток | 121 |
| Номинальное напряжение; В. Постоянного тока | 48 |
| Номинальный крутящий момент, Н×м | 4.77 |
| Постоянный крутящий момент при остановке, Н×м | 5.72 |

| | |
|--|--------|
| Номинальная скорость, об./мин. | 3000 |
| Пиковый крутящий момент | 10.5 |
| Пиковый ток | 121 |
| Линейное сопротивление (сопротивление от линии к линии), Ом при 20°C | 0.015 |
| Межлинейная индуктивность (межлинейная индуктивность), мГн | 0.15 |
| Постоянный крутящий момент, мНм/А | 0.0087 |
| Обратный потенциал (Обратная ЭДС) $V_{rms}/KRPM$ | 6.84 |
| Момент инерции (инерция ротора), кг. × см ² | 1.84 |

Произведем тоже самое с другими известными скоростными диапазонами и запишем данные в таблицу 2.

Таблица 2

Динамический расчет скоростных режимов.

| Скорость | | Давление на корпус | Сила, воздействующая на корпус | Возникающее ускорение | Необходимая сила двигателя* | Сила по нормали * | Давление на фрикцион* |
|----------|-------|--------------------|--------------------------------|-----------------------|-----------------------------|-------------------|-----------------------|
| км/ч | м/с | Па | Н | м/с ² | Н | Н | Па |
| 250 | 69.45 | 2953.80 | 425.34 | 2.13 | 212.67 | 265.85 | 977.36 |
| 230 | 63.89 | 2500.1 | 360.02 | 1.80 | 180.01 | 225.01 | 827.24 |
| 220 | 61.12 | 2287.43 | 329.39 | 1.65 | 164.69 | 205.87 | 756.87 |
| 200 | 55.56 | 1890.43 | 272.23 | 1.36 | 136.12 | 170.14 | 625.51 |
| 180 | 50.00 | 1531.25 | 220.5 | 1.1 | 110.25 | 137.82 | 506.67 |
| 160 | 44.45 | 1209.88 | 174.23 | 0.87 | 87.12 | 108.89 | 400.33 |
| 140 | 42.67 | 926.32 | 133.39 | 0.67 | 66.69 | 83.37 | 306.51 |
| 130 | 38.89 | 798.71 | 115.02 | 0.58 | 57.51 | 71.89 | 264.27 |
| 120 | 36.12 | 680.56 | 98.00 | 0.49 | 49.00 | 61.25 | 225.19 |
| 110 | 33.34 | 571.86 | 82.35 | 0.41 | 41.18 | 51.47 | 198.22 |
| 80 | 30.56 | 302.47 | 43.56 | 0.22 | 21.78 | 27.23 | 100.09 |
| 70 | 22.23 | 231.58 | 33.35 | 0.17 | 16.67 | 20.84 | 76.63 |
| 60 | 19.45 | 170.14 | 24.5 | 0.13 | 12.25 | 15.32 | 56.29 |
| 50 | 16.67 | 118.15 | 17.02 | 0.09 | 8.51 | 10.64 | 39.09 |
| 30 | 13.89 | 42.54 | 6.13 | 0.03 | 3.06 | 3.83 | 14.08 |
| 25 | 6.95 | 29.54 | 4.26 | 0.02 | 2.13 | 2.66 | 9.78 |
| 15 | 4.17 | 10.64 | 1.52 | 0.01 | 0.77 | 0.96 | 3.52 |
| 10 | 2.79 | 4.73 | 0.68 | 0.01 | 0.34 | 0.43 | 1.57 |
| 5 | 1.39 | 1.18 | 0.17 | 0.01 | 0.09 | 0.11 | 0.39 |

Примечание: * – расчёт на одну боковую сторону.

Выведем зависимость, описывающую аэродинамический удар, возникающий при движении поезда (рис. 2), а также усилие, действующее на выбранный фрикцион, и необходимый крутящий момент в зависимости от скорости поезда (см. рисунок 3).

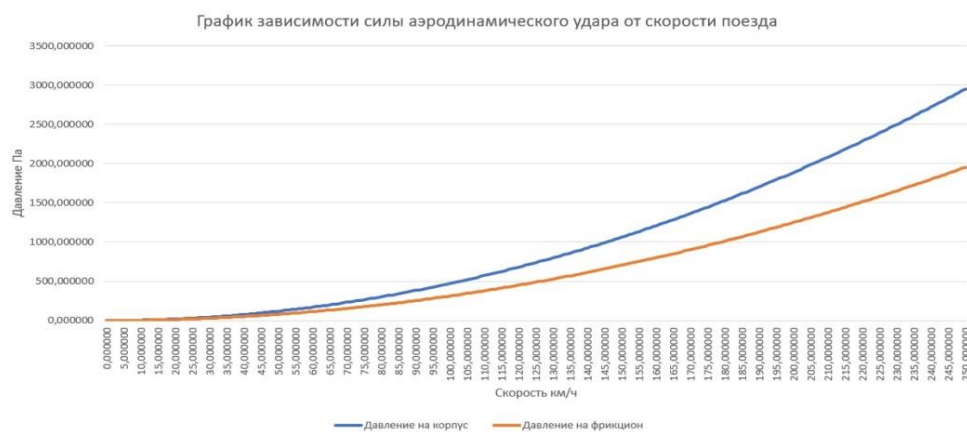


Рисунок 2. График зависимости аэродинамического удара от скорости поезда.

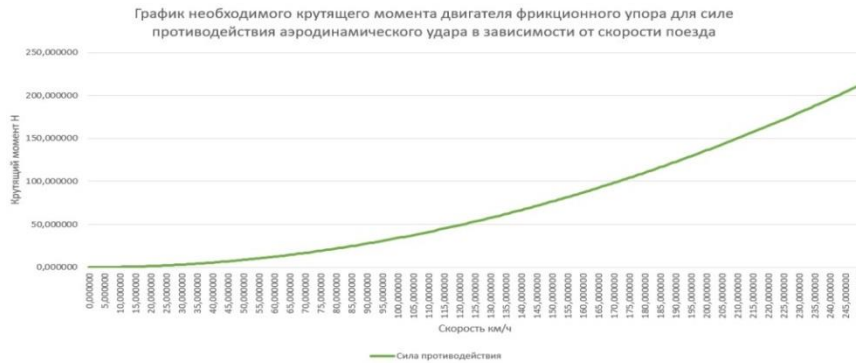


Рисунок 3. График зависимости необходимого крутящего момента.

Габариты корпуса, в который можно разместить двигатель, не позволяет взять более мощный двигатель, из этого следует два решения:

- Либо найти и установить лимит скорости, а для этого рассчитать максимальное давление, которому может противостоять один двигатель
- Либо увеличить размер фрикциона размещенного, следствием чего станет увеличение длины корпуса.

Габариты корпуса, предназначенного для размещения двигателя, ограничивают возможность установки более мощного агрегата. В связи с этим можно рассмотреть два решения:

- Определить и установить лимит скорости, для чего необходимо рассчитать максимальное давление, которому способен противостоять один двигатель.
- Увеличить размеры фрикциона, что приведет к необходимости увеличить длину корпуса

Установим какую максимальную силу может выдержать существующий привод:

$$P = \frac{M}{r^2} = \frac{10.5}{0.15^2} = 466.67 \text{ Н/м}^2 \text{ или } 466.67 \text{ Па.}$$

Двигателей два, как и фрикционов два, поэтому выдержит может 933.34 Па максимально.

Необходимо рассмотреть диапазон значений от 160 до 180 км/ч.

Таблица 3

Уточнение диапазона скоростей.

| Скорость | | Давление на корпус Па | Сила, воздействующая на корпус Н | Возникающее ускорение м/с ² | Необходимая сила двигателя* Н | Сила по нормали* Н | Давление на фрикцион* Па |
|----------|-------|-----------------------|----------------------------------|--|-------------------------------|--------------------|--------------------------|
| км/ч | м/с | | | | | | |
| 180 | 50.00 | 1531.25 | 220.5 | 1.11 | 110.25 | 137.82 | 506.67 |
| 179 | 49.72 | 1514.29 | 218.06 | 1.09 | 109.03 | 136.29 | 501.05 |
| 178 | 49.45 | 1497.42 | 215.63 | 1.07 | 107.82 | 134.77 | 495.47 |
| 177 | 49.17 | 1480.64 | 213.21 | 1.06 | 106.61 | 133.28 | 489.92 |
| 176 | 48.89 | 1463.95 | 210.81 | 1.05 | 105.41 | 131.76 | 484.39 |
| 175 | 48.62 | 1447.36 | 208.42 | 1.04 | 104.21 | 130.27 | 478.91 |
| 174 | 48.34 | 1430.87 | 206.05 | 1.03 | 103.03 | 128.78 | 473.45 |
| 173 | 48.06 | 1414.47 | 203.68 | 1.01 | 101.85 | 127.31 | 468.03 |
| 172 | 47.78 | 1398.17 | 201.34 | 1.007 | 100.67 | 125.84 | 462.63 |
| 171 | 47.5 | 1381.95 | 199.01 | 0.99 | 99.51 | 124.38 | 457.27 |
| 170 | 47.23 | 1365.84 | 196.68 | 0.98 | 98.34 | 122.93 | 451.93 |
| 169 | 47.95 | 1349.82 | 194.37 | 0.97 | 97.19 | 121.48 | 446.63 |
| 168 | 46.67 | 1333.89 | 192.08 | 0.96 | 96.04 | 120.05 | 441.36 |
| 167 | 46.39 | 1318.06 | 189.80 | 0.94 | 94.90 | 118.63 | 436.12 |
| 166 | 46.12 | 1302.32 | 187.54 | 0.93 | 93.77 | 117.21 | 430.92 |
| 165 | 46.83 | 1286.68 | 185.28 | 0.92 | 92.64 | 115.81 | 425.74 |
| 164 | 45.56 | 1271.13 | 183.04 | 0.91 | 91.52 | 114.40 | 420.59 |
| 163 | 45.28 | 1255.67 | 180.82 | 0.90 | 90.41 | 113.01 | 415.48 |
| 162 | 45.00 | 1240.32 | 178.61 | 0.89 | 89.31 | 111.63 | 410.39 |
| 161 | 44.73 | 1225.05 | 176.41 | 0.88 | 88.20 | 110.26 | 405.35 |
| 160 | 44.45 | 1209.88 | 174.23 | 0.87 | 87.12 | 108.89 | 400.33 |

Примечание: * – расчёт на одну боковую сторону.

Из таблицы видно, что максимальная возможная скорость 174 км/ч. Это почти максимальная возможная скорость для большинства пассажирских и чуть меньше установленного предела у скоростных поездов. Таким образом ограничение по скорости затронет лишь высокоскоростные и часть скоростных направлений.

По установленному федеральным законом категориям, различаются следующие типы поездов:

- «высокоскоростные поезда предназначены для перевозок со скоростью более 200 километров в час»
- «скоростные пассажирские поезда должны иметь маршрутную скорость не менее 91 км/ч при допускаемых скоростях движения в интервале 141-200 км/ч»
- «скорые пассажирские поезда должны иметь маршрутную скорость от 50 км/ч до 91 км/ч»
- «пассажирские поезда имеют маршрутную скорость менее 50 км/ч»

Таким образом под снижение скорости на участках диагностики при помощи роботизированного комплекса попадают лишь высокоскоростные и скоростные поезда, перечень которых можно найти на сайте РЖД.

Можно рассчитать необходимый размер фрикцион, увеличив его площадь, за счет увеличения корпус роботизированного комплекса.

$$C = \frac{F_{\text{норм.}} \times 2}{934} = \frac{532.38}{934} = 0.57 \text{ м}^2 \text{ – необходимая общая площадь фрикциона.}$$

На рисунке 4 показана зависимости силы, действующей на фрикционы пропорционально его размера. При условии, что аэродинамический удар происходит на скорости 250 км/ч.

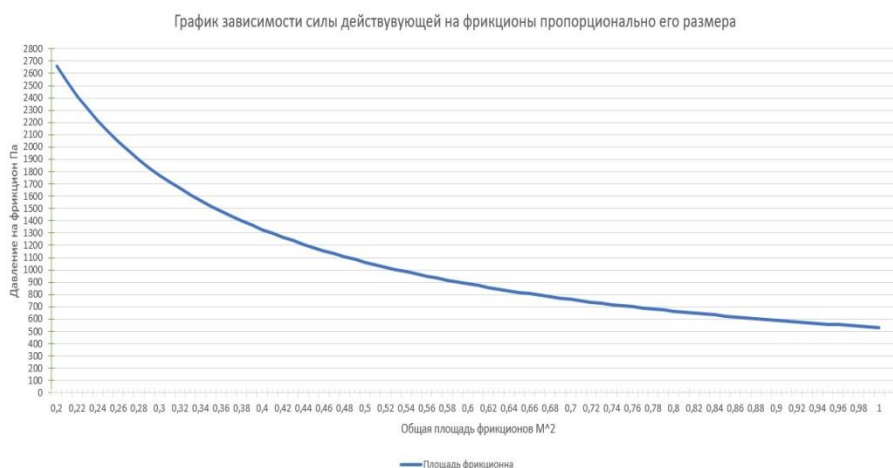


Рисунок 4. График зависимости необходимого крутящего момента.

Таким образом можно сделать вывод, что незначительное ограничение скорости (до 174 км/ч) затронет только высокосортные и скоростные поезда, а путем увеличения площади фрикциона можно увеличить величину возможного сопротивления при выбранном двигателе. Следовательно, при имеющейся конструкции корпуса и выбранном электродвигателях, возможно осуществлять поставленные перед роботизированным комплексом задачи. Предлагается путем комбинированного подхода обеспечить проходную скорость встречных поездов до 190-200 км/ч.

1. Николаенко, Е. Д. Автоматизация диагностики железнодорожного полотна: концепт робототехнического комплекса с изменяющейся конфигурацией / Е. Д. Николаенко // Современные достижения научно-технического прогресса. – 2025. – № 3(14). – С. 50-53. – EDN TKHDRF.
2. ГОСТ Р 53368-2009. Техника безопасности в железнодорожном транспорте. Общие требования к безопасности систем диагностики и контроля состояния подвижного состава. – Введ. 2011-01-01. – М. : Стандартинформ, 2009. – 16 с.

3. ГОСТ Р 56332-2015. Автоматизация и метрология. Средства измерений для мониторинга состояния объектов железнодорожного транспорта. – Введ. 2016-07-01. – М. : Стандартинформ, 2015. – 12 с.
4. Шошиашвили, М. Э. Проектирование манипуляционных роботов : учебное пособие / М. Э. Шошиашвили, Т. Н. Круглова. – 2010.
5. Федеральный закон от 30.11.2024 № 448-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон от 10 января 2003 года № 17-ФЗ «О железнодорожном транспорте в Российской Федерации» и Федеральный закон от 4 ноября 2003 года № 18-ФЗ «Устав железнодорожного транспорта Российской Федерации»

Николаенко Е.Д.

**Разработка алгоритма работы роботизированного комплекса мобильного робота
диагностики железнодорожного полотна и создание сценария работы его подсистем**

*Южно-Российский Государственный Политехнический Университет (НПИ)
имени М.И. Платова
(Россия, Новочеркасск)*

Аннотация

В статье приведён алгоритм работы комплекса, охватывающий подготовительные этапы и реакцию на внешние сигналы. Моделирование сценария охватывающий наиболее встречаемые ситуации во время работы и составление циклограммы позволяет оценить эффективность работы комплекса и повысить его надежность и дальнейшую оптимизацию действий.

Ключевые слова: мехатроника, робототехника, автоматизация, диагностика, мониторинг, движительная система, система подъема, алгоритм работы, управление движением, циклограмма.

Abstract

The article presents an algorithm of the complex operation, covering the preparatory stages and response to external signals. Modeling a scenario covering the most common situations during operation and drawing up a cyclogram allows us to evaluate the efficiency of the complex and increase its reliability and further optimization of actions.

Keywords: mechatronics, robotics, automation, diagnostics, monitoring, propulsion system, lifting system, operation algorithm, motion control, cyclogram.

Для полного моделирования подсистем роботизированного мобильного комплекса обслуживания железнодорожного полотна, необходимо показать, когда и как работают данные подсистемы робота обслуживания железнодорожного полотна. Для этого необходимо разобрать что делает комплекс и на основе этого составить алгоритм работы.

Последовательность операций технологического процесса подготовки к диагностике, и проведения диагностики железнодорожного полотна роботизированным комплексом можно представить в виде следующей последовательности действий.

Подготовительный этап:

1. Оператор подключает роботизированный комплекс к промышленной сети электропитания, и переключает работу электрической цепи на питания от сети;
2. Оператор на панели управления мобильного комплекса активирует систему проверки работоспособности приводов, диагностического оборудования, камер технического зрения, систем безопасности, системы обозначения дефектов. Также проверяется уровень заряда вставленных аккумуляторных батарей;
3. При необходимости проводится повторная юстировка датчиков диагностики, а также пополнения расходных материалов (баллонов с CO₂, пополнение емкостей с снарядами с краской);
4. Вводится задание – от какой до какой станции необходимо проехать, с какого до какого участка необходимо провести диагностику;
5. После проведения всех подготовительных работ цепь электропитания мобильного робота переводиться в нормальное состояние, отключается подача

электропитания от промышленной сети станции техобслуживания и оператор дает команду на начало движения;

6. После подачи команды, робот подключается по спутниковой связи к системе САБ, для получения сигналов о свободе/занятости пути следования.
7. После чего в зависимости от заданной программы устанавливается рабочая или максимальная скорость, а также включается система диагностики.

В процессе диагностирования железнодорожного полотна:

1. Во время диагностики передняя и задняя фронтальная камер технического зрения отмечают места начала и конца технических сооружений внутри колеи, мешающие процессу складыванию робота (например: контррельсов, стрелок, второй узкой колеи, железнодорожных переездов), данная информация заносится в буфер временной памяти.
2. Также по пути следования при помощи фронтальной камеры технического зрения и телевизионного сканера проверяется наличие на путях людей и животных, во избежание травмоопасных ситуаций
3. При поступлении сигнал о блокировке двух ближайшего блок-участка по/против пути следования идет проверка о состоянии пути из буфера памяти.
 - Если путь занят, то при помощи модуля логики идет принятие решения о продолжении/смена направления движения до окончания препятствия.
 - При отсутствии помех, включается алгоритм складывания, который занимает 30 секунд.
4. Снижение рабочей/максимальной скорости до полной остановки (данный процесс может занять от 5 до 10 секунд) Диагностическое оборудование, если на данном участке работало выключается после полной остановки.
5. После полной остановки идет процесс подъема корпуса мобильной платформы на рельсами, после чего идет втягивание колес при помощи кареточного механизма внутрь корпуса, после чего ножничный механизм полностью опускает роботизированный комплекс внутрь колеи. Последним действием идет выдвигание прорезиненных магнитных упоров. Далее комплекс ждет сигнала о прохождении поезда.
6. Как только получен сигнал о прохождении поезда, начинается процесс развертывания мобильного робота на железнодорожные рельсы. Убираются упоры, корпус поднимается выше уровня рельс, вытягиваются колеса и подъемный механизм ставит мехатронный комплекс обратно на пути. После чего включается система диагностики оборудования, и мобильная платформа набирает установленную заданием скорость.
7. При приближении к заданному пункту назначения, мобильный робот заблаговременно связывается со станцией, направляя запрос об назначении путей ведущим к пункту техобслуживания.

При обнаружении дефектов:

1. Делается запись в память, через какое время пути и пройденное расстояние обнаружена неисправность.
2. Подается сигнал на систему обозначения дефектов, которая при помощи пневматического устройства выстреливает снаряд с несмываемым ярким красящим веществом в рельс.

При обнаружении человека/животного на путях:

1. Включается система звукового оповещения (реализованная через пневматический гудок), а также идет торможение с текущей скорости до 5 км/ч; идет просчет расстояния до объекта; также подается световой сигнал фарами мобильного робота.
2. Если объект остается на путях, и остается 10 метров до объекта, то принимается решение о полной остановке устройства, и ожидании пока объект покинет железнодорожный путь, системы оповещения в это время продолжают работать.

При оповещении о низком заряде аккумуляторных батарей

1. Если в пути следования поступает сигнал о низком заряде, то модуль логики запрашивает информацию о расстоянии до ближайшей станции, вычисляет,

- хватит ли электроэнергии, если отключить все посторонние источники потребления кроме двигателей и системы габаритных сигнальных огней.
- 2. Если да, то через центральный процессор посылает сигнал на ближайшую станцию, при необходимости меняет направление движения роботизированного комплекса и отключает другие источник потребления, предварительно сохранив данные о месте вынужденной остановки диагностики и все результаты диагностирования в модуль памяти.
- 3. В ином случае продолжения движения до получения сигнала о критическом состоянии запаса электроэнергии.

При оповещении о критическом заряде аккумуляторных батарей

При поступлении данного сигнала, мобильный робот должен:

- 1. Отправить сигнал с на ближайшие станции, о критической ситуации, с информацией о его местонахождении. Проверить свободу внутри колеинового пространства, сохранить все данные диагностики, отключить диагностическое оборудование, и выполнить алгоритм свертывания.
- 2. Затем включить в систему в контур цепи электропитания аварийные аккумуляторы, перевести габаритные огни в аварийный режим, оставить электропотребление на минимальном уровне; ожидать прибытия аварийной бригады с запасными аккумуляторами.

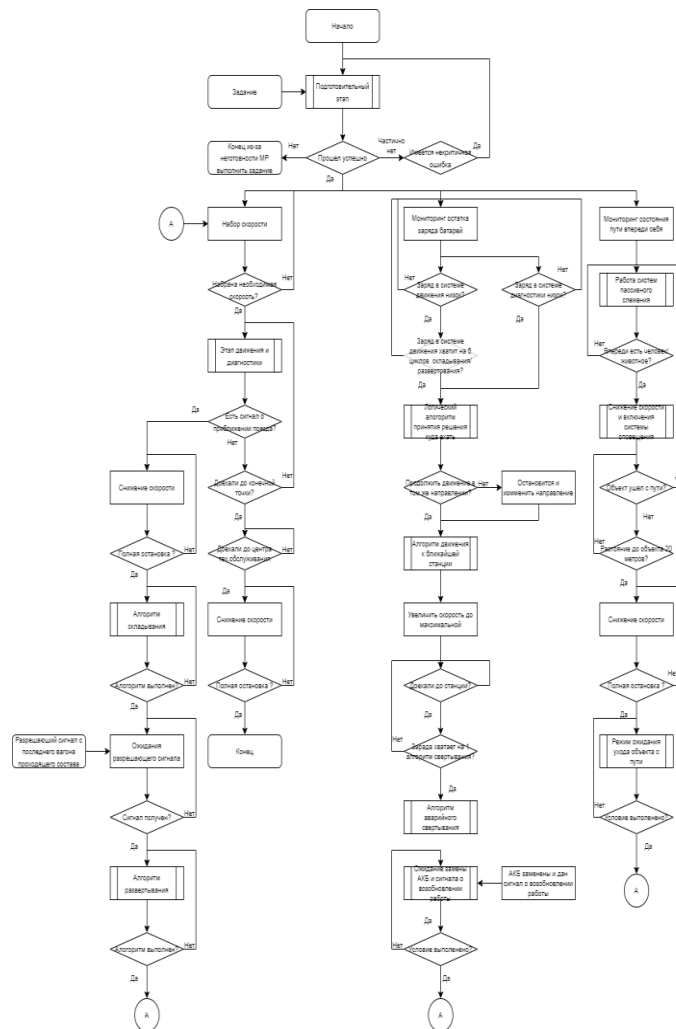


Рисунок 1. Алгоритм работы мобильного робота в виде блок-схемы.

По данному алгоритму можно составить сценарий и циклограмму работы роботизированного комплекса. Для этого надо внести уточнения:

- Время автономной работы: 8 часов.

На полный цикл свертывания/развертывания устройства выделяется до 30 секунд. Это время включает в себя следующие этапы:

- Время разгона и торможения до рабочей скорости: до 6 сек.
- Время разгона и торможения до максимальной скорости: 12 сек.
- Общее время подъема и опускания ножничного механизма: до 6 сек.
- Время втягивания и вытягивания колес: до 6 сек.
- Время втягивания и вытягивания фиксирующей рамы: до 6 сек.
 1. МК начинает движение и набирает максимальную скорость.
 2. МК движется определенный интервал время с максимальной скоростью без диагностирования железнодорожного полотна.
 3. МК снижает свою скорость до рабочей.
 4. МК движется определенный интервал время с рабочей скоростью.
 5. МК совершает остановку, складывается и пропускает поезд.
 6. После пропускания подвижного состава комплекс размещается обратно на рельсах, с набором рабочей скорости.
 7. МК снова движется с рабочей скоростью определенный интервал врем.
 8. МК завершает движение через заданный промежуток времени.

По условию за заданные интервалы времени движения с различными скоростями было выбрано время – 300 секунд.

Интервал пропуска поезда составляет 90 секунд.

Полное время симуляции составит 1061 секунду.

Данный сценарий отражает большинство ситуаций, которые возможны в пути. Таких как: движение без диагностики на максимальной скорости, движение на рабочей скоростью с диагностикой, пропуск встречного поезда, и соответственно этапы свертывания и развертывания комплекса на железнодорожном полотне. Учитывая, что по сценарию описывается, не только движение комплекса вперед, но и проведение им диагностики состояния железнодорожного полотна, а также изменения положения относительно рельс, то необходимо отобразить периоды работы каждой из подсистем на циклограмме. Это позволит упростить дальнейшую работу при симуляции систем.

На рисунках 2 и 3 показаны графики работы каждой из систем за полное время симуляции.

График 1 показывает скорость мобильного комплекса.

График 2 показывает, как изменялось пройденное расстояние.

График 3 отображает состояние сигнала о приближении поезда, а также поступление сигнала с хвостового вагона поезда, о том, что он проехал.

График 4 отображает промежутки, когда включено диагностическое оборудование.

На графике 5 продемонстрирована работа ножничного механизма.

На графике 6 изображено, когда работают каретки, отвечающие межосевой просвет комплекса.

На графике 7 продемонстрирована работа фиксирующего механизма.

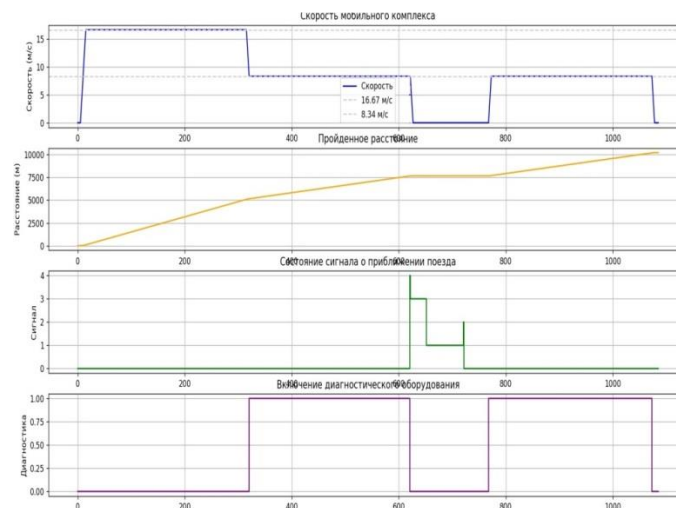


Рисунок 2. Графики 1-4 циклограммы сценария.

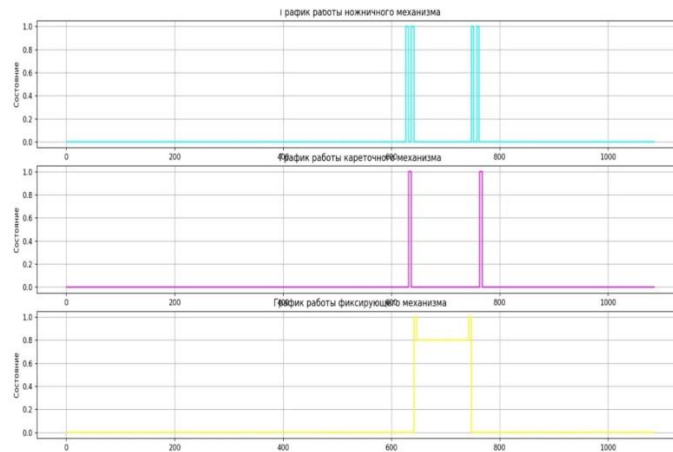


Рисунок 3. Графики 5-7 циклограммы сценария.

1. Николаенко, Е. Д. Автоматизация диагностики железнодорожного полотна: концепт робототехнического комплекса с изменяющейся конфигурацией / Е. Д. Николаенко // Современные достижения научно-технического прогресса. – 2025. – № 3(14). – С. 50-53. – EDN TKHDRF.
2. ГОСТ Р 53368-2009. Техника безопасности в железнодорожном транспорте. Общие требования к безопасности систем диагностики и контроля состояния подвижного состава. – Введ. 2011-01-01. – М. : Стандартинформ, 2009. – 16 с.
3. ГОСТ Р 56332-2015. Автоматизация и метрология. Средства измерений для мониторинга состояния объектов железнодорожного транспорта. – Введ. 2016-07-01. – М. : Стандартинформ, 2015. – 12 с.
4. Шошиашвили, М. Э. Проектирование манипуляционных роботов : учебное пособие / М. Э. Шошиашвили, Т. Н. Круглова. – 2010.

Николаенко Е.Д.

**Разработка и моделирование системы подъёмного механизма
для роботизированного комплекса диагностирования железнодорожного полотна**

*Южно-Российский Государственный Политехнический Университет (НПИ)
имени М.И. Платова
(Россия, Новочеркасск)*

Аннотация

Для реализации изменения конфигурации и положения в пространстве железнодорожному мобильному роботу необходима система подъемного механизма. В данной статье будет выбран механизм данной системы, посчитана прямая и обратная задача кинематики, а также проведено математическое моделирование данной системы в программе MatLab при помощи пакета SIMULINK.

Ключевые слова: мехатроника, робототехника, автоматизация, диагностика, мониторинг, система подъема, математическое моделирование, подъемный механизм, ножничный подъемник.

Abstract

To implement the change of configuration and position in space, a railway mobile robot needs a lifting mechanism system. In this article, the mechanism of this system will be selected, the direct and inverse kinematics problem will be calculated, and mathematical modeling of this system will be carried out in the MatLab program using the SIMULINK package.

Keywords: mechatronics, robotics, automation, diagnostics, monitoring, lifting system, mathematical modeling, lifting mechanism, scissor lift.

Для реализации возможности изменения конфигурации мобильного робота, описанного в статье «Автоматизация диагностики железнодорожного полотна: Концепт робототехнического комплекса с изменяющейся конфигурацией»[1], необходимо разработать подъёмный механизм. Рассмотрим возможные существующие варианты:

- Телескопический подъёмный механизм. Позволяет поднимать груз на большую высоту, имеет простую конструкцию и быстроту подъема. Но в сложенном состоянии имеет большие габариты, к тому же в основном используются для подъема груза свыше 100кг пневма- и гидравлические системы управления, что требует запас рабочего вещества. С учетом малого пространства внутри корпуса, небольшой высотой подъема – около 0.32 метра, данная система не подходит для использования в мобильном комплексе.
- Ножничный подъемник. Имеет большую площадь поднимаемой платформы, с учетом площади основания корпуса $P = 1.5 \times 3 = 4.5$ метра, имеет хорошую устойчивость и высокую грузоподъемность. Из минусов можно выделить также габариты в сложенном виде, небольшую высоту подъема. Данные недостатки в рассматриваемой системе скорее дополняют комплекс. Чаще всего встречаются пневматическое питание механизма, при этом существуют и электрические системы, которые также широко применяются, для более простых систем.
- Коленчатый (шарнирно-сочлененный) подъемник. Достоинства в виде компактности конструкции, высокой маневренности и возможности движения по траекториям, недоступные другим типа подъемников. Из недостатков малая грузоподъемность, более сложная конструкция и соответственно более высокие требования к обслуживанию, более сложная система управления. Наиболее распространен вариант гидравлического управления, существуют варианты с электрической передачей, их чаще всего используют внутри помещений.
- Мачтовый подъемник. Имеет высокую простую систему управления и относительную компактность. Из недостатков – необходимость в наличии мачты, по которой происходит подъем, то есть стационарность. Если рассматривать вариант мобильного подъемника, то необходимость как-то закреплять устанавливаемую переносимую с собой мачту, а также надежное её закрепления, без ущерба окружающей инфраструктуры.

Таким образом наиболее подходящий вариант подъемного механизма – ножничный механизм с электромеханической передачей. Требования к такому механизму – это выдерживать массу робота, иметь достаточное быстродействие, обеспечивать равномерный контакт с поверхностью полотна, вне зависимости от разницы уровня установки рель и шпал.

Данное условие может быть обеспечено за счет конструкции. Контактные поверхности будут представлять из себя лыжи-полозья – это обеспечит достаточный контакт с несколькими шпалами одновременно. Лыж-полозьев необходимо и достаточно двух штук для равномерного распределения веса комплекса на весь механизм.

Для расчетов задачи кинематики, представим систему в плоскости. Систему можно вписать в параллелограмм ABCD. AB – это прямая, которая обозначает верхнюю часть корпуса, а CD – прямую, подвижную нижнюю часть корпуса. Также существуют балки AC и BD соединённые в точке O, они имеют постоянную величину в любом положении механизма. Прямые $AD = BD = h$ и считаются воображаемыми линиями. Изображение схем крайних положение изображено на рисунке 1, на рисунке 2 показана кинематическая схема с принятыми размерами, по которой можно вывести прямую и обратную задачи. Так как длина корпуса достигает 3 метра, ширина полозьев принимается в 1 метр, так как крайние точки будут находиться на примерно одинаковом расстоянии от центра масс, и на них будет равномерно воздействовать сила.

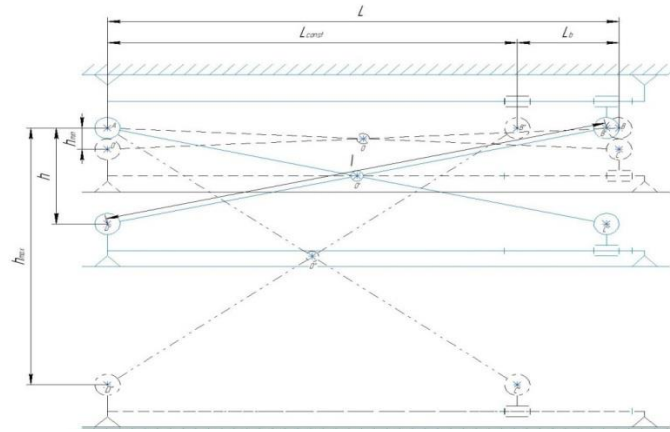


Рисунок 1. Изображения механизма в 3 положениях.

Примечание: Буквы без индекса - сложеном внутрь корпуса, с индексом ' на уровне корпуса, с индексом '' - в поднятом на максимальную рабочую высоту.

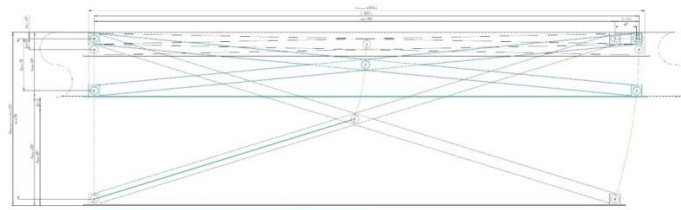


Рисунок 2. Схема корпуса в разрезе с вынесенными размерами.

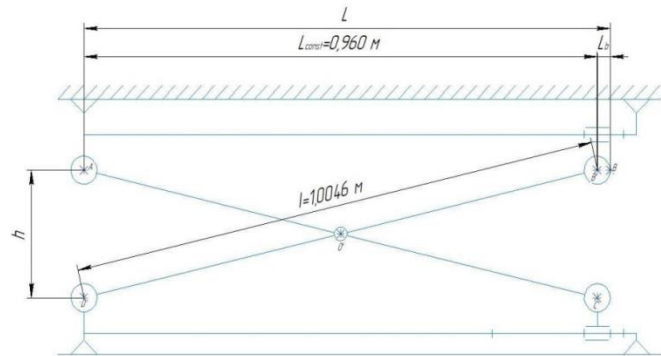


Рисунок 3. Расчетная кинематическая схема стэнда.

По рисунку 3 выведем математическую формулу зависимости высоты от перемещения штока винт-гайки, где гайка закреплена в точке В, а шток винта приводиться в движение при помощи электродвигателя.

$$AE = L_{const} = 960 \text{ мм.} = 0.96 \text{ м.}$$

$$EB = L_b = [0 \dots 44.4] \text{ мм.} = [0 \dots 0.0444] \text{ м.}$$

$$AB = L = L_{const} + L_b$$

AC = BD = I = 1004.6 мм. = 1.0046 м. – постоянная константа из-за особенностей конструкции ножничного механизма

h = AD = BC – искомая величина – высота подъёма корпуса ножничным подъёмником в зависимости от выдвигения штока винт-гайки.

Тогда решение обратной задачи кинематики представится в следующем виде:

$$h = \sqrt{I^2 - L^2} = \sqrt{I^2 - (L_{CONST} - L_B)^2}$$

На рис. 4 приведено графическое решение обратной задачи кинематики $h = f(L)$, из которого видно, что для того, чтобы поднять мобильный робот на высоту 0.32 м необходимо обеспечить выдвигение штока винта на величину 0,0444 м.

Решение обратной задачи кинематики приведено ниже. Графическая интерпретация решения прямой задачи кинематики показано на рис. 5.

$$AD = h = [20 \dots 296] \text{ мм} = [0.02 \dots 0.296] \text{ м}$$

$$AC = BD = I = 1004.6 \text{ мм} = 1.0046 \text{ м}.$$

$$AE = L_{const} = 960 \text{ мм} = 0.96 \text{ м}.$$

$$AB = L = L_{const} + L_b$$

$EB = L_b$ – искомая величина – длина выдвижения штока в зависимости от высоты подъёма корпуса ножничным подъёмником.

$$L_b = \sqrt{I^2 - h^2} - L_{const}$$

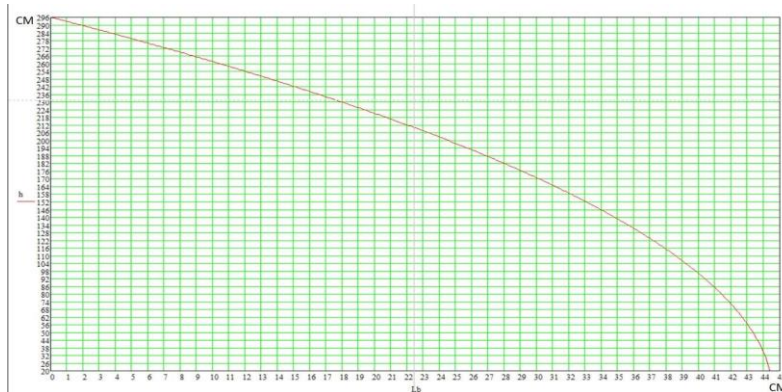


Рисунок 4. График изменения высоты подъёма h от длины выдвижения штока.

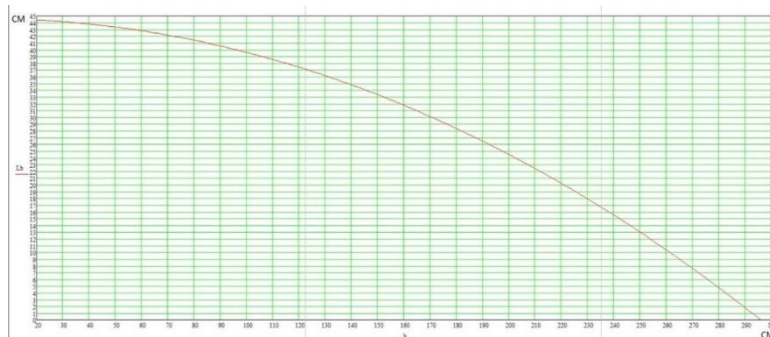


Рисунок 5. График изменения длины выдвижения штока винт-гайки от высоты подъёма h .

Для обеспечения подъема корпуса был рассчитан ножничный механизм, по следующим параметрам:

$$G = 200 \text{ кг}$$

$$h_{\text{минимальное}} = 20 \text{ мм} = 0.02 \text{ метра}$$

$$h_{\text{максимальное}} = 296 \text{ мм} = 0.296 \text{ метра}$$

$$\text{радиус гайки } R_{\text{гайки}} = 0.008$$

$$\text{Шаг резьбы } s = 2 \text{ мм} = 0.002$$

$$t_{\text{оптимальное}} = 5 \text{ секунд}$$

$$F = G * g = 200 * 9.81 = 1962 \text{ Н}$$

$$M = F * s = 1962 * 0.002 = 3.924 \text{ Н} \times \text{м}$$

$$h_{\text{рабочий ход}} = 44.4 \text{ мм}$$

$$Y = h_{\text{рабочий ход}} \div t_{\text{оптимальное}} \div 1000 = 44.4 \div 5 \div 1000 = 0.0089 \text{ об/сек}$$

$$Y \div s = 0.0552 \div 0.002 \times 60 = 266.4 \text{ об/мин}$$

FL86BLS58 с планетарным редуктором P22H0012-52000 (соотношением 12:1).

выделяемой на подъем/опускание подъёмному механизму было принято за 6 секунд. Таким образом, при выбранном электродвигатели система показывает более лучший результат, чем ожидалось.



Рисунок 9. График переходного процесса изменения высоты h на заданную величину высоты подъема корпуса до 0.32 метров.

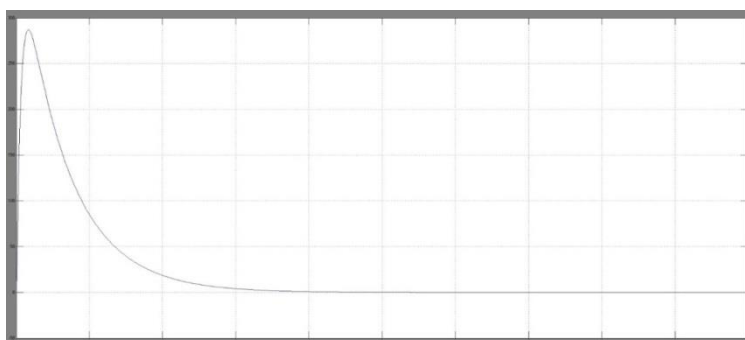


Рисунок 10. График скорости перемещения штока передачи винт-гайка при заданной h .

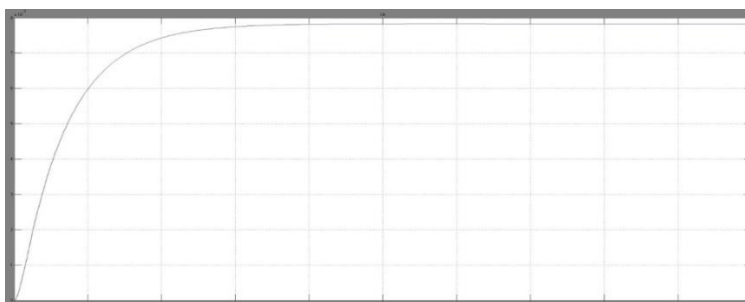


Рисунок 11. График изменения величины L_b при расчёте длины L в математической системе

$$h = \sqrt{I^2 - L^2} = \sqrt{I^2 - (L_{const} - L_B)^2}.$$

1. Николаенко, Е. Д. Автоматизация диагностики железнодорожного полотна: концепт робототехнического комплекса с изменяющейся конфигурацией / Е. Д. Николаенко // Современные достижения научно-технического прогресса. – 2025. – № 3(14). – С. 50-53. – EDN TKHDRF.
2. Булгаков, А. Г. Промышленные роботы. Кинематика, динамика, контроль и управление / А. Г. Булгаков, В. А. Воробьев. – М. : СОЛОН-ПРЕСС, 2007. – 488 с.
3. ГОСТ Р 53368-2009. Техника безопасности в железнодорожном транспорте. Общие требования к безопасности систем диагностики и контроля состояния подвижного состава. – Введ. 2011-01-01. – М. : Стандартинформ, 2009. – 16 с.
4. ГОСТ Р 56332-2015. Автоматизация и метрология. Средства измерений для мониторинга состояния объектов железнодорожного транспорта. – Введ. 2016-07-01. – М. : Стандартинформ, 2015. – 12 с.
5. Дьяконов, В. П. Simulink 5/6/7. Самоучитель. – М. : ДМК Пресс, 2008. – 784 с.
6. Егоров, О. Д. Робототехнические мехатронные системы : учебное пособие / О. Д. Егоров, Ю. В. Подураев, М. А. Буйнов.
7. Козырев, Ю. Г. Применение промышленных роботов : учебное пособие. – 2011.
8. Осмотр и оценка технического состояния железнодорожного пути. – URL: https://www.tdesant.ru/content/osmotr_puti
9. Система диагностирования в ОАО «РЖД». – URL: <https://opzt.ru/news/sistema-diagnostirovaniya-v-oao-rzhd/>
10. Шошиашвили, М. Э. Проектирование манипуляционных роботов : учебное пособие / М. Э. Шошиашвили, Т. Н. Круглова. – 2010.

Николаенко Е.Д.

**Разработка шасси с изменяемой конфигурацией
для роботизированного комплекса диагностики железнодорожного полотна**

*Южно-Российский Государственный Политехнический Университет (НПИ)
имени М.И. Платова
(Россия, Новочеркасск)*

Аннотация

Для дальнейшего разработки концепта роботизированного комплекса диагностики железнодорожного полотна необходимо выбрать окончательный колесной базы робота. Он должен отвечать всем требованиям, которые ставятся в первичном техническом задании.

Ключевые слова: мехатроника, робототехника, автоматизация, диагностика, мониторинг, движительная система, система подъема.

Abstract

For further development of the concept of the robotic complex for diagnostics of the railway track, it is necessary to select the final wheelbase of the robot. It must meet all the requirements set in the initial technical task.

Keywords: mechatronics, robotics, automation, diagnostics, monitoring, propulsion system, lifting system.

Определим скорость мобильного комплекса на основе выбранных методов диагностики. Можно утверждать, что рабочая скорость мобильного робота зависит от возможности диагностического оборудования, установленного на него. В данном случае применяется комбинированный подход, включающий три метода, что обеспечивает большую точность. Эти методы включают систему технического зрения, виброакустический метод и вихретоковый метод. Сложим их возможности диагностики.

$$V_{[ВТ. \text{ ВА. ТЗ}]}^{\min} = [10 \ 10 \ 15] \approx 11.67 \text{ км/ч} \approx 10 \text{ км/ч}$$

$$V_{[ВТ. \text{ ВА. ТЗ}]}^{\max} = [25 \ 30 \ 45] \approx 33.34 \text{ км/ч} \approx 25 \text{ км/ч}$$

Учитывая, что вихретоковый метод в среднем более медлительный, можно отставание от других методов компенсировать наличием двух таких датчиков диагностики по каждой из сторон. В отличии от двух других методов, где достаточно одного датчика, необходимо выявить диапазон проскальзывания значений, и разместить данный датчик так, что бы их зоны покрытия пересекались. Можем предположить, что рабочая скорость начнётся от 25-30км/ч. Определим максимальную скорость, для движения робота без диагностики, например движения от места базирования до начала участка диагностики.

Кроме того, требования к быстродействию движительной системы к требованиям остановки при приближении поезда также диктуют необходимость, чтобы остановка и разгон происходили за 5 секунд при рабочей скорости, которая является основной. Исходя из этого, а также с учетом возможностей режимов работы двигателей, установим максимальную скорость вдвое превышающую рабочую, то есть 50-60 км/ч.

Кроме этого, есть ещё два условия, влияющие на конечный концепт разрабатываемого роботизированного комплекса:

- Масса роботизированного комплекса в диапазоне 200-300 кг.
- Габариты комплекса не более Д×Ш×В, м: 3×1.52×0.18

Это означает что мы имеем длинный корпус с относительно большой массой, которую необходимо равномерно распределить на точки опоры.

Исходя из описанного условия ранее условия в статье «Автоматизация диагностики железнодорожного полотна: Концепт робототехнического комплекса с изменяющейся конфигурацией», напомним, что робот имеет шасси в виде железнодорожных колес, выполненных из стали в соответствии с принятыми ГОСТами. Они соосны, но выполнены так, что бы была возможность их убрать внутрь. Таким образом необходимо рассматривать концепт, что шасси выполнено в виде обособленных, но соосных колес, расположенными попарно. Значит двигательная установка состоит из двух или четырёх двигателей (в значимости от конфигурации и возможных вариантов мощности двигателей и их габаритов, показанных на рисунке 1.

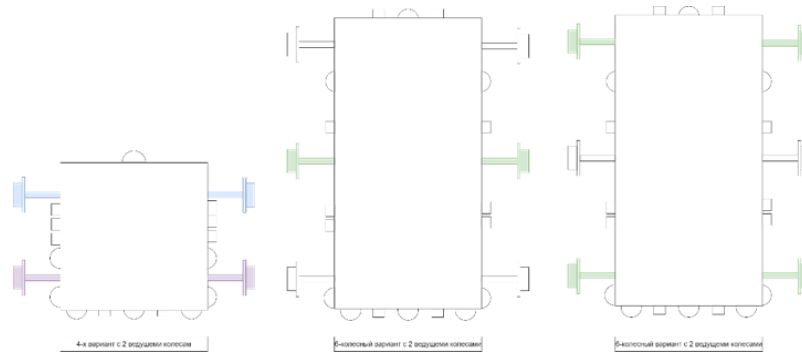


Рисунок 1. Различные схемы ведущих колес в зависимости от длины и массы мобильного робота, а также мощности выбранных электродвигателей.

При длине в 3 метра, выбор 4-х колесной схемы кажется не особо разумным, так как на каждую точку опоры (контакта с рельсом) будет воздействовать большая сила. Также стоит учитывать, что в существующих транспортных устройствах есть такой момент, как передний или задний привод. Данный факт может повлиять на разгон/торможение робота, поэтому что бы свети его к нулю при 4-х колесной базе необходимо установить 4 одинаковых двигателя на все колеса.

В 6-колесной схеме у нас есть выбор можно сделать как центральную пару моторизированной, так и крайние пары колес моторизированными. Что первый, что второй вариант дает примерно одинаковый коэффициент сцепления, что упрощает расчет, так как не будет сильно влиять момент сцепления. Можно рассмотреть и полный привод, что даст более меньшую мощность для двигателей, но для которых необходима более тяжёлая «каретка», которая бы передвигала все колеса одновременно.

Следовательно, исходя из соображений экономичности, габаритов и мощности, то наиболее привлекательный остается вариант с 6 колесами. Что бы сказать, какой из предложенных вариантов лучше между «6×2» и «6×4» или «6×6», рассмотрим устройство «моторной ячейки» в кареточном механизме (рис. 2).

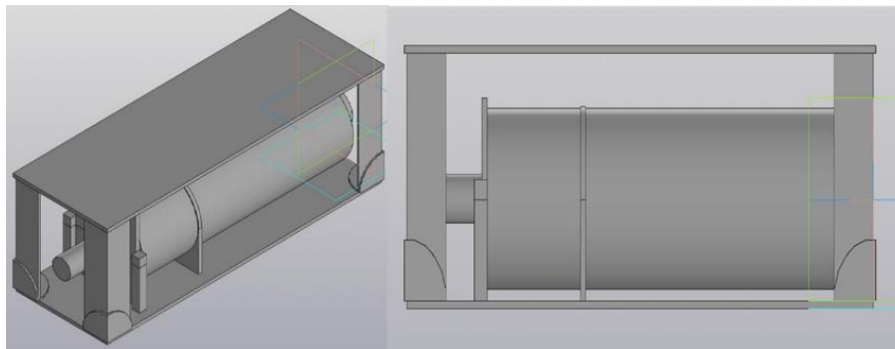


Рисунок 2. 3D-модель «моторной ячейки» кареточного механизма.

Для этого проведем расчет:

$$\rho_{\text{стали}} = 7850 \text{ кг/м}^3$$

Вес одного колеса рассчитывается по формуле усечённого конуса:

Радиусы основания колес:

$$R_{\text{нижний}} = 0.065 \text{ метра}$$

$$R_{\text{верхний}} = 0.055 \text{ метра}$$

$$h_{\text{колеса}} = 0.075 \text{ метра}$$

$$V_{\text{колеса}} = \frac{1}{3} \pi r^2 h = \frac{1}{3} \pi h * (r_{\text{нижний}}^2 + r_{\text{нижний}} r_{\text{верхний}} + r_{\text{верхний}}^2) = \frac{1}{3} \pi * 0.075 *$$

$$(0.003025 + 0.003575 + 0.004225) = \frac{1}{3} * 3.14 * 0.010825 = 0.000849762 \text{ метр}^3$$

$$m_{\text{колеса}} = V_{\text{колеса}} * \rho_{\text{стали}} = 0.000849762 * 7850 = 6.670635624 \approx 6.67 \text{ кг}$$

Вес одного вала колеса, рассчитывается как цилиндр

$$R_{\text{вала}} = 0.01 \text{ метра}$$

$$h_{\text{вала}} = 0.125 \text{ метра}$$

$$V_{\text{вала}} = \pi r^2 h = 3.14 * 0.01^2 * 0.125 = 0.00003925 \text{ кг}$$

$$m_{\text{вала}} = V_{\text{вала}} * \rho_{\text{стали}} = 0.00003925 * 7850 = 0.3081125 \approx 0.308 \text{ кг}$$

Вес кареточного механизма: 0.8 кг – $m_{\text{кар.мех.}}$

Таким вес всего кареточного механизма для одной стороны составит:

$$m_{\text{общее}} = 3 * m_{\text{колеса}} + 3 * m_{\text{вала}} + m_{\text{дв.}} + m_{\text{кар.мех.}} = 3 * 6.67 + 3 * 0.308 + m_{\text{дв.}} + 0.8 = \\ 20.01 + 1.848 + m_{\text{дв.}} + 0.8 = 22.658 + m_{\text{дв.}} \approx 23 + m_{\text{дв.}} \text{ кг}$$

Получается, что вес двух таких устройств будет примерно 46 кг, плюс масса двигателей, которую выберем позднее. Более экономно по весу и габаритам взять компоновку «бх2», если существуют такие двигатели и он будет укладываться в установленный предел разгона и торможения до 30км/ч за 5 секунд, а до 60км/ч за 10 секунд соответственно.

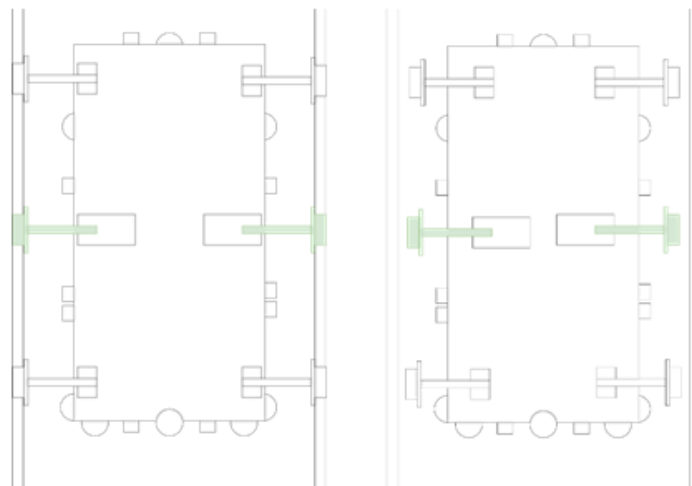


Рисунок 3.1

Рисунок 3.2

Рисунки 3.1-3.2. Схематичное изображение позиций кареток при рабочем и сложенном положении.

Таким образом нагрузка будет равномерно распределена на все 6 колес, можно высчитать, что на каждое колесо будет действовать сила:

$$W_{\text{min}} = m_{\text{min}} \times g = 200 * 9.81 = 1962 \text{ кг.}$$

$$W_{\text{max}} = m_{\text{max}} \times g = 300 * 9.81 = 2943 \text{ кг.}$$

$$F_{\text{kmin}} = \frac{W_{\text{min}}}{n} = \frac{1962}{6} \approx 33,34 \text{ кг – на одно колесо}$$

$$F_{\text{kmax}} = \frac{W_{\text{max}}}{n} = \frac{2943}{6} = 50 \text{ кг – на одно колесо}$$

Вал диаметром 0.02 м. длиной до 0.16 метра способен выдержать данную нагрузку.

1. Николаенко, Е. Д. Автоматизация диагностики железнодорожного полотна: концепт робототехнического комплекса с изменяющейся конфигурацией / Е. Д. Николаенко // Современные достижения научно-технического прогресса. – 2025. – № 3(14). – С. 50-53. – EDN TKHDRF.
2. Учебное пособие по курсам "Детали машин и основы конструирования" и "Механика" / Г.Л. Баранов - Екатеринбург : ГОУ ВПО УГТУ-УПИ, 2005. 172 с.
3. РАСПОРЯЖЕНИЕ от 12 декабря 2021 г. № 2888/р «Об утверждении правил назначения ремонтов железнодорожного пути». Москва, 2021.
4. Приказ Министерства транспорта РФ от 23.06.2022 № 250. Москва, 2022.
5. ГОСТ Р 56332-2015 – «Автоматизация и метрология. Средства измерений для мониторинга состояния объектов железнодорожного транспорта».

РАЗДЕЛ II. ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

Исаев М.Р.

Автоматизация модерации мультимедиа-контента с помощью технологий глубокого обучения

*Грозненский государственный нефтяной технический университет
(Россия, Грозный)*

Аннотация

Сегодня, в условиях массовой доступности информации, крайне острым становится вопрос регулирования и контроля над огромными объемами данных, распространяемыми в сети Интернет. Стремительное развитие компьютерных технологий привело к существенному увеличению риска распространения вредоносных и деструктивных материалов, в числе которых могут быть сцены с насилием, оскорбительная лексика и т.д. Ручная модерация контента в текущих условиях является неэффективной и крайне ресурсоемкой, из-за чего возникает необходимость в автоматизации этого процесса. В данной статье предлагается разработка системы на основе технологий глубокого обучения, которая полностью автоматизирует процесс модерации наиболее сложной для проверки формы данных – мультимедиа.

Ключевые слова: модерация контента, машинное обучение, глубокое обучение, нейронные сети.

Abstract

Today, with the mass availability of information, the issue of regulation and control over the huge amounts of data distributed on the Internet is becoming extremely acute. The rapid development of computer technology has led to a significant increase in the risk of spreading malicious and destructive materials, including violent scenes, offensive language, etc. Manual content moderation is inefficient and extremely resource-intensive in the current environment, which makes it necessary to automate this process. This article proposes the development of a system based on deep learning technologies that fully automates the moderation process of the most difficult to verify form of data – multimedia.

Keywords: content moderation, machine learning, deep learning, neural networks.

Введение

В задаче модерации контента наибольшую сложность представляют мультимедийные данные, в число которых входят видео, аудио, изображения и т.д. Это обусловлено тем, что такая форма информации обладает высокой плотностью данных, привязанностью ко времени (в случае с видео и аудио) и другими характерными свойствами, из-за которых ее анализ на предмет наличия нежелательных материалов требует значительно больше временных и материальных ресурсов, чем, например, проверка текстовой информации.

На практике для проверки мультимедийных данных применяется ручной анализ или некоторые инструменты частичной автоматизации. В первом случае, очевидно, расходуется много времени и допускаются ошибки из-за человеческого фактора. Во втором используются различные алгоритмы или сторонние сервисы, которые автоматизируют анализ данных. Далее информацию с выявленными нарушениями в большинстве случаев полностью удаляют, а не цензурят точно. Такая мера является избыточной, потому что удаляется даже та часть информации, которая не содержит нарушений. Это в перспективе может приводить к снижению трафика и, как следствие, к убыткам для онлайн-платформ.

В результате возникает потребность в разработке более эффективных методов модерации мультимедиа-контента, которые не только выявляют нежелательные материалы, но

и автоматически цензурируют их на месте, устраняя необходимость делать это вручную или вовсе удалять такой контент полностью.

Обзор литературы

Существующие исследования в области автоматизации модерации контента достаточно обширны, особенно в англоязычной научной среде. Основные идеи предложены в работах следующих авторов: М.Ю. Уздяев, Т. Hassner, S.U. Khan, М.М. Taha, X. Lin, Y. Itcher, K. Wang, J. Terven, Р.Е. Миюзов и др. Большинство из них опирается на использование искусственных нейронных сетей или классических методов машинного обучения.

В работе М.Ю. Уздяева предлагается использование нейросетевой архитектуры 3D-CNN для распознавания агрессивных действий на видео [1]. Автор рассматривает применение подхода трансфера обучения для этой задачи. В качестве экстрактора признаков используются три различные архитектуры трёхмерных сверточных нейронных сетей.

В работе Т. Hassner и др. рассматривается анализ динамики движения в кадре для обнаружения на видеозаписях насилия в реальном времени [2]. Для этого авторы используют статистики изменения модулей векторов оптического потока, рассчитываемые на коротких последовательностях кадров. Эти данные формируют дескриптор ViF, который классифицируется как насильственный или ненасильственный с помощью линейного SVM.

Для выявления оскорбительной лексики в аудио- и видеофайлах Ва Wazir и др. предлагают анализировать спектрограмму звуковой дорожки посредством моделей CNN и RNN [3]. Для этого модели предварительно обучаются на датасете, включающем в себя изображения спектрограмм двух классов: с нормативной и ненормативной лексикой. Предлагаемый авторами подход позволяет также учитывать интонацию и эмоциональный окрас, которые могут придавать высказываниям оскорбительный характер.

Автоматизация модерации мультимедийных данных рассматривается и в ряде других работ [4-7].

Основной недостаток существующих исследований состоит в том, все они ориентированы лишь на автоматизацию процесса анализа контента, а аспект цензурирования остается без внимания. В научной среде до сих пор не предложено идеи, как объединить методы анализа разных форм информации в единую целостную систему, которая автоматизировала бы все этапы модерации контента, в том числе и его цензурирование.

Предлагаемый метод

Предлагаемый в настоящем исследовании метод состоит в разработке универсальной системы, которая комбинирует модель компьютерного зрения и систему ASR для автоматического анализа визуальной и/или звуковой составляющих на предмет наличия нежелательных материалов (объектов и лексики). Обнаруженные нарушения затем цензурируются отдельным алгоритмом на месте в соответствии с установленными параметрами, снимая тем самым необходимость в их ручной обработке. Обобщенная архитектура предлагаемой системы представлена на рисунке 1.

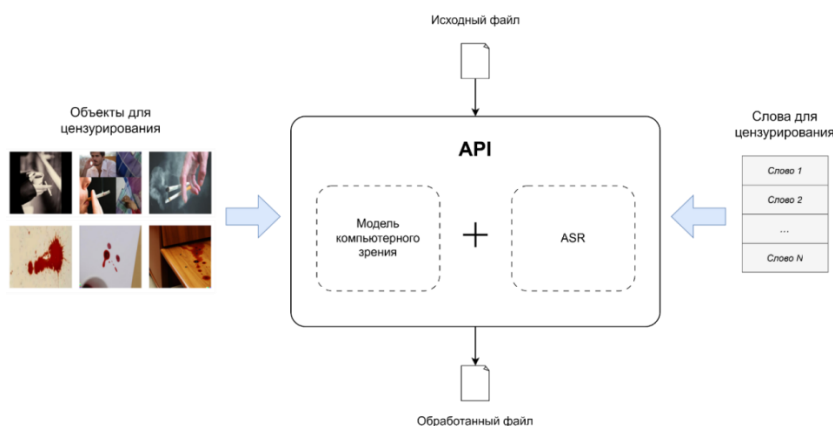


Рисунок 1. Архитектура автоматизированной системы модерации.

В качестве инструмента для анализа визуальных данных рассматривались различные варианты, в том числе классические методы машинного обучения. Конечный выбор был сделан в пользу использования глубоких нейронных сетей, а именно модели YOLO, поскольку данная архитектура обладает наиболее оптимальным балансом между скоростью работы и точностью распознавания. Далее модель была обучена на экспериментальном датасете, содержащем по 10 000 изображений для двух классов объектов: «курение» и «кровь» (рис. 2).

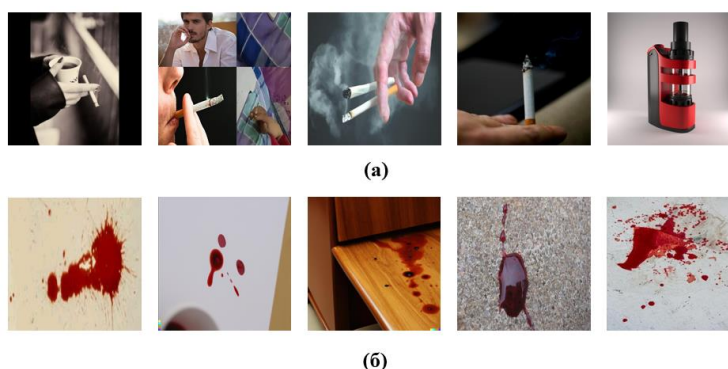


Рисунок 2. Примеры изображений из экспериментального датасета, использованного для обучения модели YOLO: (а) курение; (б) кровь.

В результате обучения модели в среде Google Colab с использованием параметров:

- количество эпох – 170;
- размер изображений – 224 пикселя;
- размер пакета – 16;
- кэширование – RAM;
- устройство – 0;
- оптимизатор – SGD,

получены следующие результаты (рис. 3):

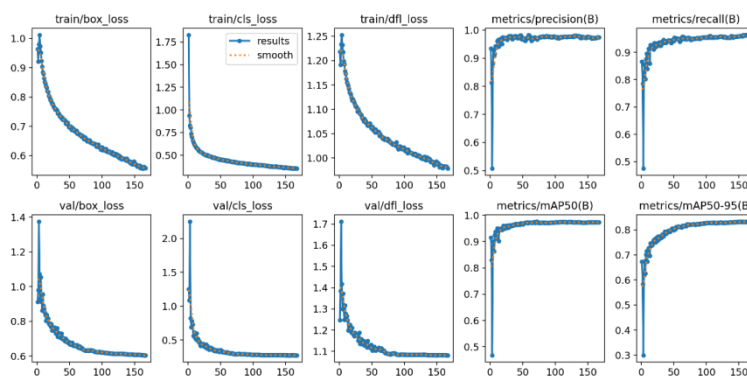


Рисунок 3. Графики метрик обучения модели YOLO.

Согласно полученным графикам, модель демонстрирует высокие показатели точности и низкие потери при распознавании объектов. Так, показатель mAP50-95, дающий комплексное представление о производительности модели на разных уровнях сложности обнаружения, равен 81%, что свидетельствует о достаточно высоком уровне точности.

Выявление нежелательных материалов в аудиальных данных в предлагаемой системе выполняется посредством анализа транскрибированной речи. Наиболее совершенной системой ASR к настоящему моменту является Whisper от OpenAI. Она обладает высокими показателями скорости и точности распознавания, автоматически распознает язык, различает спикеров и имеет ряд других достоинств. Однако в данном исследовании используется не оригинальная модель, а ее более продвинутая имплементация – Faster Whisper. Согласно официальной

документации, Faster Whisper до четырех раз быстрее оригинальной модели от OpenAI и при этом потребляет меньше оперативной памяти [8].

Ключевой составляющей настоящей системы является алгоритм цензурирования, который осуществляет непосредственное цензурирование обнаруженных нежелательных материалов. Входными данными этого алгоритма являются видео/аудиофайл и параметры цензурирования.

Аудиофайл является сложным объектом, который имеет множество свойств, в числе которых частота дискретизации, битрейт, разрядность и др. Однако для удобства математического описания абстрагируемся от избыточных деталей и упростим этот объект. Тогда аудиофайл – это набор сэмплов, которые последовательно идут друг за другом во времени. Отсюда имеем формулу (1):

$$A = (s_t)_{t=0}^N \quad (1)$$

где A – кортеж сэмплов;

s_t – отдельный сэмпл в момент времени;

t = от 0 до N – временной диапазон.

Руководствуясь той же логикой, дадим определение и видеофайлу. Видеофайл – это последовательность кадров и аудиосегментов, синхронизированных по времени (2):

$$V = ((v_t, a_t))_{t=0}^N \quad (2)$$

где V – кортеж из пар кадров и аудиосегментов;

v_t – отдельный кадр в момент времени;

a_t – отдельный аудиосегмент в момент времени;

t = от 0 до N – временной диапазон.

Параметры цензурирования включают в себя набор настроек для цензурирования звуковой составляющей в случае обработки аудиофайла или набор настроек для цензурирования звуковой и визуальной составляющих в случае обработки видеофайла (3):

$$P = \{P_V, P_A\} \quad (3)$$

где P – множество параметров цензурирования;

P_V – параметры визуального цензурирования;

P_A – параметры звукового цензурирования.

Параметры звукового цензурирования имеют вид (4):

$$P_A = \{w_i\}_{i=0}^N \quad (4)$$

где w_i – i -ое запретное слово.

Параметры визуального же цензурирования описываются следующим образом (5):

$$P_V = \{c_i\}_{i=0}^N \quad (5)$$

где c_i – i -ый класс объекта, подлежащий цензурированию.

Визуальная обработка в настоящем алгоритме заключается в обнаружении на каждом кадре объектов, относящихся к запрещенным классам $c_i \in P_V$, и размытии их на кадре. Тогда для каждого кадра v_t применяется (6):

$$O_t = \mathcal{D}(v_t, P_V) \quad (6)$$

где $O_t = \{o_t\}$ – множество обнаруженных запрещенных объектов на кадре v_t ;

\mathcal{D} – функция обнаружения запрещенных объектов на кадрах.

После этого каждый обнаруженный на кадре объект $o_t \in O_t$ подвергается обработке посредством применения эффекта размытия (7):

$$v'_t = \mathcal{B}(v_t, O_t) \quad (7)$$

где v'_t – обработанный кадр;

\mathcal{B} – функция применения размытия.

Звуковое цензурирование осуществляется путем приглушения таймингов слов $w_i \in P_A$ (8):

$$a'_t = \mathcal{M}(a_t, W_t) \quad (8)$$

где a'_t – обработанный аудиосегмент;

\mathcal{M} – функция вырезания слов;

W_t – множество обнаруженных запрещенных слов.

Далее обработанные видео- и аудиопотоки собираются в единый файл (9):

$$F = (V', A') \quad (9)$$

где $V' = (v'_t)_{t=0}^N$ – обработанный видеопоток;

$A' = (s'_t)_{t=0}^N$ – обработанный аудиопоток.

В результате имеем следующую итоговую математическую модель алгоритма цензурирования аудиовизуальных материалов (10):

$$Sensor(V, A, P_V, P_A) = (V', A') \quad (10)$$

На следующей диаграмме активностей представлена наглядная визуализация функционирования предлагаемой системы (рис. 4):

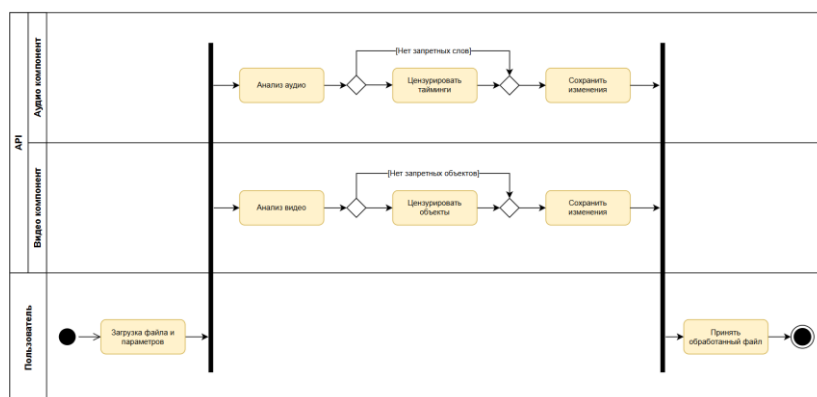


Рисунок 4. Алгоритм работы автоматизированной системы модерации.

Как показано на диаграмме, процесс модерации осуществляется через следующие шаги:

1. Пользователь загружает файл и параметры цензурирования.
2. Система выполняет анализ и цензурирование для видео- и аудиодорожек одновременно.
3. Обработанные дорожки объединяется в результирующий файл, который возвращается пользователю.

Заключение

В данной статье была рассмотрена проблема неэффективности существующих методов модерации мультимедийных данных, которая заключается в их ресурсоемкости и отсутствии механизма точечного удаления нежелательных материалов в контенте. В качестве решения этой проблемы предложена информационная система, которая полностью автоматизирует этот процесс. Для этого в системе комбинируются модель компьютерного зрения YOLO и система ASR Faster Whisper. Разработанная система успешно решает задачу модерации мультимедиа и может быть применима в реальных условиях.

1. Уздяев, М. Ю. Распознавание агрессивных действий с использованием нейросетевых архитектур 3D-CNN / М. Ю. Уздяев // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. – 2020. – № 2. – С. 316-330.
2. Hassner T., Itcher Y., Kliper-Gross O. Violent flows: Real-time detection of violent crowd behavior //2012 IEEE computer society conference on computer vision and pattern recognition workshops. – IEEE, 2012. – С. 1-6.
3. Ba Wazir A. S. et al. Design and implementation of fast spoken foul language recognition with different end-to-end deep neural network architectures //Sensors. – 2021. – Т. 21. – №. 3. – С. 710.
4. Yousaf K., Nawaz T. A deep learning-based approach for inappropriate content detection and classification of youtube videos //IEEE Access. – 2022. – Т. 10. – С. 16283-16298
5. Patel K. D. et al. Autonomous malicious video content categorization using convolutional neural networks //2020 4th International Conference on Intelligent Computing and Control Systems (ICICCS). – IEEE, 2020. – С. 533-537.
6. Zhou P. et al. Violent interaction detection in video based on deep learning //Journal of physics: conference series. – IOP Publishing, 2017. – Т. 844. – №. 1. – С. 012044.
7. Traoré A., Akhloufi M. A. Violence detection in videos using deep recurrent and convolutional neural networks //2020 IEEE international conference on systems, man, and cybernetics (SMC). – IEEE, 2020. – С. 154-159.
8. SYSTRAN/faster-whisper: Faster Whisper transcription with CTranslate2 [Электронный ресурс] // Режим доступа: <https://github.com/SYSTRAN/faster-whisper>. – (Дата обращения: 20.06.2025).

Немцов А.П., Кулигина Н.О., Нажимова Н.А.
Автоматизированные системы обучения
с применением нейросетевых моделей рекомендаций

ДПИ НГТУ
(Россия, Дзержинск)

Аннотация

В данной статье исследуются современные подходы к внедрению нейросетевых рекомендательных моделей в образовательные цифровые платформы. Рассматриваются архитектуры автоэнкодеров, Neural Collaborative Filtering, рекуррентных сетей, трансформеров и LSTM-базированная Deep Knowledge Tracing. Представлены практические кейсы интеграции таких решений, а также анализируются их преимущества и ограничения, включая вопросы интерпретируемости, требовательности к данным и вычислительным ресурсам.

Ключевые слова: адаптивное обучение, нейросетевые рекомендации, Deep Knowledge Tracing, автоэнкодеры, трансформеры, Neural Collaborative Filtering.

Abstract

This article examines modern approaches to integrating neural network-based recommendation models into educational digital platforms. Architectures such as autoencoders, Neural Collaborative Filtering, recurrent neural networks, transformers, and the LSTM-based Deep Knowledge Tracing are discussed. Practical integration cases are presented, along with an analysis of their advantages and limitations, including interpretability, data requirements, and computational resources.

Keywords: adaptive learning, neural recommendations, Deep Knowledge Tracing, autoencoders, transformers, Neural Collaborative Filtering.

Рост онлайн-обучения ставит перед нами важную задачу: как обеспечить каждому ученику индивидуальный подход в цифровом формате. Массовость дистанционного образования затрудняет персонализированное сопровождение, что делает необходимым внедрение технологий, способных подстраиваться под нужды каждого учащегося.

Одним из наиболее перспективных решений являются автоматизированные системы обучения, использующие методы искусственного интеллекта, в частности, нейросетевые модели. Эти модели анализируют действия пользователя, выявляют его предпочтения, ошибки и темп обучения, на основе чего формируют индивидуальный учебный план.

Нейросетевые модели, такие как рекуррентные нейронные сети (RNN), трансформеры и автоэнкодеры, обладают высокой способностью к анализу сложных данных и выявлению скрытых закономерностей. Они позволяют учитывать множество факторов, влияющих на процесс обучения каждого ученика, и подстраивать процесс под его темп, интересы и уровень знаний.

Например, автоэнкодеры – это тип нейронных сетей, которые обучаются путём сжатия входных данных до более компактного представления (кодирования) и последующего восстановления исходных данных из этого компактного представления (декодирования). Основная цель автоэнкодеров – научиться эффективно кодировать информацию, выявляя наиболее значимые признаки и убирая шум. В контексте обучения они могут использоваться для выявления скрытых предпочтений учащегося и работы даже при неполных данных, что помогает формировать более точные рекомендации по учебным материалам.

Метод Neural Collaborative Filtering (нейронная коллаборативная фильтрация) – это технология, которая использует нейросети для анализа предпочтений пользователей и рекомендации контента, основываясь на поведении других пользователей с похожими интересами. В отличие от традиционных методов, которые могут быть основаны на простых математических расчётах, нейросети способны находить более сложные и неочевидные связи между пользователями и учебными материалами.

Трансформеры – это тип архитектур нейронных сетей, который стал особенно популярным в задачах обработки естественного языка и других областях машинного обучения. Они используют механизм внимания (attention), позволяющий модели фокусироваться на различных частях входных данных при обработке информации. Это делает трансформеры особенно эффективными для анализа последовательностей данных, таких как текст, где важно учитывать контекст и взаимосвязи между словами или фразами. В образовании трансформеры могут использоваться для анализа текстовых данных, например, для оценки ответов учащихся или создания персонализированных учебных материалов.

Модели, анализирующие последовательность действий во времени, такие как RNN и трансформеры, позволяют учитывать, как знания ученика меняются по мере прохождения курса. Один из таких подходов – Deep Knowledge Tracing (DKT) – использует нейросеть LSTM (Long Short-Term Memory), которая способна «запоминать» информацию на протяжении длительного времени и анализировать последовательность ответов ученика, чтобы определить его текущий уровень знаний и предсказать, справится ли он со следующим заданием.

Преимущества нейросетевых моделей в образовании включают возможность адаптации к индивидуальным потребностям каждого ученика, повышение вовлечённости и мотивации учащихся за счёт персонализированного подхода, а также улучшение эффективности обучения благодаря подбору наиболее подходящих материалов и заданий. Однако есть и недостатки. Для работы нейросетевых моделей требуются значительные вычислительные мощности и большой объём данных. Кроме того, возникают вопросы к объяснимости рекомендаций, выдаваемых нейросетями, что может снижать доверие пользователей. Также необходимо разрабатывать методы, позволяющие обучать нейросети даже при небольшом количестве данных.

Примеры использования нейросетевых моделей уже можно встретить на практике. Например, Duolingo (приложение для изучения иностранных языков) применяет нейросети для подбора языковых заданий, учитывая ошибки и достижения пользователя. Это позволяет платформе адаптировать сложность упражнений к уровню владения языком каждого учащегося, обеспечивая более эффективное обучение и поддержание интереса. Coursera и EdX (проекты для онлайн-обучения, который предлагает курсы, сертификаты и программы получения степеней от ведущих университетов и организаций по всему миру) используют анализ скорости прохождения курсов, чтобы предлагать дополнительные материалы или ускоренные модули. Если система замечает, что ученик быстро справляется с заданиями и проявляет высокий уровень понимания материала, она может предложить более сложные задания или дополнительные ресурсы для углублённого изучения темы. В случае если ученик испытывает трудности, система может предложить дополнительные объяснения или вспомогательные материалы. Система ASSISTments (бесплатная онлайн-платформа для учителей математики, которая позволяет назначать домашние задания и оценивать прогресс учеников) в реальном времени генерирует задания, которые помогают устранить конкретные пробелы в знаниях. Она анализирует ответы ученика и определяет, какие темы требуют дополнительного внимания, предлагая соответствующие задания для закрепления материала.

В будущем можно ожидать развития технологий объяснимого ИИ (Explainable AI), которые сделают рекомендации нейросетевых моделей более понятными для пользователей. Также возможно улучшение алгоритмов нейросетевых моделей для более точного учёта индивидуальных особенностей учащихся и расширение областей применения нейросетевых моделей в образовании, включая разработку новых форматов обучения и оценку успеваемости.

Кроме того, перспективным направлением является интеграция нейросетевых моделей с другими технологиями, такими как виртуальная и дополненная реальность, что может создать новые возможности для персонализированного обучения и повышения вовлечённости учащихся.

Использование нейросетевых моделей делает обучение более индивидуальным и помогает удерживать пользователей, повышая их вовлечённость. Однако такие системы требуют значительных вычислительных ресурсов и больших объёмов данных, что ставит перед разработчиками задачи по оптимизации алгоритмов и повышению их эффективности.

Важным аспектом является также обеспечение безопасности и конфиденциальности данных учащихся при использовании нейросетевых моделей. Разработчики должны учитывать требования законодательства и стандарты в области защиты персональных данных, чтобы обеспечить надёжную защиту информации.

1. Петров Ю.В. Авторы и объекты: Neural Collaborative Filtering в задачах обучения // Компьютерные науки и образование. 2022. №4. С. 78-86.
2. Кузнецов П.П., Лебедева Н.Н. Рекомендательные системы в электронном обучении: обзор методов и практик // Журнал дистанционного образования. 2019. Том 5, №2. С. 23-34.
3. Мельникова Н.Е., Иванов С.С. Нейросетевые модели в адаптивных образовательных системах // Вестник компьютерных наук. 2021. №6. С. 58-66.
4. Орлова Л.В., Никитин Е.П. Explainable AI в образовательных платформах: вызовы и решения // Образовательные технологии. 2023. №2. С. 33-41.
5. Иванова Т.Е., Сидоров Д.Д. Deep Knowledge Tracing: применение LSTM-сетей к анализу образовательных данных // Информационные технологии в образовании. 2021. №1. С. 12.

Шарая А.А., Шарыпова Т.Н.

Роль искусственного интеллекта в управлении проектами: перспективы и вызовы

*Ростовский государственный экономический университет (РИНХ)
(Россия, Ростов-на-Дону)*

Аннотация

Проникновение технологий искусственного интеллекта кардинально трансформирует подходы к нынешнему планированию, исполнению и контролю проектов. Это формирует спрос на новые управленческие компетенции и требует переосмысления роли менеджера в процессе принятия решений. Успешная интеграция интеллектуальных систем становится стратегической задачей, требующей сбалансированного подхода к автоматизации и сохранению человеческого экспертного контроля. В статье анализируется роль искусственного интеллекта в трансформации проектного менеджмента, а также исследуются ключевые перспективы и вызовы, связанные с его внедрением.

Ключевые слова: искусственный интеллект, менеджмент, управление проектами, автоматизация, прогнозирование, цифровая трансформация.

Abstract

The penetration of artificial intelligence technologies is radically transforming approaches to current project planning, execution, and control. This creates a demand for new managerial competencies and requires rethinking the role of the manager in the decision-making process. Successful integration of intelligent systems is becoming a strategic task that requires a balanced approach to automation and maintaining human expert control. The article analyzes the role of artificial intelligence in the transformation of project management, as well as examines the key prospects and challenges associated with its implementation.

Keywords: artificial intelligence, management, project management, automation, forecasting, digital transformation.

Современный проектный менеджмент функционирует в условиях высокой сложности и многозадачности, что требует обработки значительных информационных потоков и управления рисками на фоне дефицита бюджета компании и времени сотрудников. В этих условиях искусственный интеллект (ИИ) становится не просто технологической новинкой, облегчающей работу, а серьезным инструментом для повышения предсказуемости и эффективности результатов. Так, согласно опросу интернет-сервиса Capterra, 93% сегодняшних руководителей, внедривших ИИ-инструменты в управление проектами, зафиксировали положительный возврат инвестиций, что подчеркивает практическую ценность данной трансформации.

Ключевые возможности ИИ в проектном менеджменте лежат в плоскости автоматизации рутинных операций, прогнозирования рисков и оптимизации ресурсов. Алгоритмы машинного обучения способны обрабатывать большие массивы структурированной и неструктурированной информации, выявлять скрытые закономерности и предлагать обоснованные рекомендации. Такой упреждающий подход, недоступный для стандартного человеческого восприятия, способен в значительной степени улучшить результаты проекта и предотвратить потерю большого количества ресурсов, времени и денег.

Наглядным примером практической интеграции ИИ в России служит опыт Сбера, где интеллектуальные системы уже активно используются компанией для анализа рисков, мониторинга бюджетных отклонений и оптимизации распределения задач внутри команды. Эти решения позволяют не просто автоматизировать отчетность, но и в реальном времени корректировать ход проекта, основываясь на предиктивной аналитике.

Интеграция ИИ фундаментально трансформирует не только инструментарий, но и саму роль проектного менеджера. Происходит смещение акцентов с операционного контроля и рутинной отчетности на стратегическое видение, управление коммуникациями и развитие гибких навыков (англ. «soft skills»), которые проблематично автоматизировать. Как отмечает Мызрова К.А. и ее коллеги, в современных условиях «руководители должны создавать условия взаимодействия команды с ИИ, тем самым, повышая уровень доверия к внедряемой технологии, а также прививая новую культуру организации – цифровую культуру». Это подчеркивает необходимость адаптации не только процессов, но и корпоративной культуры для успешного внедрения инноваций.

Рыночные прогнозы подтверждают необратимость исследуемого тренда. В ближайшем будущем ожидается, что объем мирового рынка решений на базе ИИ для проектного менеджмента вырастет с 2,58 млрд долларов в 2023 году до целых 12,75 млрд к 2033 году (рис. 1).

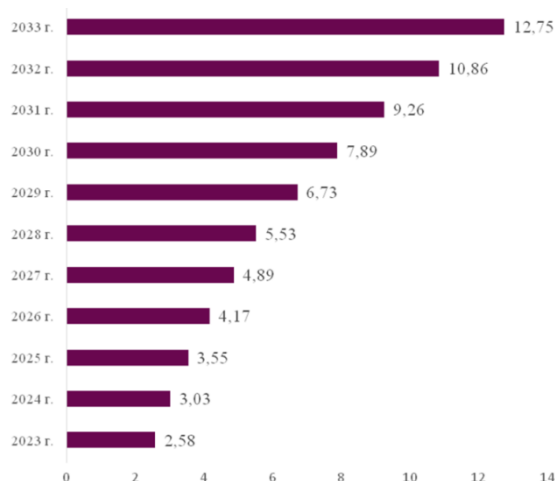


Рисунок 1. Прогноз объема рынка решений на базе искусственного интеллекта для управления проектами, \$ млрд.

Подобный рост подкрепляется реальными показателями эффективности: по данным исследования Академии бизнеса «Б1», 63,4% компаний, использующих ИИ, отмечают значительное ускорение в принятии управленческих решений. Такая динамика свидетельствует о фундаментальном сдвиге в отрасли, где скорость и точность анализа данных становятся решающим конкурентным преимуществом.

В то же время внедрение ИИ, очевидно, сопряжено с серьезными проблемами и вызовами, прежде всего технологического характера. Эффективность любой интеллектуальной системы напрямую зависит от качества и полноты данных для ее обучения. Неполные или некорректные данные ведут к ошибочным прогнозам и, как следствие, к неверным управленческим решениям. Кроме того, сами технологии имеют ограничения. Исследователи Баяк Е.И., Нестеренков С.Н. и Жалейко Д.А. справедливо указывают на недостатки так сильно

набравших в последнее время популярность чат-ботов, в частности они говорят об: «отсутствии реального опыта, неполные знания... и неспособность воспринимать мир в реальном времени». Это означает, что полное делегирование принятия решений ИИ невозможно без критического анализа и контроля со стороны человека.

Помимо технологических барьеров, существуют значительные организационные и этические препятствия. Непрозрачность алгоритмов («черный ящик»), вопросы конфиденциальности данных и риски предвзятости моделей требуют создания четких правовых рамок и корпоративных стандартов. Внедрение сопряжено с высокими затратами и необходимостью переобучения персонала, что становится барьером для многих компаний. Опыт таких гигантов, как Microsoft, интегрирующих прогнозную аналитику в свои программные продукты, показывает, что успех зависит не столько от самого инструмента, сколько от организационной готовности к его использованию и адаптации внутренних процессов.

Таким образом, искусственный интеллект становится неотъемлемым элементом современного проектного управления, предлагая решения для повышения эффективности и точности планирования. Его успешное внедрение требует хорошо продуманного комплексного подхода, учитывающего технологические, организационные и человеческие факторы. Считаем, что дальнейшее развитие, вероятно, будет идти по пути создания гибридных систем, в которых аналитическая мощь ИИ дополняется стратегическим компьютерным видением и частицей креативности человека. В конечном итоге конкурентное преимущество получают те организации, которые смогут выстроить не просто автоматизированные, а синергетические модели управления, обеспечив гармоничное взаимодействие между человеком и искусственным интеллектом будущего.

1. Агаповичева Я.А. Тенденции и перспективы проектного управления в условиях парадигмы искусственного интеллекта / Я.А. Агаповичева // Индустриальная экономика, 2024. – № 4. – С. 95-101.
2. Баяк Е. И. Искусственный интеллект в управлении проектами для создания адаптивных стратегий / Е. И. Баяк, С. Н. Нестеренков, Д. А. Жалейко. – Минск, 2024. – С. 316-320.
3. Лебедева Е.О. Роль искусственного интеллекта в автоматизации процессов принятия решений в проектном менеджменте / Е.О. Лебедева // Путеводитель предпринимателя, 2025. № 1. С. 65-72.
4. Мусаева А. Искусственный интеллект в проектном управлении: возможности и вызовы / А. Мусаева // Journal of Monetary Economics and Management, 2024. – № 9. – С. 324-328.
5. Мызрова К.А. Особенности применения искусственного интеллекта в управлении проектами / К.А. Мызрова, Ю.Н. Захарова, И.П. Фадеева, О.В. Качагина // Креативная экономика. – 2025. – Том 19. – № 4. – С. 1019-1036.

Шперов И.А., Мартышкин А.И.

**Как повысить производительность PostgreSQL после миграции с Oracle:
анализ запросов, настройка индексов и управление ресурсами**

*Пензенский Государственный Технологический Университет
(Россия, Пенза)*

Аннотация

В условиях санкций и обязательного импортозамещения российским компаниям и государственным структурам пришлось перейти с коммерческой Oracle на открытую PostgreSQL, превратив эту операцию в стратегическую инициативу, а не просто техническую миграцию. В этой статье подробно анализируются ключевые архитектурные различия между СУБД, особенности их синтаксиса и типов данных, механизмы переноса метаданных и данных, инструменты автоматизации с примерами их применения, а также важнейшие этапы пост-миграционного тестирования и оптимизации. Особое внимание уделено практическим кейсам Сбербанк, «Почты России» и РЖД, их экономии на лицензиях, вопросам безопасности и обеспечению технологического суверенитета.

Ключевые слова: импортозамещение, миграция данных, Oracle, PostgreSQL, архитектура, преобразование типов, автоматизация, нагрузочное тестирование, технологический суверенитет, open-source.

Abstract

Amid sanctions and mandatory import substitution, Russian companies and government agencies have transitioned from commercial Oracle to open-source PostgreSQL, transforming this operation into a strategic initiative rather than just a technical migration. This article provides a detailed analysis of key architectural differences between the two database management systems, their syntax and data type specifics, mechanisms for migrating metadata and data, automation tools with practical examples, and critical stages of post-migration testing and optimization. Special attention is given to case studies from Sberbank, Russian Post, and Russian Railways, highlighting their license cost savings, security considerations, and efforts to ensure technological sovereignty.

Keywords: import substitution, data migration, Oracle, PostgreSQL, architecture, data type conversion, automation, load testing, technological sovereignty, open-source.

Переход с Oracle на PostgreSQL является многоэтапным процессом, начинающимся с анализа архитектурных парадигм двух СУБД. Oracle опирается на табличные пространства и глобальные временные таблицы, где каждое табличное пространство может располагаться на отдельном физическом хранилище и настраиваться с учётом требований к производительности и репликации. В PostgreSQL же нет прямого аналога табличных пространств: вместо этого данные группируются в схему (schema), а дальнейшее распределение ответственности между физическими файловыми структурами достигается через tablespace, который носит вспомогательный характер и редко используется в базовых сценариях [1]. Партиционирование в Oracle реализуется через специфические разделы PARTITION BY RANGE или LIST в пределах одной таблицы, тогда как PostgreSQL предлагает декларативное партиционирование, где создаётся родительская партиционированная таблица и дочерние таблицы-разделы, автоматически маршрутизируемые движком на основе ключа партиционирования; такой подход упрощает администрирование, но требует переосмысления логики управления данными при масштабировании [1].

Перенос бизнес-логики сталкивается с существенными синтаксическими отличиями PL/SQL и PL/pgSQL. В Oracle функции преобразования дат, например вызов TO_DATE('2023-01-01','YYYY-MM-DD'), в PostgreSQL заменяется на более компактный литерал '2023-01-01'::DATE, что может привести к несоответствию форматов при массовой конверсии текстовых столбцов и потребовать дополнительных скриптов для преобразования автовызначений [2]. Обработка NULL-значений в Oracle посредством NVL(expr, default) в PostgreSQL эквивалентна COALESCE(expr, default), однако в PL/pgSQL COALESCE строго проверяет типы аргументов, поэтому сложные выражения с неявным приведением типов в Oracle придётся переписать вручную, чтобы избежать ошибок выполнения [2]. Кроме того, в PostgreSQL все переменные в хранимых процедурах и функциях должны быть явно объявлены с указанием типов, а триггеры реализуются через создание отдельной функции-обработчика, что изменяет привычный поток вызовов при реализации бизнес-логики и увеличивает объём кода на 20-30% по сравнению с Oracle-пакетами [2].

Крайне важно правильно конвертировать типы данных. В Oracle используется VARCHAR2 с автоматической оптимизацией хранения, а PostgreSQL применяет VARCHAR с жёстким указанием максимальной длины или же тип TEXT без ограничений, который благодаря механизму TOAST автоматически хранит очень большие объёмы данных во вспомогательных сегментах. Выбор между VARCHAR и TEXT определяется требованиями к планировщику запросов: многие индексы и оптимизаторы PostgreSQL работают эффективнее с фиксированными длинами [3]. Для хранения полуструктурированных данных Oracle предлагает XMLType, тогда как PostgreSQL предоставляет JSONB с возможностью создания GIN-индексов, что существенно ускоряет запросы к полям JSON по сравнению с XML-специфическими методами Oracle и требует переосмысления схемы хранения таких данных [3].

Автоматизация переноса с помощью ora2pg и собственных утилит, например «Постгресс-Мигратор», снижает трудозатраты на рутинные операции. Ora2pg позволяет сгенерировать до 70% схемы и 60% кода PL/SQL, однако для сложных пакетов, динамического

SQL и триггеров необходима ручная доработка, а AWS SCT (Schema Conversion Tool) в российских условиях часто недоступен из-за ограничений облачных сервисов, что вынуждает разрабатывать собственные скрипты-обёртки на Python и Perl для компенсации недостающих возможностей [4]. В ряде проектов применение скриптов на PL/pgSQL позволило адаптировать более 90% стандартных процедур Oracle, но при этом оставшиеся 10% были критичными и требовали участия ведущих разработчиков СУБД [4].

При переносе метаданных особое внимание уделяется индексам и сиквенсам. В Oracle виртуальные колонки могут использовать выражения при создании индекса, тогда как PostgreSQL для аналогичного функционала применяет функциональные индексы, требующие явного указания функции или выражения в DDL. При этом частое использование функциональных индексов без тщательного анализа SELECTIVITY может привести к замедлению операций вставки и обновления [5]. Сиквенсы в PostgreSQL могут автоматически инкрементировать поле SERIAL, но для сохранения оригинальных значений ID необходимо вручную настроить параметры START, INCREMENT и CACHE в соответствии с исходными значениями генератора Oracle, иначе возможен конфликт при объединении данных из нескольких источников [5].

После базовой миграции следует этап нагрузочного и интеграционного тестирования. У PostgreSQL используется MVCC (multiversion concurrency control), из-за чего длительные транзакции сохраняют старые версии строк, что может привести к «раздутию» таблиц и необходимости регулярного вызова VACUUM и AUTOVACUUM [6]. Инструмент pgBench позволяет смоделировать сотни тысяч параллельных запросов и определить максимальную пропускную способность, тогда как EXPLAIN ANALYZE – проанализировать план выполнения конкретного SQL-оператора, выявляя узкие места. После массовой загрузки данных командой COPY обязательно вызывают ANALYZE для обновления статистики планировщика, без чего последующие запросы могут выполняться крайне неэффективно [6].

Значимую роль в принятии решений играют государственные меры. В соответствии с указом Минцифры № 166 к 2025 году 80% государственных систем обязаны использовать отечественное ПО, включая PostgreSQL-дистрибутивы с сертификацией ФСТЭК, что обеспечивает единые требования к шифрованию, аудиту логов и настройке ролей безопасности [7]. Субсидии до 50% затрат на миграцию для компаний критической информационной инфраструктуры (КИИ) и обязательный реестр Минцифры значительно стимулируют переход, снижая бюджетные риски и ускоряя разработку типовых конфигураций [7].

Практические кейсы подтверждают экономический эффект и укрепление технологического суверенитета. «Почта России» в 2023 году перенесла 90% своих баз и сэкономила 200 млн ₽ на лицензиях, одновременно внедрив единые политики резервного копирования и мониторинга на базе Zabbix + pgBackRest для обеспечения отказоустойчивости [8]. Сбербанк, мигрировав 1 500 баз, сократил лицензионные расходы на 1,2 млрд ₽ в год, но потратил четыре месяца на перевод сложных пакетов PL/SQL в PL/pgSQL с учётом особенностей обработки NULL и управления курсорами [9]. РЖД внедрили российский дистрибутив Postgres Pro с поддержкой шардинга, что позволило обрабатывать до 2 млн запросов в сутки, однако потребовало переписывания 30% запросов из XML в JSONB и настройки pgbpool-II для кеширования часто обращаемых данных [10].

Таким образом, миграция с Oracle на PostgreSQL в российском ИТ-секторе представляет собой комплексную задачу, включающую архитектурный анализ, преобразование бизнес-логики, детальный перенос данных и метаданных, автоматизацию и ручную доработку, а также многоуровневое тестирование и оптимизацию. Государственная поддержка, открытый исходный код и активное сообщество обеспечивают не только экономию, но и долгосрочный технологический суверенитет.

1. В. В. Колесников. PostgreSQL 14. Полное руководство. БХВ-Петербург, 2021.
2. А. Г. Бугров. Практика PostgreSQL: от начинающего к профессионалу. Диалектика, 2022.
3. П. С. Иванов. Миграция с Oracle на PostgreSQL: практическое руководство. Питер, 2023.
4. Е. В. Козлов. Администрирование баз данных Oracle и PostgreSQL. Бином, 2020.

5. С. А. Гаврилов. Оптимизация запросов в PostgreSQL. ДМК Пресс, 2019.
6. А. С. Брагин. Администрирование PostgreSQL. Питер, 2022.
7. Постановление Минцифры России № 166 «О развитии отечественного программного обеспечения», 2021.
8. В. В. Ивлев. Управление базами данных и их миграция. БХВ-Петербург, 2023.
9. А. П. Смирнов. Технологический суверенитет и СУБД. МГТУ-Пресс, 2024.
10. И. П. Панченко. Высоконагруженные системы на PostgreSQL. ДМК Пресс, 2022.

Шперов И.А., Мартышкин А.И.
Миграция хранимых процедур с Oracle на PostgreSQL:
преодоление различий в PL/SQL и PL/pgSQL

*Пензенский Государственный Технологический Университет
(Россия, Пенза)*

Аннотация

После миграции с Oracle на PostgreSQL многие сталкиваются с неоптимальной производительностью запросов и несовместимостью процедур. В статье исследуются методы повышения скорости: от тонкой настройки индексов и параметров памяти до анализа планов выполнения с помощью EXPLAIN ANALYZE и мониторинга через pg_stat_statements. Кроме того, рассматриваются типичные ошибки при переносе хранимых процедур, связанные с обработкой исключений, динамическим SQL и триггерами, и даются рекомендации по их исправлению. Завершает материал подробное описание использования SELECT × FROM pg_settings и SHOW ALL для управления всеми аспектами работы сервера PostgreSQL.

Ключевые слова: оптимизация, миграция, PostgreSQL, производительность, индексы, хранимые процедуры, PL/pgSQL, pg_settings.

Abstract

After migrating from Oracle to PostgreSQL, many encounter suboptimal query performance and procedural incompatibilities. This article explores methods to improve speed, from fine-tuning indexes and memory parameters to analyzing execution plans via EXPLAIN ANALYZE and monitoring with pg_stat_statements. It also addresses common errors in stored procedure migration, such as exception handling, dynamic SQL, and triggers, providing guidelines for resolving them. The material concludes with a detailed overview of using SELECT × FROM pg_settings and SHOW ALL to manage all aspects of PostgreSQL server configuration.

Keywords: optimization, migration, PostgreSQL, performance, indexes, stored procedures, PL/pgSQL, pg_settings.

Миграция с Oracle предполагает не только перенос схем и данных, но и адаптацию оптимизатора запросов: то, что в Oracle выполнялось за 100 мс, в PostgreSQL может занимать в пять раз больше времени из-за других стратегий планирования. Для выявления узких мест используется EXPLAIN ANALYZE, показывающий, идёт ли обход индекса (Index Scan) или полное сканирование таблицы (Seq Scan) при выполнении запроса, что служит сигналом к пересмотру типов индексов и порядка столбцов в них PostgreSQL.

Правильный выбор индексов – краеугольный камень производительности PostgreSQL. Здесь важно отойти от шаблонов Oracle:

1. JSONB: Для эффективного поиска по сложным JSON-документам незаменимы GIN-индексы. Они позволяют выполнять быстрые запросы с операторами ?, ?!, ?&, @>.
2. Полнотекстовый поиск (FTS): Здесь доминируют GiST (быстрее обновление, компактнее) или GIN (быстрее поиск, больше места) индексы, построенные на типах tsvector. Важен правильный выбор конфигурации (english, russian) и функций преобразования (to_tsvector).

3. Частичные индексы (Partial Indexes): Мощнейший инструмент оптимизации, часто недооцененный при миграции. Если значительная часть строк (например, архивные или неактивные записи) редко участвует в выборках, создание индекса с условием WHERE is_active = true радикально сокращает его размер (экономия RAM и диска) и ускоряет операции чтения/обновления. Это прямое следствие рекомендаций PostgresPro и сообщества.
4. Составные индексы: Порядок столбцов критичен! Индекс (last_name, first_name) бесполезен для запроса с фильтром только по first_name. Анализируйте WHERE-условия ваших частых запросов.

Настройка памяти в PostgreSQL осуществляется через параметры shared_buffers и work_mem, где первый управляет объёмом буферного кэша (обычно настраивается до 25% от общей RAM), а второй – памятью для операций сортировки и хеш-соединений. Чрезмерное значение shared_buffers может привести к снижению производительности из-за ограничения кеш-эффекта операционной системы, а недостаточное – к частым обращениям к диску PostgreSQL.

Перенос PL/SQL в PL/pgSQL неизбежно сталкивается с отличиями в обработке исключений и управлении транзакциями: блок EXCEPTION в PostgreSQL работает только внутри функций, а попытка использовать ROLLBACK в триггере приведёт к ошибке, поэтому рекомендуется логировать ошибки через RAISE NOTICE и оставлять откат на ответственность прикладного уровня PostgreSQL.

Циклы и курсоры требуют явного объявления типов: конструкция FOR rec IN SELECT ... LOOP в PostgreSQL нуждается в определении переменной rec как RECORD, иначе СУБД выдаст «record variable not initialized» PostgreSQL. При работе с динамическим SQL следует применять quote_ident() и функцию format() с плейсхолдерами %I для идентификаторов и %L для литералов, что повышает безопасность кода и предотвращает SQL-инъекции PostgreSQL.

Триггеры в PostgreSQL реализуются через возвращаемую запись: нельзя забывать RETURN NEW; в функции-обработчике, иначе операция не будет применена, что часто становится источником ошибок при миграции сложных пакетов Oracle с наследованием таблиц PostgreSQL.

Использование pg_settings и SHOW ALL

Для детального управления поведением сервера можно обращаться к представлению pg_settings, которое предоставляет альтернативный интерфейс к SHOW и SET и содержит более 20 полей для каждого параметра, включая name, setting, unit, category, short_desc, extra_desc, context, vartype, source, min_val, max_val, enumvals, boot_val, reset_val и sourcefile PostgreSQL. Выполнив запрос

```
SELECT name, setting, unit, context, short_desc
FROM pg_settings
WHERE category LIKE 'Memory%' OR category LIKE 'Planner%';
```

можно получить полную картину настроек памяти и параметров планировщика. Команда SHOW ALL выдаёт аналогичный набор параметров, но без возможности фильтрации и подробных описаний PostgreSQL.

Контекст (context) указывает, когда параметры могут быть изменены: некоторые требуют перезапуска сервера (postmaster), другие принимают эффект после SIGHUP или через SELECT pg_reload_conf(), а параметры с контекстом user меняются в пределах сессии

Благодаря pg_settings становится доступным программный анализ и динамическая адаптация: можно, например, обновить значение параметра прямо в представлении

```
UPDATE pg_settings
SET setting = '2GB'
WHERE name = 'shared_buffers';
```

что эквивалентно SET shared_buffers = '2GB' и не требует перезапуска для параметров с контекстом sighup PostgreSQL.

Мониторинг и поддержка

Для контроля «тяжёлых» запросов используется расширение `pg_stat_statements`, доступ к которому можно получить через

```
SELECT query, total_time, calls
FROM pg_stat_statements
ORDER BY total_time DESC
LIMIT 10;
```

что помогает сфокусироваться на самых ресурсоёмких операциях и последовательно оптимизировать их, как показывает опыт российских проектов PostgreSQL.

Регулярный `VACUUM` и корректная настройка параметров `autovacuum` из `pg_settings` позволяют бороться с «раздуванием» таблиц при `MVCC`, а использование `ANALYZE` после массовой загрузки через `COPY` обеспечивает актуальную статистику для планировщика PostgreSQL.

Таким образом, успешная миграция с Oracle на PostgreSQL – это не просто механический перенос схемы и данных, а глубокая трансформация подхода к работе с СУБД. Миграция считается завершённой не тогда, когда данные перенесены, а когда PostgreSQL под нагрузкой демонстрирует предсказуемую и удовлетворяющую требованиям производительность.

1. А. С. Брагин. Администрирование PostgreSQL. Питер, 2022.
2. С. А. Гаврилов. Оптимизация запросов в PostgreSQL. ДМК Пресс, 2019.
3. П. С. Иванов. Миграция с Oracle на PostgreSQL: практическое руководство. Питер, 2023.
4. В. В. Колесников. PostgreSQL 14. Полное руководство. БХВ-Петербург, 2021.
5. А. Г. Бугров. Практика PostgreSQL: от начинающего к профессионалу. Диалектика, 2022.
6. Е. В. Козлов. Администрирование баз данных Oracle и PostgreSQL. Бином, 2020.
7. В. В. Ивлев. Управление базами данных и их миграция. БХВ-Петербург, 2023.
8. А. П. Смирнов. Технологический суверенитет и СУБД. МГТУ-Пресс, 2024.
9. И. П. Панченко. Высоконагруженные системы на PostgreSQL. ДМК Пресс, 2022.
10. Постановление Минцифры России № 166 «О развитии отечественного программного обеспечения», 2021.

РАЗДЕЛ III. ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

Манахов В.А., Буравов А.И.

Методы диагностики и мониторинга состояния электрических устройств и установок

*Казанский Государственный Энергетический Университет
(Россия, Казань)*

Аннотация

В статье подробно рассмотрены современные методы диагностики и мониторинга состояния электрических устройств и установок, направленные на повышение надежности и безопасности эксплуатации электрооборудования. Проведен анализ традиционных и цифровых подходов, включая методы неразрушающего контроля, использование сенсорных систем, технологии интернета вещей (IoT) и искусственного интеллекта (ИИ). Особое внимание уделено интегрированным системам мониторинга и предиктивному обслуживанию, основанному на обработке больших данных. Представлены рекомендации по выбору и внедрению методов диагностики в промышленных условиях.

Ключевые слова: диагностика, мониторинг состояния, электрические устройства, неразрушающий контроль, искусственный интеллект, интернет вещей, предиктивное обслуживание, автоматизация, электроустановки.

Abstract

In the article modern methods of diagnostics and condition monitoring of electrical devices and installations aimed at improving the reliability and safety of electrical equipment operation are considered in detail. Traditional and digital approaches are analyzed, including nondestructive testing methods, use of sensor systems, Internet of Things (IoT) and artificial intelligence (AI) technologies. Special attention is given to integrated monitoring systems and predictive maintenance based on big data processing. Recommendations for the selection and implementation of diagnostic methods in industrial environments are presented.

Keywords: diagnostics, condition monitoring, electrical devices, nondestructive testing, artificial intelligence, internet of things, predictive maintenance, automation, electrical installations.

Современные электрические устройства и установки – это сложные технические системы, которые требуют постоянного контроля состояния для обеспечения надежной и безопасной работы. Нарушения в работе электрооборудования могут привести к серьезным авариям, простоям и значительным финансовым потерям. Поэтому своевременное выявление дефектов и прогнозирование отказов является ключевым элементом технической эксплуатации и обслуживания.

В последние десятилетия методы диагностики и мониторинга значительно эволюционировали: от периодических ручных проверок к автоматизированным системам, работающим в реальном времени. Это стало возможным благодаря развитию сенсорных технологий, цифровых систем обработки данных, искусственного интеллекта и беспроводной связи.

1. Традиционные методы диагностики. Традиционные методы диагностики электрических устройств базируются на измерении ключевых параметров, которые косвенно свидетельствуют о состоянии оборудования. К ним относятся:
 - Измерение изоляционного сопротивления – проводится с помощью мегомметров для оценки состояния изоляции кабелей, обмоток трансформаторов и машин. Падение сопротивления свидетельствует о деградации изоляции и повышенном риске пробоя [1].

- Тепловизионный контроль – позволяет выявить перегревы в местах соединений, контактных групп, обмоток и других узлах. Перегревы часто связаны с увеличенным сопротивлением или механическими дефектами. Тепловизоры обеспечивают быстрый и безопасный осмотр без остановки оборудования [1].
- Вибрационный анализ – применяется в основном к вращающимся машинам (электродвигателям, генераторам). Анализ спектра вибраций позволяет выявлять дисбаланс, износ подшипников, дефекты ротора и другие механические неисправности [1].
- Электрические испытания обмоток и контактов – измерение сопротивления, индуктивности, емкости и других параметров позволяет выявлять повреждения и ухудшение состояния обмоток [1].

Эти методы хорошо зарекомендовали себя и широко используются на промышленных предприятиях, однако они требуют остановки оборудования, а также квалифицированного персонала для проведения и интерпретации результатов.

2. Современные цифровые методы мониторинга. Современные технологии позволяют осуществлять непрерывный мониторинг состояния электрических установок, что значительно повышает оперативность выявления дефектов и снижает риски аварий.

- Сенсорные системы – установка датчиков температуры, тока, вибрации, шума и других параметров непосредственно на оборудование позволяет собирать данные в режиме реального времени. Используются как проводные, так и беспроводные датчики с возможностью интеграции в локальные сети и облачные платформы [2].
- Системы сбора и обработки данных (SCADA, DCS) – обеспечивают централизованный контроль и управление оборудованием, визуализацию параметров, автоматическую регистрацию и хранение данных. Современные системы способны автоматически оповещать обслуживающий персонал о превышении установленных порогов и аномалиях [2].
- Интернет вещей (IoT) – технологии IoT позволяют объединять множество устройств и датчиков в единую сеть с возможностью удаленного мониторинга и управления через интернет. Это особенно актуально для распределенных объектов и труднодоступных установок [2].

Преимущества цифровых методов – возможность непрерывного контроля без остановки оборудования, оперативное выявление отклонений, снижение затрат на техническое обслуживание за счет перехода к предиктивному обслуживанию.

3. Методы неразрушающего контроля (НК). Неразрушающий контроль является важной частью диагностики, позволяя выявлять внутренние и поверхностные дефекты без демонтажа и остановки оборудования.

- Ультразвуковая диагностика – используется для обнаружения трещин, коррозии, пустот и других дефектов в металлических и композитных материалах. Метод основан на анализе отраженных ультразвуковых волн и их времени прохождения [3].
- Вихретоковый контроль – применяется для обнаружения поверхностных и подповерхностных дефектов в проводниках и металлических конструкциях. Метод чувствителен к изменениям электрической проводимости и магнитных свойств материала [3].

- Термоинфракрасная диагностика – выявляет аномалии теплового распределения, что позволяет обнаружить перегревы и локальные дефекты в электроустановках [3].
- Акустическая эмиссия – регистрирует звуковые сигналы, возникающие при развитии трещин и других дефектов. Метод позволяет выявлять активные повреждения в режиме реального времени [3].

Использование НК-методов позволяет значительно повысить качество диагностики и своевременно выявлять потенциально опасные состояния оборудования.

4. Искусственный интеллект и предиктивное обслуживание. Современные системы мониторинга активно интегрируют методы искусственного интеллекта (ИИ) и машинного обучения для обработки больших объемов данных и прогнозирования отказов.
 - Обучение моделей на исторических данных позволяет выявлять закономерности и аномалии, которые сложно обнаружить традиционными методами [4].
 - Нейронные сети и алгоритмы кластеризации эффективно классифицируют состояния оборудования, выделяя нормальные и предаварийные режимы работы [4].
 - Прогнозирование времени до отказа (Remaining Useful Life, RUL) позволяет оптимизировать графики технического обслуживания, снижая затраты и минимизируя риски аварий [4].

Применение ИИ значительно повышает точность диагностики и позволяет перейти от реактивного обслуживания к предиктивному, что особенно важно для критически важных объектов.

5. Интегрированные системы мониторинга. Для комплексного контроля состояния электрических устройств применяются интегрированные системы, объединяющие различные методы диагностики и мониторинга.
 - Комбинирование сенсорных данных с алгоритмами ИИ и облачными вычислениями позволяет создавать цифровые двойники оборудования, моделирующие его состояние в реальном времени [5].

Заключение

Современные методы диагностики и мониторинга состояния электрических устройств и установок представляют собой совокупность традиционных и инновационных технологий, направленных на обеспечение высокой надежности и безопасности эксплуатации. Переход к непрерывному интеллектуальному контролю с применением искусственного интеллекта и IoT открывает новые возможности для раннего выявления дефектов и оптимизации технического обслуживания. Внедрение интегрированных систем мониторинга является перспективным направлением развития промышленной электроэнергетики.

1. Кузнецов, А. А. (2015). Электрические машины и аппараты. М.: Издательство «Техносфера».
2. Смирнов А.А., Кузнецова Е.В. Современные системы мониторинга электрооборудования. – СПб.: Политехника, 2023. – 312 с.
3. Козлова А.В., Сидоров В.В. Методы неразрушающего контроля в электроэнергетике. – СПб.: Политехника, 2021. – 290 с.
4. Волков М.Н., Романов Д.С. Искусственный интеллект в диагностике электроустановок. – М.: Наука, 2024. – 256 с.
5. Михайлов Ю.В., Орлов П.А. Цифровые двойники и IoT в электроэнергетике. – М.: Энергия, 2023. – 280 с.

РАЗДЕЛ IV. ТЕЛЕКОММУНИКАЦИИ

Нурғалиева Р.И.¹, Путенихина Е.В.²

Центры управления регионом в контексте цифрового госуправления

¹Центр управления Республикой Башкортостан

²Уфимский университет науки и технологий
(Россия, Уфа)

Аннотация

В статье рассматривается роль Центров управления регионом (ЦУР) в цифровом государственном управлении на примере Республики Башкортостан. Выявлены ключевые проблемы в их работе и предложены рекомендации по повышению эффективности: улучшение обратной связи с гражданами, развитие аналитики, проактивный подход и повышение цифровой грамотности населения.

Ключевые слова: центр управления регионом, Республика Башкортостан, цифровые технологии.

Abstract

The article examines the role of Regional Management Centers (SDGs) in digital public administration using the example of the Republic of Bashkortostan. The key problems in their work have been identified and recommendations for improving efficiency have been proposed: improving feedback from citizens, developing analytics, a proactive approach and improving digital literacy of the population.

Keywords: regional management center, Republic of Bashkortostan, digital technologies.

Цифровизация стала неотъемлемой частью трансформации государственного управления в Российской Федерации. Одним из ключевых направлений этой трансформации является внедрение и развитие центров управления регионом (ЦУР).

Центр управления регионом как инструмент государственной политики осуществляет непосредственный комплекс мер по приему обращений и жалоб от жителей региона в сфере деятельности государственных и муниципальных учреждений, поступающих через цифровые платформы (такие как портал «Госуслуги», соцсети, чат-боты и другие каналы), на основании которых органы власти субъекта РФ вырабатывают комплекс мер по решению текущих проблем жителей региона. Также данный центр занимается составлением статистической и аналитической информации для руководства региона, в целях выработки более качественных мер по реализации государственной политики.

К. Истомина, первый заместитель генерального директора АНО «Диалог Регионы», считает ЦУР «центрами интернет-коммуникаций по всем вопросам», а также «вспомогательным инструментом» в руках органов власти и руководителей. На основе аналитики ЦУР, заявил К. Истомина, «принимаются кадровые, управленческие решения, корректируются стратегии развития».

А. Курманов указывает на то, что целью ЦУР в перспективе является человекоцентричность, в основу которой положена идеология «предвидения» государством потребностей граждан. Он обозначает важность сетевого и типового подходов к анализу проблем для унификации и ускорения их решения, что должно в перспективе помочь

реагировать на потенциальную угрозу и повысить эффективность работы региональных органов власти.

Однако К. Истомина, напротив, уверен, что «высшее должностное лицо субъекта само должно определять формат работы исходя из ситуации в конкретном регионе; и погружать ЦУР в те процессы, которые считает первостепенными». ЦУР должны стать «единым окном» исполнения Федерального закона № 59-ФЗ «О порядке рассмотрения обращений граждан Российской Федерации», считает Истомина. Регламент ЦУР предполагает рассмотрение обращений в течение 8 дней, тогда как федеральный закон – в течение 30.

Положительное мнение о работе ЦУР в регионах высказывает Е. Ю. Башкуева, которая провела анализ данного инструмента в сфере здравоохранения. Автор отмечает, что ЦУР – «новый и востребованный вспомогательный инструмент управления, работу которого можно и нужно выстроить с учётом максимальной интеграции современных технологий и знаний, а также проводить регулярные аудиты его деятельности». Важным фактором в данном случае является то, что такой инструмент активно развивается в разных регионах Российской Федерации, не только в столице или нескольких крупных городах.

Однако, несмотря на очевидные достижения, в работе центра управления Республикой Башкортостан выявляется ряд проблем, сдерживающих его эффективность:

1. Формализация работы с обращениями. Многие жалобы получают шаблонные ответы без реального решения проблемы, что снижает уровень доверия населения.
2. Недостаточное использование аналитики. Большой массив данных, поступающих в ЦУР, используется преимущественно для отчётности, а не для формирования долгосрочных стратегий управления.
3. Ограниченная проактивность. Основной объём коммуникаций строится по принципу реакции на поступившие жалобы, а не на упреждающее выявление проблем.
4. Разрыв между цифровыми решениями и их реализацией. Даже при постановке задачи от имени ЦУР многие решения не исполняются своевременно, особенно в удалённых районах республики.
5. Низкий уровень цифровой грамотности среди части населения. Особенно остро это проявляется в сельских территориях, где жители не всегда знают о возможностях обращения в ЦУР.

Для повышения эффективности работы ЦУР Республики Башкортостан предлагается реализация следующих рекомендаций:

- повысить качество обратной связи с населением, внедрив систему оценки удовлетворённости граждан полученными ответами;
- развивать аналитический блок ЦУР, внедрив технологии Big Data и ИИ для моделирования решений и прогноза социального недовольства;
- перейти к проактивной коммуникационной стратегии, публикуя профилактические материалы, планы развития, вовлекая граждан в опросы и обсуждения;
- закрепить ответственность ведомств за реализацию поручений, исходящих по обращениям из ЦУР, с регулярным мониторингом со стороны главы региона;
- развивать цифровую грамотность населения;
- создать базу типовых решений, что поможет ускорить обработку повторяющихся обращений (ЖКХ, дороги, благоустройство и др.).

Таким образом, центры управления регионом играют ключевую роль в цифровизации государственного управления, представляя собой связующее звено между гражданами и властью. В Республике Башкортостан ЦУР уже доказал свою востребованность, однако для достижения максимальной эффективности необходим переход от формального подхода к реальной цифровой трансформации управленческих процессов.

Реализация предложенных мер позволит не только повысить доверие граждан к власти, но и сформировать устойчивую систему «умного управления» регионом, где каждое обращение гражданина становится основой для принятия продуманного и результативного решения. ЦУРЫ должны стать не просто каналом связи, а полноценным элементом стратегического планирования и управления будущим региона.

1. Бакшуева Е. Ю. Проблемы и перспективы деятельности Центра управления регионов (ЦУР) по Республике Бурятия как эффективного инструмента повышения доступности, качества и безопасности медицинской помощи // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Социально-экономические науки. – 2021. – № 3. – С. 141-155
2. Большакова К. Ю., Климова А. В. Центры управления регионом как новая форма управленческой деятельности // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Государственное и муниципальное управление. – 2022. – Т. 9. – С. 391-400
3. Голованов В. И. Передовой опыт использования цифровых технологий в системе работы с обращениями граждан в органах государственной власти субъектов РФ // Муниципальная академия. – 2020. – № 3. – С. 13-20.
4. Истомин К. ЦУР – не «щупальца Москвы» // News.ru. – URL: <https://news.ru/vlast/pervyj-zamestitel-generalnogo-direktora-ano-dialog-regiony-podvel-itogi-goda-raboty-struktury?ysclid=lsd378rmuo516174609> (дата обращения: 20.06.2025)
5. О порядке рассмотрения обращений граждан Российской Федерации: Федеральный закон от 02.05.2006 № 59-ФЗ // Собрание законодательства Российской Федерации. – 2006. – N 19. – Ст. 2060
6. Окуджава Х. З. Центр управления регионом: особенности применения цифровых технологий в Московской области // Российский социально-гуманитарный журнал. – 2024. – №1. – С. 124-139

РАЗДЕЛ V. ФИЗИКА

Панков А.А., Бибики Е.Ю.

Исследование периодичности свойств элементов на ядерном уровне вещества

*Луганский государственный медицинский университет им. Святителя Луки
(Россия, Луганск)*

Аннотация

Основным результатом исследований является установление закономерности в периодической системе Д.И. Менделеева, которая показывает, что значения единичной изотопной распространённости элементов периодически симметрично чередуются в нечётных группах и подгруппах системы при полуцелом значении спина ядра изотопов.

Ключевые слова: изотопная распространённость, спин ядра, симметрия, периодичность, закономерность.

Abstract

The main result of the research is the establishment of a pattern in the periodic table of D.I. Mendeleev, which shows that the values of the single isotopic abundance of elements periodically alternate symmetrically in odd groups and subgroups of the system with a half-integer value of the spin of the isotope nucleus.

Keywords: isotopic abundance, spin of the nucleus, symmetry, periodicity, regularity.

Введение. Анализ исследований

Модернизация периодической системы (ПС) в начале XX века завершила химический этап её развития. Химия в принципе не могла объяснить причину периодичности свойств элементов и их соединений. Дальнейшее развитие периодического закона (ПЗ) в XX веке связано с блестящими успехами физики, приведшими к революционным изменениям в естествознании [1-3].

В настоящее время элементы систематизированы по следующим видам периодичности: основной (по заряду ядра), внутренней (по периоду), вторичной (в подгруппах), диагональной, а также дополнительной [4].

Предлагаются работы, связанные с построением ПС не только элементов, но и молекул с несколькими типами симметрий [5]. Однако попытки построения ПС молекул предпринимались ещё в 80-х гг. 19-го века. Подход, указанный в [5], является развитием работ российского учёного Н.А. Морозова. Так, Н.А. Морозов предложил ПС молекул углеводородных радикалов [3, 6]. Также в [4] отмечается, что С.А. Шукарев ранее развил идею Д.И. Менделеева о том, что кроме ПС атомов должны существовать ПС простых веществ и химических соединений. Исследованы закономерности периодичности оксидов [2, 4].

В результате попыток совершенствования ПС рассматриваются различные варианты форм систематизации элементов. Например, предложен вариант записи элементов по концентрическим окружностям, поместив к центру гелий и водород. Подобная запись отражает относительный размер атомных ядер [7]. Существует ПС высокозаряженных ионов [8] и т.п.

Возникает вопрос: «Какой фактор станет главным в оценке предела существования структур материи – «электронный» или «ядерный» [2]? Поэтому дальнейшее развитие ПС и ПЗ в XX веке связано с физическими методами [7].

В настоящее время признано существование двух этапов развития ПЗ [7]: первый этап – химический, в котором свойства элементов находятся в периодической зависимости от атомного веса; второй – физический, в котором свойства элементов находятся в периодической

зависимости от зарядов их ядер. Ещё Э. Резерфорд предсказывал наличие ядерной периодичности, а С.А. Шукарев сформулировал тезис: ядра с возрастанием заряда обнаруживают периодичность строения, однако ПС ядер может быть более сложной [4, 9]. В. Вайскопф в статье «Физика XX столетия» отмечал: «Для свойств ядер также существует своя периодическая таблица, подобная Менделеевской».

Раскрывая зависимость периодического изменения свойств от структуры ядра (третий этап в периодичности, согласно [3]), мы начинаем овладевать «сущностью третьего порядка». На «третьем этапе» также существуют различные изотопные классификации. В работе [12] отмечается: «...в целом, они подобны по структуре ПС элементов и также состоит из 4-х типов периодов, которые, в свою очередь, состоят также из 4-х типов орбиталей».

Периодичность присуща различным характеристикам элементов, таким как атомные и ионные радиусы, ионизационные потенциалы, сродство к электрону, электроотрицательность, степень окисления, окислительно-восстановительные свойства и другие фундаментальным характеристикам [2].

Одной из характеристик является распространённость. Часто под распространённостью элементов (РЭ) подразумевают распространённость не только элементов, но и их изотопов – распространённость нуклидов (РН). При этом наблюдается заметное различие между элементами с чётным и нечётным Z . Как правило, элементы с чётным Z являются более распространёнными [9, 13].

Атомному ядру также присуща такая характеристика, как спин. На основе связанного со спином принципа Паули был во многом объяснён ПЗ [15, 16].

В 1971 г. академик В.А. Фок в работе [17] поставил главный для учения о принципе периодичности и теории ПС вопрос: «Вмещаются ли свойства атомов и их составных частей в рамки чисто пространственных представлений или же нужно расширить понятия пространства и пространственной симметрии, чтобы вместить присущие атомам и их составным частям степени свободы?» Далее В.А. Фок отвечает на данный вопрос: «Чисто пространственных степеней свободы электрона недостаточно для описания свойств электронной оболочки атома и нужно выйти за пределы чисто пространственных понятий, чтобы выразить те законы, которые лежат в основе ПС. Новая степень свободы электрона (спин) позволяет описать чуждые классическим представлениям свойства физических систем. Эта внутренняя степень свободы электрона существенно необходима для теоретического обоснования ПС». Поэтому, по видимости, объяснение ПЗ лежит на пути, указанном академиком В.А. Фоком, т.е. необходимо выйти за пределы классических представлений при описании ПС.

В зависимости от значения спина ядра, существуют два вида частиц – бозоны и фермионы. Так, барионы, входящие в состав ядра, по отдельности обладают полуцелым спином, т.е. являются фермионами, однако ядра, состоящие из барионов, могут быть как условными (системными) фермионами, так и условными (системными) бозонами.

Кроме того, когда речь идёт о бозонах, фермионах и их взаимодействии, то в этом случае может рассматриваться суперсимметрия, связывающая их. Однако суперсимметрия – это не какая-то одна теория, а скорее основа для построения различных теорий. Множество различных суперсимметрий встроены в физические законы, управляющие частицами и силами [18].

Анализ исследований и представленные факты говорят о том, что закон образования элементов еще далеко не раскрыт до конца. Подтверждением тому являются пророческие слова Д.И. Менделеева: «Периодическому закону не грозит разрушение, а обещаются только надстройка и развитие» [7].

Поэтому поиск и исследование количественных и периодических закономерностей, а также симметрий, имеющих место при систематизации элементов на ядерном уровне вещества, является актуальным.

Результаты исследований

При анализе ПС на основе значений спинов ядер и изотопной распространённости элементов установлено, что имеет место следующая закономерность: элементы с единичной изотопной распространённостью находятся в нечётных подгруппах и являются элементами с полуцелым значением спина ядра. Элементы с единичной изотопной распространённостью находятся в каждой нечётной группе или подгруппе ПС. При этом наблюдаются вертикальная периодичность и симметричность распределения кластеров изотопов (условных фермионов и бозонов) по группам, в зависимости от спина ядра J и изотопной распространённости NA .

1. Левченков, С. И. Краткий очерк истории химии. [Электронный ресурс]. URL: https://physchem.chimfak.sfedu.ru/Source/History/Sketch_5.html
2. Саркисов, Ю.С., Зубкова, О.А., Саркисов, Д.Ю., и др. Открытие новых химических элементов и будущее таблицы Д.И. Менделеева // Наука России: цели и задачи. Материалы III Международной научной конф. Ч.2. 2017. С. 5-9. <https://doi.org/10.18411/sr-10-06-2017-13>
3. Семишин, В.И. Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. М.: Химия, 1972. 188 с.
4. Кораблева, Т. П., Корольков, Д.В. Теория периодической системы : учеб. пособие для хим. фак. клас. ун-тов. С.-Петербург. гос. ун-т. – СПб., 2005. 172с.
5. Tsukamoto, T., Haruta, N., Kambe, T., et al. Periodicity of molecular clusters based on symmetry-adapted orbital model // Nat. Commun. 2019. 10. p. 3727. <https://doi.org/10.1038/s41467-019-11649-0>
6. Рутген, М.Я. Три триады и шесть невидимок. Элементы VIII группы периодической системы Д. И. Менделеева. М.: Просвещение, 1976. 142 с.
7. Якушко, С.И. Третий этап развития периодической системы химических элементов. [Электр. рес.]. URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/14055246.pdf>
8. Chunhai, L., Christoph, H.K., Harman, Z. Periodic table for highly charged ions. 15.04.2025. [Электронный ресурс]. URL: <https://arxiv.org/abs/2504.11237> <https://doi.org/10.48550/arXiv.2504.11237>
9. Трифонов, Д.Н. О количественной интерпретации периодичности. М.: Наука, 1971. 159 с.
10. Бажин, В.Ю., Александрова, Т.А., и др. Современный взгляд на аномалии в группах металлов периодической системы Д.И. Менделеева // Записки Горного института. 2019. Т.239. С. 520-527. doi: 10.31897/PMI.2019.5.520
11. Крицман, В.А. Книга для чтения по неорганической химии. Ч. 1. 2-е изд., перераб. М.: Просвещение, 1983. 320 с.
12. Магула, А.С. Периодическая система изотопов. Февраль, 2019. [Электр. ресурс]. URL: <https://www.researchgate.net/publication/353620976> Periodiceskaa_sistema_izotopov <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.11903.74407>
13. Дерзский, Г.Э. Распространённость элементов. [Электронный ресурс]. URL: http://nuclphys.sinp.msu.ru/school/s10/10_15.pdf
14. Баженов, А.Н. Интервальная таблица Менделеева элементов и изотопов. 28.11.2022. [Электронный ресурс]. URL: <http://www-sbras.nsc.ru/interval/WebSeminar/ANBazhenov-28.XI.2022.pdf>
15. Тернов, И.М. Введение в физику спина релятивистских частиц. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1997. 240 с.
16. Мухин, К.Н. Занимательная ядерная физика. М.: Атомиздат, 1969. 272 с.
17. Фок, В.А. Вмещаются ли химические свойства атомов в рамки чисто пространственных представлений? Сб. «Периодический закон и строение атома». М.: Атомиздат, 1971. С. 107-117.
18. Ликкен, Д., Спиропулу, М. Суперсимметрия и кризис в физике // В мире науки. 2014. № 07/08. С. 24-29.

РАЗДЕЛ VI. МОДЕЛИРОВАНИЕ

Акимова Л.Н.

Системный анализ в информационных технологиях: моделирование бизнес-процессов

ГБОУВО РК «КИПУ имени Февзи Якубова»

(Россия, Симферополь)

Аннотация

На сегодняшний день информация рассматривается как один из важнейших ресурсов развития общества, в свою очередь информационные технологии и системы обеспечивают рост эффективности и производительности бизнес-процессов компании. Информационные технологии имеют важное значение в различных аспектах бизнеса и представляют собой совокупность инструментов, систем и процессов, которые помогают организациям эффективно управлять информацией, автоматизировать процессы и принимать соответствующие решения. Актуальным становится вопрос системного анализа как ключевого инструмента в создании эффективных информационных систем. Системный анализ помогает визуализировать и описать бизнес-процессы, которые должна поддерживать информационная система. Моделирование бизнес-процессов улучшает понимание бизнес-логики и дизайна информационной системы для ее наибольшей эффективности и соответствия потребностям организации.

Ключевые слова: информационные технологии, системный анализ, бизнес-процессы, моделирование, информационные системы.

Abstract

Today, information is considered one of the most important resources for the development of society, in turn, information technologies and systems ensure the growth of efficiency and productivity of the company's business processes. Information technology is essential in various aspects of business and is a set of tools, systems and processes that help organizations effectively manage information, automate processes and make appropriate decisions. The issue of system analysis as a key tool in creating effective information systems is becoming relevant. System analysis helps to visualize and describe business processes that an information system should support. Business process modeling improves the understanding business logic and the design of an information system to ensure its greatest effectiveness and compliance with the organization needs.

Keywords: information technology, system analysis, business processes, modeling, information systems.

Постановка проблемы

Информация является стратегическим ресурсом, представляющим уровень развития государства, его экономический потенциал, а также положение в мировом сообществе. Все это связано с уровнем освоения и применения современных информационных технологий. Развитие информационных технологий привлекает внимание исследователей к вопросам, связанным с моделированием бизнес-процессов на основе системного подхода. Системный анализ представляет собой методологию изучения сложных систем и процессов, направленную на оптимизацию их работы. В задаче моделирования бизнес-процессов системный анализ направлен на оптимизацию и улучшение имеющихся в компании процессов. Системный анализ позволяет выявить требования, создать структуру данных и архитектуру, определить

подходящие технологии и инструменты разработки информационных систем, обеспечивающих эффективную реализацию бизнес-процессов.

Анализ последних исследований и публикаций

По результатам научных исследований информация и научные знания в современном мире играют важнейшую роль в развитии общества, формируя информационное общество. При этом важную роль информация играет в управленческой деятельности. Еще в прошлом столетии Н. Винер обозначил тесную связь понятий «информация» и «управление» отметив, что любое управление основано на приеме, обработке и применении информации. Задачи системного повышения эффективности в процессе разработки и внедрения информационной системы или реинжиниринга, направлены на моделирование бизнес-процессов путем их описания различными методологиями. В этом направлении ведутся исследования современных авторов, таких как Рочев К.В., Саак А.Э., Долганова О.И. и др. [1-7].

Целью статьи является анализ моделирования бизнес-процессов на базе системного подхода для повышения эффективности информационных систем и технологий компании.

Изложение основного материала

Информационная технология обеспечивает реализацию процесса, основанного на применении средств и методов сбора, обработки и передачи информации для получения информации нового качества – информационного продукта. С понятием информационные технологии тесно связано понятие информационные системы. Целью информационной системы является подготовка информации необходимой для принятия решения. Реализация функций информационной системы основана на знании ориентированной на нее информационной технологии. Современная информационная система представляет собой набор информационных технологий необходимых для поддержки жизненного цикла информации, включая обработку данных и управление информацией и знаниями. Множество задач, решаемых информационной системой, зависят от прикладной области, для которой предназначена система: образование, управление производством, медицина, транспорт, банковское дело и т.п. [1].

Архитектура информационной системы представляет собой концепцию, определяющую структуру, модель, функционал и взаимосвязь элементов информационной системы, т.е. показывает из каких компонентов состоит приложение и как эти компоненты связаны и взаимодействуют между собой [2]. В качестве компонентов приложения рассматриваются программы и программные модули осуществляющие определенные обособленные задачи (рисунок 1).



Рисунок 1. Архитектура информационной системы.

Представленная архитектура наиболее распространена и включает в себя следующие компоненты приложения – клиентское приложение или терминал подключается к серверу приложений, который подключен к серверу базы данных.

Плюсами этой архитектуры являются:

- ✓ масштабируемость;
- ✓ конфигурируемость;
- ✓ клиентский интерфейс не нуждается в администрировании;
- ✓ высокая надежность и безопасность;
- ✓ низкие требования к скорости канала;
- ✓ низкие требования к техническим характеристикам терминалов – их низкая стоимость соответственно.

К минусам можно отнести:

- ✓ сложность серверной части;
- ✓ сложность в администрировании и обслуживании;
- ✓ высокие требования к производительности серверов – высокая стоимость серверного оборудования.

На сегодняшний день много внимания уделяется концепции управления бизнес-процессами (Business Process Management – BPM), которая имеет значительный потенциал в сфере роста производительности и существенного снижения затрат. Динамика роста рынка управления бизнес-процессами прогнозируется со среднегодовым темпом в 6, 26% на период 2020-2026 гг. (рисунок 2) [3].

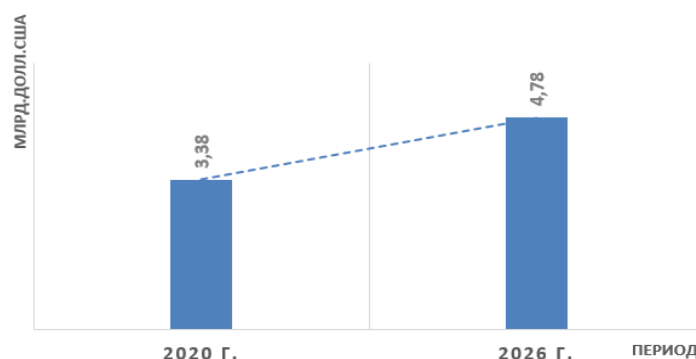


Рисунок 2. Прогнозирование рынка управления бизнес-процессами на период 2020-2026 гг.

Основываясь на системном подходе, бизнес-процесс следует рассматривать как совокупность взаимосвязанных и взаимодействующих видов деятельности, преобразующих входы в выходы, представляющие ценность для клиента [4]. На рисунке 3 представлены основные элементы бизнес-процесса.



Рисунок 3. Основные элементы бизнес-процесса.

Системное моделирование бизнес-процессов может быть выражено в виде блок-схем, диаграмм, таблиц, сценариев и т.д. Способы, выбранные для наглядного отображения элементов, называются методами моделирования [5]. Моделирование бизнес-процессов представляет собой достаточно сложный процесс, направленный на определение методологии

реализации бизнес-процессов с целью повышения их эффективности на этапах разработки и внедрения информационной системы. Основными этапами моделирования бизнес-процессов являются:

- ✓ сбор и изучение информации о бизнес-процессе и на ее основе разработка модели существующего бизнес-процесса;
- ✓ анализ показателей эффективности и выявление проблем бизнес-процесса;
- ✓ с учетом полученных результатов разработка и внедрение новой модели для бизнес-процесса;
- ✓ контроль показателей эффективности новой модели бизнес-процесса.

Технология описания бизнес-процессов основана на применении графических моделей с представлением всех имеющихся связей. Важно наличие утвержденной методологии (рисунок 4), опытного персонала и средств описания бизнес-процессов. Моделирование и анализ бизнес-процессов актуальны как в процессе модернизации информационной системы, так и при решении других задач компании, например оптимизации структуры компании или модернизации производства и т.п.

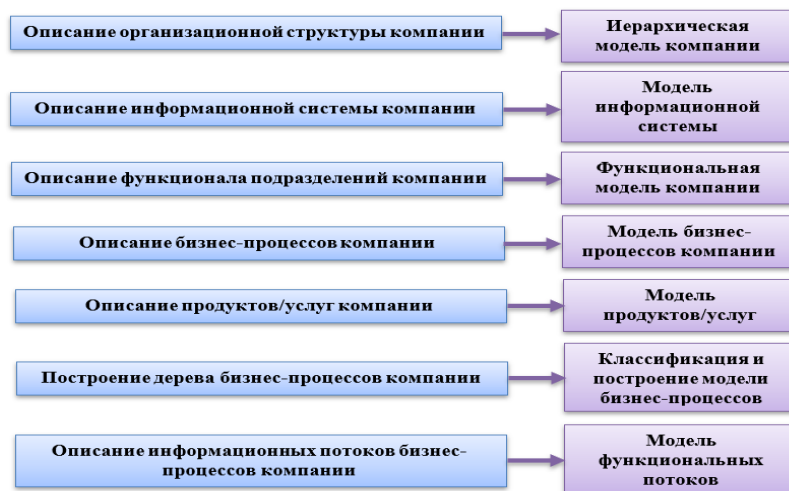


Рисунок 4. Методология описания бизнес-процессов.

В качестве средств описания бизнес-процессов можно рассматривать различные программы от самых простых до специализированных, представленных на российском рынке и зарубежом – CaseWise, MS Visio, ARIS, Drow.io, БП Симулятор, Mindomo и др. При этом выбор средств основан на сложности, глубине и требовании к качеству описания и моделирования бизнес-процессов компании. Важно непрерывно совершенствовать информационные системы компании, а значит и бизнес-процессы, что является гарантией успеха.

Моделирование бизнес-процессов компании можно представить в виде отдельных этапов начиная от представления концептуальной модели до модели реализации. При этом важно выделить ключевые свойства моделей такие, как конечность, упрощенность, адекватность и динамичность. Различные модели при моделировании бизнеса могут представлять следующие компоненты – функции необходимые для выполнения бизнес-системой, процессы, обеспечивающие выполнение этих функций, данные необходимые для выполнения процессов, организационные структуры, выполняющие эти процессы, а также возникающие информационные и материальные потоки [6, 7].

Рассмотрим методологии моделирования бизнес-процессов в нотациях IDEF, CASE-средствами и UML.

Целесообразно выделить следующие основные группы методологий моделирования бизнеса в нотациях IDEF (Integration Definition Metodology):

- ✓ структурные методы моделирования, основанные на декомпозиции системы на подсистемы и элементы. При этом наибольшее распространение имеют нотации IDEF – объединение методологических понятий или семейство совместно используемых методов для процесса моделирования. Моделирование бизнес-процесс в нотациях IDEF0, IDEF3 и DFD получили наибольшую популярность;
- ✓ объектно-ориентированные методы моделирования, применяются не только для программирования, но и для анализа и перепроектирования бизнес-процессов. При этом модель бизнес-процессов строится вокруг участников процессов и их действий;
- ✓ имитационное моделирование, основанное на имитации с использованием специальных программ процесса функционирования реальной системы. С помощью данной модели имеется возможность получения полной картины состояния процесса в любой момент времени, при этом можно задать временные и вероятностные параметры;
- ✓ интегрированные методы моделирования, формируются путем объединения разных видов моделей, отражающих различные аспекты системы. Например, в ARIS используются такие модели как дерево функций, диаграмма цепочек добавленной стоимости и др. Некоторые интегрированные методологии, такие как методология создания динамических интеллектуальных систем G2 и методология управления бизнес-правилами BRM, основаны на применении методов интеллектуального моделирования (инженерии знаний и экспертных систем).

CASE-средство (Computer Aided Software Engineering) представляет собой специальное программное обеспечение, поддерживающее процессы создания и сопровождения информационных систем. Совокупность применяемых CASE-средств, системного программного обеспечения и технических средств представляет собой полную среду разработки информационной системы. На сегодняшний день на рынке программных средств имеется более 300 разнообразных CASE-средств. Следует отметить следующие типы CASE-средств, ориентированных на функциональные возможности, связанные с определенным процессом жизненного цикла или компонентного состава:

- ✓ средства анализа (Upper CASE) – обеспечивают построение и анализ предметной области;
- ✓ средства анализа и проектирования (Middle CASE) – применяются для создания проектных спецификаций;
- ✓ средства проектирования баз данных – позволяют моделировать данные и генерировать схемы баз данных;
- ✓ средства разработки приложений – в частности инструментальные средства для быстрой разработки приложений RAD (Rapid Application Development) тесно связанные с концепцией визуального программирования. Принципы RAD частично используются C++ Builder и Delphi (Borland). Появились новые подходы к проектированию информационных систем и средства автоматизации всех этапов их жизненного цикла;

- ✓ средства реинжиниринга – направлены на анализ программных кодов и схем БД, а также создание различных моделей и проектных спецификаций на их основе;
- ✓ для анализа программных кодов наиболее оптимальными являются объектно-ориентированные CASE-средства, основанные на реинжиниринге программ на языке C++, Object Team;
- ✓ в качестве вспомогательных можно рассматривать – средства планирования и управления проектом (Microsoft Project), средства конфигурационного управления (Intersolv), средства тестирования (Quality Works) и документирования (SoDA).

К наиболее популярным CASE-средствам следует отнести:

- ✓ CA ERwin Process Modeler (инструмент, позволяющий моделировать, анализировать, документировать и оптимизировать бизнес-процессы);
- ✓ CA Erwin Data Modeling (среда моделирования данных);
- ✓ CA Erwin Data Modeler (инструмент для проектирования структуры баз данных);
- ✓ Visual Paradigm for UML (относится к профессиональным инструментам работы со стандартом UML, поддерживает весь рабочий цикл программы);
- ✓ ARIS Express (относится к семейству средств моделирования ARIS – ARchitecture of Integrated Information Systems).

Использование унифицированного языка моделирования UML (Unified Modeling Language) основано на интеграции инструментальных средств, применяемых для реализации проекта информационных систем начиная с анализа и заканчивая созданием программного кода. К преимуществам языка UML следует отнести разнообразные инструментальные средства, поддерживающие жизненный цикл информационных систем и обеспечивающие настройку и представление специфики деятельности разработчиков различных элементов проекта.

Язык UML является языком моделирования, предоставляющим возможность реализовать объектно-ориентированный подход и создать наилучшую модель системы с указанием значимых свойств. Большинство средств моделирования содержат базовый набор диаграмм UML. Язык UML обеспечивает набором диаграмм для поддержки моделирования разных этапов жизненного цикла информационной системы:

- ✓ на этапе разработки концептуальной модели – диаграмма вариантов использования, диаграмма деятельности, диаграмма последовательностей;
- ✓ на этапе формирования требований к системе (создание логической модели информационной системы) – диаграмма вариантов использования, диаграммы классов и состояний, диаграмма последовательностей;
- ✓ на этапе детального проектирования (создание физической модели) – диаграмма классов, диаграмма развертывания, диаграмма компонентов.

Существует ряд программных продуктов, которые могут быть использованы в качестве инструментов моделирования бизнес-процессов с применением описанных методов: ARIS, Business Studio, MS Visio, Bizagi Process Modeler и др.

Таким образом, при моделировании бизнеса могут использоваться различные методологии и готовые программные решения, каждая из которых имеет определенные особенности и преимущества.

Выводы

Непрерывный анализ бизнес-процессов обеспечивает эффективную регламентацию и управление ими, что способствует совершенствованию самого процесса и информационной системы. Использование системного подхода отражается в модели разработки эффективных

бизнес-процессов. В статье проведен анализ основных методов моделирования бизнес-процессов на базе системного подхода, определяющего способы выполнения операций для достижения намеченных целей организации. Как показывает практика системный подход позволяет быстро и эффективно сформировать бизнес-модель компании. Моделирование бизнес-процессов предприятия является ключевым инструментом для разработки и внедрения информационных систем и технологий, обеспечивающих оптимизацию деятельности, рост прибыли и успешного развития компании.

1. Саак А.Э. Информационные технологии управления : Учебник для вузов. 2-е изд./ А.Э. Саак, Е.В. Пахомов, В.Н. Тюшняков. – Санкт-Петербург: Питер, 2021. – 320 с.
2. Рочев К.В. Информационные технологии. Анализ и проектирование информационных систем. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 128 с.
3. Реснянская Е.А. Автоматизация и управление бизнес-процессами в компании : проблемы и решения // Вестник Российского нового университета. Серия: Человек и общество. 2021. №3. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://reader.lanbook.com/journalArticle/780926#1>.
4. Ковалев С. Системный подход к описанию бизнес-процессов // Управление предприятием. 2021. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://upr.ru/article/sistem-podhod-k-opisaniyu-biznes-processov/>.
5. Моделирование бизнес-процессов: цели, методы и результаты // Энтерчейн. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.enterchain.ru/experience/mbp/modelirovanie-biznes-protsessov-tseli-metody-i-rezultaty/>.
6. Долганова О.И. Моделирование бизнес-процессов : учебник и практикум для вузов / О.И. Долганова, Е.В. Виноградова, А.М. Лобанова ; под редакцией О.И. Долгановой . – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2024. – 322 с.
7. Точилкина Т.Е. Моделирование бизнес-процессов. Практикум : учебное пособие / Т.Е. Точилкина. – Москва : КНОРУС, 2023. – 162 с.

РАЗДЕЛ VII. ЭНЕРГЕТИКА

Салахов И.М., Шайхутдинов Д.Р., Фаттахов А.И., Вилданов Р.Р.

Отходы ядерной энергетики: вызовы и решения

*Казанский государственный энергетический университет
(Россия, Казань)*

Аннотация

В данной работе будут рассмотрены несколько ключевых аспектов, связанных с проблемой отходов ядерной энергетики. Во-первых, будет проанализирована проблема накопления отходов, включая их классификацию и объемы, а также последствия для окружающей среды и здоровья человека. Во-вторых, особое внимание будет уделено методам утилизации радиоактивных отходов, таким как хранение, переработка и трансмутация, а также их эффективности и безопасности.

Ключевые слова: проблема, утилизация, радиоактивные отходы, безопасность, управление, решение.

Abstract

In this paper, several key aspects related to the problem of nuclear energy waste will be considered. First, the problem of waste accumulation will be analyzed, including its classification and volume, as well as the consequences for the environment and human health. Secondly, special attention will be paid to methods of disposal of radioactive waste, such as storage, processing and transmutation, as well as their effectiveness and safety.

Keywords: problem, disposal, radioactive waste, safety, management, solution.

Введение

Ядерная энергетика, как один из ключевых источников электроэнергии в современном мире, играет важную роль в обеспечении энергетической безопасности и устойчивого развития. Однако, несмотря на свои преимущества, такие как низкие выбросы углерода и высокая эффективность, она также сопряжена с серьезными вызовами, связанными с накоплением и утилизацией радиоактивных отходов. Эти отходы представляют собой не только экологическую, но и социальную проблему, требующую комплексного подхода и инновационных решений. Введение в данную тему позволяет осветить актуальность проблемы, а также обозначить основные направления исследования.

Актуальность работы обусловлена растущими энергетическими потребностями населения и промышленности, что приводит к увеличению объемов производства электроэнергии на основе ядерных технологий. В то же время, накопление радиоактивных отходов, которые могут оставаться опасными на протяжении тысячелетий, ставит под угрозу экологическую безопасность и здоровье человека. В связи с этим, необходимо разработать эффективные методы управления отходами, которые обеспечат их безопасное хранение и утилизацию.

В данной работе будут рассмотрены несколько ключевых аспектов, связанных с проблемой отходов ядерной энергетики. Во-первых, будет проанализирована проблема накопления отходов, включая их классификацию и объемы, а также последствия для окружающей среды и здоровья человека. Во-вторых, особое внимание будет уделено методам утилизации радиоактивных отходов, таким как хранение, переработка и трансмутация, а также их эффективности и безопасности.

Также в рамках работы будут представлены прогнозы будущего в области научных исследований, которые могут привести к созданию более безопасных и эффективных решений для утилизации отходов. Комплексный подход к решению проблемы отходов ядерной энергетики будет рассмотрен с точки зрения взаимодействия различных заинтересованных сторон, включая государственные органы, научные учреждения и промышленность.

Таким образом, данная работа направлена на всестороннее освещение проблемы отходов ядерной энергетики, выявление существующих вызовов и поиск возможных решений,

что является важным шагом к обеспечению устойчивого и безопасного будущего для общества и окружающей среды.

Проблемы накопления отходов ядерной энергетики



Рисунок 1. Проблемы и методы обращения с радиоактивными отходами.

Проблемы накопления отходов ядерной энергетики становятся всё более актуальными в условиях постоянного роста потребления ядерной энергии. Считается, что на сегодняшний день в России скоплено около 1,5 млрд. кюри радиоактивных отходов и около 4,65 млрд. кюри отработавшего ядерного топлива, что ставит перед правительством и обществом важные задачи по эффективному управлению этими опасными материалами. Основными типами отходов являются высоко-, средне- и низкоактивные отходы, каждая из которых требует индивидуального подхода в плане утилизации и хранения.

Утилизация ядерных отходов представляется крайне сложной задачей. Неправильное обращение с такими отходами может привести к серьёзным экологическим последствиям. Это становится критически важным вопросом не только для атомной энергетики, но и для других областей, таких как медицина и научные исследования. Общество всё больше осознаёт, что радиационные отходы нуждаются в тщательном контроле и эффективных методах управления для минимизации рисков. Исходя из этого, необходимо изучать современные подходы к обращению с радиоактивными отходами и находить их оптимальные решения.

В заключение, проблемы накопления и утилизации радиоактивных отходов остаются насущной темой, требующей серьезного научного и общественного внимания. Необходимо продолжать исследовать, разрабатывать и внедрять новые решения, а также инициировать широкие научные дискуссии и обмен знаниями на международном уровне, чтобы принять обоснованные решения в интересах будущих поколений.

Методы утилизации радиоактивных отходов



Рисунок 2. Безопасное хранение радиоактивных отходов: схема процесса.

Процессы утилизации радиоактивных отходов (РО) представляют собой сложную задачу, включающую разнообразные технологии и подходы. Утилизация зависит от уровня радиоактивности отходов, и основная классификация делит их на низкоактивные, среднеактивные и высокоактивные.

Низкоактивные отходы обычно содержат минимальные количества радионуклидов с короткими периодами полураспада. Эффективные методы их утилизации включают захоронение в специализированных могильниках, сжигание и переработку, что способствует снижению радиоактивной нагрузки на окружающую среду. Однако, даже после сжигания, могут оставаться радиоактивные остатки, что требует постоянного мониторинга. Кроме того, такие отходы, как загрязненная одежда и фильтры, могут быть переработаны с использованием специальных установок, что позволяет существенно уменьшить объем воздействия на человеческое здоровье и экосистемы.

Среднеактивные отходы, к которым относятся отработанные ионообменные смолы и концентраты, требуют более сложных методов утилизации. Основные подходы включают отверждение жидких отходов и безопасное хранение твердых остатков с учетом радионуклидного состава и активности. Для среднеактивных отходов, задача заключается не только в снижении их активности, но и в обеспечении безопасности хранения с применением технологий, таких как бетонирование.

Проблема переработки высокоактивных отходов, например отработанного ядерного топлива, требует применения сложных технологических процессов. Переработка включает использование большого количества химических реагентов, и конечные продукты могут иметь высокую радиоактивность. Это может привести к образованию отходов с длительными периодами полураспада. Процесс переработки требует тщательного контроля, чтобы минимизировать риски утечек радиоактивных веществ.

Эти методы утилизации опираются на международные стандарты и правила в области работы с радиоактивными отходами, что важно для обеспечения безопасности людей и окружающей среды. Однако проблема утилизации остается актуальной, так как объемы образующихся отходов продолжают расти, что требует постоянного наблюдения и разработки инновационных решений для их безопасного хранения.

Инновационные подходы к управлению отходами



Рисунок 3. Инновационные подходы к управлению радиоактивными отходами.

Современные подходы к управлению отходами ядерной энергетики требуют внедрения инноваций, способных улучшить экологическую безопасность и надежность методов утилизации. Один из таких методов, разработанный российскими учеными, представляет собой усовершенствованное стеклование. В этом процессе к традиционным компонентам добавляют оксиды железа и фосфора, сократив температуру спекания. В результате снижается вероятность

утечки токсичных веществ, а отходы становятся безопасными для хранения в стеклокомпозитных блоках.

Не менее значительной является идея переработки радиоактивных отходов. Современные технологии экстракции позволяют выделять ценные изотопы и превращать отходы в минералы, способные безопасно храниться и не представлять угрозу для окружающей среды. Исследования показывают, что радиационная безопасность и здоровье населения остаются главными приоритетами в этих проектах.

Применение геополимерных технологий также заинтересовало научное сообщество благодаря ее возможностям в области обращения с радиоактивными отходами. Это направление предполагает создание матриц, которые могут содержать радиоактивные элементы длительное время, обеспечивая надежную изоляцию и минимизацию рисков для населения и окружающей среды. Успехи в этой области открывают перспективы для создания более эффективных и безопасных вариантов хранения и утилизации радиоактивных материалов.

Захоронение отходов предоставляет серьезные возможности, но также требует строгого соблюдения норм безопасности и эксплуатационных стандартов. Оборудование для захоронения должно обеспечивать надежную изоляцию без необходимости частого вмешательства в процесс хранения. Бесперебойный мониторинг и техническое обслуживание таких хранилищ позволят минимизировать риски, связанные с контактами людей и радиоактивным материалом.

Современные исследования также акцентируют внимание на парциальной переработке, которая подразумевает деление отходов на более безопасные составляющие. Это позволяет избежать накопления высокоактивных радиоактивных материалов в долгосрочной перспективе, что делает систему обращения с такими отходами более устойчивой и безопасной.

Новые технологии в сфере утилизации отходов ядерной энергетики не только помогают решить существующие проблемы, но и открывают новые горизонты для научных изысканий и практических разработок. Инновации в этой области могут значительно улучшить ситуацию, обеспечивая безопасность и снижая экологическую нагрузку на планету.

Международные стандарты и нормативы

Международные стандарты управления радиоактивными отходами (РАО) представляют собой основу для обеспечения безопасности на глобальном уровне. Включают они разнообразные аспекты, касающиеся обращения с такими отходами, включая как правовые нормы, так и технические рекомендации, которые обеспечивают дальнейшую охрану окружающей среды и здоровья человека.

Ключевой элемент данных стандартов – общие требования к безопасности, которые включают в себя создание регулирующих механизмов, радиационную защиту, оценку безопасности и эффективное обращение с отходами перед их захоронением. Такой подход позволяет не только управлять рисками, связанными с радиацией, но и устанавливает четкие рамки для снятия с эксплуатации старого оборудования и планирования аварийной готовности.

Кроме того, международные организации, такие как МАГАТЭ, активно продвигают концепции глобального сотрудничества, что позволяет странам, применяющим ядерные технологии, выстраивать свои собственные стратегии в соответствии с международными нормами. Так, МАГАТЭ опубликовало глобальный обзор, который подчеркивает необходимость взаимной поддержки и обмена информацией среди государств. Это особенно актуально, учитывая, что сталкиваться с ошибками в управлении РАО может каждый, и опыт одного государства может сыграть важную роль в предотвращении катастроф у других.

Объединенная конвенция о безопасности обращения с отработанным топливом и РАО, принятия которой состоялось в 1997 году, также иллюстрирует важность юридической базы в этом вопросе. Страны, ратифицировавшие конвенцию, обязаны следовать международным стандартам хранения и транспортировки ядерных отходов, что укрепляет глобальную сеть безопасности.

На национальном уровне можно наблюдать примеры реализаций международных стандартов. Так, например, Федеральное управление по радиационной защите Германии (BfS) объявило о планах по закрытию хранилища ядерных отходов в Ассе, что демонстрирует, как безопасность должна быть приоритетом во всех аспектах управления РАО. Такая практика подчеркивает, что соблюдение международных норм необходимо не только для обеспечения безопасности, но и для укрепления доверия между государствами.

В конечном итоге, интеграция международных стандартов и национальных инициатив создает комплексный подход к безопасному управлению радиоактивными отходами, что в свою очередь необходимо для защиты будущих поколений и поддержания устойчивого развития.

Научные исследования и прогнозы будущего

Научные исследования в области управления и утилизации ядерных отходов продолжают развиваться, что обусловлено не только природными, но и технологическими вызовами. Проблемы, связанные с накоплением и утилизацией радиоактивных отходов, требуют комплексного подхода и внедрения инновационных технологий. Одним из таких подходов является стеклование жидких радиоактивных отходов, которое находит широкое применение в ряде стран. В последнем исследовании Коваленко и Грибанова обсуждаются как традиционные методы, так и нововведения, предполагающие изменение температурных режимов процесса добавлением оксидов железа и фосфора, что может привести к улучшению безопасности и снижению затрат.

Экономические аспекты утилизации также занимают важное место в исследованиях. Высокие затраты на окончательную изоляцию и обработку наиболее опасных классов отходов определяют необходимость разработки более эффективных и экономичных методов. Одним из наиболее перспективных является использование стеклокаучука, который демонстрирует высокие эксплуатационные характеристики, снижая риски, связанные с токсичностью и радиацией. Исследования показывают, что использование новых материалов и технологий может значительно улучшить показатели утилизации и безопасность.

Повышение эффективности управления отходами также связано с внедрением новых методик и моделей. Появление новых процедур сбора и анализа данных привело к необходимости пересмотра существующих систем управления радиационными отходами. Так, в работе, посвященной современным методам управления ядерными отходами, акцентируется внимание на важности информатизации и создания баз данных, которые позволяют оптимизировать процессы.

Изучение новых технологий, таких как безопасная утилизация жидких радиоактивных отходов, продолжается. Например, российские ученые предложили новую методику, которая позволяет значительно снизить температуру спекания стекломасс, что, в свою очередь, уменьшает токсичность отходов. Эти инновации поддерживают развитие безопасных решений для обращения с ядерными отходами, обеспечивая надежное и готовое к внедрению решение.

Также необходимо учитывать и медицинскую отрасль, где радиоактивные материалы используются в диагностике и лечении. Эта специфическая сфера требует особого внимания к утилизации образующихся отходов, что подчеркивает необходимость научных исследований, направленных на адаптацию методов утилизации под специфические потребности здравоохранения.

Проблемы обращения с ядерными отходами остаются актуальными, и их решение требует от науки гибкости и креативности, направленных на создание безопасных и эффективных методов утилизации. Инновационные подходы, такие как использование новых материалов для стекловидных композиций, а также принципиально новые методологии обращения с отходами предполагают, что будущее утилизации ядерных отходов может стать гораздо более безопасным, чем сегодня.

Комплексный подход к решению проблемы

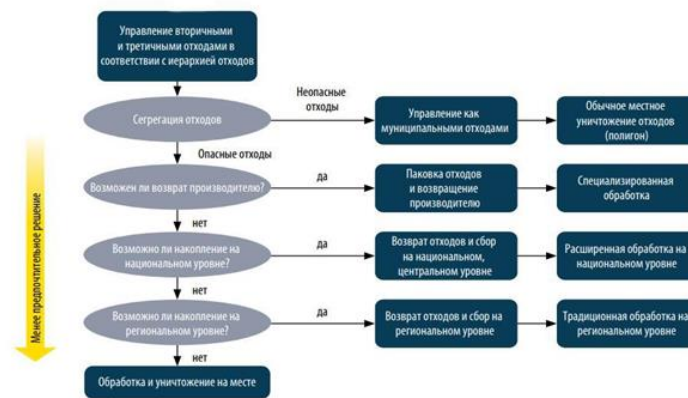


Рисунок 4. Схемы комплексного подхода к управлению радиоактивными отходами.

Комплексный подход к управлению радиоактивными отходами (РАО) представляет собой системное решение, необходимое для эффективного обращения с токсичными и потенциально опасными материалами. В этом контексте важным является учёт всех этапов жизненного цикла отходов: от их производства, через переработку и безопасное хранение, до окончательного захоронения.

Проблема обращения с жидкими радиоактивными отходами (ЖРО) особенно актуальна на атомных станциях. Для их переработки применяются разнообразные методы, среди которых остекловывание, битумирование и цементирование. Цементирование считается одним из наиболее экономичных и безопасных способов для долговременного хранения.

Физическая, химическая и биологическая обработка отходов призвана не только сократить их радиоактивность, но и предотвратить ущерб для экосистем. На практике это значит, что технологии утилизации должны включать подавляющее большинство существующих методов, адаптированных к специфике материалов. Важно, чтобы эти технологии были интегрированы в единую систему, учитывающую как научные, так и социальные аспекты. Это особенно необходимо, учитывая общественные настроения и восприятие ядерной энергетики.

Несмотря на уже имеющиеся решения, работа по созданию новых технологий продолжает оставаться актуальной. Один из ключевых вопросов заключается в том, как избавиться от стереотипов о ядерной энергетике и радиоактивных отходах, существующих в обществе. Пласт культуры и общественного мнения о ядерных технологиях усугубляет задачу разработки полных и долгосрочных стратегий управления отходами.

Международный опыт показывает, что эффективное управление ядерными отходами требует комплексного подхода к решению, включающего в себя не только научные исследования, но и активное взаимодействие с обществом. Это критически важно для минимизации рисков и повышения уровня безопасности. Таким образом, успешная стратегия по управлению РАО должна включать все вышеперечисленные элементы, создавая интегрированную систему, направленную на сохранение здоровья людей и экосистемы.

Заключение

В заключение данной работы следует подчеркнуть, что проблема отходов ядерной энергетики является одной из наиболее актуальных и сложных задач, стоящих перед современным обществом. Ядерная энергетика, безусловно, играет важную роль в обеспечении энергетических потребностей стран, однако накопление радиоактивных отходов создает серьезные вызовы, требующие комплексного и многоуровневого подхода к решению.

Во-первых, необходимо отметить, что накопление отходов ядерной энергетики связано с множеством факторов, включая технологические, экономические и экологические аспекты. С каждым годом объемы таких отходов растут, что требует от государств и научного сообщества разработки эффективных методов их утилизации. В этом контексте важно рассмотреть существующие методы управления отходами, такие как хранение, переработка и трансмутация. Каждый из этих методов имеет свои преимущества и недостатки, и выбор оптимального решения зависит от конкретных условий и требований.

Во-вторых, экологические риски, связанные с неправильным обращением с радиоактивными отходами, могут иметь катастрофические последствия для здоровья человека и окружающей среды. Поэтому крайне важно учитывать эти риски при разработке стратегий управления отходами. Необходимо внедрять международные стандарты и нормативы, которые помогут обеспечить безопасность и минимизировать негативные последствия. Существующие международные организации, такие как МАГАТЭ, играют ключевую роль в формировании таких стандартов и обеспечении их соблюдения.

В-третьих, инновационные подходы к управлению отходами ядерной энергетики становятся все более актуальными. Научные исследования в этой области направлены на поиск новых технологий, которые могут значительно снизить объемы отходов и их радиационную опасность. Например, трансмутация радиоактивных изотопов может стать одним из решений, позволяющим уменьшить долговременные риски, связанные с хранением высокорadioактивных отходов.

Кроме того, прогнозы будущего в области ядерной энергетики и управления отходами показывают, что с развитием технологий и увеличением научных исследований возможно создание более безопасных и эффективных методов утилизации. Однако для достижения этих целей необходимо объединение усилий ученых, государственных структур и частного сектора, что подчеркивает важность комплексного подхода к решению проблемы.

В заключение, можно сказать, что управление отходами ядерной энергетики требует не только технических решений, но и широкой общественной дискуссии, вовлечения различных заинтересованных сторон и формирования устойчивой политики в этой области. Только совместными усилиями можно найти оптимальные пути решения данной проблемы, обеспечивая безопасность и экологическую устойчивость для будущих поколений.

1. Гафарова В.В., Кулагина Т.А. Безопасные методы утилизации радиоактивных отходов // Журнал Сибирского федерального университета. Техника и технологии. 2016. №4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/bezopasnye-metody-utilizatsii-radioaktivnyh-othodov> (17.12.2024).
2. Важный шаг на пути к универсальному международному правопорядку [Электронный ресурс] // nrs-journal.ru – Режим доступа: https://nrs-journal.ru/upload/iblock/d8c/2_2.pdf, свободный. – Загл. с экрана
3. Ведерникова Марина Владимировна [Электронный ресурс] // ibrae.ac.ru - Режим доступа: https://ibrae.ac.ru/docs/диссертации/dissert_vedern.pdf, свободный. – Загл. с экрана
4. Изучение современных проблем обращения с радиоактивными... [Электронный ресурс] // school-science.ru - Режим доступа: <https://school-science.ru/12/19/48583>, свободный. – Загл. с экрана
5. Ежов В.С., Козырев С.А. КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К РЕШЕНИЮ ПРОБЛЕМЫ ЖИДКИХ РАДИОАКТИВНЫХ ОТХОДОВ НА АЭС // Теория и практика современной науки. 2016. №11 (17). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kompleksnyy-podhod-k-resheniyu-problemy-zhidkih-radioaktivnyh-othodov-na-aes> (23.01.2025).
6. МАГАТЭ представил глобальный обзор обращения... [Электронный ресурс] // gkkodeks.cntd.ru - Режим доступа: <https://gkkodeks.cntd.ru/news/read/magat-predstavil-globalnyy-obzor-obrascheniya-s-radioaktivnymi-othodami-i-obluchennym-toplivom/novosti-energetiki>, свободный. – Загл. с экрана
7. Методы и способы переработки РАО [Электронный ресурс] // detnobel.gpntb.ru - Режим доступа: <https://detnobel.gpntb.ru/covers/nobel/novikov.pdf>, свободный. – Загл. с экрана

8. Кравченко О.С. Новые подходы к утилизации радиоактивных отходов // Актуальные проблемы авиации и космонавтики. 2017. №13. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/novye-podhody-k-utilizatsii-radioaktivnyh-othodov> (09.12.2024).
9. Коваленко И.В. , Грибанов А.А. ПРОБЛЕМА НАКОПЛЕНИЯ И УТИЛИЗАЦИИ РАДИОАКТИВНЫХ ОТХОДОВ ЯДЕРНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ: ВЫЗОВЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ // Вестник науки. 2024. №11 (80). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/problema-nakopleniya-i-utilizatsii-radioaktivnyh-othodov-yadernoy-energetiki-vyzovy-i-perspektivy> (17.12.2024).
10. Проблема утилизации ядерных отходов | Образовательная... [Электронный ресурс] // nsportal.ru - Режим доступа: <https://nsportal.ru/ap/library/drugoe/2021/10/19/problema-utilizatsii-yadernyh-othodov>, свободный. – Загл. с экрана
11. Радиоактивные отходы: проблемы и решения по версии... [Электронный ресурс] // ai.mitup.ru - Режим доступа: <https://ai.mitup.ru/journal/kursovye/metody-utilizaczii-radioaktivnyh-othodov/>, свободный. – Загл. с экрана
12. Утилизация радиоактивных отходов - УтилитСервис [Электронный ресурс] // utilit.ru - Режим доступа: <https://utilit.ru/utilizatsiya-radioaktivnyh-othodov/>, свободный. – Загл. с экрана

РАЗДЕЛ VIII. ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА

Хибакова Д.А.

Современное состояние и перспективы развития отечественной теплоэнергетики

(ф) МЭИ
(Россия, Смоленск)

Аннотация

В статье анализируются актуальные проблемы и перспективы развития российской системы теплоснабжения. Рассмотрены вопросы тепловых потерь в сетях, тарифной политики, сценариев работы котельных, результатов гидравлических расчётов и экономической целесообразности проектов модернизации. Обоснована необходимость внедрения более эффективных систем управления и использования возобновляемых источников энергии. Проведён сравнительный анализ современного состояния теплоэнергетики, сделаны выводы и даны рекомендации по повышению энергоэффективности систем теплоснабжения.

Ключевые слова: теплоэнергетика России, централизованное теплоснабжение, устаревание оборудования, тепловые потери, тепловая диагностика.

Abstract

The article analyzes the current problems and prospects for the development of the Russian heat supply system. The issues of heat losses in networks, tariff policy, boiler house operation scenarios, the results of hydraulic calculations and the economic feasibility of modernization projects are considered. The necessity of introducing more efficient management systems and using renewable energy sources is substantiated. A comparative analysis of the current state of the heat power industry has been carried out, conclusions have been drawn and recommendations have been made to improve the energy efficiency of heat supply systems.

Keywords: Russian thermal power industry, centralized heat supply, equipment obsolescence, heat losses, thermal diagnostics.

Теплоэнергетика России имеет важнейшее значение в условиях длинных отопительных сезонов (в среднем до 200 дней в году) и холодного климата. Система централизованного теплоснабжения включает около 566 тепловых электростанций и почти 75 тыс. котельных, а протяжённость тепловых сетей превышает 168 тыс. км. Большая часть сетей была спроектирована и построена в советское время и эксплуатируется с учётом устаревших технологий и норм. Одновременно растут цены на топливо и материалы, увеличивается число крупных аварий, что требует коренных изменений подходов к развитию отрасли. В данной работе рассматриваются современное состояние и развитие отечественной теплоэнергетики, определяются ключевые проблемы и перспективные направления развития системы теплоснабжения с опорой на современные научные исследования и нормативные документы.

Основными проблемными факторами отечественной теплоэнергетики являются:

- физическое и моральное устаревание оборудования – значительный износ котлов, трубопроводов, теплообменников и арматуры, отсутствие теплоизоляции и экономайзеров, приводящие к увеличению потерь тепла;
- неэффективные горелочные устройства и режимы работы котлов – несовершенство горелок (низкий коэффициент избытка), а также неточная настройка и регулирование режимов работы котельного оборудования;
- неоптимальные схемы теплоснабжения – наличие удалённых и тупиковых сетевых участков без резервных магистралей, слабое резервирование и балансировка районов теплоснабжения.

Все эти факторы приводят к высоким удельным расходам топлива и большим тепловым потерям в сетях. В частности, фактические теплотери по отдельным участкам могут существенно превышать проектные (нормативные) значения. Исследования показывают, что относительные потери в удалённых районах могут достигать десятков процентов переданного тепла. К важным проблемам также относится тарифная политика. Средний тариф на тепловую энергию для населения в 2018 г. составлял 1819 руб./Гкал (то есть вырос на 22% по сравнению с 2014 г.), при этом тарифы на тепло от котельных в среднем на 73% выше тарифов ТЭС. Финансовая устойчивость теплоэнергетики при этом остаётся низкой. Особо убыточным является сектор малой газовой котельной – именно котельные генерируют около 80% всех убытков теплоэнергетики. Такая несовместимость тарифов с фактическими издержками и низкая прибыльность выработки тепловой энергии приводят к недофинансированию реконструкций и инвестиционной стагнации.

Решение названных проблем требует комплексного подхода. Первое направление – сокращение тепловых потерь в сетях. По СНиП 2.04.07-86 расчёт потерь теплоты в сетях следует выполнять с учётом утечек теплоносителя и теплотерей через изоляцию труб. На практике фактические потери на части участков могут многократно превосходить нормативные. Для их снижения необходимо регулярно проводить диагностику и восстановление теплоизоляции трубопроводов, а также оптимизировать схемы теплоснабжения (например, укрупнять температурные контуры, прокладывать перемычки и резервные магистрали). Кроме того, важна замена устаревших котлов на современные генераторы с высокими КПД, оснащённые экономайзерами и электронным регулированием. Второе направление – рациональное ценообразование и энергоменеджмент. Тарифы на тепло должны стимулировать экономию энергии и окупаемость вложений в модернизацию, а не усугублять дефицит. Необходимо постепенно устранять кросс-субсидирование между потребителями, вводить двухставочные тарифы (фиксированная мощность + объём тепла) и социальные нормативы для населения, что позволит точнее отражать себестоимость тепла. Одновременно рекомендуется внедрять системы автоматизированного диспетчерского управления и «умного» учёта: цифровые датчики и системы SCADA обеспечивают мониторинг потока тепла, давления и температуры в реальном времени, что помогает оперативно выявлять аварийные ситуации и оптимизировать режимы работы оборудования. Третье направление – разработка сценариев и схем работы котельных. В современных проектах рассматриваются гибридные и комбинированные решения: использование базовых и резервных котлов различной мощности, переход на газопоршневые или парогазовые установки и когенерацию, интеграция тепловых насосов, солнечных коллекторов и тепловых аккумуляторов для равномерного покрытия нагрузки. При проектировании следует предусматривать автоматический переход на резервное топливо (газ или резервный котёл) при сбоях, а также применение попикового регулирования (два тарифа – дневной и ночной) для оптимизации потребления в зависимости от времени суток и изменения наружной температуры. Важную роль играет гидравлический расчёт тепловых сетей. Согласно СНиП, при проектировании сетей следует предусматривать резервирование подачи тепла двумя источниками или резервными трубопроводами.

Проведённый анализ показал, что повышение эффективности отечественной теплоэнергетики требует системных мер. Фактические потери тепла в сетях часто значительно выше нормативных (особенно на удалённых тупиковых участках). Необходима регулярная тепловая диагностика сетей и восстановление дефектной изоляции труб. Кроме того, при реконструкции следует укрупнять схемы теплоснабжения (вводить перемычки и резервные магистрали) и заменять ветхие трубы и запорную арматуру. Тарифы на тепло должны отражать реальную себестоимость генерации и передачи, стимулировать энергосбережение и окупаемость инвестиций. Важно сокращать перекрёстное субсидирование между видами потребителей и применять гибкие тарифные схемы (двухставочные тарифы, социальные нормативы и пр.). При этом часть доходов рекомендуется направлять на финансирование модернизации и энергосервисные контракты. При проектировании сетей следует предусматривать резервирование источников тепла и маршрутов подачи (в соответствии с

СНиП). В частности, система должна допускать полную подачу тепла за счёт двух источников при выходе одного из строя, а также иметь запас по мощности насосов. Внедрение автоматизированных систем управления (САР, SCADA) позволит оптимизировать режимы и своевременно переключаться на резерв. Перспективные проекты теплоснабжения должны включать когенерационные установки, тепловые насосы, солнечные коллекторы и системы утилизации низкопотенциального тепла. При разработке проектов рекомендуется детальное сравнение вариантов централизованного и индивидуального теплоснабжения с учётом потребительских нагрузок и кредитных условий.

Предложенные рекомендации реализуют основные принципы энергосбережения и устойчивого развития. Совокупное их внедрение позволит повысить надёжность теплоснабжения, снизить тепловые потери и экологическую нагрузку отрасли, а также обеспечить экономически обоснованный переход к более эффективным системам управления и возобновляемым источникам энергии.

1. Стратегия развития теплоснабжения и когенерации в Российской Федерации на период до 2025 года. [Электронный ресурс] – НП «Энергоэффективный город» представляет портал «Энергосовет» – всё об энергосбережении в интернете – Режим доступа: http://www.energsovet.ru/teplo_strateg.php (дата обращения: 19.06.2025).
2. Григорьева, О. К. Теплоэнергетика : тепловая экономичность паротурбинных энергоблоков : учебное пособие : [16+] / О. К. Григорьева, О. В. Боруш ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2016. – 51 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576262> (дата обращения: 19.06.2025).
3. Силовые трансформаторы на энергетических объектах : испытания, диагностика, дефекты, повреждаемость, мониторинг : учебное пособие : [16+] / А. Ю. Хренников, В. В. Вахнина, А. А. Кувшинов, Н. М. Александров. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2021. – 336 с. : ил., схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=682225> (дата обращения: 19.06.2025).

РАЗДЕЛ IX. ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Нугманов А.М., Фирсова Л.Ю.

Очистка сточных вод производства хитозана и переработки крабовой крошки

Морской Государственный университет им. адм. Г.И. Невельского
(Россия, Владивосток)

Аннотация

Представлены результаты исследований по обезвреживанию сточных вод производства хитозана и переработки крабовой крошки – коллоидных белковых субстратов с целью определения необходимых оптимальных условий кислотно-основного равновесия коагуляции белка при добавлении хлорида кальция. Основной целью было снижение содержания растворимых белков в идущих на сброс сточных водах, которое контролировалось по снижению такого показателя, как химическое потребление кислорода (ХПК).

Ключевые слова: хитозан, крабовая крошка, сточные воды.

Abstract

The results of studies on wastewater treatment from chitosan production and processing of crab chips, colloidal protein substrates, are presented in order to determine the necessary optimal conditions for acid-base balance of protein coagulation with the addition of calcium chloride. The main goal was to reduce the content of soluble proteins in wastewater discharged, which was controlled by reducing such indicators as chemical oxygen consumption (COD).

Keywords: chitosan, crab chips, sewage.

Введение

Хитозан получают деацетилированием хитина при обработке в течение примерно 1 часа в щелочной среде (50% $NaOH$) при температуре порядка $95^{\circ}C$. Затем производится двух-, трех- и четырехкратное деацетилирование при тех же условиях [1].

Растворимые белки в составе субстрата усредненного стока процесса производства хитозана в силу своей амфотерной природы обладают свойствами буферных растворов. Для того чтобы выбить щелочной резерв субстрата, необходимо введение кислоты, например в случае концентрированной HCl , в объемном отношении 1:100. После этого значение pH , лежащее в сильнощелочной области ($pH = 12,5-12,7$), с потерей буферной емкости начинает сдвигаться в кислую область. При этом сдвиг происходит скачкообразно – в переходной области система предельно чувствительна к добавлению кислоты (рисунок 1).

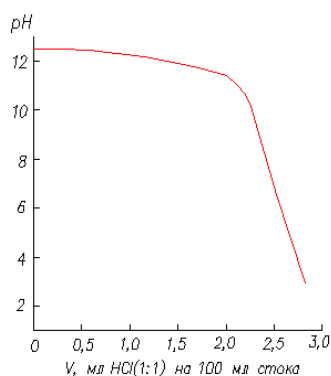


Рисунок 1. Изменение pH в зависимости от дозировки соляной кислоты.

Существует область значений pH , в которой происходит коагуляция (денатурация, уменьшение растворимости, осаждение) растворимых белков. Свойства усредненного стока производства хитозана таковы, что коагуляция с образованием объемного хлопьевидного осадка возможна только в щелочной области ($pH = 8-12$). Процесс коагуляции обратим – при подкислении щелочного субстрата HCl или H_2SO_4 в области $pH < 8$ происходит растворение осадка.

Осаждение или коагуляция коллоидно-растворимых белков возможно при воздействии различных реагентов, при этом осаждение может быть обратимым или необратимым. Необратимое осаждение белков вызывают минеральные кислоты и соли тяжелых металлов [2].

В зависимости от pH раствора макроионы белков имеют положительный заряд (в кислой среде за счет групп $-NH_3^+$) или отрицательный заряд (в щелочной среде за счет групп $-COO^-$). Между этими состояниями белка существует состояние, при котором число ионизированных основных групп равно числу ионизированных кислотных групп. Это равнозарядное состояние называется *изоэлектрическим*, а значение pH , отвечающее этому состоянию – *изоэлектрической точкой* (ИЭТ). Для ИЭТ характерно свертывание макромолекул белка в клубки; в заряженном состоянии цепи белков имеют вытянутую форму. В ИЭТ уменьшается вязкость растворов белков, хуже происходит набухание, уменьшается растворимость, падает до нуля электрическая подвижность. Ряд методов определения ИЭТ основан на зависимости между pH и свойствами растворов полиэлектролитов [3].

Коагуляционная обработка сточных вод производства хитозана

Обработке подвергались сточные воды производства хитозана, усредненные согласно объемной пропорции сброса на 4-х стадиях процесса (1,0:0,6:0,4:1,0) – соответственно: 1) первая депротеинизация; 2) деминерализация; 3) вторая депротеинизация; 4) деацетилирование.

Усредненный сток имеет сильнощелочную реакцию: величина pH 12,5-12,7. Содержание органических веществ в усредненном стоке очень высокое, значения ХПК (бихроматная окисляемость) составляют величины порядка 5000-7000 мг $O_2/дм^3$. Стоки подвергались кислотной обработке HCl (1:1) и H_2SO_4 (1:3) без добавления и с добавлением $CaCl_2$ (рисунки 2 и 3, таблица 1).

После коагуляции стоков (белковый субстрат) в осветленной жидкости после центрифугирования определялось значение бихроматной окисляемости (ХПК, мг $O_2/дм^3$), а содержание белков ($C_{белка}$, мг/дм³) рассчитывалось по эмпирической формуле $C_{белков} = \frac{ХПК}{2,8}$ [4]. Кислотной обработке без добавления и с добавлением $CaCl_2$ подвергался усредненный сток после отстоя в течение 1 сут.

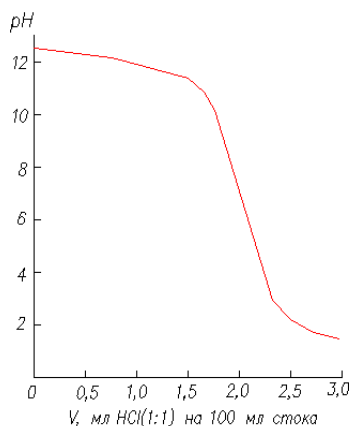


Рисунок 2. Изменение pH в зависимости от дозировки соляной кислоты; дозировка $CaCl_2$ ($[Ca^{2+}] = 50$ мг/л).

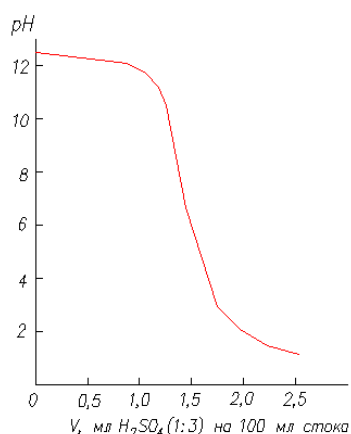


Рисунок 3. Изменение pH в зависимости от дозировки серной кислоты; дозировка $CaCl_2$ ($[Ca^{2+}] = 50$ мг/л).

Таблица 1

Обработка усредненного стока (сточные воды производства хитозана):
 $V = 50$ мл; перемешивание воздухом ($w = 0,8$ л/мин); $T = 18,5^\circ C$.

| Опыт, № | $[Ca^{2+}]$, мг/л | Нейтрализация | pH_n | Примечания |
|---------|--------------------|-----------------|--------|--------------------------|
| 1 | - | HCl (1:1) | 10,15 | Без добавления Ca^{2+} |
| 2 | - | H_2SO_4 (1:3) | 9,72 | |
| 3 | 20 | H_2SO_4 (1:3) | 9,06 | |
| 4 | 50 | H_2SO_4 (1:3) | 8,87 | С добавлением $CaCl_2$ |
| 5 | 20 | HCl (1:1) | 8,82 | |
| 6 | 50 | HCl (1:1) | 9,43 | |

Нейтрализация щелочного стока прекращалась с достижением начального участка срыва в кислую область кривой титрования, чтобы исключить растворение скоагулированного белка при дальнейшем понижении pH.

Результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2

Значения ХПК центрифугатов по данным химических анализов из опытов (таблица 1) и расчетные значения концентрации белков.

| Опыт, № | ХПК, мг $O_2/дм^3$ | $C_{белка}$, мг/дм ³ |
|---------|--------------------|----------------------------------|
| 1 | 229 | 82 |
| 2 | 283 | 101 |
| 3 | 187 | 67 |
| 4 | 169 | 60 |
| 5 | 274 | 98 |
| 6 | 288 | 103 |

Лучшие результаты получены при титровании серной кислотой в присутствии кальция, что, видимо, связано с образованием малорастворимого соединения – сульфата кальция $CaSO_4$.

Коагуляционная обработка сточных вод переработки крабовой крошки

Очистка сточных вод производства краба предполагает выделение из них значительных масс скоагулированного белкового концентрата. Материальные затраты процесса очистки можно частично компенсировать, если удастся выделить белковый концентрат в таком виде, когда возможно его целевое использование – например, в виде кормовых добавок. Кроме того, это значительно снизит сброс отстоя и связанные с этим неоправданные дополнительные материальные затраты. Реагентная обработка с применением традиционных коагулянтов - солей железа или алюминия, электрохимические методы коагуляции и флотокоагуляции для получения целевого продукта такого типа непригодны, поскольку конечный продукт будет загрязнен железом или алюминием.

Целевое извлечение белка возможно при использовании в качестве коагулянта производных хитозана. Собственно хитозан не может быть непосредственно использован в качестве коагулянта, в качестве такового может применяться только гель-хитозан, для получения которого хитозан должен быть соответствующим образом модифицирован. Процесс этот включает в себя длительную (4-6 часов) обработку в условиях постоянного перемешивания в среде слабой ($\approx 2\%$ -ной) уксусной кислоты. Затем жидкая фаза субстрата после нейтрализации $NaHCO_3$ до $pH = 7$ выдерживается около 6 часов для формирования гель-хитозана.

Гель-хитозан является весьма эффективным коагулянтом белков, при этом белок выделяется в виде белково-хитозанового концентрата. Такой коагулянт может успешно применяться для выделения ценных пищевых продуктов. Применение его для очистки больших объемов сточных вод проблематично, поскольку существуют определенные негативные моменты. Во-первых, препарат необходимо отдельно синтезировать, а процесс его синтеза достаточно длителен и трудоемок. Во-вторых, для эффективной коагуляции белка гель-хитозан необходимо вводить в достаточно больших количествах – до 2 масс. %.

При выборе коагулянтов белка наиболее оптимальным представляется компромиссный метод – это использование солей кальция. Кальций не относится к токсичным металлам, и использование, например, также нетоксичного $CaCl_2$ в качестве коагулянта не будет препятствовать утилизации получаемого белкового концентрата в качестве пищевых добавок.

Хлористый кальций, естественно, не обладает такой эффективной способностью коагулировать белок, как гель-хитозан, но, в принципе, применяя его, можно выделить до 70% массы растворенного белка. Такой уровень очистки не всегда удовлетворяет требованиям на сброс сточных вод, но для предварительной их очистки вполне приемлем.

После отделения основной белковой массы сточные воды могут быть дочищены на 2-ой ступени очистки методом флотокоагуляции с использованием традиционных реагентов – сульфата или оксихлорида алюминия, соды и флокулянтов. На конечной стадии очистки можно использовать последовательную фильтрацию через фильтры с цеолитом и активированным углем, работающих в качестве биофильтров.

Обработке подвергались сточные воды переработки крабовой крошки после предварительного отстаивания с целью удаления грубых механических примесей. В условиях перемешивания воздухом ($w = 0,8$ л/мин) в пробы объемом 100 мл вводили растворы $CaCl_2$ и Na_2CO_3 . После отделения пены и осветления полученной суспензии центрифугированием (5 мин, 8000 об/мин) в пробах определялись значения бихроматной окисляемости (ХПК). Полученные результаты представлены в таблице 3.

Таблица 3

Обработка усредненного стока (сточные воды переработки краба;
отстой без грубых примесей; $pH_o = 8,80 \pm 0,05$; $ХПК_o = 2400$ мг $O_2/дм^3$):
 $V = 100$ мл; перемешивание воздухом ($w = 0,8$ л/мин); $T = 18^\circ C$.

| Опыт, № | Реагенты | | pH_t | ХПК, мг $O_2/дм^3$ |
|---------|--------------------|--|--------|--------------------|
| | $CaCl_2$ | Na_2CO_3 | | |
| | $[Ca^{2+}]$, мг/л | Мольное отношение $\frac{Na_2CO_3}{CaCl_2}$ | | |
| 1 | 50 | 0 | 8,70 | 750 |
| 2 | 50 | 1,0 | 10,10 | 570 |
| 3 | 100 | 0,5 | 9,68 | 390 |
| 4 | 100 | 1,0 | 10,19 | 280 |
| 5 | 50 | 0,8 | 9,86 | 640 |

В случае сточных вод от производства краба результаты предварительной очистки хуже, чем в случае очистки сточных вод производства хитозана. Это объясняется, по-видимому, присутствием остаточных количеств производных хитозана, которые благоприятствуют процессу коагуляции белка в сточных водах производства хитозана. Оптимальный вариант имеет место при значительной дозировке $CaCl_2$ ($[Ca^{2+}] = 100$ мг/л) при мольном соотношении щелочного агента к коагулянту $\frac{Na_2CO_3}{CaCl_2} = 1,0$: в этом случае $XPK = 280$ мг $O_2/дм^3$ и, соответственно, остаточное содержание растворенных белков составит величину порядка $C_{белка} = 100$ мг/дм³.

1. Долгопятова Н.В., Новиков В.Ю., Кучина Ю.А., Коновалова И.Н. Влияние условий деацетилирования на физико-химические свойства хитозана из панциря ракообразных // Изв. вузов. Химия и хим. технология. – 2022. Т. 65. Вып. 5. – С. 78-86 (DOI: 10.6060/ivkkt.20226505.6563)
2. Каррер П. Курс органической химии. – Л.: Госуд. н.-т. изд-во хим. литерат., 1962. – 1216 с., с. 395-399
3. Евстратова К.И., Купина Н.А., Малахова Е.Е. Физическая и коллоидная химия: Учеб. для фарм. ВУЗов и факультетов / Под ред. К.И.Евстратовой. – М.: Высш. шк., 1990. – 487 с.: ил.
4. Лурье Ю.Ю. Аналитическая химия промышленных сточных вод. - М.: Химия, 1984. – 448 с.

РАЗДЕЛ X. НАУКИ О ЗЕМЛЕ

Федосеева Н.В., Казанина Д.А.

Использование спутниковой съёмки при анализе фёнового эффекта в Кавказских горах

Российский государственный гидрометеорологический университет
(Россия, Санкт-Петербург)

Аннотация

Работа посвящена анализу повторяемостей фёнового эффекта и причин его появления в Кавказских горах при помощи данных со спутника Terra. В ходе работы было выявлено, что фёновый ветер чаще наблюдается в холодное время года и формируются при прохождении холодных фронтов и наличии приподнятой температурной инверсии. Полученные данные могут использоваться для улучшения прогнозирования фёнового эффекта и связанных с ним опасных явлений.

Ключевые слова: фён, фёновый эффект, фёновый ветер, Кавказские горы, Кавказ, спутниковая съёмка, спутниковые снимки.

Abstract

The article is concerned with analysis of the foehn effect occurrence and condition for its appearance in the Caucasus Mountains with the Terra satellite imagery. The study found that the foehn wind is more commonly observed during the cold season and forms when cold fronts pass and a raised temperature inversion is present. The results can be used to improve the prediction of the foehn effect and related hazards.

Keywords: foehn, foehn effect, foehn wind, the Caucasus Mountains, the Caucasus, satellite observations, satellite images.

Установлено, что формирование погодных условий происходит не только за счет глобальных климатических процессов, но и за счет локальных явлений. Одним из таких является фёновый эффект (рис. 1). Основную роль он играет в формировании климата горных районов, поскольку сам относится к орографическим процессам, и встречается повсеместно в Альпах, на Кавказе, Алтае и других горных регионах.



Рисунок 1. Схема фёнового эффекта. Автор: Slbch.

Дешифровочным признаком фёна на спутниковых снимках является наличие так называемой «фёновой щели» (рис. 2) – небольшого малооблачного (или безоблачного) участка

с облаками верхнего яруса среди сплошной массы слоистой облачности. На таких участках просматривается рельеф местности.

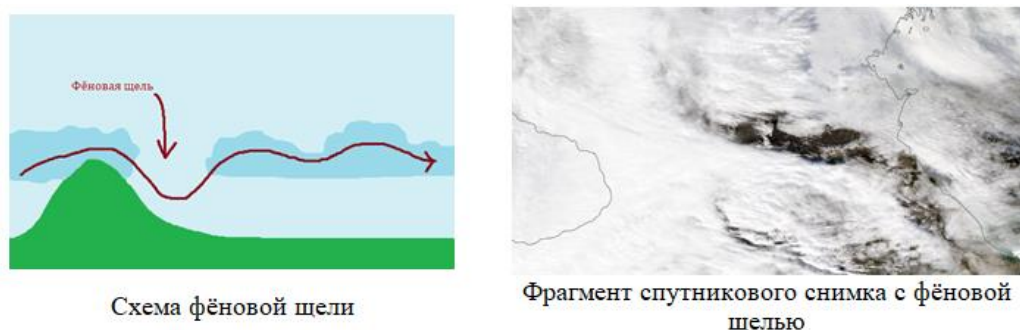


Рисунок 2. Схема фёновой щели.

Для отбора спутниковых снимков использовались ежедневные данные спутниковой съёмки, выполненной датчиком MODIS спутника Terra [3], и сайт Eumetrain для анализа полей давления и ветра [1].

Был сформирован архив спутниковых снимков за 2022-2024 гг. В общей сложности было проанализировано 1095 дней. За этот период было идентифицировано 34 случая фёнового эффекта.

По полученным данным были построены графики внутригодовой и межгодовой повторяемости фёнов (рис. 3).

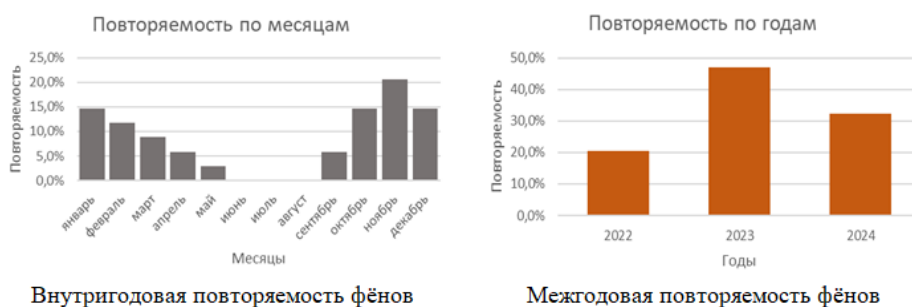


Рисунок 3. Повторяемость фёнов.

Наибольшая активность фёнов приходится на ноябрь. В ноябре зафиксировано всего 7 случаев, это составляет 20,6%. На 2023 год приходится почти половина случаев (47%).

Из рис. 4 видно, что чаще всего фёны наблюдались в холодную половину года – 82%. Это связано с большим контрастом температур воздуха на наветренном и подветренном склонах зимой. Также влияют два взаимосвязанных фактора: зимой возникают более устойчивые антициклоны, заставляющие воздух переваливать через горный хребет и, как следствие, в холодное время года конвективные движения менее сильны. В теплую половину года нагрев земной поверхности приводит к сильной конвекции, которая мешает возникновению фёновых ветров.

подавляющее большинство фёнов являлись южными (рис. 4). На них пришлось 94% от общего числа. Было зафиксировано только два случая северных фёнов. Это может быть обусловлено орографией Кавказа, а также преобладанием западных и южных масс. Кавказские горы имеют сложную структуру с хребтами, расположенными не строго линейно. Если рассматривать ветровой режим, то в регионе преобладает перенос влажных масс с Черного моря. Северные же ветры менее устойчивые.



Рисунок 4. Круговые диаграммы распределения фёнов по сезонам и направлению.

При рассмотрении синоптических ситуаций в дни, когда наблюдался фён, было установлено, что в большинстве случаев фиксировалось прохождение холодного фронта – 82% от общего числа случаев (рис. 5). Влияние холодного фронта обуславливается его структурой – клин холодного воздуха обеспечивает поднятие воздуха теплого сектора вверх по склону, где происходит дальнейшее формирование фёнового эффекта. Второй по частоте синоптической ситуацией является формирование антициклона, при котором возникали слои инверсии или изотермии, необходимые для возникновения фёнового ветра.



Рисунок 5. Диаграммы распределения синоптических ситуаций и температурных инверсий и изотермий в дни наблюдения фёнового эффекта.

Говоря о инверсии и изотермии, можно сказать, что чаще всего наблюдались слои инверсии – 76% (рис. 5). На долю же изотермии пришлось 24% от общего числа случаев.

По данным с сайта Ventusky [2] были построены графики временного хода температуры воздуха, относительной влажности и скорости ветра на подветренном склоне (рис. 6). Был выбран период продолжительностью 5 дней – «2 дня до наблюдения фёна, день наблюдения фёна – 2 дня после фёна».

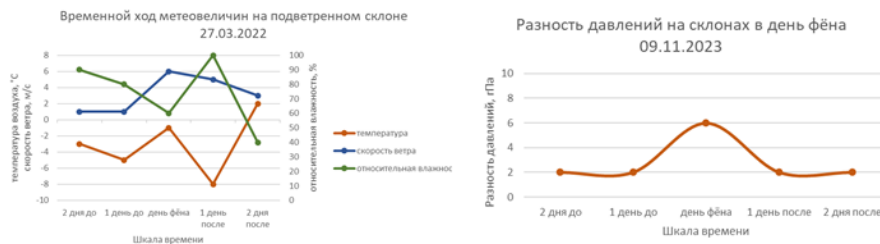


Рисунок 6. Пример графика временного хода метеовеличин на подветренном склоне и разности давлений между склонами в день наблюдения фёна.

Анализ графиков показал, что в подавляющем большинстве исследуемых случаев в дату съёмки, когда наблюдается фён, происходит существенное увеличение температуры, падение относительной влажности до значений ниже 60% и увеличение скорости ветра, что является классической ситуацией для фёнового эффекта.

Также с помощью Ventusky [2] была найдена разность атмосферного давления между наветренным и подветренными склонами в дни с фёновым эффектом. Как и для предыдущих

РАЗДЕЛ XI. АГРОНОМИЯ

Емельянова Е.В.

Значение рационального использования зернофуража в кормлении сельскохозяйственных животных

*Нижегородский государственный инженерно-экономический университет
(Россия, Воротынец)*

Аннотация

Высокая продуктивность сельскохозяйственных животных тесно связана с высокой концентрацией обменной энергии в рационах и их сбалансированностью по другим питательным веществам. Концентрированные корма, в том числе фуражное зерно, обеспечивают высокую энергетическую ценность рациона и играют важную роль в этом процессе.

Ключевые слова: концентрированные корма, зернофураж, кормопроизводство, отрасль животноводства.

Abstract

High productivity of farm animals is closely related to high concentration of exchange energy in rations and their balance in other nutrients. Concentrated feeds, including forage grain, provide high energy value of the ration and play an important role in this process.

Keywords: concentrated feed, grain forage, forage production, livestock industry.

Концентрированные корма являются важными компонентами рационов высокопродуктивного скота и птицы. Эти корма – источник незаменимых элементов питания животных, необходимых для полного проявления ими генетически обусловленной высокой продуктивности. Именно они в сочетании с высококачественными травяными кормами становятся мощным фактором интенсификации животноводства, что доказано современной практикой [1].

К концентрированным кормам, которые, в соответствии с существующей классификацией, содержат в 1кг не менее 0,5 кг переваримых питательных веществ (свыше 0,65 кормовых единиц), не более 19% клетчатки и до 40% воды, относятся и зерновые корма (зернофураж). В свою очередь зерновые корма подразделяются на углеводистые (зёрна злаков), белковые (зернобобовые) и белково-масличные (семена масличных культур).

Фуражное зерно – важнейший, а у отдельных видов скота и у птицы – основной вид корма, от качества которого напрямую зависит их продуктивность. Главными показателями качества зернофуражных культур считаются энергетическая и протеиновая ценность. Именно рациональным соотношением между энергонасыщенными и протеиновыми видами зерновых кормов и определяется оптимальная структура производства фуражного зерна.

В настоящее время доля концентрированных кормов в общем кормовом балансе России составляет 29-32%. На кормовые цели используется 32-36 млн. т зерна и отходов перерабатывающей промышленности, из которых только 10-12 млн. т перерабатывается в комбикорма [2]. В структуре зерна, выделяемого на фуражные цели, свыше 40% занимает пшеница, 36,2 – ячмень, 12,3 – овёс, 3,4 – кукуруза и 3,1% – зернобобовые, в 1кг сухого вещества которых в среднем содержится 10,5 МДж обменной энергии, 9,5% переваримого протеина, в т.ч. 0,45% лизина, т.е. налицо дефицит энергонасыщенных (кукуруза) и высокобелковых (зернобобовые) компонентов.

Развитие современного полевого кормопроизводства зарубежных стран с развитым животноводством идёт по пути расширения посевных площадей под кукурузой, зернобобовыми, крестоцветными культурами и их смесями с зернофуражными культурами.

Примерно в том же направлении как в целом по России, так и по всем основным сельскохозяйственным зонам Российской Федерации, в перспективе должна измениться структура производства зернофуража. Долю кукурузы в ней предусматривается увеличить до 10,8%, ржи и тритикале – до 10,3% и зернобобовых культур – до 12,9% при сокращении доли пшеницы, после чего содержание обменной энергии в 1кг СВ зернофуража повысится до 11 МДж, переваримого протеина – до 11,1% и лизина – до 0,6%. При этом, по расчётам ВНИИ кормов [3], для полного балансирования концентрированных кормов по энергии и протеину потребуется 5-6 млн. т жмыхов и шротов.

На перспективу общая потребность России в зерне оценивается в 130-140 млн. т, из которых для нужд животноводства – свыше 65 млн. т [2].

В кормовых рационах наиболее широко представлены углеводистые корма или зерно хлебных злаков. Основной сухой веществу этих кормов являются безазотистые экстрактивные вещества (БЭВ), доля которых находится в пределах 60-72%, из них 55-57% крахмала, переваримость которого 95%, чем и обуславливается их высокая энергетическая ценность. В 1 кг такого корма содержится 0,95-1,36 кормовых единиц или 9,12-12,8 МДж обменной энергии. Наибольшее количество клетчатки имеется у плёнчатых (овёс, ячмень), наименьшее – у голозёрных форм зерна.

В зерне хлебных злаков относительно немного сырого протеина (в среднем 10-14%), жира (от 2 до 5%) и зольных элементов (от 1,5 до 5%). Протеин зерна злаковых на 85-90% состоит из белков, биологическая ценность которых относительно низка из-за недостатка лизина.

Из зерновых кормов *ячмень* является основным компонентом в комбикормах, а для свиней может быть единственным. Среди злаков он имеет наиболее высокое содержание лизина. В силу широкого использования, в т.ч. на кормовые цели, ячмень во всём мире занимает после пшеницы, риса и кукурузы четвёртое место по посевным площадям и валовым сборам зерна. Овёс по содержанию основных питательных веществ приближается к ячменю. В комбикормах для молочных коров может составлять 25-30%. *Пшеница* в комбикормах служит основным источником энергии. Белки пшеницы бедны лизином. *Кукуруза* из злаковых зерновых содержит наибольшее количество обменной энергии. Однако в ней содержится наименьшее количество лизина. *Зерно ржи* имеет худшие вкусовые качества из-за содержания антипитательных веществ. В комбикорма для крупного рогатого скота вводится 20-30%. Просо по питательности приближается к овсу [4].

Ячмень по питательной ценности для всех видов сельскохозяйственных животных считается одной из лучших зерновых культур, что связано с его высокой питательной ценностью и диетическими свойствами. Кормовая ценность зерна ячменя определяется более высоким содержанием белка и меньшей плёнчатостью. По сравнению с овсом ячмень имеет более высокую переваримость питательных веществ (органических 89%), содержит в 2,5 раза меньше клетчатки и жира, больше безазотистых экстрактивных веществ (БЭВ). Коэффициент полноценности зерна ячменя равен 0,97. Его общая питательность на 15% выше, чем у овса. В 1 кг этого корма содержится 1,15 кормовых единиц или от 10,5-12,7 МДж обменной энергии, а также 85 г переваримого протеина [6]. В среднем в зерне ячменя содержится 10-12% сырого протеина (варьирование от 7 до 24%) при удовлетворительном аминокислотном составе: в 1кг содержится 5,5 г лизина, 1,7 триптофана, 2 метионина и 1,9 г цистина, что значительно превосходит значения других зерновых злаковых культур. Протеин ячменя отличается умеренной растворимостью. Кроме того, в ячмене содержится: жира 2,2%, клетчатки 4,9, крахмала 48,5, БЭВ 63,8 и золы 2,8%.

Зерно ячменя – прекрасный концентрированный корм. Это вполне удовлетворительный корм для лошадей и молочного скота и отличный – для откорма свиней. Особую ценность он представляет при беконном и полусальном откорме свиней. При откорме свиней ячмень даёт лучшее мясо и сало. При включении ячменя в рационы дойных коров улучшается качество получаемого от них молока и масла. Кормление таким кормом повышает яйценоскость птицы и

мясную продуктивность откормочного поголовья. Хорошим кормом он считается и для молодняка животных [6].

Комбикорма и кормовые смеси, приготавливаемые непосредственно в хозяйствах, примерно могут включать зерно ячменя в следующем количестве (% по массе): для взрослого крупного рогатого скота и свиней, молодняка с 6-месячного возраста и поросят с 2-месячного возраста до 70, для взрослых овец и молодняка с 4-месячного возраста до 50-70, для птицы (взрослой) и кроликов до 30, для молодняка птицы и для лошадей до 15 [6].

Доля концентрированных кормов в рационах молочного скота, основу которых составляет зернофураж, зависит от планируемой продуктивности и качества объёмистых кормов. В первом случае наблюдается прямая, во втором – обратная зависимость. По оценке ВНИИ животноводства, концентраты в рационах коров в среднем занимают около 25% по питательности, при кормлении высокопродуктивных коров – 35-45% и более. В первые месяцы лактации у высокопродуктивных коров доля концентратов может возрастать до 50-55% [5]. Детализация потребности показала, что для животных с годовым удоем 2500-3000 кг расход концентратов может составлять 14-18%, с удоем 4500-5000 кг – 31-36 и с удоем 6000 кг – 39-42% от общей питательности рациона. У коров с удоем 8000 кг уровень концентрированных кормов в период раздоя может достигать 60-70%. Однако рацион, включающий более 65% концентратов, содержит мало клетчатки, что может привести к ацидозу коров. Кроме того, такой рацион имеет высокую стоимость.

Следовательно, успешность отрасли животноводства в значительной мере зависит от эффективности использования фуражного зерна в кормлении сельскохозяйственных животных. Проблемам повышения качества этого вида корма и сохранения его питательной ценности при длительном хранении должно уделяться повышенное внимание.

1. Использование консервированного и плющеного зерна в кормлении КРС. // Электронный ресурс: <http://www.amurska.ru> 15.01.2014 Пригожин, А. И. Инноваторы как социальная категория // Методы активизации инновационных процессов. М., 1998. С. 4-12.
2. Макарец, Н.Г. Кормление сельскохозяйственных животных / Н.Г. Макарец. – К.: ГУП «Облиздат», 1999. – 646 с.
3. Гурьянов, А. М. Повышение эффективности использования зернофуража в кормлении сельскохозяйственных животных / А. М. Гурьянов, А. А. Артемьев // Зернофураж в России. – М. - Киров: ОАО «Дом печати – Вятка», 2009. – С. 351-363
4. Косолапов В.М. Перспективы развития кормопроизводства России / В.М. Косолапов // Зернофураж в России. – М. - Киров: ОАО «Дом печати – Вятка», 2009. – С. 365-381
5. Технологические основы производства и переработки продукции животноводства: Учебное пособие / Сост.: Н.Г. Макарец, Л.В. Топорова, А.В. Архипов; Под ред. В.И. Фисинина, Н.Г. Макареца. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2003. – 808 с.
6. Хохрин, С. Н. Корма и кормление животных. / С. Н. Хохрин. – СПб.: "Лань", 2002. – 512 с.

РАЗДЕЛ XII. ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Курстанбеков Э.К., Курстанбекова Б.К.

Методы управления и повышения конкурентоспособности предприятий промышленного сектора

*Международный университет имени К.Ш. Токтомаматова
(Кыргызстан, Жалал-Абад)*

Аннотация

В статье рассмотрены современные методы управления и стратегии, направленные на повышение конкурентоспособности предприятий промышленного сектора в условиях цифровой трансформации и глобальной конкуренции. Описаны такие концепции, как стратегический менеджмент, управление качеством, бережливое производство (Lean Manufacturing), а также их влияние на производительность, эффективность и устойчивость компаний. Особое внимание уделено роли цифровых технологий, включая искусственный интеллект, промышленный интернет вещей (IIoT), автоматизацию и 3D-печать, в оптимизации бизнес-процессов и формировании предиктивных управленческих подходов. Анализ показал, что интеграция инновационных методов управления и цифровых решений является важнейшим фактором устойчивого развития промышленных предприятий.

Ключевые слова: конкурентоспособность, промышленное предприятие, стратегическое управление, Lean Manufacturing, цифровая трансформация, искусственный интеллект, IIoT, инновации, производственная эффективность.

Abstract

The article examines modern management methods and strategies aimed at enhancing the competitiveness of industrial enterprises in the context of digital transformation and global competition. Key concepts such as strategic management, quality management, and Lean Manufacturing are discussed, along with their impact on productivity, efficiency, and corporate sustainability. Particular attention is given to the role of digital technologies—including artificial intelligence, the Industrial Internet of Things (IIoT), automation, and 3D printing—in optimizing business processes and enabling predictive management approaches. The analysis demonstrates that integrating innovative management methods and digital solutions is a crucial factor for the sustainable development of industrial enterprises.

Keywords: competitiveness, industrial enterprise, strategic management, Lean Manufacturing, digital transformation, artificial intelligence, IIoT, innovation, production efficiency.

Промышленный сектор является фундаментальной основой любой национальной экономики, обеспечивая производство товаров и услуг, создание рабочих мест и стимулирование инноваций. В условиях динамично меняющейся глобальной среды и стремительного технологического прогресса, способность промышленных предприятий адаптироваться, внедрять инновации и превосходить конкурентов становится критически важным фактором их устойчивого развития и долгосрочного успеха. Современные вызовы, такие как глобализация производства, усиление конкуренции на мировом рынке и необходимость быстрой адаптации к новым технологиям, требуют от компаний четкого определения направлений повышения конкурентоспособности и обоснования соответствующих инструментов и методов. Будущее производства формируется под влиянием этих преобразований, что подчеркивает не статичность, а непрерывный, динамический характер конкурентоспособности. Это означает, что предприятиям необходимо постоянно развиваться и внедрять новшества, чтобы сохранять свои позиции на рынке, что требует проактивного управленческого подхода, ориентированного на гибкость и предвидение.

Понятие конкурентоспособности предприятия является многоаспектным и комплексным, что подтверждается разнообразием академических определений. Некоторые исследователи, как Конно Т., рассматривают конкурентоспособность как совокупность характеристик, включающих долю рынка, способность к производству, сбыту и развитию, а также умение высшего руководства достигать поставленных целей. Другие, например, Старовойтов М.К. и Фомин Б.С., акцентируют внимание на способности предприятия адаптироваться к условиям рыночной конкуренции и динамике этого процесса. Фатхутдинов Р.А.[1], и Миронов М.Г. подчеркивают способность прибыльно производить и реализовывать продукцию, не уступающую конкурентам по цене и качеству в своей рыночной нише. Более широкое определение, предложенное Шибаевым и Сухаревым, описывает конкурентоспособность как способность предприятия эффективно осуществлять коммерческую и хозяйственную деятельность, адаптироваться к изменяющимся рыночным условиям и производить конкурентоспособную продукцию. Оно также выделяет ключевые факторы, такие как качество продукции, конкурентная цена, эффективность производства, рыночная доля, контроль над издержками, имидж, культура сбыта, инновационный контроль и финансовая устойчивость. Анализ этих определений показывает переход от узко продукта ориентированного взгляда на конкурентоспособность, сосредоточенного на атрибутах товара, к более всеобъемлющему, холистическому подходу. Современная конкурентоспособность включает не только характеристики продукта, но и комплексную оценку, интегрирующую внутреннее операционное превосходство, стратегическое позиционирование на рынке и внешнее восприятие. Это означает, что превосходное внутреннее управление и инновации, которые являются ключевыми методами, приводят к улучшению продуктов и операционной эффективности. В свою очередь, это способствует увеличению доли рынка, улучшению имиджа компании и укреплению ее финансовой стабильности, что является прямым путем к повышению конкурентоспособности. В таблице 1 представлены современные методы управления промышленными предприятиями [2].

Таблица 1

Современные методы управления.

| <i>Метод</i> | <i>Ключевые особенности</i> | <i>Преимущества</i> |
|---------------------------|--|---|
| <i>Lean Manufacturing</i> | <i>Минимизация отходов, максимизация ценности</i> | <i>Повышение эффективности, снижение затрат</i> |
| <i>Six Sigma</i> | <i>Снижение вариативности и дефектов</i> | <i>Почти идеальная производительность процессов</i> |
| <i>TQM</i> | <i>Удовлетворенность клиентов, непрерывное улучшение</i> | <i>Повышение качества, лояльность клиентов</i> |
| <i>Kaizen</i> | <i>Непрерывные небольшие улучшения</i> | <i>Вовлеченность сотрудников, постепенное улучшение</i> |
| <i>JIT</i> | <i>Получение материалов по мере необходимости</i> | <i>Снижение затрат на складские запасы</i> |
| <i>BSC</i> | <i>Стратегическое планирование по четырем перспективам</i> | <i>Сбалансированная оценка производительности</i> |

Данная таблица демонстрирует основные современные методы управления промышленными предприятиями, каждый из которых обладает своими ключевыми особенностями и преимуществами. Метод Lean Manufacturing ориентирован на минимизацию отходов и максимизацию ценности продукции, что способствует повышению эффективности производства и снижению затрат. Six Sigma направлен на снижение вариативности процессов и уменьшение дефектов, что позволяет достигать практически идеальной производительности. Метод TQM обеспечивает удовлетворенность клиентов через непрерывное улучшение качества продукции и процессов, укрепляя лояльность клиентов. Kaizen подразумевает постоянные небольшие улучшения, вовлекающие сотрудников в процесс совершенствования, что способствует постепенному повышению эффективности. JIT (Just-In-Time) обеспечивает получение материалов по мере необходимости, что значительно снижает издержки на складские запасы и повышает гибкость производства [3]. Метод BSC используется для

стратегического планирования и оценки деятельности предприятия с учетом различных аспектов, позволяя сбалансировать финансовые, клиентские, внутренние и обучающие перспективы. В целом, внедрение этих методов способствует повышению конкурентоспособности предприятий за счет совершенствования управленческих процессов.

Современные промышленные предприятия находятся в постоянном поиске оптимальной модели управления, что является непрерывным процессом изменения самого предприятия и его внешней среды. Это указывает на то, что эффективное промышленное управление представляет собой не статичную структуру, а адаптивную систему, требующую непрерывной эволюции в ответ на внутренние и внешние изменения окружающей среды. Управление в современных условиях характеризуется тремя основными научными подходами: процессным, системным и ситуационным. Процессный подход рассматривает управление как серию взаимосвязанных функций, системный – как совокупность взаимозависимых элементов, а ситуационный – как выбор наиболее эффективных методов в зависимости от конкретной ситуации. Необходимость соответствия менеджмента потребностям предприятия и его окружения означает, что управленческие практики должны расти вместе с компанией, что требует гибких организационных структур, непрерывного обучения персонала и формирования корпоративной культуры, которая поощряет эксперименты и оперативность в принятии решений.

Ключевые концепции: стратегический менеджмент, управление качеством, бережливое производство (Lean Manufacturing)

В условиях динамичной конкуренции, промышленные предприятия активно применяют ряд ключевых концепций управления для повышения своей конкурентоспособности.

Стратегический менеджмент является одной из таких фундаментальных концепций. Он представляет собой совокупность принципов деятельности предприятия, определяющих его долгосрочные цели и взаимосвязи с внешней и внутренней средой. В рамках стратегического менеджмента проводится анализ особенностей внешней и внутренней среды, сопоставление их с текущими и будущими возможностями предприятия, а также определение направлений экономического развития и структурных преобразований. Это позволяет предприятиям выработать устойчивые конкурентные преимущества и адаптироваться к меняющимся условиям рынка [4].

Управление качеством является еще одним критически важным элементом. Это метод, используемый для определения, улучшения и контроля качества продукции, включающий в себя стратегии, процессы, методологии и инструменты. Качество выпускаемой продукции и ее соответствие мировым стандартам являются ключевым фактором конкурентоспособности предприятия, напрямую влияющим на удовлетворенность потребителей и рыночную позицию.

Бережливое производство (Lean Manufacturing) – это философия, направленная на систематическое устранение всех видов потерь в производственных процессах с целью повышения эффективности и создания максимальной ценности для потребителя. Основные принципы Lean включают устранение избыточной работы, обеспечение непрерывности производства, увеличение эффективности использования ресурсов и снижение затрат. Эта методология позволяет устранять отходы, рационально использовать ресурсы, оптимизировать снижение затрат, стимулировать инновационные подходы и ускорять время выхода готового товара на рынок. Работа с использованием методов Lean может привести к значительному увеличению производительности (в 3-10 раз), снижению простоев (в 5-20 раз), сокращению производственного цикла (в 10-100 раз), сокращению объемов хранимых на складах (в 2-5 раз) и уменьшению брака (в 5-50 раз) [5]. Бережливое производство, хотя и основано на сокращении потерь, выступает как комплексный катализатор для повышения производительности, качества и инноваций, тем самым глубоко улучшая общую конкурентоспособность. Это происходит потому, что принципы Lean, такие как устранение потерь и создание непрерывного потока, не только приводят к снижению затрат и сокращению циклов, но и способствуют улучшению качества продукции и стимулированию инноваций. Оптимизированные процессы и культура непрерывного совершенствования создают среду, в которой новые идеи и улучшения качества возникают естественным образом, что в конечном итоге повышает общую эффективность

использования ресурсов и стимулирует инновации, увеличивая конкурентоспособность предприятия.

Роль передовых цифровых технологий в современном промышленном секторе является ключевой для управленческих изменений и повышения конкурентоспособности. Инновационные методы организации производства включают [6]:

- **Автоматизацию производства:** использование роботов, машин и других автоматизированных систем для выполнения производственных операций.
- **Цифровизацию производства:** применение информационных технологий для сбора, анализа и обработки данных о производстве.
- **Искусственный интеллект (ИИ):** использование ИИ для автоматизации принятия решений и управления производством, а также для оптимизации производственных циклов, прогнозирования сбоев оборудования и повышения качества продукции.
- **Промышленный интернет вещей (IIoT):** подключение производственных систем и оборудования через интернет для непрерывного обмена данными и мониторинга в реальном времени.
- **3D-печать и аддитивные технологии:** использование трехмерной печати для производства изделий сложной формы и применение аддитивных технологий для изготовления изделий из различных материалов.

Цифровая трансформация бизнес-процессов, включающая внедрение автоматизированных систем управления и мониторинга, промышленных роботов и технологий IIoT, является ключевым направлением повышения конкурентоспособности. Эти технологии не только повышают операционную эффективность, но и способствуют инновациям в продуктах и услугах.

Цифровая трансформация, особенно через ИИ и IIoT, фундаментально меняет промышленное управление с реактивного на предиктивное и проактивное, обеспечивая оптимизацию в реальном времени и повышенную устойчивость. Традиционное управление часто опирается на исторические данные, однако применение ИИ и IIoT позволяет прогнозировать сбои оборудования, осуществлять мониторинг в реальном времени, автоматизировать принятие решений и эффективно собирать, анализировать и обрабатывать данные. Это означает переход от простого реагирования на проблемы к проактивному подходу, основанному на данных, где потенциальные сложности выявляются и устраняются до их эскалации, что значительно повышает операционную эффективность и общую устойчивость предприятия. Такой сдвиг требует значительных инвестиций в ИТ-инфраструктуру, развитие возможностей анализа данных и повышение квалификации персонала для управления и интерпретации сложных цифровых систем.

В таблице 2 представлено влияние цифровой трансформации на конкурентоспособность промышленных предприятий.

Таблица 2

Влияние цифровой трансформации на конкурентоспособность.

| <i>Этап</i> | <i>Описание</i> | <i>Влияние на конкурентоспособность</i> |
|---------------------------|--|---|
| <i>Принятие</i> | <i>Начальная интеграция технологий</i> | <i>Основа для трансформации</i> |
| <i>Применение</i> | <i>Практическое использование технологий</i> | <i>Повышение операционной эффективности</i> |
| <i>Управление данными</i> | <i>Принятие решений на основе данных</i> | <i>Улучшение стратегического планирования</i> |
| <i>Производительность</i> | <i>Общее улучшение производительности</i> | <i>Повышение конкурентного преимущества</i> |

Повышение конкурентоспособности предприятий промышленного сектора в современных условиях представляет собой комплексную и многоаспектную задачу, требующую интегрированного подхода к управлению. Анализ показал, что

конкурентоспособность – это не статичное состояние, а непрерывный процесс адаптации и инноваций, особенно выраженный в цифровую эпоху. Современные концепции управления, такие как стратегический менеджмент, управление качеством и бережливое производство, в сочетании с цифровой трансформацией и технологиями Индустрии 4.0 (автоматизация, ИИ, IoT, аддитивные технологии), являются ключевыми драйверами эффективности и устойчивого развития. Применение бережливого производства позволяет достигать значительного сокращения издержек, повышения производительности и качества продукции, что подтверждается многочисленными количественными результатами в различных отраслях. Цифровая трансформация, в свою очередь, выступает как мощный мультипликатор, обеспечивая предиктивные возможности, принятие решений на основе данных и значительное повышение операционной эффективности и стратегической гибкости. Однако успешное внедрение этих методов часто сталкивается с барьерами, связанными с человеческими и организационными факторами, такими как сопротивление изменениям, нехватка квалифицированных кадров и отсутствие четкой стратегической ориентации.

Будущий успех и устойчивое развитие промышленных предприятий будут всецело зависеть от их способности к непрерывной адаптации, внедрению инноваций и стратегическому управлению в условиях постоянно меняющихся глобальных вызовов и технологического прогресса. Это включает в себя балансирование глобализации с устойчивостью цепочек поставок, стратегическую интеграцию технологических достижений с развитием человеческого капитала и приверженностью устойчивым производственным практикам, а также обеспечение надежной кибербезопасности как фундаментального элемента цифрового доверия и операционной непрерывности. Предприятия, которые смогут эффективно интегрировать эти методы и стратегии, будут обладать значительными конкурентными преимуществами на мировом рынке.

1. Ансофф И. Стратегическое управление / Пер. с англ. – М.: Экономика, 2007. – 519 с.
2. Карбекова А.Б., Эргешова Т.А., Карбекова М.Ж. Международный опыт функционирования и поддержки малого и среднего бизнеса // Наука, новые технологии и инновации Кыргызстана. – 2024. – № 4. – С. 69-72.
3. Карбекова А.Б., Кубанычбеков Э.К. Региональные экономические механизмы: инструмент развития региональных экономик // Экономика и бизнес: теория и практика. – 2024. – № 3-1 (109). – С. 148-150.
4. Дятлов С.А. Инновационная экономика. – СПб.: Питер, 2019. – 384 с.
5. Зуб А.Т. Управление конкурентоспособностью промышленных предприятий: теория и практика. – М.: Наука и образование, 2018. – 312 с.
6. Карбекова А.Б., Абдразакова Г.А. Влияние искусственного интеллекта на развитие бизнеса // Актуальные вопросы современной экономики. – 2024. – № 4. – С. 193–197.

Курстанбеков Э.К., Курстанбекова Б.К.
Совершенствование механизмов управления
конкурентоспособностью промышленных предприятий

Международный университет имени К.Ш. Токтомаматова
(Кыргызстан, Жалал-Абад)

Аннотация

В статье рассматриваются актуальные аспекты совершенствования механизмов управления конкурентоспособностью промышленных предприятий в условиях динамично развивающейся экономики и усиления рыночной конкуренции. Особое внимание уделено таким направлениям, как инновационное развитие, управление качеством и издержками, развитие человеческого капитала, стратегическое планирование и маркетинг. Выявлены основные проблемы и барьеры, препятствующие эффективному управлению конкурентоспособностью. Предложены практические рекомендации по внедрению комплексных управленческих подходов, направленных на устойчивое развитие и укрепление рыночных позиций промышленных предприятий.

Ключевые слова: конкурентоспособность, промышленное предприятие, управление, инновации, качество, издержки, человеческий капитал, стратегическое планирование, маркетинг.

Abstract

This article examines relevant aspects of improving the mechanisms for managing the competitiveness of industrial enterprises in the context of a rapidly evolving economy and increasing market competition. Special attention is given to areas such as innovation development, quality and cost management, human capital development, strategic planning, and marketing. The main problems and barriers hindering effective competitiveness management are identified. Practical recommendations are proposed for implementing integrated management approaches aimed at sustainable development and strengthening the market position of industrial enterprises.

Keywords: competitiveness, industrial enterprise, management, innovation, quality, costs, human capital, strategic planning, marketing.

В современном мире, характеризующемся динамичными изменениями, глобализацией рынков и обострением конкуренции, промышленные предприятия сталкиваются с беспрецедентными вызовами. Успешное функционирование и развитие в такой среде становится невозможным без постоянного совершенствования механизмов управления конкурентоспособностью. Конкурентоспособность – это не просто способность выживать, но и возможность лидировать, эффективно адаптироваться к новым условиям и обеспечивать устойчивое развитие в долгосрочной перспективе. Данная статья посвящена анализу ключевых аспектов конкурентоспособности промышленных предприятий, а также разработке и обоснованию путей оптимизации управленческих подходов для повышения их рыночной эффективности.

Актуальность темы совершенствования механизмов управления конкурентоспособностью промышленных предприятий обусловлена несколькими фундаментальными факторами. Во-первых, усиление глобальной конкуренции требует от отечественных производителей постоянного повышения качества продукции, снижения издержек и внедрения инноваций для сохранения и расширения своей доли на рынке. Во-вторых, технологический прогресс и цифровая трансформация диктуют необходимость быстрой адаптации к новым производственным и управленческим paradigms, что напрямую влияет на конкурентные преимущества. В-третьих, макроэкономическая нестабильность, колебания спроса и предложения, а также изменения в регуляторной среде вынуждают предприятия быть более гибкими и адаптивными в своих стратегиях [1]. Неспособность эффективно управлять конкурентоспособностью приводит к потере рыночных позиций, снижению прибыльности и, в конечном итоге, к прекращению деятельности. Таким образом, разработка и внедрение эффективных механизмов управления конкурентоспособностью становится не просто желаемым, а жизненно важным условием для устойчивого развития промышленных предприятий в условиях современной экономики. Целью данной статьи является определение сущности и ключевых факторов, влияющих на конкурентоспособность промышленных предприятий, анализ текущего состояния и проблем в системе управления, разработка эффективных направлений и механизмов её совершенствования, а также обоснование практических рекомендаций по их внедрению для повышения рыночной эффективности и устойчивого развития предприятий промышленного сектора.

Анализ конкурентоспособности промышленных предприятий требует комплексного подхода, охватывающего как внутренние, так и внешние факторы, а также динамику их взаимодействия. Глубокое понимание этих аспектов позволяет выявить сильные и слабые стороны предприятия, определить его позицию на рынке и разработать адекватную стратегию. Как уже отмечалось, конкурентоспособность предприятия – это его способность эффективно функционировать на рынке, выдерживая конкуренцию со стороны других участников, и обеспечивать устойчивое развитие за счет производства товаров и услуг, превосходящих по качеству, цене или другим характеристикам предложения конкурентов, либо уникальных для рынка [2].

В таблице №1 представлены ключевые внешние и внутренние факторы, влияющие на конкурентоспособность предприятия. Анализ этих факторов позволяет выявить основные

условия и ресурсы, определяющие позицию компании на рынке, а также определить направления для стратегического развития и повышения эффективности деятельности. В таблице подробно описаны категории факторов, их особенности и примеры, что способствует более глубокому пониманию влияния окружающей среды и внутренних ресурсов на конкурентные преимущества организации.

Таблица 1

Внешние и внутренние факторы конкурентоспособности [3].

| <i>Категория факторов</i> | <i>Описание</i> | <i>Примеры</i> |
|---------------------------|---|--|
| <i>Внешние факторы</i> | <i>Общие условия функционирования предприятия, не зависящие напрямую от его деятельности.</i> | <i>Макроэкономические: уровень инфляции, ВВП, процентные ставки, курсы валют. Отраслевые: интенсивность конкуренции, барьеры входа/выхода, сила поставщиков/потребителей. Государственные: налоговая политика, законодательство, программы поддержки промышленности. Технологические: темпы развития технологий, доступность инноваций.</i> |
| <i>Внутренние факторы</i> | <i>Ресурсы и способности предприятия, определяющие его потенциал в конкурентной борьбе.</i> | <i>Продуктовые: качество, уникальность, ассортимент, жизненный цикл продукции. Производственные: уровень издержек, производительность, гибкость производства. Управленческие: квалификация менеджмента, организационная структура, стратегическое планирование. Маркетинговые: бренд, каналы сбыта, ценовая политика, рекламная активность. Финансовые: ликвидность, платежеспособность, инвестиционная привлекательность. Инновационные: НИОКР, патентная активность, внедрение новых технологий.</i> |

Анализируя данные таблицы, можно понять, что систематизированы внешние и внутренние факторы, влияющие на конкурентоспособность предприятия. Внешние факторы включают макроэкономическую ситуацию, отраслевые особенности, государственную политику и технологические тенденции, формирующие деловую среду. Внутренние факторы – это ресурсы и способности компании, такие как качество продукции, эффективность производства и управленческие компетенции, что позволяет выявить сильные стороны и определить направления для развития.

Эффективное управление конкурентоспособностью начинается с её комплексной диагностики. Это позволяет выявить сильные и слабые стороны предприятия, определить его позицию на рынке и разработать адекватную стратегию. Методы диагностики могут включать [4]:

- SWOT-анализ: Оценка сильных (Strengths) и слабых (Weaknesses) сторон предприятия, а также возможностей (Opportunities) и угроз (Threats) внешней среды;
- Портфельный анализ (например, матрица БКГ): Оценка конкурентной позиции отдельных видов продукции или бизнес-единиц;
- Сравнительный анализ с конкурентами (бенчмаркинг): Изучение передового опыта конкурентов и выявление областей для улучшения;
- Анализ ключевых показателей эффективности (KPI): Мониторинг показателей, таких как доля рынка, рентабельность, оборачиваемость активов, инновационная активность.

Совершенствование механизмов управления конкурентоспособностью требует системного подхода, затрагивающего различные аспекты деятельности предприятия. Инновационное развитие представляет собой один из ключевых факторов повышения конкурентоспособности промышленных предприятий, поскольку охватывает как создание новых или значительно усовершенствованных продуктов и услуг, так и оптимизацию производственных, управленческих и организационных процессов, включая внедрение прогрессивных методов управления и современных подходов к продвижению и сбыту продукции. Наряду с этим, важное значение имеет эффективное управление качеством и

издержками, которое реализуется через внедрение систем менеджмента качества на основе международных стандартов, применение принципов бережливого производства для минимизации потерь, а также за счёт совершенствования логистических процессов и оптимизации взаимодействия в рамках цепочек поставок, что позволяет повысить общую производственную и рыночную эффективность [5].

Развитие человеческого капитала играет ключевую роль в обеспечении устойчивой конкурентоспособности предприятий, поскольку квалифицированный и мотивированный персонал является важнейшим ресурсом, способным генерировать инновации и повышать производственную эффективность. Эффективное управление в этой сфере предполагает создание условий для непрерывного профессионального роста сотрудников, формирование действенных систем материального и нематериального стимулирования, а также укрепление корпоративной культуры, способствующей вовлечённости, командной работе и лояльности персонала. В свою очередь, стратегическое планирование и маркетинг направлены на выстраивание долгосрочной конкурентной стратегии, основанной на чётком понимании рыночных сегментов, формировании привлекательного позиционирования продукции и активном использовании цифровых инструментов для продвижения и взаимодействия с потребителями.

Таблица 2

Взаимосвязь ключевых направлений и результатов [6].

| <i>Направление совершенствования</i> | <i>Основные действия</i> | <i>Ожидаемые результаты</i> |
|--|---|--|
| <i>Инновационное развитие</i> | <i>R&D, внедрение новых технологий, поощрение креативности.</i> | <i>Уникальность продукции, расширение рынков, повышение эффективности.</i> |
| <i>Управление качеством и издержками</i> | <i>Внедрение СМК, оптимизация процессов, контроль затрат.</i> | <i>Повышение качества, снижение себестоимости, рост прибыли.</i> |
| <i>Развитие человеческого капитала</i> | <i>Обучение, мотивация, формирование корпоративной культуры.</i> | <i>Повышение производительности, снижение текучести кадров, инновации.</i> |
| <i>Стратегическое планирование и маркетинг</i> | <i>Анализ рынка, разработка стратегий, цифровой маркетинг.</i> | <i>Увеличение доли рынка, укрепление бренда, лояльность клиентов.</i> |

Таблица 2 иллюстрирует взаимосвязь между ключевыми направлениями совершенствования управления промышленным предприятием, реализуемыми действиями и их предполагаемыми результатами. Каждое направление включает конкретные управленческие меры, направленные на повышение конкурентоспособности. Инновационное развитие акцентирует внимание на деятельности в сфере исследований и разработок, внедрении новых технологий и стимулировании творческого подхода, что способствует созданию уникальной продукции, выходу на новые рынки и росту эффективности. Управление качеством и издержками основано на внедрении систем менеджмента качества, оптимизации внутренних процессов и контроле затрат, что позволяет улучшить качество продукции, снизить себестоимость и увеличить прибыль. Развитие человеческого капитала ориентировано на повышение квалификации сотрудников, внедрение эффективной системы мотивации и формирование корпоративной культуры, что в итоге ведёт к росту производительности, снижению текучести кадров и усилению инновационного потенциала. Направление стратегического планирования и маркетинга предполагает тщательный анализ рыночной среды, формирование конкурентных стратегий и использование цифровых каналов продвижения, обеспечивая таким образом рост рыночной доли, укрепление бренда и повышение клиентской лояльности.

Совершенствование механизмов управления конкурентоспособностью промышленных предприятий – это непрерывный процесс, требующий постоянного анализа, адаптации и внедрения инноваций. Только комплексный и системный подход, охватывающий все аспекты деятельности предприятия, позволит добиться устойчивого роста, укрепить позиции на рынке и обеспечить долгосрочное процветание в условиях динамичной конкурентной среды. Предприятия, инвестирующие в инновации, качество, развитие персонала и эффективное стратегическое планирование, будут обладать значительным преимуществом в будущей конкурентной борьбе.

Проведённый анализ показал, что устойчивое развитие и конкурентоспособность промышленных предприятий напрямую зависят от эффективности управленческих

механизмов, охватывающих ключевые направления – инновационное развитие, управление качеством и издержками, развитие человеческого капитала, а также стратегическое планирование и маркетинг. Современные условия требуют от предприятий гибкости, способности к адаптации и быстрому реагированию на изменения внешней среды. Неэффективность отдельных звеньев управления снижает конкурентные позиции предприятия и ограничивает его возможности на внутреннем и внешнем рынках. Важно отметить, что применение комплексного подхода к управлению конкурентоспособностью позволяет не только достичь краткосрочных результатов, но и формировать долгосрочные конкурентные преимущества.

Предложения [7]:

1. Рекомендуется внедрение интегрированных систем управления, основанных на современных цифровых технологиях и инструментах аналитики для принятия обоснованных стратегических решений.
2. Необходимо усилить инвестиции в научно-исследовательскую деятельность и инновационные разработки, направленные на повышение уникальности продукции и производственной эффективности.
3. Следует развивать программы обучения и мотивации персонала, способствующие формированию инновационной культуры и снижению текучести кадров.
4. Важно совершенствовать системы контроля качества и оптимизации производственных процессов с целью повышения конкурентоспособности продукции и снижения издержек.
5. Рекомендуется активное использование стратегического маркетинга, включая цифровые каналы и инструменты позиционирования, для расширения рыночного присутствия и формирования устойчивого имиджа предприятия.

1. Ансофф И. Стратегическое управление / Пер. с англ. – М.: Экономика, 2007. – 519 с.
2. Баринов П.А., Демидова Т.И. Конкурентоспособность предприятия: оценка, стратегия, управление. – М.: ИНФРА-М, 2020. – 256 с.
3. Карбекова А.Б., Кубанычбеков Э.К. Региональные экономические механизмы: инструмент развития региональных экономик // Экономика и бизнес: теория и практика. – 2024. – № 3-1 (109). – С. 148-150.
4. Дятлов С.А. Инновационная экономика. – СПб.: Питер, 2019. – 384 с.
5. Зуб А.Т. Управление конкурентоспособностью промышленных предприятий: теория и практика. – М.: Наука и образование, 2018. – 312 с.
6. Лапустин А.Н., Румянцева З.П. Менеджмент организации. – М.: Дашков и К°, 2021. – 432 с.
7. Карбекова А.Б., Эргешова Т.А., Карбекова М.Ж. Международный опыт функционирования и поддержки малого и среднего бизнеса // Наука, новые технологии и инновации Кыргызстана. – 2024. – № 4. – С. 69-72.

Кучиева И.Х., Хугаева А.С.

Жизненный цикл товаров и услуг и его влияние на операционные стратегии

*Северо-Осетинский государственный университет им. К.Л. Хетагурова
(Россия, Владикавказ)*

Аннотация

Статья посвящена анализу жизненного цикла товаров и услуг и его влиянию на формирование операционных стратегий компании. Раскрываются особенности каждой фазы жизненного цикла – от внедрения до спада – с акцентом на необходимость адаптации производственных, логистических и управленческих решений в условиях изменяющейся рыночной среды.

Ключевые слова: жизненный цикл, операционная стратегия, внедрение, зрелость, спад, инновации, глобализация.

Abstract

The article examines the product and service life cycle and its impact on the development of a company's operational strategies. It highlights the specific characteristics of each life cycle stage –

from introduction to decline – with an emphasis on the need to adapt production, logistics, and management decisions to a changing market environment.

Keywords: life cycle, operational strategy, introduction, maturity, decline, innovation, globalization.

Переход к высокоразвитой социально-ориентированной рыночной экономике вызвал усиление соперничества производителей. Необходимость формирования конкурентных преимуществ промышленного предприятия обусловила интеграцию и координацию его производственно-коммерческой деятельности, направленной на удовлетворение желаний потребителей. Обеспечение лидирующего положения на рынке возможно лишь на основе научно обоснованного выбора и использования маркетинговых технологий в управлении предприятием. Каждый товар, даже самого лучшего качества, должен иметь цену, приемлемую для конкретного рынка, присутствовать в каналах сбыта, адаптированных к привычкам целевых покупателей, и иметь поддержку со стороны тех или иных рекламных средств, которые стимулируют, сбыт этого товара и усиливают его отличительные особенности.

В фазе вывода на рынок (или внедрения) основные усилия компании сосредотачиваются на формировании спроса и создании осведомлённости о новом товаре или услуге. Эта стадия требует значительных инвестиций в исследования и разработки, тестирование прототипов, маркетинговые кампании, формирование каналов сбыта. Операционные стратегии здесь, как правило, ориентированы на небольшие объёмы производства (или предоставления услуги) при относительно высокой себестоимости. Цены часто устанавливаются либо очень высокими (стратегия “снятия сливок”), чтобы компенсировать начальные затраты и подчеркнуть эксклюзивность, либо достаточно низкими (стратегия быстрого проникновения), чтобы быстро завоевать рынок. Например, в сфере высокотехнологичных устройств, таких как смартфоны с уникальными функциями дополненной реальности, на стадии внедрения производитель демонстрирует инновационную составляющую и стремится приобрести имидж лидера рынка [4].

На стадии роста основной акцент компании смещается на наращивание объёмов продаж и укрепление позиций на рынке. Спрос растёт, начинается активное увеличение доли рынка, повышается узнаваемость бренда и лояльность потребителей. С точки зрения операционной стратегии приоритетным становится повышение эффективности производства и логистики, снижение себестоимости, а также оптимизация управленческих процессов. Чем быстрее предприятие выходит на массовый рынок, тем вероятнее оно сможет занять лидирующие позиции, перехватив инициативу у конкурентов и получив максимальную отдачу от вложенных инвестиций. Примером может служить компания, производящая электромобили: когда технология проверена и первые покупатели высоко оценивают продукт, наступает резкий рост спроса со стороны более широкого круга потребителей, озабоченных экологичностью и топливной экономичностью [3, с. 94].

По мере достижения товаром или услугой высокой степени распространения, рынок переходит к стадии зрелости. Эта стадия характеризуется относительной стабилизацией спроса, многочисленными конкурентами и постепенным насыщением потребительских сегментов. Цены tend to stabilize, а компания вынуждена искать возможности для расширения ассортимента, предоставления дополнительного сервиса или модернизации существующих технологий. Операционная стратегия в фазе зрелости направлена на удержание позиций, поддержание конкурентных преимуществ и максимизацию прибыли за счёт эффективного управления расходами. Производственные процессы на этом этапе обычно достигают высокой степени стандартизации, а ресурсы всё больше направляются на совершенствование качества обслуживания клиентов, улучшение логистики и укрепление бренда. Ярким примером стадии зрелости можно назвать рынок безалкогольных газированных напитков: спрос остаётся относительно стабильным, потребительская база велика, однако высока и конкуренция – множатся бренды, появляются собственные “магазинные” марки, а также альтернативные здоровые напитки [1, с. 114].

Стадия спада характеризуется уменьшением спроса, усилением конкуренции со стороны новых технологий или более совершенных продуктов, а также изменением потребительских предпочтений. Компания сталкивается с необходимостью пересмотра своей деятельности: либо сосредоточиться на нишевых стратегиях (обслуживая более узкий круг клиентов), либо переориентироваться на разработку новых продуктов, либо частично (а в некоторых случаях – полностью) свернуть выпуск товара и передислоцировать ресурсы в более перспективные направления. Операционные стратегии на этапе спада зачастую включают в себя сокращение издержек, минимизацию складских запасов, переориентацию производственных линий. Классическим примером являются фотоаппараты на плёнке: с развитием цифровых технологий спрос на плёночные аппараты резко снизился, и даже крупные бренды, которые доминировали на рынке в предыдущие десятилетия, вынуждены были либо перейти к выпуску цифровых камер, либо свести традиционное производство к минимуму, оставив его для узких сегментов – например, для профессиональных фотографов, которые ценят аналоговую съёмку. С точки зрения операционной стратегии ключевым решением может стать переоборудование заводов, отказ от нерентабельных производственных мощностей, а также оптимизация ресурсных потоков для более гибкого управления остающимся спросом и контроля издержек [4].

Значимость понимания жизненного цикла в операционном менеджменте заключается в том, что каждая фаза требует различной структуры затрат и организационных приоритетов. На стадии внедрения и роста нередко ставится задача быстрого наращивания мощностей, быстрого обучения персонала, ускоренного внедрения систем обеспечения качества и контроля. При этом риски на данных этапах особенно высоки: неудачная маркетинговая кампания, отсутствие должного контроля в цепочке поставок или неспособность оперативно повысить производство может привести к тому, что конкурент займёт освободившуюся нишу. В фазе зрелости усилия компаний направляются на совершенствование технологии, достижение экономии за счёт эффекта масштаба и оптимизацию всей операционной цепочки.

Не менее важным аспектом являются инновации и их роль на разных фазах жизненного цикла. Если в стадии внедрения инновации носят, как правило, радикальный характер (новые технологии, принципиально новая ценность для потребителя), то в фазе роста инновационная активность переходит в плоскость совершенствования и подстройки под более массовый спрос. На стадии зрелости компании могут прибегать к “поддерживающим” инновациям, часто проводя мелкие усовершенствования или меняя дизайн, чтобы сохранить конкурентные преимущества и поддерживать интерес потребителей. На этапе спада инновации иногда приобретают форму перехода на совершенно иной продуктовый концепт или выходят за рамки прежней отрасли. Это создаёт предпосылки для диверсификации бизнеса, например, перехода производителя аналоговых устройств к разработке программного обеспечения или интеграции с цифровыми решениями [1, с. 115].

Дополнительным фактором, влияющим на формирование операционных стратегий в рамках жизненного цикла, выступает глобализация. В современном мире товары и услуги всё чаще имеют трансконтинентальные цепочки поставок: например, проектирование (R&D) ведётся в одной стране, производство компонентов – в другой, а сборка – в третьей. При выходе товара на международные рынки компании сталкиваются со сложностями таможенного регулирования, различиями в стандартах качества и сертификации, культурными и поведенческими особенностями потребителей. На этапе роста глобальное масштабирование может стать ключевым преимуществом: объёмы производства возрастают в разы, возникают эффекты экономии на масштабе, но вместе с тем усложняется управление логистикой и снабжением. В фазе зрелости мировые корпорации совершенствуют региональные операционные стратегии, открывая филиалы и оптимизируя транспортные пути. А в стадии спада глобализация может означать перенос производств в страны с более низкими затратами или продажу бренда локальным игрокам. Подобная динамика требует от менеджмента глубокого понимания не только этапа жизненного цикла самого товара, но и макроэкономической среды, в которой этот товар функционирует.

Важной частью операционной стратегии в контексте жизненного цикла является планирование и прогнозирование. Менеджеры должны уметь различать переход от одной стадии к другой, тщательно оценивать потенциальную прибыльность, риски и конкурентные силы.

Таким образом, жизненный цикл товара или услуги не только описывает типичные стадии рыночной динамики, но и непосредственно формирует логику операционного менеджмента и стратегии компании на каждом этапе. На фазе внедрения фирма закладывает фундамент будущей конкурентоспособности, концентрируясь на исследованиях, разработках и эффективной первичной организации производства. На стадии роста акцент смещается на быструю масштабируемость, оптимизацию затрат и формирование сильного бренда. В зрелости наиболее важными являются снижение себестоимости, достижение высокого качества, поддержание стабильной клиентской базы, а также поиск возможностей для продления жизненного цикла через небольшие улучшения или маркетинговую дифференциацию. В спаде же главная задача – принять решение о дальнейшем переориентировании ресурсов, выходе на новые рынки или нишевом сохранении производства. Учёт особенностей жизненного цикла, а также гибкая адаптация операционных стратегий под меняющуюся рыночную конъюнктуру позволяют компаниям не только оставаться конкурентоспособными, но и планомерно развиваться в долгосрочной перспективе.

1. Бойко И.П., Евневич М.А., Кольшшин А.В. Экономика предприятия в цифровую эпоху // Российское предпринимательство. 2019. Т. 18. № 7. С. 112-118
2. Кокорев А.С., Бурдуков Н.А. Жизненный цикл товара и товарная политика // Образование и право. 2024. №9. С. 151-155
3. Ляшук А.В., Тихонова М.В. Стратегическое планирование на предприятии в рамках цифровой экономики // Методология и инструментарий управления. 2021. № 4 (112). С. 91-97
4. Мартынов А. А. совершенствование стратегии развития предприятия в условиях цифровизации экономики // Вестник науки. 2024. №6 (75). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovershenstvovanie-strategii-razvitiya-predpriyatiya-v-usloviyah-tsifrovizatsii-ekonomiki> (дата обращения: 06.04.2025).

Митрофанов Н.М.¹, Митрофанова Т.Ю.²

Экономическая трансформация постсоветского Кыргызстана.

Лёгкая промышленность и промышленность строительных материалов

¹*Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена*

²*ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный университет
промышленных технологий и дизайна»*

(Россия, Санкт-Петербург)

Аннотация

В статье анализируется экономическая трансформация лёгкой промышленности и промышленности строительных материалов в постсоветском Кыргызстане. Было выявлено, что эти подотрасли промышленности прошли через те же тренды деградации и сокращения объемов выпуска по сравнению с объемами производства в Кыргызской ССР. В то же время, по разным причинам эти отрасли экономики оказались более устойчивыми, чем, например, машиностроение. Среди важнейших факторов развития промышленности строительных материалов в постсоветском Кыргызстане были выявлены: низкая конкурентоспособность киргизских предприятий и высокий уровень их морального износа, по сравнению с зарубежными, разрыв хозяйственных связей между бывшими союзными республиками с одной стороны, рост численности населения и рост объёмов, но индивидуального жилищного строительства – с другой стороны. Выявлено, что главным фактором размещения промышленности строительных материалов является потребительский, а камнеобрабатывающей промышленности – сырьевой (наличие месторождений мрамора и других неосвоенных месторождений). Среди наиболее перспективных подотраслей

промышленности строительных материалов Кыргызстана были выявлены: кирпичная, бетонная и мраморная промышленность. Автором исследовано, что почти все подотрасли лёгкой промышленности испытывали значительное сокращение объемов производства, а некоторые подотрасли (шелковая) и вовсе прекратили своё существование. Предприятия лёгкой промышленности Кыргызстана также отличаются высоким уровнем материального износа и достаточно тяжело пережили трансформационный спад 90-х годов. Наиболее успешной подотраслью лёгкой промышленности Кыргызстана оказалась швейная, за счёт избытка дешёвой рабочей силы в стране и наличию рынка сбыта в лице ЕАЭС.

Ключевые слова: Кыргызстан, экономический спад, возрождение производства, промышленность строительных материалов, производство кирпичей, производство стекла, камнедобывающая и камнеперерабатывающая промышленность, лёгкая промышленность, шерстяная промышленность, швейная промышленность шёлкоперерабатывающая промышленность, трикотажная промышленность, кожевенно-обувная промышленность.

Abstract

The article analyzes the modern geographical bases of economy on the example of Kyrgyzstan. The author reveals that despite the significant scientific and technological progress in the field of adaptation of mankind to the environment, the economic development of certain territories is still largely determined by the features of the relief, climate and geological and mineralogical potential of the territory. It is revealed that the dynamics of production in many industries, primarily the fuel and energy complex, is determined by climatic seasonality. The author revealed that the development of agriculture in Russia in the post-Soviet period was determined to the greatest extent by soil and climatic conditions in different regions of the country. While Krasnodar Krai, which has the best agro-climatic conditions in the whole country, practically did not experience a reduction in sown areas, the reduction of sown areas in the more northern regions was in a clear correlation with the duration of the growing season, and some circumpolar areas, such as the Arkhangelsk Oblast, have lost grain growing as a branch of agricultural specialization. The author has studied that depending on natural conditions, one and the same branch of the economy can be sustainable or unstable (profitable only when the price situation for the produced goods is favorable). For example, the tin industry is sustainable in the conditions of Southeast Asia, but unstable in the Chukotka AO of Russia. It is revealed that the rich natural-resource potential of Russia is the most important factor of competitiveness of the Russian economy, contributing to the reduction of its production costs, the theory of the «resource curse» of Russia is an anti-scientific myth. The history of economic development of post-Soviet Kyrgyzstan confirms the theory of the influence of natural conditions on territorial development. After overcoming the transformation crisis of the 1990s, the greatest economic activity remained in areas with the best agro-climatic conditions (the largest valleys of the country – Chui, Talas, Naryn and the main cotton-growing area of the country – the Kyrgyz part of the Fergana Valley), as well as in areas - the main centers of non-ferrous metals and gold mining.

Keywords: Kyrgyzstan, economic recession, revival of production, building materials industry, brick production, glass production, stone mining and stone processing industry, light industry, woollen industry, garment industry, silk processing industry, knitwear industry, leather and footwear industry.

Промышленность стройматериалов и стекла

Производство извести

Производство извести по сравнению с производством цемента в постсоветском Кыргызстане находится в куда более кризисном состоянии. В 1991 году в Кыргызстане располагались заводы по производству извести в городах Ош и Кемин, которые в настоящее время закрыты. Небольшой известковый завод в 1991 году имелся в селе Кюрментю в Тюпском районе на северо-востоке Иссык-Кульской области, в настоящее время (2021 год) находится на реконструкции. В настоящее время в процессе стройки находится новый известковый завод мощностью в 200 тонн известняка в сутки в Тонском районе на западе Иссык-Кульской области в 15 км от которого располагается крупное месторождение сырья. Прогнозируемо, новое

производство даст рабочие места 70 людям. [1] Строительная известь производится в настоящее время на единственном заводе – на уже упоминавшемся ранее предприятии АО «Курментыцемент в пгт. Ак-Булак Тюпского района Иссык-кульской области.

Камнедобывающая и камнеперерабатывающая промышленность

Среди промышленности строительных материалов можно выделить также камнедобывающую и камнеперерабатывающую. Так, по итогам 1993 года в Кыргызстане было добыто 500 тыс. м³ горных пород. Общая сырьевая база камнедобывающей промышленности по прогнозам составляет примерно 18 тыс. м³ гранитных, мраморных и известняковых плит. Несмотря на значительную сырьевую базу, камнедобывающая промышленность в Кыргызстане развита незначительно и имеет потенциал роста производства в 4-5 раз. Так, в настоящее время Кыргызстан эксплуатирует лишь примерно 1% располагающихся на его территории мрамора. Потенциальный годовой объём добычи гранита, мрамора и известняка в Кыргызстане может составить 650 тыс. м³ в год. Единственным предприятием, обрабатывающим мрамор в современном Кыргызстане является Токмакский завод камнеобработки. Планируется создание предприятия по обработке гранита и мрамора в городе Оше мощностью 25 тыс. м³ мрамора и гранита в год. [2] Крупнейшими месторождениями используемых в промышленности являются: Арымский мраморный разрез, Сары-Ташский ракушечник.

Производство битумного волнистого кровельного листа

Одним из крупнейших и наиболее прибыльных предприятий отрасли строительных материалов в Кыргызстане является завод по производству битумного волнистого кровельного листа в Бишкеке – Onduline HR – Onduline Avrasya. Это предприятие принадлежит глобальной компании Onduline GroupE, является единственным в Центральной Азии и одним из крупнейших в мире производителей битумного волнистого кровельного листа – очень универсального и лёгкого материала для покрытия стен и крыш, который может эффективно применяться даже в суровых климатических условиях. Кроме того, этот материал безопасен для здоровья человека, поскольку не содержит асбеста. Продукция предприятия продаётся более чем в 100 странах мира. [3]

Производство стекла

Одна из наиболее конкурентоспособных отраслей промышленности конструкционных материалов, которая работает в том числе и на экспортном рынке – стекольное производство. В настоящее время стекольное производство республики составляет 6-7 млн. м² строительного стекла в год (в республике производится и техническое и бытовое стекло). Стекольная промышленность страны имеет высочайшую степень территориальной концентрации – всё производство стекла в стране расположено на территории Чуйской области – в городе Бишкек и городе Токмок – расположенном в 70 км от столицы. С экономико – географической точки зрения рационально создать второй центр стекольной промышленности в стране – на юго-западе республики. Решение о создании стекольного производства в республике было принято 8 декабря 1965 года. В городе Токмак, расположенном в Чуйской долине. 20 апреля 1966 года была подготовлена строительная площадка для создания завода. СССР прочно удерживал мировое лидерство по производству стекла, причём директива развития народного хозяйства СССР предписывала иметь собственные стекольные заводы по всей территории страны, стекольное производство, расположенное в Кыргызстане, постоянно увеличивало производственные мощности и годовые объёмы выпускаемой продукции. Особенно интенсивной модернизации было подвержено стекольное производство в годы 10-й пятилетки. В годы 10-й пятилетки на Токмакском заводе был организован выпуск сталинита, стемалита, стеклокристаллита, расширенная производственная линейка самых разнообразных товаров из стекла культурного, производственного и бытового назначения. [4]

Трансформационный кризис 90-х годов сильно ударил по стекольному производству республики, как и по всей экономике в целом, тем не менее, стекольный завод пережил 90-е годы лучше многих других (особенно машиностроительных) предприятий и остаётся одним из крупнейших предприятий по производству стекла в Центральной Азии. Так в 1990-1993 годах происходило даже некоторое техническое перевооружение предприятия, в 1994 года для нужд

завода было приобретено две вакуумные установки для изготовления декоративного стекла разных тонов. В 1997 году вступил в строй цех промпереработки стекла по выпуску стеклодеталей (полочки для холодильников и мебели, дверки). Тем не менее, в 1995 году Токмакский завод листового стекла было решено приватизировать и сформировать его в форме Государственного акционерного общества «Айнек», что в течение ближайших лет тем не мене, не особо помогло улучшить финансовые показатели предприятия. Повторно предприятие было выставлено на продажу 14 сентября 2000 года (был объявлен открытый комплекс по продаже имущественного комплекса ГАО «Айнек»). [5] По итогам открытых торгов, предприятие было продано иностранному владельцу – новым собственником стала германская компания Steinert Industries GmbH.

ОсОО «Интерглас» – крупнейшее стекольное производство в Кыргызстане и Средней Азии, которое имеет производственные мощности в масштабе 15 производственных корпусов. Численность сотрудников на предприятии составляет 1,2 тысячи человек. Предприятие располагается в промышленной зоне г. Токмок Чуйской области. Предприятие «Интерглас» является единственным стекольным предприятием Средней Азии, которое производит листовое стекло высокого качества по технологии float. Завод «Интерглас» является важнейшим градообразующим предприятием города Токмак в настоящее время. Завод проходил через активный процесс модернизации производства в 2010-2012 годах, в результате чего была значительно увеличена производственная мощность завода (в настоящее время производственный потенциал предприятия составляет 600 тонн в сутки, что в пересчёте на годовой объём производства составляет 18 млн. квадратных метров продукции в год (до модернизации, производственный потенциал предприятия составлял 480 тонн продукции в сутки). [6]

Главным производимым на предприятии «Интерглас» продуктом является листовое стекло Interglass – Float. Производство листового стекла осуществляется путём специального процесса – термического формования на расплаве олова. Такой процесс ещё на стадии производства позволяет придать производимому стеклу все необходимые физические свойства. Благодаря этому расплаву стекло приобретает конкурентные на потребительском рынке свойства – приобретает большую толщину, исключительно высокую степень ровности и лишается каких бы то ни было оптических дефектов.

Компания «Steinert Industries» с ЕБРР (Европейским банком реконструкции и развития) для стран начального переходного периода 11 августа 2006 года реализовало совместный производственный проект по открытию завода серебряного зеркала. Особенностью производства стекла на заводе Interglass является отсутствие использования в производственном процессе свинца, что делает производство и готовый продукт экологически чистыми. На предприятии используется особая технология обработки, которая даёт возможность не применять ядовитые и токсичные компоненты в составе антикоррозийных грунтов – технология нанесенного серебряного покрытия. Эта технология позволила значительно повысить износостойкость и отражающую способность зеркал, при этом, позволила отказаться от этих токсичных компонентов в зеркальном производстве. [7]

Летом 2007 года на компании «Интерглас» произошло важнейшее для предприятия событие и для стекольного рынка Среднеазиатского пространства в целом – была освоена новая производственная цепочка – производство строительного триплекса Interglass-Triplex с использованием различных видов ламинирующих пленок. Ламинированное стекло (триплекс) представляет из себя архитектурное стекло, состоящее из двух или более стекол, ламинированных вместе с помощью пленки. В зависимости от параметров применяемых в производстве пленок возможно достижение многофункциональных свойств триплекса.

Предприятие «Интерглас» работает и на нужды военно – промышленного комплекса, в первую очередь российского, значительную часть своей продукции завод отправляет именно в Россию. «Интерглас» выпускает пулестойкое стекло, не имеющее аналогов на всём Центральноазиатском пространстве трёх различных видов: толщиной 28, 34 и 70 мм соответственно. Выпускаемое стекло обеспечивает защиту от сквозного пробивания пулями

при стрельбе из различных видов оружия и гарантирует производимой продукции высокую оптическую прозрачность. В зависимости от предъявляемых заказов потребителями, защитное многослойное пулестойкое стекло производится на предприятии из бесцветного стекла с применением цветной и бесцветной пленки в самые сжатые сроки и любой необходимой площади. Производство подверглось значительной модернизации и в настоящее время производится на ведущем закупленном европейском оборудовании по европейским технологиям.

Производимые на предприятии стёкла выпускаются в соответствии с ГОСТ 30826-2001 ТУ предприятия, и проходят полный комплекс испытаний в 122 сертификационных органах. На производимые на предприятии стёкла имеются все Сертификаты соответствия Республиканского центра сертификации в строительстве Кыргызской Республики. [8]

Стекольный завод «Интергласс» занимается не только непосредственным производством стекла, но и услугами по монтажу самых разнообразных типов пулестойких окон («холодных» и «теплых» рам с термомостом, открывающихся и глухих рам, рам с любой расстекловкой всех классов защиты, по запросам потребителей осуществляется поставка стекла в составе стеклопакета). Относительно недавно на базе производственных мощностей завода «Интергласс» было создано предприятие Interglass-Stroy – предприятие по глубокой переработке стекла.

Лёгкая промышленность

Кенафная отрасль промышленности

Впервые джутовое производство в Кыргызстане появилось в 1942 году на базе эвакуированной из Одессы джутовой фабрики. К 1991 году кенафная отрасль промышленности Кыргызстана была представлена 1 фабрикой, расположенной в столице – Бишкекской кенафной фабрикой и было единственным джутовым производством в Центральной Азии. В 2012 году на предприятии трудилось 150 человек, годовой выпуск предприятия составлял 665,8 тыс. кв. м. пенькоджутовой ткани. Фабрика выпускала такие изделия, как: пряжу для ковров, мешки, сетки, упаковки для табака. Однако, в 2012-2013 годах фабрика пережила кризисные времена (в 2012 году производство составляло 665,8 тыс. кв.м. пенькоджутовых тканей, в 2013 – 318,7 тыс.кв.м. и с 2014 и по состоянию на 2022 год, не выпускает больше продукцию). Таким образом можно считать, что в настоящее время кенафной промышленности в Кыргызстане больше не существует. [9]

Кожевенно-обувная промышленность

До периода первых пятилеток в 1930-е годы, кожевенно-обувная промышленность была представлена исключительно кустарными производствами отдельных мастеров, производивших обувь в домашних условиях, в связи с чем в республике наблюдался острый дефицит кожаной обуви, а в промышленных масштабах начала развиваться только с началом индустриализации СССР. Первым крупным построенным в республике предприятием обувной промышленности стала созданная в 1938 году в городе Фрунзе т.н. обувная фабрика №1. Как и прочим отраслям лёгкой промышленности, мощный толчок к развитию обувной промышленности дала Великая отечественная война. За годы войны, кожевенно – обувное производство проникло и в небольшие населённые пункты Кыргызстана, в частности, появилось в следующих населённых пунктах: городах Джалал-Абад, Ош, Каракол, Нарын, Кызыл-Кия, селе Чалдовар.

После окончания Великой отечественной войны, коренной реконструкции подверглась обувная фабрика «Чолпон» в столице республики Фрунзе (Бишкеке). В 1947 году во Фрунзе (Бишкеке) была создана обувная фабрика №2, а также фабрика модельной обуви. После войны постепенно начали появляться обувные производства и в небольших населённых пунктах: в городе Талас и селе Джанги-Джер.

В последнее время значимым фактором развития обувной промышленности Кыргызстана играет экономическая интеграция в рамках ЕвразЭС, в частности, Российско-Кыргызский фонд развития. Так, например, 17 октября 2017 года был подписан договор о

строительстве обувной фабрики в селе Новопавловка, которая находится в Сокулукском районе Чуйской области. Цель строительства данного предприятия – создание современного, конкурентоспособного на рынках СНГ производства европейского уровня качества обуви по доступным ценам для гражданского и специального назначения. За счёт наличия достаточно молодой, дисциплинированной и дешёвой рабочей силы, Кыргызстан способен вполне успешно проводить политику импортозамещения в области лёгкой промышленности. В ближайшие производственные планы предприятия входит приобретение оборудования для освоения производства на предприятии новых типов обуви: специализированной рабочей обуви и высоких берцев для силовых структур.

Значительную роль в создании новых обувных производств играют прямые иностранные инвестиции, в первую очередь, китайские. Несколько лет назад китайские инвесторы создали фабрику по производству обуви, ориентированную на экспорт в городе Кара-Суу Ошской области. На фабрике используются китайские технологии, станки и производственные материалы. Производственная мощность предприятия составляет около 800 пар обуви в день, предприятие специализируется на выпуске мужской, женской и детской обуви. Производимая на предприятии продукция реализуется на внутреннем рынке (в первую очередь, на территориях Ошской и Джалал-Абадской областей), частично – на рынках России, Казахстана, Таджикистана и Узбекистана. [10]

Одна из наиболее современных и модернизированных обувных фабрик располагается в селе Новопавловка в Сокулукском районе Чуйской области - ОсОО «Империал Групп Компани». Обувная фабрика приобретает необходимые ей комплектующие, материалы и станки из Италии, России и Турции, использует современные цифровые технологии в производственной линии, автоматизированные станки, ЧПУ и роботы. Данная фабрика специализируется на производстве женской обуви. [11]

Кожевенно-обувная промышленность, как и многие другие отрасли киргизской экономики начинают развиваться в форме крупных фабрик с конца 1930-х годов. Так, в 1938 году в республике появилась первая обувная фабрика во Фрунзе (Бишкеке). К 1991 году в республике имелось несколько обувных фабрик в городах Бишкек, Ош, Джалал-Абад, Кызыл-Кия, Нарын, Каракол, Талас, сёлах Чалдовар и Джанги-Джер. К 2015 году в республике имелось 4 обувные фабрики в городах Бишкек и Ош. [12] В 2017 году Российско-киргизский фонд развития запланировал создание производства обуви в селе Новопавловка в Чуйской области. Было создано предприятие ОсОО «Империал Групп Компани». Завод стал самым современным обувным производством Кыргызстана. Материалы и комплектующие для завода импортируются из Турции, Италии и России. В 2019 году в селе Кара – Суу благодаря китайским инвестициям появилась обувная фабрика, ориентированная на экспорт продукции (в первую очередь в соседний с селом Узбекистан и на территорию стран Таможенного союза). Мощность предприятия составляет около 800 пар обуви в день. [13]

Овчинно-меховая промышленность

В 1991 году овчинно-меховая промышленность Кыргызстана была представлена 2 предприятиями: Бишкекской овчинно-шубной фабрикой и Аламюдюнским меховым производственным комбинатом (в селе Лебединовка Чуйской области). Однако эти предприятия за постсоветское время значительно снизили объёмы производства и в 2014 году предъявляли спрос лишь примерно на 14% производимого в республике овчинного меха, а большая часть заготавливаемой овчины уходила на экспорт. В настоящее время крупнейшим и де-факто единственным реально функционирующим предприятием в Кыргызстане является меховая компания «Алия», которая является одной из крупнейших в своём сегменте во всей Средней Азии. [14] На предприятии имеется полная производственная цепочка: производится

заготовка и очистка шкур и мехов, производство меховых товаров и их оптовая и розничная продажа через сеть своих магазинов. На предприятии изготавливается продукция из шерсти высокого качества – овечьей шерсти меринсовой породы. Кроме производства одежды, предприятие занимается производством медицинских товаров (наколенников, налокотников, согревающих поясов и медицинской одежды из овчины). [15]

1. Положение о порядке и условиях привлечения финансовых средств физических или юридических лиц в строительство многоквартирных домов и иных объектов недвижимости. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://gosstroy.gov.kg/ru/state_program/download-pdf/1pkmdolevoestr2-37665b1f5b6962964.54340307.pdf.
2. Алмакунова Р. Глава Ассоциации «Легпром» озвучил проблемы легкой промышленности Кыргызстана //Кабар. – 2018. – 8 июня
3. Кулова Э. У. Распределение затрат по объектам строительства / Известия вузов Кыргызстана, №6. Б. ISSN 1694-.2016. – 73 с
4. В 2024 году власти КР хотят построить или достроить 381 объект, заложено 8 млрд сомов. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.sputnik.kg/20231223/kyrgyzstanstroitelstvo-381-obekt-1081475746.html>.
5. Гязов А.Т., Ураимов М.У. Совершенствование метода оценки предпринимательского потенциала малого предприятия // Известия ВУЗов Кыргызстана. 2012. № 8. С. 61-77.
6. Умаров С.Т., Дадабаев Н.А. Особенности формирования и оценки конкурентоспособности аграрного производства в современной экономике // Известия Иссык-Кульского форума бухгалтеров и аудиторов стран Центральной Азии. 2015. № 3(10). С. 24-37.
7. Нуралиева Н.М., Супатаева Г.Т. Инвестиционный потенциал Нарынской области в условиях Таможенного Союза // Успехи современной науки и образования. 2016. № 1. С. 21-31.
8. Умаров С.Т., Дадабаев Н.А. Современное состояние и перспективы развития туристического бизнеса Кыргызстана // Синергия. 2015. № 1. С. 31-42.
9. Шаталов М.А., Ахмедов А.Э., Смольянинова И.В. Формирование политики импортозамещения как фактора обеспечения продовольственной безопасности страны // Инновации и продовольственная безопасность. 2015. № 2(8). С. 52-64.
10. Умаров С.Т. Прогнозирование и планирование как фактор повышения конкурентоспособности сельскохозяйственного производства (на примере Ошской области Кыргызской республики) // Известия ВУЗов Кыргызстана. 2015. № 12. С. 138-151.
11. Гязов А.Т. Анализ современных тенденций развития предприятий АПК Кыргызской республики // Никоновские чтения. 2016. № 21. С. 234-297.
12. Камбарова Ж.У., Идинов К.И., Исагалиева А.К. Сельскохозяйственная отрасль Кыргызской Республики в условиях Евразийского экономического союза (ЕАЭС) // Проблемы современной науки и образования, 2017. № 13 (95). С. 54-69.
13. Инвестиции в Кыргызской Республике. 2007-2014 / Нац. стат. ком. Кыргызской Республики Бишкек, 2014. – 95 с.
14. Айбашев, М.Ж. Основные направления развития легкой промышленности Ошской Области Кыргызской Республики //Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. – 2016. – №2. – С. 19-27
15. Национальный статистический комитет КР www.stat.kg

Поникаров В.А.¹, Самсонова Н.В.², Советкина М.В.³

Организация исследования систем управления предприятиями

¹Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана

²ООО «ОРТОСТ-ФАСАД»

³Независимый исследователь
(Россия, Москва)

Аннотация

В статье рассмотрены системные характеристики, которые необходимо учитывать при организации исследования систем управления предприятиями. Рассматриваются цели, объект, предмет, ресурсы, результаты и эффективность этих исследований.

Ключевые слова: организация исследования систем управления, цели проведения исследования, объект и предмет исследования, ресурсы для проведения исследований, результаты и эффективность исследований.

Abstract

The article discusses the systemic characteristics that must be taken into account when organizing research on enterprise management systems. The article examines the goals, object, subject, resources, results, and effectiveness of these studies.

Keywords: organization of research on management systems, research goals, object and subject of research, research resources, research results and effectiveness.

Организация любого исследования представляет собой систему регламентов, нормативов, инструкций, определяющих порядок его проведения, т.е. распределения функций, обязанностей, ответственности и полномочий на выполнение исследовательских работ.

Организация исследования определяет дифференциацию и интеграцию деятельности исследователей или отдельных исследовательских групп. В ней находят свое отражение распределение и комбинация ресурсов по времени, видам работ, кадрам, проблемам.

Организация исследования систем управления (ИСУ) требует учета ряда системных характеристик, к которым относятся:

- цели проведения исследования;
- объект и предмет исследования;
- ресурсы для проведения исследований;
- результаты и эффективность исследований.

Раскроем подробнее эти характеристики:

Цели проведения исследования

При определении цели ИСУ следует учитывать следующие факторы:

- специфика проблемы, которую требуется решить с помощью исследования;
- особенности исследуемого объекта;
- наличие аналога и нормативной базы;
- реальность обеспечения необходимой информацией;
- наличие квалифицированных исследователей;
- качество и эффективность функционирования сложившейся СУ;
- наличие резервов, позволяющих повысить эффективность функционирования СУ;
- методы проведения исследований.

Цели ИСУ можно объединить в четыре группы:

- цели первой группы, как правило, связаны с выявлением, уточнением, углублением, методологическим обоснованием сущности, природы, структуры изучаемого объекта;
- цели второй группы – с анализом реального состояния предмета исследования, динамики, внутренних противоречий развития;
- цели третьей группы – со способностями преобразования, моделирования, опытно-экспериментальной проверки;
- цели четвертой группы – с выявлением путей и средств повышения эффективности, совершенствования исследуемого явления, процесса, т.е. с практическими аспектами работы, с проблемой управления исследуемым объектом.

Объект исследования

В общем виде объект исследования представляет собой совокупность связей, отношений и свойств, существующая объективно и служащая источником необходимой для исследователя информации.

По подходу к объекту выделяются два вида исследований:

- локальные исследования, предусматривающие изучение отдельных элементов исследуемой системы (часто даже без учета взаимодействия с другими элементами);

- комплексные исследования, предусматривающие изучение совокупности свойств всех или большинства элементов системы в их взаимосвязи и взаимодействии.

При исследовании СУ можно выделить два основных самостоятельных объекта изучения:

- экономический механизм, то есть методы, приемы и правила хозяйствования, определяющие основные условия функционирования предприятия и их взаимосвязь;
- организация управления как совокупность приемов и методов, сочетания основных элементов СУ в пространстве и во времени.

В первом случае выявляется результативность воздействия СУ на управляемый объект. Во втором – оценивается экономичность управления, рациональность сложившихся организационных структур и процессов управленческой деятельности.

Как самостоятельный объект исследования выделяются соотношения и соответствие отдельных частей СУ:

- управляемой подсистемы и управляющей подсистемы;
- групп элементов СУ;
- отдельных элементов СУ;
- отдельных характеристик (параметров) элементов СУ.

Предмет исследования

В общем виде предметом исследования является конкретная проблема (или комплекс проблем), решение которой требует проведения исследований. Среди этих проблем могут быть:

- низкая конкурентоспособность выпускаемой продукции;
- слабая мотивация персонала;
- недостаточная обоснованность принимаемых управленческих решений;
- отсутствие квалифицированного персонала и др.

Иногда для определения и уточнения формулировки проблемы требуется проведение специального исследования. Часто у предприятия одновременно возникает значительное число проблем. В этом случае необходимо выбирать наиболее значимые для функционирования предприятия проблемы. Выбор основной проблемы, сдерживающей развитие предприятия, производится на основе интуиции, мастерства и профессионализма менеджеров и руководителей предприятия.

Ресурсы исследования

Под ресурсами ИСУ понимается комплекс средств и возможностей обеспечивающих успешное проведение исследования и достижение его результатов. Это материальные ресурсы; финансовые ресурсы; информационные ресурсы; технические средства, необходимые для обработки результатов; правовые документы, характеризующие объект исследования, но прежде всего трудовые ресурсы.

Исследование СУ осуществляется в каждодневной деятельности менеджеров и в работе специализированных аналитических групп, лабораторий, отделов.

Проведение исследований предъявляет определенные требования к составу и квалификации коллектива аналитиков и разработчиков, поскольку от результатов их деятельности в значительной степени зависит эффективность работы предприятия.

Исследователи должны:

- иметь опыт работы в области управления конкретными производственными объектами;
- обладать знаниями современных методов и техники управления;
- обладать знаниями методов исследования операций и системного анализа;
- иметь способности к общению со специалистами различных уровней и профилей;
- уметь систематизировать полученную информацию, инициировать новации на предприятии.

Практика показывает, что специалисты, имеющие обычный опыт работы в научно-исследовательских или хозяйственных организациях, не обладают специальными знаниями для подобных исследований. Поэтому их необходимо вооружить конкретными знаниями, обучить различным методам проведения исследований, разъяснить, для чего это нужно и какие цели при этом достигаются.

Для решения особо важных или абсолютно новых (для предприятия) проблем могут быть приглашены высококвалифицированные специалисты консалтинговых фирм. Следует отметить, что большое число российских управленцев практически не знают, что такое управленческое консультирование. В то же время существует огромное количество проблем и вопросов, которые могли бы стать предметом консультирования. При этом консультант будет являться не только источником профессионального знания и опыта, но и «интеллектуальным провокатором» и «катализатор перемен».

Занимаясь каждодневными задачами управления бизнесом, руководству и специалистам предприятия нередко бывает сложно «оторваться от рутины» и посмотреть на ситуацию «со стороны». Вот тут-то и нужен консультант как «интеллектуальный провокатор», который разработает и предложит для решения возникшей проблемы свежие нестандартные идеи и подходы.

Но даже если новая идея оригинальна и востребована, все инструменты для ее практического внедрения есть, реализация идеи нередко наталкивается на инертность, а то и на противодействие коллектива предприятия. Тогда консультант может быть полезен как «катализатор перемен», который от имени руководства проведет необходимую работу с персоналом предприятия, обеспечив бесконфликтность внутренних перемен.

Результаты исследований

Применительно к СУ предприятиями технико-экономические результаты исследований можно разделить на пять групп.

К первой группе следует отнести результаты, направленные на совершенствование результирующего элемента управляемой подсистемы СУ – выпускаемой продукции (проводимых работ, оказываемых услуг):

- повышение конкурентоспособности выпускаемой продукции (выполняемых работ, оказываемых услуг);
- повышение качества продукции (работ, услуг);
- повышение объема реализации продукции (работ, услуг);
- снижение затрат на изготовление продукции (выполнение работ, оказание услуг);
- повышение прибыли за счет продажи потребителям продукции (работ, услуг) повышенного качества (при неизменной себестоимости);
- снижение производственных затрат на исправление дефектов изготавливаемой продукции (работ, услуг);
- снижение стоимости контроля продукции (работ, услуг);
- уменьшение потерь от неисправимого брака готовой продукции (работ, услуг);
- уменьшение затрат на устранение дефектов по рекламациям потребителей;
- уменьшение суммы штрафов за поставку недоброкачественной продукции;
- уменьшение расходов на гарантийное обслуживание и ремонт;
- уменьшение ущерба за нарушение контрактов;
- более точное выполнение поставок продукции (выполнение работ, оказание услуг) в срок;
- сокращение сроков разработки и поставки новой продукции на производство;
- улучшение ассортимента изготавливаемой продукции (выполняемых работ, оказываемых услуг) и др.

Ко второй группе относятся технико-экономические результаты, направленные на совершенствование результирующего элемента управляющей подсистемы СУ – принимаемых управленческих решений:

- разработка и внедрение системы принятия оптимальных управленческих решений;
- обоснование состава, структуры и количества принимаемых управленческих решений;
- повышение качества принимаемых управленческих решений;
- обеспечение полноты и обоснованности управленческих решений;
- повышение оперативности принятия управленческих решений;
- оптимизация уровня регламентации управленческих решений;
- усиление контроля за исполнением принимаемых управленческих решений;
- снижение затрат на принятие управленческих решений и др.

В третью группу следует выделить те технико-экономические результаты, которые направлены на совершенствование функциональных, организационных и обеспечивающих элементов управляющей подсистемы СУ:

- повышение эффективности управленческого труда;
- повышение качества оперативного и стратегического планирования;
- совершенствование организации труда, учета и контроля в управленческих подразделениях;
- более рациональное распределение состава функций управления среди подразделений предприятия;
- разработка системы мотивации труда;
- совершенствование технологии управления;
- повышение надежности СУ;
- снижение затрат на управление предприятием;
- устранение неоправданного дублирования работ в аппарате управления;
- повышение творческой активности управленческого персонала;
- расширение демократических начал в управлении предприятием;
- укрепление дисциплины труда управленческого персонала;
- повышение активности руководителей предприятия;
- повышение удельного веса социально-психологических методов управления;
- повышение квалификации специалистов и руководителей;
- создание на предприятии специализированных подразделений по управлению;
- повышение заинтересованности и усиление стимулов у исполнителей в работах по совершенствованию управления;
- применение новых методов решения управленческих задач;
- упрощение и рационализация документооборота;
- оптимизация численности управленческого персонала;
- оптимизация состава и структуры управленческих подразделений;
- совершенствование информационного обеспечения;
- разработка и внедрение на предприятии системы управленческого учета;
- совершенствование технического обеспечения;
- повышение удельного веса прогрессивных технических средств управления;
- автоматизация решения управленческих задач;
- совершенствование организационной структуры управления предприятием и др.

К четвертой группе следует отнести результаты, направленные на совершенствование функциональных, организационных и обеспечивающих элементов управляемой подсистемы СУ:

- обеспечение проведения маркетинговых исследований для решения проблемы продвижения на рынок новых продуктов;
- усовершенствование существующей технологии (изменение рецептуры сырья, технологических режимов и т.д.);
- подбор и отладка оборудования;
- снижение трудоемкости производственных процессов;
- высвобождение рабочих;
- снижение удельного веса ручного труда;
- повышение уровня автоматизации технологических процессов;
- совершенствование внутривыпускных связей;
- обеспечение качества и периодичности поставок сырья и материалов;
- разработка должностных инструкций и функциональных обязанностей для персонала;
- организация собственного производства сырья;
- разработка схемы входного и производственного контроля, контроля готовой продукции, контроля работы технологического оборудования;
- совершенствование инновационной политики предприятия;
- скорейшая наладка выпуска готовой продукции;
- повышение показателя фондоотдачи;
- расширение номенклатуры и ассортимента производимой продукции;
- обеспечение набора и обучения производственного персонала;
- снижение текучести производственных кадров и др.

В пятую группу следует выделить те технико-экономические результаты, которые направлены на совершенствование СУ предприятием в целом:

- обоснование направлений развития СУ на перспективный период;
- определение причинно-следственных связей приоритетов и мероприятий по совершенствованию СУ для конкретных условий функционирования;
- повышение конкурентоспособности предприятия;
- предупреждение кризисных ситуаций, обусловленных внутренней и внешней средой предприятия;
- выявление внутренних резервов на предприятии;
- максимальное использование внутренних резервов;
- перераспределение функций и задач;
- достижение оптимального соотношения между управляемой и управляющей подсистемами;
- повышение производительности труда;
- улучшение использования материальных, трудовых, финансовых ресурсов в управляющей и управляемой подсистемах;
- выявление сильных и слабых сторон деятельности предприятия;
- разработка стратегии повышения эффективности деятельности предприятия;
- использование новых способов организации труда;
- механизация и автоматизация труда;
- выбор более совершенной конкурентной стратегии предприятия;
- улучшение финансового состояния предприятия;
- диверсификация производства (одновременное развитие не связанных друг с другом видов производств будет способствовать большей выживаемости предприятия, более полному использованию его ресурсов, наиболее полному насыщению рынка необходимыми товарами и услугами) и др.

Для объективной оценки результатов ИСУ российскими предприятиями необходима номенклатура показателей, которая должна отражать:

- целевую направленность исследований;
- достижение целей исследования;
- новизну результатов исследования;
- научно-технический уровень исследований;
- предполагаемый масштаб внедрения (использования) результатов исследований;
- сроки выполнения исследований;
- эффективность внедрения результатов исследований.

Эффективность исследований

К числу показателей, характеризующих экономическую эффективность результатов ИСУ, можно отнести:

- экономический эффект;
- чистый дисконтированный доход (чистая приведенная стоимость, чистая текущая стоимость, чистый приведенный эффект);
- внутренняя норма доходности (внутренняя норма прибыли, норма возврата инвестиций);
- индекс доходности (индекс прибыльности; индекс рентабельности инноваций);
- простой и дисконтированный срок окупаемости;
- приведенные затраты;
- себестоимость продукции (работ, услуг);
- прибыль;
- рентабельность;
- коэффициент экономической эффективности;
- абсолютные и удельные величины экономии материальных, энергетических и трудовых ресурсов;
- уровень риска;
- показатели повышения производительности труда;
- количество высвобожденных рабочих, ИТР и служащих и др.

Состав учитываемых показателей зависит от отраслевой принадлежности предприятия, объекта исследования (система управления предприятием в целом, управляющая или управляемая подсистема СУ, внешняя среда предприятия, функциональные, организационные или обеспечивающие группы элементов СУ, отдельные элементы СУ, отдельные параметры элементов СУ), характера достигнутых результатов, степени использования этих результатов, целей исследований СУ.

1. Поникаров В.А., Ивашкевич С.П. Системный подход к исследованию систем управления / Сборник научных трудов "Проблемы экономической теории и практики на современном этапе развития". Выпуск 3. – М.: МГАПИ, 2000, С. 151-155.
2. Поникаров В.А., Ивашкевич С.П., Самсонова Н.В. Оценка качественного совершенствования систем управления / Сборник научных трудов «Инновационные технологии и повышение качества в приборостроении». Выпуск 4. – М.: МГАПИ, 2000. – С. 103-106.
3. Поникаров В.А., Соколов В.Г., Литвин П.Е. Оценка функционирования и направления совершенствования системы управления предприятием / Научные труды V Международной научно-практической конференции "Фундаментальные и прикладные проблемы приборостроения, информатики, экономики и права" в г. Сочи. – М.: МГАПИ, 2002, С. 100-104.
4. Поникаров В.А., Ивашкевич С.П., Соколов В.Г. Организационные и экономические вопросы исследования систем управления российскими предприятиями / Сб. научн. трудов "Инновационные технологии и повышение качества в приборостроении". Выпуск 7. – М.: МГАПИ, 2003, С. 89-91.
5. Малышев Н.И., Борохов В.Н., Поникаров В.А. и др. Основы современного управления: теория и практика: Учебник, 4-е изд., испр. / Под общ. ред. д.э.н., профессора В.Н. Борохова. – М.: Дашков и Ко, 2023. – 526 с.

Хаустова Г.И., Батищева С.В.

Финансовая устойчивость коммерческой организации: экономический анализ и мероприятия, направленные на её повышение (на примере ООО «Восток-Агро»)*Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I
(Россия, Воронеж)***Аннотация**

В данной статье рассматривается оценка и повышение финансовой устойчивости коммерческой организации на примере ООО "Восток-Агро". В ней представлен анализ структуры затрат, рассматриваются уровни рентабельности и внутренние ресурсы для устойчивого роста. Авторы также предлагают варианты решения, которые помогут улучшить финансовые показатели как в ближайшем, так и в будущем.

Ключевые слова: финансовая устойчивость, собственный капитал, привлеченный капитал, собственные оборотные средства.

Abstract

This article examines the assessment and improvement of the financial stability of a commercial organization using the example of Vostok-Agro LLC. It provides an analysis of the cost structure, examines profitability levels and internal resources for sustainable growth. The authors also suggest solutions that will help improve financial performance both in the near and in the future.

Keywords: financial stability, equity, attracted capital, own working capital.

Введение

Финансовая устойчивость – один из важнейших показателей, от которого зависит, сможет ли предприятие не только выжить, но и развиваться в условиях нестабильной экономики. Она позволяет бизнесу работать стабильно, планировать долгосрочно и уверенно вкладываться в новые проекты [7, 8].

В сельском хозяйстве эта тема особенно актуальна. Тут всё зависит от погоды, сезонности, цен на рынке и господдержки [2].

На примере ООО «Восток-Агро» – крупного агропредприятия из Воронежской области – можно наглядно увидеть, как формируется финансовая устойчивость, что на неё влияет и что можно сделать, чтобы её усилить.

Цель статьи – подробно разобраться в экономическом положении ООО «Восток-Агро», понять, что влияет на его финансовую устойчивость, и предложить конкретные шаги для её укрепления с учётом реалий современной аграрной отрасли.

ООО «Восток-Агро» – одно из ведущих агропредприятий Воронежской области. Основное направление – растениеводство. В распоряжении компании свыше 480 тысяч гектаров земли. Основные культуры – пшеница, кукуруза, подсолнечник и сахарная свёкла. Производство выстроено по замкнутому циклу: от выращивания и хранения урожая до его продажи [1].

Теперь рассмотрим анализ финансовой устойчивости: абсолютных и относительных показателей. Финансовую устойчивость оценивают по абсолютным и относительным показателям [10, 11].

Таблица 1

Анализ абсолютных показателей финансовой устойчивости.

| Показатель | Определение |
|--|---|
| Собственный капитал | Чистая стоимость активов компании, принадлежащая её владельцам. Рассчитывается как разница между активами и обязательствами. |
| Заемный капитал | Совокупность всех долговых обязательств предприятия перед внешними контрагентами (банки, поставщики и др.). |
| Долгосрочные обязательства | Обязательства, срок погашения которых превышает один год. Обычно включают кредиты и займы. |
| Краткосрочные обязательства | Обязательства, подлежащие оплате в течение года (кредиторская задолженность, краткосрочные займы). |
| Излишек/недостаток собственных оборотных средств | Разница между собственным капиталом и внеоборотными активами; показывает, остаются ли у предприятия собственные средства для финансирования текущих активов |

Абсолютные отражают конкретные суммы ресурсов. Относительные показывают, как эти ресурсы соотносятся друг с другом, что позволяет судить о структуре капитала и возможных рисках [4].

Если у компании есть положительное значение собственных оборотных средств, это говорит о том, что она может покрывать свои краткосрочные активы без помощи заемных денег.

Таблица 2

Анализ абсолютных показателей финансовой устойчивости на примере "ООО Восток Агро".

| Показатель | 2020 | 2021 | 2022 |
|--|-----------|-----------|-----------|
| Собственный капитал | 1 278 332 | 1 477 871 | 1 879 324 |
| Внеоборотные активы | 1 071 344 | 2 185 958 | 2 227 665 |
| Оборотные активы | 498 871 | 1 093 572 | 1 752 322 |
| Долгосрочные обязательства | 154 000 | 1 400 000 | 1 527 728 |
| Краткосрочные обязательства | 137 883 | 401 659 | 572 935 |
| Заемный капитал | 291 883 | 1 801 659 | 2 100 663 |
| Излишек/недостаток собственных оборотных средств | +207 988 | -708 087 | -348 341 |

Подводя итог по абсолютным показателям, можно сделать вывод, что собственный капитал стабильно растёт, что можно считать хорошим знаком. В 2021-2022 годах наблюдался дефицит собственных оборотных средств, из-за чего компании приходилось полагаться на заемные средства для покрытия текущих расходов, а в 2021 году резкий рост заемного капитала привёл к увеличению финансовой нагрузки.

Далее переходим к относительным показателям, начнем с того что относительные показатели – это различные коэффициенты, с помощью которых можно оценить, как устроена структура капитала компании и какие финансовые риски она несёт. Эти данные помогают понять, насколько предприятие зависит от кредиторов и насколько способно самостоятельно обеспечивать свою деятельность [6, 3].

Таблица 3

Анализ относительных показателей финансовой устойчивости.

| Показатель | Определение |
|--|---|
| Коэффициент автономии (финансовой независимости) | Отражает долю собственных средств в общей сумме капитала. Чем выше этот коэффициент, тем выше устойчивость |
| Коэффициент заемного капитала | Показывает соотношение заемных и собственных источников. При высоких значениях предприятие может столкнуться с финансовыми рисками. |
| Коэффициент финансовой устойчивости | Отражает долю стабильных источников финансирования (собственный + долгосрочные обязательства) в активах. |
| Коэффициент маневренности | Характеризует мобильность собственного капитала – какая его часть используется для финансирования текущей деятельности. |

Если коэффициент автономии опускается ниже 0,5, это значит, что больше половины активов компании оплачено за счёт заемных средств. Такой показатель вызывает настороженность у инвесторов и кредиторов, так как говорит о высокой зависимости от внешнего финансирования.

Таблица 4

Анализ относительных показателей финансовой устойчивости на примере "ООО Восток Агро".

| Показатель | 2020 | 2021 | 2022 | Норматив |
|-------------------------------------|------|-------|-------|------------|
| Коэффициент автономии | 0,81 | 0,45 | 0,47 | $\geq 0,5$ |
| Коэффициент заемного капитала | 0,23 | 1,22 | 1,12 | ≤ 1 |
| Коэффициент финансовой устойчивости | 0,91 | 0,88 | 0,86 | $\geq 0,6$ |
| Коэффициент маневренности | 0,16 | -0,48 | -0,19 | $\geq 0,1$ |

По относительным показателям мы видим, что коэффициент автономии продолжает снижаться и остаётся ниже нормы, что говорит о зависимости от внешнего финансирования.

Коэффициент заемного капитала превышает 1, то есть долговая нагрузка уже выше объёма собственного капитала, несмотря на это, в целом финансовая устойчивость пока держится в допустимых пределах. Маневренность капитала отрицательная: весь собственный капитал уходит на внеоборотные активы, а текущие потребности перекрываются за счёт долгов.

Подводя итог, можно сделать общий вывод по ООО «Восток-Агро». По состоянию на 2022 год предприятие выглядит относительно стабильным по ключевым показателям, но остаётся сильная зависимость от заемных средств. Собственный капитал хоть и растёт, его всё равно не хватает для покрытия всех активов. Это снижает уровень автономии и повышает риски. Рекомендуются снижать краткосрочные долги и работать над увеличением маневренного капитала.

Один из важнейших факторов, который напрямую влияет на финансовую устойчивость – это себестоимость продукции. Именно она определяет рентабельность, конкурентоспособность и общую прибыльность компании.

Однако немаловажно учитывать внутренние и внешние факторы устойчивости. Финансовая устойчивость ООО «Восток-Агро» в значительной степени поддерживается за счёт:

- Большого земельного фонда, что даёт возможность гибко выстраивать производство.
- Устойчивых урожаев по ключевым культурам.
- Хорошо организованной системы сбыта.
- Широкого применения техники и автоматизации, что помогает снизить производственные издержки.

Но есть и риски:

- Сильная зависимость от цен на ресурсы – топливо, удобрения, технику.
- Уязвимость к погодным условиям, особенно при недостатке страховых механизмов.
- Необходимость модернизации оборудования и улучшения инфраструктуры [2].

Возникает вопрос: «Что можно сделать для укрепления устойчивости?»

Чтобы повысить финансовую устойчивость ООО «Восток-Агро», стоит обратить внимание на следующие шаги [3, 4, 5]:

Оптимизация затрат

- Снизить себестоимость выращивания техкультур за счёт ресурсосберегающих технологий.
- Жёстче контролировать расходы на топливо, удобрения и зарплаты.

Развитие переработки внутри компании

- Строительство собственного элеватора, цеха по переработке подсолнечника или сахара может серьёзно повысить добавленную стоимость.

Финансовое планирование и страхование

- Регулярно отслеживать показатели ликвидности, рентабельности и платёжеспособности.
- Заключать агростраховки на случай засухи, морозов и других рисков.

Инвестиции в цифровые технологии

- Внедрение агроаналитики, дронов и систем точного земледелия поможет эффективнее управлять ресурсами и сократить издержки.

Расширение каналов сбыта

- Выход на новые рынки, участие в кооперативах и заключение долгосрочных договоров с переработчиками и экспортёрами.

Заключение

ООО «Восток-Агро» в целом показывает положительные темпы развития [9, 12]. Финансовое положение можно назвать стабильным с положительной динамикой. Но чтобы сохранить эту устойчивость и дальше двигаться вперед, нужно продолжать работу над снижением себестоимости, оценкой эффективности разных направлений, внедрением новых технологий и грамотным финансовым управлением. Только тогда предприятие сможет не просто удержаться на плаву, а уверенно расти и развиваться в условиях конкуренции [5].

1. Финансовая и производственная отчетность ООО «Восток-Агро» за 2020-2022 гг.
2. Воронежстат. Сельское хозяйство Воронежской области: статистический сборник. – Воронеж, 2022.
3. Сурков, И. М. Финансовый анализ в коммерческих организациях : учебное пособие / И. М. Сурков, В. А. Лубков, Д. Н. Литвинов. – Воронеж : Издательско-полиграфический центр "Научная книга", 2017. – 186 с.
4. Гиляровская Л.Т. Финансовый менеджмент: Учебник. – М.: Юрайт, 2021. – 412 с.
5. Методические рекомендации по анализу финансовой устойчивости организаций АПК. – М.: Минсельхоз РФ, 2020.
6. Демина, А. О. Аналитические процедуры в оценке финансового состояния предприятия / А. О. Демина, Е. Б. Панина // Тенденции развития науки и образования. – 2023. – № 93-3. – С. 62-64. – DOI 10.18411/trnio-01-2023-116.
7. Нагнойных, В. Е. Анализ финансового состояния предприятия - как составляющая анализа его хозяйственной деятельности / В. Е. Нагнойных, Г. И. Хаустова // Мир в эпоху глобализации экономики и правовой сферы: роль биотехнологий и цифровых технологий. – Москва: Общество с ограниченной ответственностью "КОНВЕРТ", 2021. – С. 32-35.
8. Никульшина, П. П. Анализ финансовых результатов деятельности предприятия на примере ООО "Подгорное" Россошанского района Воронежской области / П. П. Никульшина, Г. И. Хаустова // Молодежный вектор развития аграрной науки. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I, 2024. – С. 354-359.
9. Панин, С. И. Применение показателей финансовой устойчивости в оценке вероятности банкротства предприятия / С. И. Панин, В. Р. Лесных, Е. А. Устимова // Наука и образование: отечественный и зарубежный опыт: сборник статей, Белгород, 20 мая 2019 года. – Белгород: ООО ГиК, 2019. – С. 278-283.
10. Сааков, В. Г. Методические подходы и проблемы анализа финансовой устойчивости коммерческих организаций / В. Г. Сааков, А. С. Соловьева // Актуальные проблемы и перспективы развития аудита, бухгалтерского учета, экономического анализа и налогообложения. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2019. – С. 323-326.
11. Степанова, Т. А. Анализ и оценка финансового состояния предприятия на примере ООО «Агротех-Гарант» Алексеевского района Белгородской области / Т. А. Степанова, Н. В. Сероштан // Тенденции развития науки и образования. – 2024. – № 110-7. – С. 76-80.
12. Хаустова, Г. И. Финансовая устойчивость организации и формы ее проявления / Г. И. Хаустова, Т. Н. Лихачева, В. Г. Озол // Социально-экономические проблемы инновационного развития. – Воронеж: Издательско-полиграфический центр "Научная книга", 2015. – С. 443-449.

РАЗДЕЛ XIII. ЮРИДИЧЕСКИЕ НАУКИ

Шилов А.А.

Некоторая проблема вследствие внесения изменений в запись актов гражданского состояния об изменении пола одним из супругов

*Белгородский государственный национальный исследовательский университет
(Россия, Белгород)*

Аннотация

В данной научной статье основное внимание уделяется не урегулированному вопросу, возникающий при смене пола. Возможность заключения брака между лицами одного пола из-за не предоставления сведений о реальном поле. Помимо этого исследование затронуло возможные изменения в семейное законодательство.

Ключевые слова: семейный кодекс, изменение пола, транс гендер, брак, союз мужчины и женщины, институт семьи, биологический пол.

Abstract

This scientific article focuses on the unresolved issue that arises during a sex change. The possibility of marriage between persons of the same sex due to not providing information about the real sex. In addition, the study touched upon possible changes to family legislation.

Keywords: family code, gender reassignment, trans gender, marriage, union of a man and a woman, family institution, biological gender.

С каждым годом уровень медицины растёт, услуга по смене пола переходит на новый уровень, хирургические операции стали качественней и срок реабилитации меньше. Так же по сравнению с прошлым общество стало толерантное к гендерным изменениям. Но правовая система не всегда отражает быстрые изменения в обществе, традиции играют существенную роль, в вопросе включения данных изменений.

Россия в силу сохранения института семьи, в своём законодательстве закрепило, что брак – это добровольный союз мужчины и женщины [7]. Дав императивный запрет ввиду смысла п. 3 ст. 1 СК РФ и п. 1 ст. 12 СК РФ, исключив возможность вступления в брак между лицами одного пола [5]. Вылечив данный императив государство тем самым ещё одним способом обеспечивает политику сохранения традиционно нравственных ценностей. Антокольская, как один из ведущих специалистов по семейному праву, в своих работах анализирует действующее законодательство, в том числе ст. 12 СК РФ, и отмечает, что в России брак определяется как союз мужчины и женщины[1, с. 91].

Согласно п. 2 ст. 10 СК РФ брак возникает со дня государственной регистрации и действует пожизненно или до иных способов прекращения брака. Один из способов прекращения брака является смена пола. Косвенный запрет на дальнейшее сохранение брака закреплён в п. 1 ст. 16 СК РФ. Он необходим для защиты основ конституционного строя, включающую защиту материнства, отцовства и детства [7]. Смысл конституционной нормы предполагает, что государство гарантирует материнство и отцовство. Сущность отца и матери проявляется исключительно в биологическом аспекте. Пчелинцева, как и Антокольская, в своих учебниках и комментариях к Семейному кодексу РФ анализирует действующие нормы, подтверждая, что российское законодательство признает браком только союз мужчины и женщины. Она также может рассматривать исторические и культурные предпосылки такого определения брака в России[2, с. 312].

Не урегулированным в российском праве остаётся вопрос, отсутствия обязанности зарегистрировать изменения пола в актах гражданского состояния [4], без заявления лица изменившего пол невозможно изменить его состояния в области его пола. Лицо транс гендер,

юридически остаётся с прежним полом и может заключать браки с противоположным полом, но де-факто это будут однополые браки.

Не включение наказания за пассивность в замене паспорта при смене пола, является существенным недостатком института брака. В дальнейшем данный пробел может быть злоупотреблением для юридического оформления брака транс гендеров с одинаковыми биологическими полами, но статус этих лиц будет позволять соответствовать с п. 3 ст. 1 СК РФ и в п. 1 ст. 12 СК РФ.

Порядок внесения исправления или изменения в запись акта гражданского состояния составляется органом записи актов гражданского состояния в случае смены пола.

Процедура исправления или изменения пола заключается в следующем: лицо предоставляет медицинское заключение врачебной комиссии медицинской организации, подведомственной федеральному органу исполнительной власти по выработке и реализации государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере здравоохранения, о соответствии половых признаков признакам определённого пола, выданное в соответствии с частью 2 статьи 45.1 ФЗ "Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации" [9], в орган записи актов гражданского состояния. Также ввиду отсутствия оснований для внесения исправления или изменения в общем порядке о состоянии пола в соответствии со ст. 69 ФЗ "Об актах гражданского состояния", возникает сложность в добровольном изменении данного состояния и скрывание данного обстоятельства от органов власти [8].

В России запрещается осуществление медицинских вмешательств, включая применение лекарственных препаратов, направленных на смену пола, в том числе формирование у человека первичных и вторичных признаков другого пола. Что не даёт возможность официально изменить пол для граждан России, иностранных граждан и лиц без гражданства на территории России. Смену пола возможно совершить нелегально или на территории иностранного государства. Из-за чего данное изменение будет в тени органов исполнительной власти России.

Нет императивной нормы при, которой орган исполнительной власти по выработке и реализации государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере здравоохранения осуществляющий контроль над половым изменением граждан или лиц без гражданства находящихся на территории России.

Исчерпывающий перечень обстоятельств, препятствующие заключению брака закреплено в ст. 14 СК РФ. В данный перечень не включена норма, которая регулирует предоставление сведений о половом изменении и отказе в случае одинаковых биологических полов [7].

В контексте свободы заключения брака и, как следствие, отсутствия прямых ограничений представляется крайне затруднительным осуществление эффективного контроля за сменой пола у иностранных граждан, лиц без гражданства, а также у граждан Российской Федерации, временно пребывающих за пределами страны. Такая ситуация обусловлена, в первую очередь, недостаточной проработанностью и несовершенством правовых процедур, регламентирующих вопросы, связанные с официальной фиксацией смены пола в документах, удостоверяющих личность.

Таким образом, существует реальная возможность для лиц одного пола, одно из которых подверглось хирургическому или иному медицинскому вмешательству, направленному на изменение пола, но не осуществило официальную регистрацию этого изменения, вступить в брак на территории Российской Федерации. Это может быть реализовано как посредством традиционной процедуры, предусматривающей обращение в органы записи актов гражданского состояния (ЗАГС), так и с помощью портала государственных услуг «Госуслуги».

Особое внимание следует уделить процедуре подачи заявления о заключении брака через портал «Госуслуги». В рамках этой процедуры сотрудники ЗАГСа проверяют представленные заявителями документы в дистанционном формате, не предусматривающем непосредственного личного контакта. Такая дистанционная форма взаимодействия, предоставляя определенные преимущества с точки зрения удобства и оперативности,

одновременно создает условия для потенциального сокрытия информации об изменении пола от сотрудников ЗАГСа. Отсутствие личного контакта и, как следствие, визуального контроля существенно снижает возможность установления фактического соответствия пола заявителя данным, указанным в представленных документах.

В заключении хочется подчеркнуть, что не урегулированный вопрос в семейном законодательстве даёт возможность заключить брак между лицами одинакового биологического пола. В будущем такие общественные отношения могут привести к негативным последствиям. Для восполнения данного пробела необходимо внести в семейный кодекс требование по контролю за половыми изменениями для лиц без гражданства, иностранных лиц и граждан России пребывавших за рубежом. Так же необходимо внести санкцию, за несвоевременное сообщение о смене пола. Кроме перечисленных проблем, надо проблему изменения сведений о поле в остальные документы гражданина, такие как ИНН, водительское удостоверение, регистрация по месту жительства и т.д. А также решить вопросы наследования и усыновления детей при изменении пола.

1. Антокольская, М.В. Семейное право: учебник / М.В. Антокольская. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : Норма, 2010. – 464 с. – ISBN 978-5-468-00077-5.
2. Гражданский кодекс Российской Федерации от 30 ноября 1994 года № 51-ФЗ // СПС КонсультантПлюс.
3. Гонгало Б.М., Крашенинников П.В., Михеева Л.Ю. и др.; под ред. П.В. Крашенинникова. Семейное право: Учебник / 4-е изд., перераб. и доп. Москва : Статут, 2019, с. 188, С. 3.
4. «Конституция Российской Федерации» (принята всенародным голосованием 12.12.1993 с изменениями, одобренными в ходе общероссийского голосования 01.07.2020).
5. Пчелинцева, Л.М. Семейное право России: учебник для вузов / Л.М. Пчелинцева. – 6-е изд., перераб. – Москва : Эксмо, 2011. – 704 с. – ISBN 978-5-699-47141-8.
6. Постановление Правительства РФ от 08.07.1997 № 828 (ред. от 15.07.2021) «Об утверждении Положения о паспорте гражданина Российской Федерации, образца бланка и описания паспорта гражданина Российской Федерации» // СПС КонсультантПлюс.
7. Семейный кодекс Российской Федерации от 29.12.1995 № 223-ФЗ // СПС КонсультантПлюс.
8. Федеральный закон «Об актах гражданского состояния» от 15.11.1997 № 143-ФЗ // СПС КонсультантПлюс.
9. Федеральный закон «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» от 21.11.2011 № 323-ФЗ.

РАЗДЕЛ XIV. ЯЗЫКОЗНАНИЕ И ЛИТЕРАТУРОВЕДЕНИЕ

Аллахвердиева М.Ф. гызы

Сравнительный анализ деловой и академической коммуникации на русском языке

Бакинский славянский университет

(Азербайджан, Баку)

Аннотация

В статье проводится сравнительный анализ деловой и академической коммуникации в русском языке. Хотя обе формы имеют общие формальные характеристики, они существенно различаются по назначению, стилю и лексической структуре. Деловая коммуникация ориентирована на достижение цели, лаконична и придерживается жестких форматов, в то время как академическая коммуникация делает упор на аргументацию, структурированный анализ и научную терминологию. В исследовании описываются ключевые особенности каждого типа, обсуждаются распространенные форматы документов в деловом общении и подчеркивается важность овладения обеими формами для достижения профессионального и академического успеха. В статье также предлагаются рекомендации по эффективному общению в обеих областях.

Ключевые слова: деловая коммуникация, академическая коммуникация, русский язык, официальный стиль, профессиональное взаимодействие.

Abstract

The article provides a comparative analysis of business and academic communication in the Russian language. While both forms share formal characteristics, they differ significantly in purpose, style, and lexical structure. Business communication is goal-oriented, concise, and follows rigid formats, whereas academic communication emphasizes argumentation, structured analysis, and scientific terminology. The study outlines key features of each type, discusses common document formats in business communication, and highlights the importance of mastering both forms for professional and academic success. The article also offers recommendations for effective communication in both domains.

Keywords: business communication, academic communication, Russian language, formal style, professional interaction.

Деловая и академическая коммуникация на русском языке имеют свои особенности, цели и правила. Несмотря на общие черты, эти два вида общения существенно различаются по стилю, структуре и используемой лексике. В данной статье рассмотрены основные различия и сходства между деловой и академической коммуникацией, а также приведены рекомендации по их эффективному использованию.

Указанная проблема является актуальной в сфере изучения русского языка как иностранного и потому широко исследована как в России, так и в Азербайджане. В рамках данной статьи можно отметить использованные нами работы (смотри список литературы). Например, В.В. Левченко, Е.В. Агриковой и М.А. Ворониной описаны опыт организации процесса формирования навыков академической коммуникации у участников образовательного процесса [6].

Э.С. Тагиева является автором программы по учебной дисциплине “Деловая и академическая коммуникация на иностранном (русском) языке” [8], а также автором статьи, где предложен алгоритм проведения открытого урока по русскому языку, который включает работу с текстом, творческие задания, виды академического письма, тематические обсуждения на спортивные темы, элементы деловых игр и решение спортивных кейсов [9].

В составленном нами учебном пособии [1], рассматриваются языковые особенности русской деловой речи, устные формы деловой коммуникации и принципы эффективного взаимодействия. Анализируются наиболее распространенные жанры устной деловой речи. Каждая тема включает практические задания, направленные на развитие навыков чтения, восприятия на слух и устного делового общения.

Деловая коммуникация направлена на достижение практических целей в профессиональной среде. Она может включать в себя официальную переписку, переговоры, деловые встречи и презентации. «Четко выстроенные коммуникативные стратегии способствуют эффективному решению различных задач, возникающих в деятельности организации» [4, с. 211]. Именно поэтому умение мастерски владеть письменной деловой коммуникацией является важным фактором профессионального успеха. «Деловая коммуникация представляет собой процесс обмена информацией между партнерами с целью организации и улучшения различных видов профессиональной деятельности, включая производство, науку, сферу услуг и другие направления» [3, с. 69].

Основные черты делового общения:

- Четкость и лаконичность – информация передается кратко и по существу.
- Официальный стиль – используется стандартная терминология, избегаются эмоциональные выражения.
- Формализация – строгие нормы оформления документов (деловые письма, отчеты, договоры). Наиболее востребованным средством деловой коммуникации является письменное взаимодействие. Оно не только способствует созданию профессионального имиджа, но и служит эффективным инструментом для установления и поддержания деловых связей [5, с. 528].
- Целенаправленность – основной акцент на результат и эффективность коммуникации.
- Стандартизированные выражения – приняты определенные речевые клише («*Настоящим сообщаем...*», «*Просим рассмотреть...*» и т.д.).

В письменной деловой коммуникации основным текстовым продуктом выступает документ – официальный письменный текст, обладающий юридической силой [2, с. 96]. В письменной деловой коммуникации выделяют несколько типов документов.

- Одним из наиболее распространенных является *письмо-сообщение*, используемое для передачи конкретной информации адресату. Чаще всего такие письма направляются в ответ на ранее полученный запрос.
- *Письмо-напоминание* – это официальный деловой документ, отправляемый в случаях, когда партнерская организация не соблюдает ранее достигнутые договоренности, взятые на себя обязательства или установленные законодательные нормы. Также такое письмо может использоваться для информирования о приближении сроков исполнения обязательств, особенно если существует вероятность их несоблюдения. «*Напоминаем, что срок выполнения обязательств по договору №456 истекает 15 апреля 2024 года. Просим подтвердить готовность к исполнению.*»
- *Письмо-просьба* представляет собой официальный документ, содержащий обращение о предоставлении информации, услуг, товаров, документов, рекомендаций или организации встречи. В тексте важно аргументировать необходимость выполнения запроса. Такое письмо может быть направлено как конкретному человеку, так и организации, а также включать несколько просьб одновременно. «*Просим вас предоставить информацию о возможных сроках поставки оборудования согласно договору №123 от 01.03.2024.*»
- *Гарантийное письмо* используется для подтверждения определенных обязательств или условий и может быть адресовано как организации, так и

частному лицу. Хотя слово «*гарантия*» может отсутствовать в тексте, документ все равно фиксирует соответствующие обязательства. В таких письмах могут подтверждаться оплата выполненных работ, сроки и качество их выполнения, поставка товаров, их характеристики и другие аспекты. Они обладают юридической значимостью и, по сути, близки к договорным документам. «*Настоящим подтверждаем, что наша компания гарантирует оплату услуг согласно договору №789 от 10.02.2024*».

- *Письмо-предложение* представляет собой один из видов коммерческой переписки, направленный на формулирование официального предложения о поставке или дополнительной поставке товаров и услуг. В зависимости от условий оно может быть твердой офертой или носить необязательный характер.
- *Письмо-приглашение* предназначено для уведомления адресата о предстоящем деловом или торжественном мероприятии и приглашения к участию в нем. Это один из наиболее распространенных видов деловой переписки.
- *Письмо-подтверждение* выполняет функцию фиксации определенного факта, например, получения ранее отправленного письма. Оно используется исключительно в качестве ответа в деловой переписке.
- *Письмо-благодарность* составляется для выражения признательности адресату за оказанное внимание, поздравление или содействие в решении личных либо деловых вопросов. Его стиль должен быть естественным, а степень выраженной благодарности соответствовать ситуации.

Письменная деловая коммуникация имеет несколько *недостатков*, которые следует учитывать:

- Восприятие информации в письменной деловой коммуникации напрямую зависит от *качества ее оформления* [4, с. 213]. Неправильно составленные тексты, требующие дополнительных разъяснений, могут сделать сообщение сложным и затратным.
- Необходимо учитывать *затраты*, связанные с процессом коммуникации. Подготовка качественного письменного сообщения требует времени, а его доставка также занимает определенный промежуток времени. Кроме того, для большинства видов письменных деловых коммуникаций необходимы расходы на бумагу, оформление, печатные работы, ксерокопирование, почтовую рассылку и другие услуги.
- Также следует отметить, что в письменной коммуникации *отсутствует возможность использования невербальных средств*.

Академическая коммуникация применяется в сфере образования и науки. Её главная цель – передача, анализ и обсуждение научной информации. Академическую коммуникацию можно рассматривать и как совокупность методов и форм обмена информацией в академической среде, где основным средством является письмо [6, с. 58].

Ключевые особенности академического общения:

- Аргументированность и логичность – важно не только изложить информацию, но и подкрепить её доказательствами.
- Формальный и объективный стиль – отсутствуют личные мнения без обоснования, эмоциональные оценки.
- Использование сложных синтаксических конструкций – академический текст часто содержит сложные предложения, вводные конструкции. Пример сложного синтаксического построения в академическом тексте: «*Рассмотрение структуры академического письма требует анализа не только лексико-грамматических особенностей текста, но и прагматических факторов, определяющих его эффективность*».

- Ссылки на авторитетные источники – обязательна опора на исследования, цитирование научных работ. Например, ссылка на авторитетный источник: «Как отмечает Левченко В.В. [2017, с. 58], академическая коммуникация требует логичности изложения и аргументированности».
- Тематическая терминология – употребляются специфические термины в зависимости от области науки.

Академические тексты включают *рефераты, эссе, проекты, тезисы, статьи, презентации, диссертации* и другие формы. Пример академического жанра – *аннотация*: «В данной статье анализируются особенности письменной деловой коммуникации, выявляются ее основные характеристики и предлагаются рекомендации по ее оптимизации». Письмо рассматривается как способ выражения мыслей, который включает способность генерировать оригинальные идеи и обосновывать их логически и аргументированно. Важно также уметь структурировать текст, оформляя его и систематизируя как гипотетическую, так и фактическую информацию.

Существует распространенное заблуждение, что резюме и CV – это два названия одного и того же документа. На самом деле, это два разных документа, хотя информация в них частично совпадает. Основное отличие заключается в том, что CV используется преимущественно в академической сфере, где перечисляются публикации, научные исследования, участие в значимых конференциях, работа с грантами и другие достижения.

Для повышения мотивации студентов необходимо предоставить им возможность работать с подлинными примерами письменных документов и погружаться в ситуации, приближенные к реальным. Например, можно предложить посетить сайты зарубежных университетов, найти и заполнить документы, необходимые для поступления иностранных граждан. Также студенты могут попробовать составить такие документы в онлайн-формате. Дополнительно преподаватель может организовать ролевую игру, смоделировав процесс подготовки и проведения конференции. В рамках этой активности учащиеся составляют информационные письма, официальные приглашения для ключевых докладчиков, а также ответы оргкомитету от имени участников. Закреплению полученных навыков также способствует выполнение проектных заданий.

Метод ситуационного анализа известен в современной педагогике как кейс-метод (Case-Method). Как отмечает Н.Е. Сидорова и Т.С. Строгова, «кейс-метод представляет собой метод активного проблемно-ситуационного анализа, направленного на решение конкретных задач и ситуаций» [7, с. 4].

Хотя деловая и академическая коммуникация имеют схожие черты (официальный стиль, формальность, четкая структура), они различаются по следующим критериям:

| <i>Критерий</i> | <i>Деловая коммуникация</i> | <i>Академическая коммуникация</i> |
|------------------------|---|---|
| <i>Цель</i> | <i>Достижение результата, решение задач</i> | <i>Передача и анализ научных данных</i> |
| <i>Стиль</i> | <i>Официально-деловой, лаконичный</i> | <i>Формально-научный, развернутый</i> |
| <i>Лексика</i> | <i>Стандартные речевые клише, термины</i> | <i>Специфическая научная терминология</i> |
| <i>Структура</i> | <i>Жестко регламентированная, шаблонная</i> | <i>Гибкая, зависит от научного контекста</i> |
| <i>Эмоциональность</i> | <i>Минимальна, строго по делу</i> | <i>Отсутствует, преобладает объективность</i> |

Сравнительные примеры

Разница в лексике:

- Деловое письмо: «Просим рассмотреть возможность предоставления дополнительной скидки».
- Академический текст: «Анализ проведенных исследований позволяет сделать вывод о целесообразности пересмотра условий предоставления скидок».

Разница в структуре:

- Деловое письмо: *Заголовок – Введение – Основная часть – Заключение – Подпись.*
- Академическая статья: *Введение – Обзор литературы – Методология – Анализ – Выводы.*

Чтобы эффективно применять деловую и академическую коммуникацию, необходимо учитывать их особенности:

- При написании деловых текстов важно соблюдать лаконичность, использовать формулировки, соответствующие нормам делового общения.
- В академическом письме необходимо строить логичные аргументы, подтверждать утверждения научными данными.
- Важно учитывать аудиторию: в бизнесе текст адресуется партнёрам и коллегам, а в науке – исследователям, преподавателям, студентам.
- Соблюдение языковых норм и правил формальной речи – залог успешного общения в обеих сферах.

Деловая и академическая коммуникация на русском языке имеют значительные различия, связанные с их целями, стилем и структурой. Понимание этих особенностей позволяет эффективно взаимодействовать в профессиональной и научной среде, адаптируя язык и стиль к контексту общения. Владение обеими формами коммуникации является важным навыком для специалистов, работающих на международном уровне.

Навыки правильного оформления документов в соответствии с установленными требованиями играют важную роль в успешном взаимодействии с зарубежными коллегами, что способствует профессиональному развитию и карьерному росту. Четко структурированное резюме, деловое письмо или корректно заполненная анкета помогают создать положительное впечатление о специалисте, его компетентности и уровне профессионализма. Именно поэтому важно обучать студентов эффективной письменной коммуникации как в академической, так и в профессиональной среде. Дисциплина «Деловая и академическая коммуникация на иностранном языке» направлена на развитие этих навыков.

1. Аллахвердиева М.Ф. Деловая и академическая коммуникация на иностранном языке (русский язык). Баку: Indigo Print House. – 2024. – 274 с.
2. Баландина Л. А., Кураченкова Г. Ф., Симонова Е. П. Русский язык и культура речи. – Москва: Изд-во Моск. ун-та, 2012. – 96 с.
3. Казакова О.А., Серебренникова А.Н., Филиппова Е.М. Деловая коммуникация. – Томск: Изд-во Томского политехнического ун-та, 2013. – 69 с.
4. Карпенко Я.Е., Петренко Е.С. Проблемы деловой коммуникации в организации // Экономика России в XXI веке: сб. науч. трудов XI Междунар. научно-практической конференции. Томск, 2014. – Т. 2. – С. 211-216.
5. Кузнецов И. Н. Деловое общение. – Минск: Дашков и К, 2013. – 528 с.
6. Левченко В.В., Агрикова Е.В., Воронина М.А. Формирование навыков академической коммуникации: организация работы//Высшее образование в России. 2017. № 4 (211). С. 58-62.
7. Сидорова Н.Е., Строгова Т.С. Кейс-метод. Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. Красноярск, 2011. – 140 с.
8. Тагиева Э.С. Программа учебной дисциплины “Деловая и академическая коммуникация на иностранном (русском) языке” для подготовки бакалавров. Баку: AS APES, 2022, 43 с.
9. Тагиева Э.С. Формирование деловой и академической коммуникации на русском языке у студентов тренерского факультета// Scientific News of Azerbaijan State Sport Science Journal. 2023, vol. 5, № 3, pp. 11-19.

Чотчаева И.А., Курбангаджиев К.Р., Касимов М. Ю., Муцалова Б.А.
Эффективное обучение говорению на английском языке

*Северо-Кавказская государственная академия
 (Россия, Черкесск)*

Аннотация

Эффективное обучение говорению на английском языке представляет собой сложную, многогранную задачу, поскольку именно устная речь зачастую вызывает наибольшие затруднения у обучающихся. Эта статья посвящена глубокому анализу наиболее результативных методик, позволяющих преодолеть эти трудности и развить навыки свободного общения на английском языке у студентов не языкового вуза.

Ключевые слова: эффективное обучение, говорение, английский язык, интерактивная форма работы.

Abstract

Effective teaching of speaking in English is a complex, multifaceted task, since it is oral speech that often causes the greatest difficulties for students. This article is devoted to a deep analysis of the most effective methods that allow overcoming these difficulties and developing the skills of free communication in English among students of a non-language university.

Keywords: effective teaching, speaking, English, interactive form of work.

Опыт показывает, что традиционные методы зачастую оказываются недостаточно эффективными для формирования коммуникативной компетенции. Студенты сталкиваются с рядом проблем, включающих недостаток словарного запаса, трудности в построении грамматически правильных фраз, неумение адекватно реагировать на реплики собеседника и страх перед ошибками. Все это снижает качество говорения и препятствует освоению языка как средства общения. Исследование выявило ряд методик, которые, при грамотном применении, значительно повышают эффективность обучения говорению. К числу наиболее действенных относятся активные и интерактивные формы работы, ориентированные на создание реалистичных коммуникативных ситуаций. Например, ролевые игры, где студенты принимают на себя различные роли и вступают в диалог, позволяют практиковать язык в условиях, близких к реальным. Деловые игры способствуют развитию навыков ведения переговоров, выступлений и презентаций. Работа в парах и группах позволяет учащимся практиковаться в диалогической речи, учиться слушать и понимать собеседника, а также развивать навыки командной работы. Конференции, дискуссии и беседы стимулируют развитие спонтанной речи и умения выражать свое мнение на английском языке. Презентации помогают обучающимся структурировать свои мысли, учиться владеть своим голосом и жестами, а также развивать навыки публичных выступлений. Дебаты и круглые столы требуют от них быстрого мышления, умения аргументировать свою позицию и отстаивать ее в споре. Игровые формы обучения, такие как «урок-игра» или «конкурс», делают процесс обучения более занимательным и мотивирующим, позволяя студентам осваивать язык в непринужденной атмосфере. Немаловажную роль играет и самоконтроль, позволяющий им отслеживать свой прогресс и корректировать свои ошибки. Однако, эффективность любых методов зависит от соблюдения определенных условий. Во-первых, обучение должно быть деятельностным, ориентированным на диалогичность и коммуникативный характер упражнений. Это означает, что обучающиеся должны решать реальные коммуникативные задачи, использовать язык для достижения конкретных целей. Для этого необходимо использовать разнообразные стимулы, стимулировать выражение личного мнения и отношения к прослушанному, увиденному и прочитанному. Во-вторых, обучение должно быть ситуативным, адресным и мотивированным. Это означает, что занятия должны моделировать реальные жизненные ситуации, учитывать потребности и их интересы. Использование активных и интерактивных методов, участие в проектной и исследовательской деятельности, вовлечение в различные виды деятельности, направленные на решение коммуникативных задач – всё это способствует повышению эффективности обучения. Ключевым принципом подготовки устной речи становится решение конкретной коммуникативной задачи в процессе речевой деятельности. Студенты должны понимать, зачем они говорят на английском языке, какую цель они преследуют. Только в этом случае они будут мотивированы на обучение и достижение хороших результатов. Таким образом, комбинация разнообразных методик, ориентированных на деятельность и коммуникацию, в сочетании с учетом индивидуальных особенностей обучающихся, гарантирует высокую эффективность обучения говорению на английском языке. Важно помнить, что обучение – это не только запоминание слов и правил, но и развитие способности общаться и взаимодействовать с людьми на иностранном языке.

Эффективное мотивированное говорение на уроках иностранного языка – это сложный процесс, который зависит от множества взаимосвязанных факторов. Ключевым моментом является создание аутентичной речевой ситуации, в которой они чувствуют себя комфортно и

заинтересованно. Тема или проблема общения должны быть актуальны и понятны детям, отражая их интересы и жизненный опыт. Задания должны быть посильными, позволяя им успешно справляться с коммуникативно-познавательными задачами и испытывать чувство удовлетворения от своих достижений. Не менее важна атмосфера взаимного уважения и понимания в группе, где ошибки воспринимаются как естественная часть процесса обучения, а не как повод для критики или осуждения. Говорение, как вид речевой деятельности, представляет собой многоуровневый процесс, начиная от простейших форм – выражения эмоций (например, восклицаний), названия предметов и ответов на вопросы – и заканчивая сложными, развернутыми высказываниями, требующими глубокого осмысления и планирования. Переход от простых слов и фраз к связному тексту предполагает активное участие как мышления, так и памяти. Студент должен не только знать слова и грамматические правила, но и уметь логически организовать свои мысли, выбирая необходимые лексические единицы и грамматические конструкции. Поэтому термин «обучение говорению» более точно отражает суть процесса, чем более расплывчатый термин «обучение устной речи». Цель обучения говорению – формирование практического навыка, умения свободно и эффективно выражать свои мысли на иностранном языке. Однако для достижения этой цели необходимы определенные условия, предпосылки, которые обеспечивают успешное овладение навыком говорения. И здесь возникает интересный аспект, который можно назвать «конфликтом» между желанием (содержанием и логикой речи) и возможностью (продуктивностью речи). Студент может обладать знаниями, иметь желание высказаться, но сталкивается с недостатком языковых средств для адекватного выражения своих мыслей. Этот «конфликт» между «хочу» и «могу» особенно остро проявляется при традиционном подходе к обучению говорению, когда акцент делается на запоминание отдельных грамматических правил и лексических единиц без достаточного внимания к практическому применению полученных знаний в коммуникативных ситуациях. Например, изучение временных форм зачастую происходит в отрыве от реального контекста, что препятствует естественному использованию языка и снижает мотивацию обучающихся. Разрозненное изучение грамматики, без практического применения в речевой деятельности, приводит к тому, что студенты знают правила, но не могут использовать их на практике. Они застревают на уровне отдельных слов и фраз, не способны создавать связные и логичные высказывания. Необходимо помнить, что изучение иностранного языка – это не только накопление знаний, но и развитие коммуникативных навыков. Обучение говорению должно быть направлено на формирование способности эффективно использовать язык в различных ситуациях, а не только на запоминание слов и правил. Для этого необходимо создавать условия, стимулирующие активное общение на иностранном языке, использовать аутентичные материалы, и предоставлять им достаточно возможностей для практики. Только такой подход позволит преодолеть «конфликт» между желанием и возможностью и достичь высокого уровня владения иностранным языком. Важно также помнить о создании положительной атмосферы в группе, где студенты чувствуют себя уверенно и не боятся делать ошибки. Именно такой подход гарантирует успешное обучение говорению и формирует настоящую любовь к английскому языку. Систематическая практика, разнообразные задания, и создание реалистичных речевых ситуаций – вот ключ к успеху. И не следует забывать о регулярном обсуждении прогресса и трудностей с ними, чтобы настроить индивидуальный подход к каждому из них.

1. Мильруд Р.П. Организация ролевой игры на уроке // Иностранные языки в школе. 1987. № 3. С. 30-34.
2. Мильруд Р.П. Основные способы стимулирования речемыслительной деятельности на иностранном языке // Иностранные языки в школе. 1996. № 6. С. 6.
3. Мильруд Р.П. Речевая ситуация как методический прием обучения // Иностранные языки в школе. 1982. № 1. С. 38-40.
4. Новикова О.А. Организация учебной деятельности на уроках английского языка при подготовке к устному экзамену / О.А. Новикова // Конференциум АСОУ: Сборник научных трудов и материалов научно-практических конференций. М.: АСУ, 2016. 2 с.

5. Пассов Е. И. Основы коммуникативной методики обучения иноязычному общению. М.: Рус. язык, 1989. С. 276.
6. Цильковская А.В. Формирование устных коммуникативных умений на уроке иностранного языка в условиях ФГОС / А.А. Цильковская // Современные подходы в преподавании иностранных языков в свете ФГОС: сб. всеросс. оч.заоч. Науч.-практич. конф. / Туль. гос. пед. ун-т. Тула: ТГПУ им. Л. Н. Толстого, 2017.С. 199-202.
7. Martin Parrot. Task for Language Teachers. A resource book for training and development. Cambridge University Press, 1993. 325 с.
8. Tricia Hedge. Teaching and Learning in the Language Classroom. Oxford University Press, 2000. 447 с.

РАЗДЕЛ XV. ПСИХОЛОГИЯ

Дайтбегова А.М.

Современные тенденции в педагогической психологии и психологии образования

ДГПУ им. Р. Гамзатова
(Россия, Махачкала)

Научный руководитель: Алижанова Х.А.

Аннотация

Статья посвящена анализу современных тенденций в педагогической психологии и психологии образования. Особое внимание уделяется персонализированному обучению, развитию критического мышления, эмоционального интеллекта. Анализируются вызовы, связанные с инклюзивным образованием и поддержкой учащихся с особыми потребностями.

Ключевые слова: педагогическая психология, психология образования, современные тенденции, персонализированное обучение, критическое мышление, эмоциональный интеллект, метакогниции, инклюзивное образование, цифровые технологии.

Abstract

The article is devoted to the analysis of modern trends in educational psychology and psychology of education. Special attention is paid to personalized learning, the development of critical thinking, emotional intelligence. The challenges associated with inclusive education and support for students with special needs are analyzed.

Keywords: educational psychology, educational psychology, current trends, personalized learning, critical thinking, emotional intelligence, metacognition, inclusive education, digital technologies.

Современный этап развития общества характеризуется динамичными изменениями во всех сферах жизни, что предъявляет новые требования к системе образования. Педагогическая психология и психология образования, как научные дисциплины, призваны обеспечить теоретическую и практическую базу для повышения эффективности образовательного процесса в условиях этих изменений. В статье представлен анализ современных тенденций в данных областях, отражающих актуальные вызовы и перспективы развития образования.

Одной из ключевых тенденций является переход к парадигме персонализированного обучения. В отличие от традиционного подхода, ориентированного на усредненного ученика, персонализированное обучение предполагает учет индивидуальных особенностей, потребностей и интересов каждого учащегося. Это достигается за счет использования различных образовательных технологий, позволяющих адаптировать содержание, методы и темп обучения к индивидуальным характеристикам обучающихся.

Другой важной тенденцией является развитие критического мышления и метакогнитивных навыков. В условиях информационного перенасыщения критическое мышление становится необходимым инструментом для анализа, оценки и интерпретации информации. Метакогнитивные навыки, в свою очередь, позволяют учащимся осознавать и контролировать свои мыслительные процессы, что способствует более эффективному обучению и саморегуляции.

Актуальным направлением является также инклюзивное образование, направленное на обеспечение равных возможностей для всех учащихся, включая детей с особыми образовательными потребностями. Инклюзивное образование предполагает создание адаптированной образовательной среды, учитывающей индивидуальные потребности каждого ребенка и обеспечивающей его полноценное участие в образовательном процессе.

Рассмотренные тенденции отражают стремление к созданию более эффективной, гибкой и адаптивной системы образования, отвечающей вызовам современного общества. Развитие персонализированного обучения, критического мышления, метакогнитивных навыков и инклюзивного образования является ключевым фактором повышения качества образования и подготовки конкурентоспособных специалистов, способных успешно адаптироваться к быстро меняющимся условиям.

В эпоху цифровых трансформаций и глобальных вызовов традиционные модели образования уступают место новым подходам, ориентированным на индивидуальные потребности и возможности каждого учащегося. Персонализированное обучение становится не просто трендом, а необходимостью, позволяющей раскрыть потенциал каждого ребенка и подготовить его к жизни в сложном и быстро меняющемся мире.

Ключевым элементом персонализированного обучения является адаптация образовательного контента и методов к индивидуальным стилям обучения, интересам и темпу освоения материала. Использование цифровых платформ, интерактивных учебников и индивидуальных образовательных траекторий позволяет создать уникальную образовательную среду, в которой каждый ученик чувствует себя комфортно и может достичь максимальных результатов.

Наряду с персонализацией, критическое мышление становится важнейшим навыком XXI века. Способность анализировать информацию, оценивать аргументы и формулировать собственные обоснованные выводы является неотъемлемой частью успешной адаптации в современном мире. Развитие критического мышления требует активного использования проблемно-ориентированных задач, дискуссий и дебатов, стимулирующих учащихся к самостоятельному поиску решений и формированию собственной позиции.

Не менее важным является развитие эмоционального интеллекта – способности понимать и управлять своими эмоциями, а также понимать эмоции других людей. Эмоциональный интеллект играет ключевую роль в межличностных отношениях, командной работе и адаптации к стрессовым ситуациям. Развитие эмоционального интеллекта требует создания поддерживающей и эмпатичной образовательной среды, в которой учащиеся могут безопасно выражать свои эмоции и учиться конструктивно взаимодействовать с окружающими.

Более подробно о персонализированном обучении, развитии критического мышления, эмоционального интеллекта можно ознакомиться в исследованиях авторов (Л.М. Андерсон, Д.Б. Оазова, Д.А. Аннаоразова и др.)

Инклюзивное образование, как прогрессивная модель, ставит перед системой образования амбициозную задачу – обеспечить равный доступ к качественному образованию для всех детей, независимо от их физических, интеллектуальных, социальных, эмоциональных, языковых или других особенностей. Однако реализация этой концепции сталкивается с рядом серьезных вызовов.

Во-первых, требуется существенная перестройка образовательной среды. Необходимы адаптация учебных материалов, архитектурная доступность зданий, а также разработка специализированных методик обучения, учитывающих индивидуальные потребности каждого учащегося с особыми образовательными потребностями.

Во-вторых, важную роль играет подготовка педагогических кадров. Учителя должны обладать знаниями и навыками, необходимыми для работы с детьми с различными потребностями, уметь создавать инклюзивную атмосферу в классе и эффективно взаимодействовать с родителями.

В-третьих, необходима эффективная система поддержки учащихся с особыми потребностями. Это включает в себя предоставление специализированной помощи, такой как услуги логопеда, дефектолога, психолога, а также обеспечение доступа к необходимым техническим средствам обучения.

В-четвертых, важно преодолеть стереотипы и предрассудки в обществе. Необходимо повышать осведомленность о потребностях людей с инвалидностью и формировать толерантное отношение к ним.

Преодоление этих вызовов требует комплексного подхода и совместных усилий со стороны государства, образовательных учреждений, педагогов, родителей и всего общества. Только в этом случае можно обеспечить полноценную интеграцию учащихся с особыми потребностями в образовательный процесс и создать равные возможности для их развития и самореализации [1].

Педагогическая психология представляет собой отдельную область знаний, отличную от общей психологии, психологии развития и собственно педагогики. Она является междисциплинарной областью, интегрирующей психологические принципы и педагогические методы, направленной на применение психологических знаний в образовательной практике. Признание психологии как фундаментальной науки стало основой для научно обоснованной подготовки специалистов в сфере образования, включая психологов и педагогов.

Первостепенное значение имеет понимание процесса обучения, необходимое для эффективного преподавания. Обучение определяется как модификация поведения, вызванная приобретенным опытом. Задача преподавателя заключается в организации учебного опыта, как в классе, так и за его пределами, стимулирующего процесс обучения. Петерсон и Пиаже рассматривали обучение как процесс, включающий ассимиляцию, аккомодацию и уравнивание. Согласно Пиаже, обучение происходит через схемы – когнитивные структуры, позволяющие индивиду связывать новую информацию с уже имеющимися знаниями. Ассимиляция – это процесс интеграции нового опыта в существующие схемы. Аккомодация – это адаптация существующих схем под воздействием нового опыта, приводящая к формированию новых представлений. После ассимиляции и аккомодации наступает состояние равновесия, когда новая информация становится частью когнитивной структуры индивида. Таким образом, процесс обучения состоит из этапов получения информации, ее обработки и вывода.

По мнению Д.Б. Оразовой, познавательная деятельность человека аналогична процессам обработки информации в компьютере. На этапе ввода сенсорные системы получают сведения из внешнего мира. Эти сведения могут включать в себя форму, габариты, структуру, оттенок и иные характеристики предмета.

Затем, на этапе обработки, происходит идентификация конкретного визуального образа объекта. После этого объект подвергается абстрагированию с выделением его ключевых свойств. Далее формируется понятие, в рамках которого объекту присваивается определенное наименование. В случае, если обработанные данные являются новыми, создается новая концепция, которая сохраняется в памяти для последующего использования. Результатом является выражение этой концепции человеком [4].

1. После анализа методов обучения, важно рассмотреть современные перспективы эффективного образовательного процесса, представленные Бернардо [2]:
2. Учащийся рассматривается как обработчик данных. Интеллект обладает сложной системой операций, аналогичной алгоритмам компьютерной программы.
3. Обучение является активным и созидательным. Учащиеся не просто принимают информацию; они создают собственные знания и умения, активно обрабатывая информацию, с которой сталкиваются в различных обстоятельствах.
4. Обучение имеет накопительный характер. Учащиеся всегда привносят определенный объем имеющихся знаний и навыков в любую новую учебную ситуацию; студент никогда не является "чистой доской". Учащиеся используют свой предыдущий опыт для структурирования и ограничения последующего обучения.
5. Обучение саморегулируемо. Педагог не может полностью контролировать образовательный процесс. Скорее, именно учащийся предпринимает необходимые шаги для обучения, управляет процессом обучения,

- обеспечивает самоконтроль и оценивает результаты своей работы, а также поддерживает концентрацию и мотивацию.
6. Обучение ориентировано на достижение цели. Обучение наиболее эффективно, когда учащийся ясно осознает цели обучения, особенно когда учащиеся самостоятельно определяют свои цели.
 7. Обучение осуществляется в контексте социокультурной практики. Люди учатся, участвуя в общественных практиках и мероприятиях.
 8. Обучение индивидуально. Результаты и конкретный процесс обучения варьируются у разных учащихся.

Следует подчеркнуть, что психология, рассматриваемая комплексно, а не фрагментарно (то есть, не только как педагогическая психология), прочно вошла в процессы обучения, воспитания и личностного становления. Это привело к появлению особого направления – педагогики, науки о развитии ребенка.

В эпоху глобализации и интеграции знаний все чаще говорят не просто об образовательной психологии, а о "Психологии образования", подразумевая область, охватывающую весь спектр психологических изменений, происходящих с человеком, вовлеченным в образовательную среду. Эти изменения затрагивают личность, межличностные отношения, профессиональное становление, интеллектуальное развитие и другие аспекты.

С одной стороны, психология образования несомненно опирается на достижения педагогической психологии. С другой стороны, возникает вопрос: растворилась ли педагогическая психология в этой новой, более широкой исследовательской области, или же она сохраняет свою уникальную роль в основном русле исследований? На первый взгляд, ответ ясен: произошедшие изменения стимулировали разработку новых подходов и концепций организации образовательного пространства, оценки его возможностей и потенциала с психологической точки зрения. Однако, педагогическая психология по-прежнему фокусируется на психологии обучения и воспитания, а также на личности учителя. Таким образом, существующая преемственность между этими областями, хотя и присутствует, не всегда является очевидной [2].

Осознание любых преобразований требует определенного времени. Вполне вероятно, что сегодня мы еще не готовы рассматривать психологию образования как прямое продолжение педагогической психологии. Принципиальное значение имеют базовые принципы психолого-педагогических изысканий, основы академической психологии и философии, оказывающие влияние на становление и рост личности в рамках образовательной системы.

В настоящее время наиболее общей чертой научных трудов в данной сфере является стремление представить и изучить образовательную среду как поле для личностного самоопределения, где обучающийся в процессе обучения занимает рефлексивную позицию, в центре которой находится создание собственной уникальной реальности.

Основой психолого-педагогической антропологии выступают знания о человеческой психологии как науке о субъективной реальности, психологии развития человека как науке о развитии личной реальности на различных этапах жизни, и педагогической психологии как науке о формировании этой реальности в образовательной деятельности.

Следовательно, педагогическая психология является неотъемлемой частью психолого-педагогической антропологии (антропологии образования), которая занимается вопросами стабильного развития и изменения позиций участников образовательного процесса и соответствующих социальных групп на ключевых стадиях социализации и взросления, а также индивидуальных путей самообразования и саморазвития. По сути, психология образования закладывает фундаментальные психологические принципы для непрерывного обучения [3].

В целом, для решения задач теории психологии в области образования необходимо (рисунки 1):

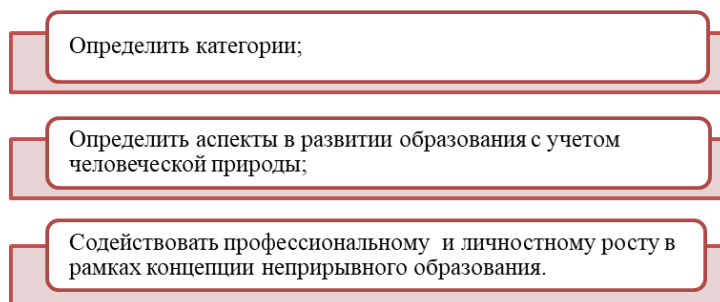


Рисунок 1. Условия для решения задач теории психологии.

Таким образом, ключевым принципом в сфере образовательной психологии и педагогической практике является постоянное улучшение методов преподавания и образовательных стратегий для оптимизации процесса усвоения знаний. Основная задача обучения состоит в том, чтобы развить у студентов любовь к учебе и стремление к самостоятельности в приобретении знаний на протяжении всей жизни. Важно помнить, что темп и способы обучения у каждого учащегося индивидуальны, и задача преподавателя заключается в создании подлинного опыта обучения, который способствует повышению успеваемости большинства студентов. Существует мнение, что неэффективный преподаватель лишь рассказывает, преподаватель среднего уровня – объясняет, хороший преподаватель – показывает пример, а выдающийся преподаватель – вдохновляет и наделяет уверенностью. Для максимального расширения возможностей студентов преподаватели должны использовать весь доступный арсенал эффективных образовательных инструментов.

1. Андерсон, Л. М. и другие (1995). Педагогическая психология для учителей: реформе наших курсов, переосмысление наших ролей.
2. Бернардо, А. (1997). Создание мощной среды обучения.
3. Калуаг, А. (2002). Психология обучения и преподавательской деятельности. Университет Атенео-де-Манила.
4. Оразова, Д.Б. Современные тенденции в педагогической психологии и психологии образования / Д.Б. Оразова, Д.А. Аннаорова // Молодой ученый. – 2023. – № 18 (465). – С. 284-286. – URL: <https://moluch.ru/archive/465/102203/>.

Романова А.А.

**Применение возможностей технологии искусственного интеллекта
в настройке индивидуальных рекомендаций при сопровождении студентов
психологической службой университета**

*Северо-Западный институт управления (ф) Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации
(Россия, Санкт-Петербург)*

Аннотация

Исследование рассматривает возможности применения технологии искусственного интеллекта (далее – ИИ) для создания персонализированных систем психологической поддержки студентов. На основе анализа современных исследований и практических кейсов внедрения представлен комплексный обзор существующих решений, их эффективности и перспектив развития. Особое внимание уделяется интеграции ИИ с традиционными методами психологической помощи, этическим аспектам и практическим результатам внедрения таких систем в университетской среде.

Ключевые слова: искусственный интеллект, психологическая поддержка, студенты, персонализация, когнитивно-поведенческая терапия (далее – КПТ), цифровое здравоохранение, машинное обучение.

Abstract

This study explores the potential of artificial intelligence (AI) technology in developing personalized psychological support systems for students. Through an analysis of contemporary research and practical case studies on implementation, the paper provides a comprehensive review of existing solutions, their effectiveness, and future prospects. Special emphasis is placed on the integration of AI with traditional psychological support methods, ethical considerations, and practical outcomes of deploying such systems in university settings.

Keywords: artificial intelligence (AI), psychological support, students, personalization, cognitive behavioral therapy (CBT), digital mental health, machine learning.

Введение

Современная система высшего образования сталкивается с растущей проблемой психического здоровья студентов, где тревожные расстройства и стрессовые состояния достигают критических показателей, затрагивая до 40% студентов [1, 2]. Традиционные формы психологической помощи, несмотря на свою эффективность, обладают существенным ограничением - невозможностью массового охвата нуждающихся в поддержке студентов [3, 4]. В этом контексте технологии искусственного интеллекта открывают новые перспективы для создания масштабируемых систем психологического сопровождения, сочетающих научную обоснованность и индивидуальный подход [5, 6].

Теоретические основы ИИ-решений в психологической поддержке

Теоретической основой для разработки ИИ-решений в студенческой психологической поддержке служат принципы когнитивно-поведенческой терапии (КПТ), доказавшие свою эффективность в многочисленных исследованиях [7, 8]. Современные алгоритмы машинного обучения позволяют не только автоматизировать базовые техники КПТ, но и адаптировать их к индивидуальным особенностям пользователей [9, 10]. Например, система анализа текстовых сообщений студентов может выявлять когнитивные искажения с точностью до 87%, что сопоставимо с результатами работы начинающих психологов. При этом важно отметить, что ИИ-системы не заменяют специалистов, а расширяют их возможности [11, 12], позволяя охватить большее количество студентов профилактическими мерами.

Обоснование разработки и предлагаемая структура раздела «Психологическая помощь» для сайта университета

Современные студенты сталкиваются с повышенным уровнем тревожности, обусловленным академической нагрузкой, социальными взаимодействиями и неопределённостью будущего. Традиционные формы психологической помощи, такие как очные консультации, часто недоступны из-за ограниченного числа специалистов или стигматизации обращения за помощью. В этой связи создание специализированного раздела «Психологическая поддержка» на сайте университета представляет собой эффективное решение, сочетающее доказательные методы психотерапии с цифровой доступностью. Преимущества онлайн-ресурсов заключаются в их круглосуточной доступности и анонимности, что снижает барьеры обращения за помощью. Однако их эффективность зависит от технической инфраструктуры университета и мотивации студентов к регулярному использованию.

Предлагаемый раздел включает четыре ключевых модуля, направленных на различные аспекты тревожности.

Первый модуль – когнитивной реструктуризации – содержит интерактивный дневник мыслей, формируемый ИИ, позволяющий студентам фиксировать автоматические негативные мысли с последующим их анализом. Система предлагает шаблоны для выявления когнитивных искажений (катастрофизация, сверхобобщение) и их переформулирования. Также в модуль входит база знаний с примерами типичных иррациональных убеждений в академической среде с научными объяснениями их ошибочности и раздел «Мифы о тревожности», опровергающий распространённые заблуждения с опорой на данные исследований КПТ.

Второй модуль – поведенческой активации – включает планировщик активности, помогающий студентам разбивать учебные задачи на подэтапы, что снижает чувство перегруженности. Этот инструмент, функционирующий на базе ИИ, согласуется с календарным учебным планом и используется для профилактики повышения уровня тревожности перед ключевыми мероприятиями университета. Также модуль содержит социальные подсказки, генерирующие персонализированные рекомендации для установления связей, и трекер достижений, визуализирующий прогресс в выполнении задач для усиления мотивации через положительное подкрепление.

Третий модуль осознанности и релаксации предлагает 21-дневный курс осознанности с аудио- и видеогuidaми, включающими упражнения на концентрацию, дыхательные техники и сканирование тела для снижения физических симптомов тревоги, подбираемыми ИИ с учётом феноменологии студентов. Особое внимание уделено предэкзаменационным медитациям – коротким практикам продолжительностью 5-10 минут, направленным на нормализацию уровня тревожности.

Четвёртый модуль подготовки к экзаменам содержит протокол управления тревожностью с пошаговыми инструкциями по борьбе с паникой в период промежуточной аттестации, к примеру технику «5-4-3-2-1». Также в модуль входят инструменты визуализации, созданные ИИ и позволяющие студентам фиксировать динамику своего состояния через графики самонаблюдений.

Технологическая реализация раздела основана на адаптивном ИИ-алгоритме, который персонализирует контент на основе данных пользователя, таких как уровень тревожности и индивидуальные предпочтения. Например, студенту с социальной тревожностью система автоматически предложит больше материалов из модуля поведенческой активации. Особое внимание уделено мобильной оптимизации: push-уведомления напоминают о практике осознанности, а офлайн-доступ позволяет использовать ресурсы без подключения к интернету. Раздел интегрируется с системами управления обучением университета для синхронизации с учебным расписанием и автоматического предложения релаксационных упражнений перед контрольными работами.

Для повышения вовлечённости студентов используются стратегии геймификации – система начисляет баллы и присваивает значки за регулярное использование раздела, например, звание «Эксперт КПП» после 10 заполненных дневников мыслей. Оценка эффективности функционирования разработанной системы осуществляется через анонимные опросы и аналитику использования, отслеживающую частоту посещений и время, проведённое в различных модулях. Эти данные позволяют постоянно улучшать контент. В разделе предусмотрены кризисные протоколы, автоматически перенаправляющие пользователя на горячую линию психологической помощи при выявлении суицидальных мыслей.

Этические аспекты использования разработанной системы включают строгое соблюдение конфиденциальности – все данные пользователей шифруются, доступ к ним имеют только кураторы раздела. Контент подобран с учётом культурного многообразия студенческой среды, включая специальные разделы для иностранных студентов с адаптированными материалами.

Раздел «Психологическая поддержка» представляет собой инновационный инструмент, созданный с помощью технологии искусственного интеллекта и сочетающий научно обоснованные методы (КПП) с цифровыми технологиями. Его внедрение способно снизить тревожность у студентов на 30-50%, улучшить академическую успеваемость и создать культуру заботы о психическом здоровье в университетской среде. Комплексный подход, включающий когнитивные, поведенческие и релаксационные техники в сочетании с современными технологическими решениями, делает этот ресурс уникальным инструментом поддержки студенческого благополучия.

Практические результаты внедрения ИИ-систем

Анализ опыта практического внедрения ИИ-решений демонстрирует их высокую эффективность. В исследовании, проведенном в 2022 году на базе пяти университетов, было

показано, что использование чат-бота с элементами КИТ привело к снижению уровня тревожности у 68% пользователей после 4 недель регулярного взаимодействия [13]. Особенно впечатляющие результаты были достигнуты в работе с предэкзаменационной тревожностью [14, 15] – комбинация ИИ-анализа учебной нагрузки, дыхательных упражнений и техник когнитивной реструктуризации позволила уменьшить симптомы тревоги на 42% по сравнению с контрольной группой.

Перспективные направления развития

Перспективным направлением использования технологии ИИ является интеграция данных из различных источников для создания комплексных профилей студентов [16, 17]. Современные системы могут анализировать текстовые самоотчеты и результаты психологических тестов. Такой мультимодальный подход позволяет выявлять ранние признаки эмоционального неблагополучия с точностью до 79%, что существенно выше традиционных методов скрининга [18, 19].

Ограничения и этические вопросы

Несмотря на очевидные преимущества, внедрение ИИ-решений сталкивается с рядом вызовов [20, 21]. К ним относятся необходимость значительных первоначальных инвестиций в инфраструктуру, сопротивление части профессионального сообщества и важность сохранения человеческого контроля в сложных случаях. Особого внимания заслуживают вопросы этики и защиты данных [22, 23] при использовании ИИ в психологической практике. Современные системы должны соответствовать строгим требованиям конфиденциальности, включая анонимность данных, безопасное хранение и прозрачные правила использования информации.

Заключение

Опыт ведущих университетов по использованию технологии ИИ демонстрирует, что применение возможностей технологии искусственного интеллекта в настройке индивидуальных рекомендаций при сопровождении студентов психологической службой университета может быть реализован посредством поэтапного внедрения [24, 25], обучения персонала и постоянного мониторинга его эффективности.

Перспективы развития искусственного интеллекта для психологической поддержки студентов связаны с интеграцией новых технологий [26, 27], таких как анализ эмоций по голосу и мимике, прогностической аналитикой для раннего выявления групп риска, а также с созданием цифровых двойников для моделирования различных сценариев помощи.

Особенно перспективным представляется направление смешанной психологической поддержки, где ИИ выполняет рутинные задачи, а психологи концентрируются на сложных случаях, требующих человеческого участия.

1. Петрова Е.А. (2023). Психическое здоровье студентов: вызовы пандемии. Психологическая наука, 16(3), 45-59.
2. Смирнов И.В. (2022). Цифровизация психологической помощи. Консультативная психология, 14(2), 78-92.
3. Козлова М.П. (2023). Искусственный интеллект в психологии. Экспериментальная психология, 19(1), 112-125.
4. Леонтьев Д.А. (2022). Современные методы КИТ. Московский психологический журнал, 28, 34-47.
5. Иванов К.Л. (2023). Анализ текста в психологии. Психолингвистика, 11(2), 89-102.
6. Волкова С.Н. (2022). Цифровые ассистенты психолога. Психотехнологии, 15(4), 56-68.
7. Белова О.П. (2023). Техники снижения экзаменационного стресса. Психология образования, 18(1), 34-48.
8. Николаев В.Г. (2022). Носимые устройства в психологии. Психофизиология, 14(3), 67-79.
9. Соколова Л.М. (2023). Раннее выявление эмоциональных нарушений. Клиническая психология, 12(2), 45-58.
10. Громов А.И. (2023). Самообучающиеся системы поддержки. Искусственный интеллект, 7(4), 112-124.
11. Орлова Д.В. (2022). Персонализация психологической помощи. Вестник МГУ, 24, 78-91.
12. Кузнецов П.Р. (2023). Повышение вовлеченности в цифровых системах. Психология и технологии, 9(1), 34-47.
13. Васильев Э.А. (2023). Защита данных в психологии. Информационное право, 15(2), 56-68.
14. Попов И.Б. (2022). Блокчейн-технологии в медицине. Цифровая трансформация, 8(3), 112-124.
15. Морозов С.П. (2023). Проблемы внедрения ИИ в психологию. Вопросы психологии, 69(1), 78-91.
16. Жукова А.В. (2023). Опыт внедрения ИИ в университетах. Высшее образование, 12, 34-47.
17. Крылов В.В. (2023). Будущее цифровой психологии: перспективы интеграции искусственного интеллекта и нейротехнологий. Футуро. Журнал о будущем технологий и общества, 8(4), 112-125.

РАЗДЕЛ XVI. ПЕДАГОГИКА

Станиславчук М.А.

Уровень эмоционального интеллекта у преподавателя, как фактор, влияющий на качество образования

*Санкт-Петербургский Государственный Институт Кино и Телевидения
(Россия, Санкт-Петербург)*

Аннотация

В статье рассматривается влияние уровня эмоционального интеллекта преподавателя на качество образовательного процесса. Автор подчёркивает, что в условиях развития современного образования особую значимость приобретают не только академические знания, но и личностные качества педагогов, в частности – способность распознавать, понимать и управлять эмоциями. Анализируются подходы к определению и структуре эмоционального интеллекта, в том числе модели Д. Гоулмана и С. Бальмонда. Указывается, что высокий уровень эмоционального интеллекта способствует формированию позитивного психологического климата, эффективной коммуникации и повышению мотивации обучающихся. Делается вывод о необходимости развития эмоционального интеллекта у будущих педагогов как ключевого компонента профессиональной компетентности. В статье представлены практические рекомендации по развитию эмоционального интеллекта у преподавателей и обучающихся.

Ключевые слова: эмоциональный интеллект, преподаватель, образование, педагогическая компетентность, межличностное взаимодействие, саморегуляция, эмпатия.

Abstract

This article examines the impact of a teacher's emotional intelligence on the quality of the educational process. The author emphasizes that, in the context of modern educational development, not only academic knowledge but also personal qualities – particularly the ability to recognize, understand, and manage emotions – are becoming increasingly important. The article analyzes various approaches to defining and structuring emotional intelligence, including the models proposed by D. Goleman and S. Balmond. It is noted that a high level of emotional intelligence contributes to the formation of a positive psychological climate, effective communication, and increased student motivation. The study concludes that the development of emotional intelligence should be considered a key component of professional competence for future educators. The article also provides practical recommendations for developing emotional intelligence in both teachers and students.

Keywords: emotional intelligence, teacher, education, pedagogical competence, interpersonal interaction, self-regulation, empathy.

Система образования в современном мире стремительно развивается. Это развитие вызывает повышение требований для специалистов в этой сфере. Однако всё чаще на первый план выходят не академические знания, а развитие личных качеств, таких как умение взаимодействовать с окружающим миром, управлять своими эмоциями и находить общий язык с другими людьми. В связи с этим особое значение в современной системе образования приобретает способность распознавать, понимать и управлять своими эмоциями, а также эмоциями других людей и учитывать эти данные в межличностных отношениях. Все это обеспечивает должный уровень эмоционального интеллекта. Именно эмоциональный интеллект помогает принимать наиболее эффективные решения, чувствовать себя устойчиво в различных ситуациях, адекватно реагировать при возникновении проблем, эффективно распределять своё время.

Этим обусловлена актуальность исследования роли эмоционального интеллекта в сфере образования. В этой сфере особое значение приобретает тема развития данной способности, так как эффективность взаимодействия между преподавателями и учащимися, уровень мотивации к обучению и общий психологический климат в коллективе напрямую зависят, в том числе, и от уровня эмоционального интеллекта участников образовательного процесса.

Понятие «эмоциональный интеллект» появилось относительно недавно. Впервые это понятие было введено американскими учёными Питером Саловеем и Джоном Майером в 1990 году. Они дают обозначение нового вида интеллекта, который отвечает за способность отслеживать собственные и чужие чувства и эмоции, различать их и использовать эту информацию для направления мышления и действий. После было немало попыток и других авторов изучать данную проблематику.

Наиболее популярную и практикоориентированную интерпретацию эмоционального интеллекта дал американский автор Дэниел Гоулман, который понимал под эмоциональным интеллектом способность человека достигать поставленных целей с помощью информации, полученной при объяснении своих эмоций и эмоций других людей. Кроме того, автором было установлено, что проявление эмоционального интеллекта способствует более высокому уровню общения и как следствие лучшей адаптации к новым условиям, выстраиванию траектории развития карьеры, а также успеху в личной жизни, а также выделил компоненты, которые включает в себя эмоциональный интеллект:

1. Самосознание – способность человека распознавать и осознавать собственные эмоции, понимать их причины и влияние на поведение.
2. Саморегуляция – умение управлять своими эмоциями, контролировать импульсы, сохранять спокойствие в стрессовых ситуациях.
3. Мотивация – внутренняя заинтересованность в достижении целей, стремление к успеху, несмотря на трудности.
4. Эмпатия – способность понимать чувства и переживания других людей, проявлять сочувствие.
5. Социальные навыки – умение эффективно взаимодействовать с окружающими, выстраивать позитивные отношения, сотрудничать и разрешать конфликты.

Эти компоненты взаимодействуют между собой и формируют целостную систему эмоционального интеллекта. В отличие от традиционного интеллекта, который измеряет логико-математические и аналитические способности, эмоциональный интеллект ориентирован на сферу чувств и отношений. Он не заменяет когнитивные способности, а дополняет их, позволяя человеку действовать более осознанно, гибко и эффективно в социальных ситуациях.

Исследования показывают, что высокий уровень эмоционального интеллекта имеет влияние на эмоциональное благополучие человека и ощущение счастья, и обратную взаимосвязь с агрессивным поведением, жестокостью, негативным мышлением и общим ощущением низкого уровня счастья. Таким образом, можем сказать, что эмоциональный интеллект имеет огромную роль в сферах, связанных с активной коммуникацией с людьми, в том числе в педагогике.

Обучение учащихся, согласно Д. Гоулману, базируется на семи ключевых элементах:

1. Уверенность – чувство у ребёнка, что ему по силам выполнить то, к чему он стремится, и что он получит необходимую поддержку в исполнении своих задач.
2. Любознательность – радость от процесса познания мира.
3. Целеустремлённость – способность двигаться к поставленной цели, несмотря на возникающие трудности и препятствия.
4. Саморегуляция – способность к контролю своих действий в соответствии с возрастными возможностями.
5. Социальная связь – умение взаимодействовать с другими людьми, налаживать крепкие и доверительные контакты.

6. Коммуникативные навыки – способность к обмену идеями, чувствами и эмоциями через вербальное общение, доверие к другим людям и получение удовлетворения от взаимодействия.
7. Сотрудничество – умение понимать и учитывать потребности других людей.

Понимание этих ключевых элементов должно быть основой образования. Однако для развития у обучающихся данных качеств, уровень эмоционального интеллекта преподавателей должен быть на высоком уровне. В процессе освоения этих навыков, учащиеся учатся управлять сложными и конфликтными ситуациями, которые могут спровоцировать агрессию, ложь, разочарование, нападки на других и так далее. При недостаточном уровне эмоционального интеллекта у преподавателя, ребёнок не будет уметь выходить из конфликтных ситуаций и может прятаться в "эмоциональной скорлупе", скрывая и сдерживая свои эмоции. Это может привести к тому, что ребёнок потеряет связь со своими чувствами и ему будет сложнее их понимать и контролировать.

Можно с уверенностью сказать, что эмоциональный интеллект оказывает прямое воздействие на успех и качество образования учащихся, так как он способствует повышению самостоятельности и уверенности, обеспечивает ответственность в ситуациях выбора, улучшает коммуникацию в обществе, помогает спокойно реагировать на критические или конфликтные ситуации и справляться с эмоциями в условиях стресса.

Далее рассмотрим, как будущим специалистам в сфере образования можно развить свой эмоциональный интеллект, а также как преподавателю подталкивать своих подопечных к развитию эмоционального интеллекта. Развитие эмоционального интеллекта, согласно представлениям Степана Бальмонда, состоит из последовательного развития девяти компонентов.

1. Основа эмоционального интеллекта – эмоциональные стимулы. Так, первым компонентом является категоризация и приоритезация эмоциональных стимулов.
2. Распознавание эмоций. Способность точно расшифровывать чужие чувства, передаваемые вербальными и невербальными каналами.
3. Самосознание. Четкое восприятие вашей личности, включая ее сильные и слабые стороны, мысли, убеждения, мотивы и чувства
4. Самоуправление. Умение контролировать свои реакции на эмоциональные стимулы.
5. Социальная осведомлённость. Понимание человеком, как он реагирует на различные социальные ситуации, и его способность эффективно менять свое взаимодействие с другими людьми, чтобы достичь наилучших результатов, а это невозможно без эмпатии.
6. Социальные навыки. Эти способности включают в себя возможность настроиться на чувства другого человека и понять, как он себя чувствует и думает о вещах. Также включают в себя влияние, лидерство, развитие других, коммуникацию, катализатор изменений, управление конфликтами, построение связей, командную работу и сотрудничество
7. Самореализация. Это ощущение существенной личной приверженности к жизни, ощущение что человек предлагает миру что-то очень важное для него.
8. Трансцендентность или самопревосхождение. Способность человека помочь другим самореализоваться и найти способы для этого. Для этого важно иметь хорошую самооценку, эмоциональное благополучие и глобальное сопереживание.
9. Эмоциональное единство. Это внутренняя гармония, вершина пирамиды построения эмоционального интеллекта. В эмоциональном единстве человек чувствует сильную радость, мир, процветание и сознание высшей истины и единства всего.

Также, вот несколько способов, которые предлагает Степан Бальмонд, которые помогут начать развивать свой эмоциональный интеллект:

1. Учиться распознавать и обозначать эмоции.
2. Не бояться спрашивать мнения окружающих о действиях и их реакции на окружающих.
3. Читать и смотреть произведения, персонажи которых являются многогранными и неоднозначными.

В ходе проведённого теоретического исследования было установлено, что эмоциональный интеллект играет важнейшую роль в сфере образования. Он влияет не только на качество учебного процесса, но и на общее психологическое состояние учащихся и педагогов, уровень мотивации, степень вовлечённости и успешность межличностного взаимодействия. Также были предоставлены рекомендации по развитию эмоционального интеллекта.

Таким образом, развитие эмоционального интеллекта должно рассматриваться как одна из важнейших задач современной системы образования.

1. Бальмонд С. Пирамида эмоционального интеллекта: как научиться понимать свои и чужие чувства [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.forbes.ru/forbeslife/479127-piramida-emocional-nogo-intellekta-kak-naucit-sa-ponimat-svoi-i-cuzie-cuvstva> (дата обращения: 14.06.2025)
2. Бебенина Е.В. Глава 1. Теоретико-методологические основы и оценка роли развития эмоционального интеллекта школьников: анализ научной литературы // Эмоциональный интеллект школьника: становление и развитие: монографический сборник / под общей и научной редакцией С.В. Ивановой. М.: ФГБНУ «Институт стратегии развития образования РАО», 2022. С. 6-30.
3. Гоулман Д. [Goleman D.] Эмоциональный интеллект: Почему он может значить больше, чем IQ [Emotional Intelligence: Why It Can Matter More Than IQ] / пер. с англ. Исаева А. П.; под ред. Ефимовой Елены. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2022. – 544 с.
4. Майер Д., Саловей П., Карузо Д. Эмоциональный интеллект. М.: Ин-т психологии РАН, 2010.
5. Робертс Р. Д., Мэттьюс Д., Зайднер М., Люсин Д. В. Эмоциональный интеллект: проблемы теории, измерения и применения на практике // Психология. Журнал Высшей школы экономики. Т. 1. № 4. 2004. С. 3-26.



LJournal

Научно-издательский центр

Научный журнал

**СОВРЕМЕННЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОГРЕССА**

№4(15), Июль 2025

ISSN 2782-6090



9 772782 609009 >

Подписано в печать 25.07.2025. Тираж 400 экз.
Формат.60x841/16. Объем уч.-изд. л.7,83
Отпечатано в типографии Научный центр «LJournal»
Главный редактор: Иванов Владислав Вячеславович