



ISSN 2618-7922

ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ ИННОВАЦИИ, ТЕХНОЛОГИИ И БИЗНЕС

- ❖ Инновационные технологии и материалы в строительстве
- ❖ Экономика и управление в социальных и экономических системах
- ❖ Автоматизация и управление технологическими процессами
- ❖ Промышленная энергетика, нанотехнологии и наноматериалы
- ❖ Информационные и технические системы



Выпуск № 2(8), 2020 г.

ISSN 2618-7922

*ФГБОУ ВО «ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»*

ИННОВАЦИИ, ТЕХНОЛОГИИ И БИЗНЕС

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

- **ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И МАТЕРИАЛЫ
В СТРОИТЕЛЬСТВЕ**
- **ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ В СОЦИАЛЬНЫХ
И ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ**
- **ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭНЕРГЕТИКА**
- **ИНФОРМАЦИОННЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ**
- **НАНОТЕХНОЛОГИИ И НАНОМАТЕРИАЛЫ**
- **АВТОМАТИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ**

№ 2(8), 2020

ИННОВАЦИИ, ТЕХНОЛОГИИ И БИЗНЕС

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

Выходит 2 раза в год

Учредитель и издатель: федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный технический университет»

Главный редактор – д-р физ.-мат. наук, проф. Головинский П.А.;
Зам. главного редактора – канд. физ.-мат. наук, доц. Дробышев А.А.
Зам. главного редактора – канд. физ.-мат. наук, доц. Михин Е.А.
Ответственный секретарь – Шаталова А.О.

Члены редколлегии:

Д-р хим. наук Рудаков О.Б. (г. Воронеж, ВГТУ); д-р техн. наук, проф. Перцев В.Т. (г. Воронеж, ВГТУ); д-р экон. наук, доц. Уварова С.С. (г. Воронеж, ВГТУ); д-р экон. наук, проф. Богомоллова И.П. (г. Воронеж, ВГУИТ); д-р экон. наук Карпович М.А. (г. Воронеж, генеральный директор ОАО «ЦентрДорСервис»); д-р экон. наук, проф. Горшков Р.К. (г. Москва, МГСУ); д-р экон. наук, проф. Лопаев Д.Н. (г. Нижний Новгород, НГТУ имени Р.Е. Алексеева); д-р техн. наук, проф. Магомедов Г.О. (г. Воронеж, ВГУИТ); д-р физ.-мат. наук, доц. Астапенко В.А. (г. Долгопрудный, МФТИ).

В издании публикуются результаты научных исследований сотрудников ВГТУ и других образовательных, научных, научно-исследовательских, научно-производственных организаций в области развития инноваций и новых технологий. Рассматриваются вопросы эффективности инновационных проектов, роль инновационных технологий в различных сферах деятельности: строительстве, интеллектуальной собственности, производстве и др.

Владея инновационными продуктами, предприятия строительного и промышленного комплекса, прежде всего, получают новые конкурентные преимущества. Благодаря инновациям и высокому уровню наукоемкости ведущие страны мира занимают выгодное положение на мировом рынке, особенно в условиях экономической глобализации.

Ответственность за подбор и изложение фактов, цитат, статистических данных и прочих сведений несут авторы публикаций.

Перепечатка материалов журнала без разрешения редакции запрещена, ссылки на журнал при цитировании обязательны.

Дизайн обложки – А.О. Шаталова

АДРЕС УЧРЕДИТЕЛЯ И ИЗДАТЕЛЯ: 394006, г. Воронеж, ул. 20-летия Октября, 84

АДРЕС РЕДАКЦИИ: 394006, г. Воронеж, ул. 20-летия Октября, 84, каб. 7306

тел.: +7 (473) 207-22-20, добавочный 5447

E-mail: astrelcova@vgasu.vrn.ru

© ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», 2020

СОДЕРЖАНИЕ

Н.В. Акамсина, К.А. Андреева, Н.С. Печкуров ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА «ДОКУМЕНТЫ СТУДЕНТА» КАК СОВРЕМЕННЫЙ СПОСОБ ХРАНЕНИЯ ДАННЫХ	5
И. Ш. Алирзаев, Луис Ками, В.С. Коротаев ЧИСЛЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ЭФФЕКТОВ ДИНАМИЧЕСКОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ СООРУЖЕНИЯ С ГРУНТОВЫМ ОСНОВАНИЕМ ПРИ СЕЙСМИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЯХ.....	9
А.С. Брагина ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИЧИН СОПРОТИВЛЕНИЯ ИННОВАЦИЯМ И СПОСОБЫ ИХ ПРЕОДОЛЕНИЯ	13
С.Н. Дьяконова, Е.В. Левченко, Н.В. Медведева ОСОБЕННОСТИ СБЫТОВОЙ ПОЛИТИКИ И ПРОДВИЖЕНИЯ НА РЫНОК ИННОВАЦИОННОЙ ПРОДУКЦИИ	20
М. Мансур МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЦИКЛОВ КОНДРАТЬЕВА.....	26
Е.А. Михин СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПЕРСПЕКТИВНЫХ НАКОПИТЕЛЕЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ.....	31
Е.А. Михин, Д.Ю. Иванченко ПОСТРОЕНИЕ МОДЕЛИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ПЕРСПЕКТИВНОГО МЕМБРАННОГО ОТРАЖАТЕЛЯ	37
Д.В. Сысоева, А.В. Разуваева, А.Ю. Глотова ИННОВАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ В МЕДИЦИНЕ.....	42
И.В. Фатеева, А.Д. Елисеев ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ УСТРОЙСТВ ДЛЯ ИНТЕРНЕТ-ЗАКАЗОВ В СФЕРЕ РЕСТОРАННОГО ПИТАНИЯ	48

И.В. Фатеева, А.А. Каневский	
ОЦЕНКА ГОТОВНОСТИ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО КОЛЛЕКТИВА К ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ДОШКОЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ.....	51
И.В. Фатеева, А.В. Манукалова	
ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ СПЛАВОВ С ОГРАНИЧЕННО-РАСТВОРИМЫМИ КОМПОНЕНТАМИ	55
К. В. Хабаров	
АНАЛИЗ СИТУАЦИИ НА РЫНКЕ ЖИЛОЙ НЕДВИЖИМОСТИ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ.....	59
С. Хуссен	
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГИИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ	66
П.В. Шаталов, В.В. Муратова	
ИДЕНТИФИКАЦИЯ ГАЗОИСПОЛЬЗУЮЩЕГО ОБОРУДОВАНИЯ. ПОВЫШЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ЕГО ОБСЛУЖИВАНИЯ.....	70
А.О. Шаталова	
ЭЛЕКТРОННЫЕ КУРСЫ КАК ЭТАП РЕАЛИЗАЦИИ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ТРАЕКТОРИИ ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТА	78
А.О. Шаталова, А.В. Пузиков	
БИОГАЗ КАК АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ ИСТОЧНИК ЭНЕРГИИ ЛИПЕЦКОЙ ОБЛАСТИ.....	82
А.О. Шаталова, Е.М. Ханина	
АВТОМАТИЗАЦИЯ СБОРА МУСОРА В МИРОВОМ ОКЕАНЕ С ПОМОЩЬЮ SYSTEM 001	88
А.О. Шаталова, А.Г. Ярмонова	
ИМПЛАНТИРУЕМЫЕ НЕЙРОКОМПЬЮТЕРНЫЕ ИНТЕРФЕЙСЫ.....	95

УДК 004.4

Воронежский государственный
технический университет

доцент кафедры систем управления и
информационных технологий в
строительстве Н.В. Акамсина
Россия, г. Воронеж, тел. 8-980-244-93-94
e-mail: akamsina@vgasu.vrn.ru

Voronezh State Technical University

Associate professor of the Department of
System Management and information
technology in construction N.V. Akamsina
Russia, Voronezh, tel. 8-980-244-93-94
e-mail: akamsina@vgasu.vrn.ru

студентка кафедры систем управления и
информационных технологий в
строительстве К.А. Андреева
Россия, г. Воронеж, тел. 8-980-244-93-94
e-mail: kandreeva952@gmail.com

Student of the Department of System
Management and information technology in
construction K.A. Andreeva
Russia, Voronezh, tel. 8-980-244-93-94
e-mail: kandreeva952@gmail.com

студент кафедры систем управления и
информационных технологий в
строительстве Н.С. Печкуров
Россия, г. Воронеж, тел. 8-980-244-93-94
e-mail: nikita.pechkurov@gmail.com

Student of the Department of System
Management and information technology in
construction N.S. Pechkurov
Russia, Voronezh, tel. 8-980-244-93-94
e-mail: nikita.pechkurov@gmail.com

Н.В. Акамсина, К.А. Андреева, Н.С. Печкуров

ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА «ДОКУМЕНТЫ СТУДЕНТА» КАК СОВРЕМЕННЫЙ СПОСОБ ХРАНЕНИЯ ДАННЫХ

Аннотация: в данной статье рассматриваются современный способ хранения данных студента ВУЗа, предполагаемая интеграция с уже существующими системами.

Ключевые слова: информационные технологии, NFS, интеграция, модули, прецедент, личные достижения, электронное портфолио.

N.V. Akamsina, K.A. Andreeva, N.S. Pechkurov

INFORMATION SYSTEM "STUDENT'S DOCUMENTS" AS A MODERN WAY OF DATA STORAGE

Abstract: information system "Student's documents" as a modern way of storing data. This article discusses a modern way of storing data of a university student, the proposed integration with existing systems.

Keywords: information technology, NFS, integration, modules, precedent, personal achievements, e-portfolio.

Сегодня в каждой отрасли человечество использует информационные технологии. Труд человека автоматизируется. Компьютерные технологии стали неотъемлемой частью жизни человека. Так и в повседневной образовательной деятельности необходимо использовать инновационные технологии для автоматизации деятельности студента. Разрабатываемая информационная система «Документы студента» подразумевает интеграцию с уже существующими системами ВУЗа (рассмотрим на примере программного обеспечения Воронежского государственного технического университета). Предполагается, что система будет состоять из четырех модулей, интегрируемых через API программных продуктов, использующихся в стенах ВУЗа. Опишем в отдельности каждый из них:

- Модуль «Зачетная книжка» поможет студентам просматривать свою успеваемость по семестрам.

- Модуль «Личные достижения» позволяет студентам централизованно хранить свои личные достижения в электронном виде.
- Модуль «Электронного пропуска» будет актуален, если проходная система ВУЗа будет переоборудована, т.е. проход будет осуществляться при помощи системы NFS.
- Модуль «Библиотека» поможет студентам отслеживать свои задолженности книг и вовремя возвращать их, а также – бронировать книги через личный кабинет сайта.

Для определения функциональности в информационной системе «Документы студента» необходимо построить диаграммы прецедентов, описывающих систему на концептуальном уровне. Прецедент — это описание набора последовательных событий, выполняемых системой, позволяющая пользователю получить некий значимый для него, осязаемый и измеримый результат. Чаще всего диаграмма прецедентов отображает требования к системе с точки зрения пользователя [1]. Каждый прецедент соответствует отдельному сервису, предоставляемому моделируемой системой в ответ на запрос пользователя, т.е. определяет способ использования этой системы [1]. На рис. 1 приведена общая диаграмма прецедентов, описывающая функциональность работы информационной системы «Документы студента».

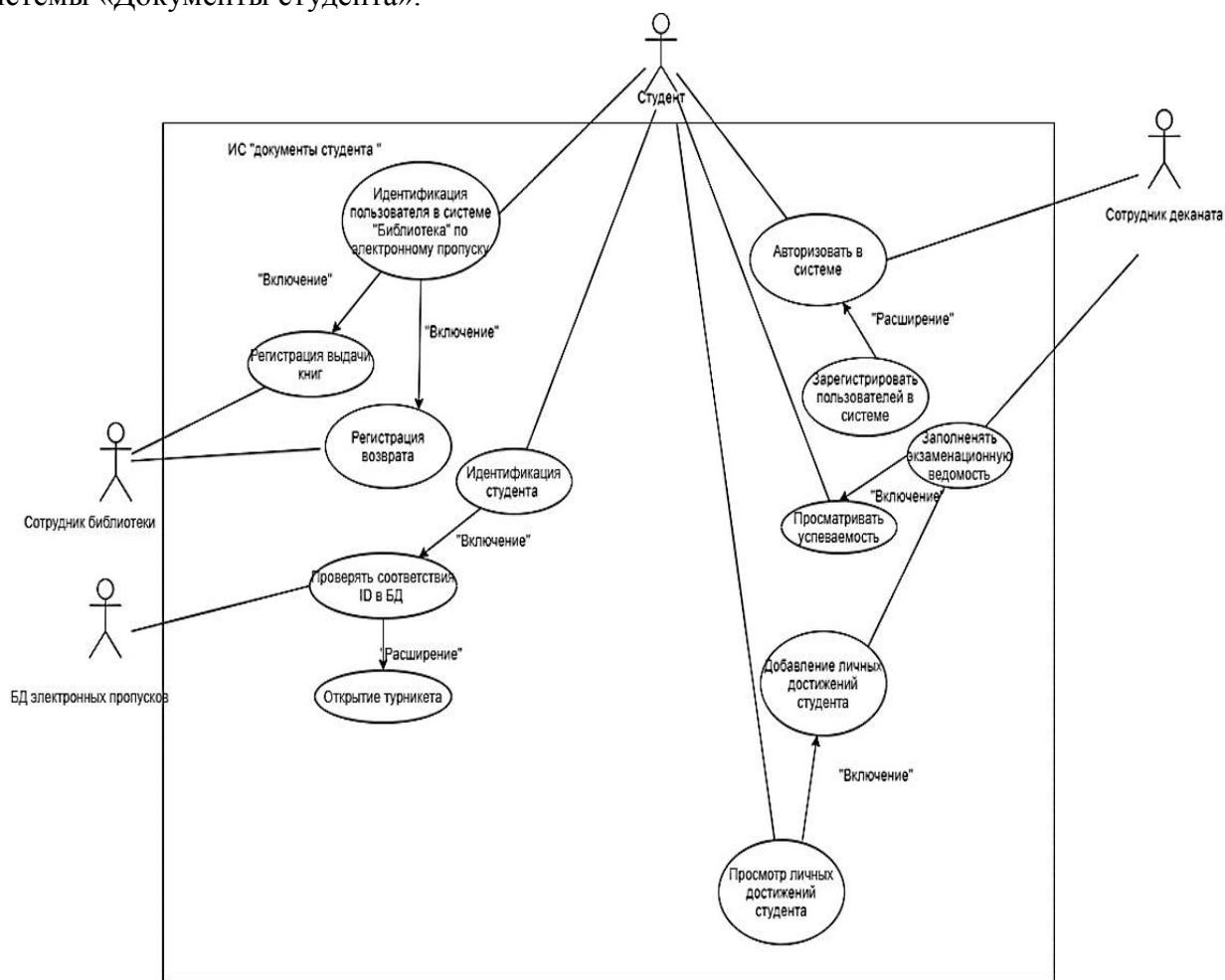


Рис. 1. Общая диаграмма прецедентов информационной системы «Документы студента»

Для работы раздела «Зачетная книжка» необходим доступ к базе ВУЗа 1С: Университет. Студент сможет просматривать необходимую информацию об усвоении учебного процесса. Заполнение экзаменационных ведомостей осуществляется сотрудником деканата и кафедр в программе 1С: Университет [4].

Для работы раздела «Электронный пропуск» необходимо переоборудование турникетов ВУЗа под систему NFS. Система NFS- технология беспроводной

высокочастотной связи малого радиуса действия [3]. Технология позволит не только проходить через турникет используя телефон, но и смарт-часы поэтому она имеет высокий потенциал развития в стенах университета.

Система NFS может быть использована не только при проходе через турникет, но и в библиотеке, поскольку авторизация в личный кабинет читателя происходит через электронный пропуск [2]. Личный кабинет в системе библиотека поможет студентам удаленно, просмотреть задолженности по книгам и забронировать интересующую литературу.

В процессе учебы студент пишет научные статьи, участвует в конкурсах, накапливая личные достижения. Достижение — успешно достигнутый результат в процессе научной, волонтерской, общественной деятельности [3]. Достижения отражают цифры и факты, которые были получены специалистом в определенный период своей деятельности. В разделе «Личные достижения» студент сможет просматривать свои грамоты, научные работы и т.д., данный раздел будет представлять из себя электронное портфолио. Это популярный современный способ интеграции, визуализации и оценки как профессионально-образовательных достижений индивида, так и его общественных навыков [3].

Таким образом, проектируемая информационная система «Документы студента» в образовательном учреждении влечет за собой много положительных аспектов как для сотрудников, так и для студентов. Студент сможет просматривать свою успеваемость, личные достижения, задолженности в библиотеке по книгам, не выходя из дома. Электронный пропуск, оснащенный системой NFC, поможет значительно сократить затраты на закупку пластиковых карт и уменьшить вероятность утери пропуска, поэтому наиболее эффективным способом решения является создание информационной системы для студентов ВУЗа.

Библиографический список

1. Введение в UML. Лекция 7: Диаграмма прецедентов: крупным планом [Электронный ресурс]:
Режим доступа: <http://www.intuit.ru/studies/courses/1007/229/lecture/5962> - свободный. Дата обращения 31.12.2019.
2. Гордеев С. NFS университеты будущего [Электронный ресурс]:
Режим доступа: http://secuteck.ru/articles2/sys_ogr_dost/nfc-university-buduschego - свободный. Дата обращения 13.02.2020.
3. Круглякова А.А. Технология визуализации и оценки личных достижений студента / А.А. Круглякова, О.В. Курипта // Информационные технологии в строительных, социальных и экономических системах: научно-технический журнал. Воронеж – 2018. - № 1-2 (11-12). – С. 117-121.
4. Андреева К.А. Разработка структуры информационной системы «Документы студента» для Воронежского государственного технического университета [Текст] / К.А. Андреева, Н.В. Акамсина // Математика, информационные технологии, приложения: сборник трудов Межвузовской научной конференции молодых ученых и студентов, Воронеж, 27 апреля 2020 г. –Воронеж: Научная книга. – 2020. – 330 с.

References

1. Introduction to UML. Lecture 7: Use case diagram: close-up [Electronic resource] / Access mode: <http://www.intuit.ru/studies/courses/1007/229/lecture/5962> - free. Date of treatment 31.12.2019.
2. Gordeev S. NFS universities of the future [Electronic resource] / Access mode: http://secuteck.ru/articles2/sys_ogr_dost/nfc-university-buduschego - free. Date of treatment February 13, 2020.

3. Kruglyakova A.A. Technology of visualization and assessment of student's personal achievements [Text] / A.A. Kruglyakova, O. V. Kurripta // Information technologies in construction, social and economic systems: scientific and technical journal. Voronezh - 2018. - No. 1-2 (11-12). - 117-121 p.

4. Andreeva K.A. Development of the structure of the information system "Student's documents" for Voronezh State Technical University [Text] / K.A. Andreeva, N.V. Akamsina // Mathematics, information technology, applications: collection of proceedings of the Interuniversity scientific conference of young scientists and students, Voronezh, April 27, 2020 - Voronezh: Scientific book, 2020. - 330 p.

УДК 624

*Воронежский государственный
технический университет*

*кандидат физико-математических наук,
доцент кафедры строительных
конструкций, оснований и фундаментов
имени профессора Ю.М. Борисова*

И.Ш. Алирзаев

*магистрант кафедры строительных
конструкций, оснований и фундаментов
имени профессора Ю.М. Борисова*

Луис Камы

*Россия, г. Воронеж тел.8-905-658-92-70
e-mail: louiscamy@gmail.com*

*магистрант кафедры строительных
конструкций, оснований и фундаментов
имени профессора Ю.М. Борисова*

В.С. Коротаев

*Россия, г. Воронеж, тел.8-910-242-25-82
e-mail: korotaeff95@yandex.ru*

Voronezh State Technical University

*Candidate of physical and mathematical,
associate Professor of the Department of building
structures, foundations and foundations named
after professor Yu. M. Borisov*

I.Sh. Alirzaev

*Graduate student of Department of building
structures, bases and foundations named after
professor Yu. M. Borisov*

Louis Camy

*Russia, Voronezh, tel. 8-905-658-92-70
e-mail: louiscamy@gmail.com*

*Graduate student of Department of building
structures, bases and foundations named after
Professor Yu. M. Borisov*

V.S. Korotaev

*Russia, Voronezh, tel. 8-910-242-25-82
e-mail : korotaeff95@yandex.ru*

И.Ш. Алирзаев, Луис Камы, В.С. Коротаев

ЧИСЛЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ЭФФЕКТОВ ДИНАМИЧЕСКОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ СООРУЖЕНИЯ С ГРУНТОВЫМ ОСНОВАНИЕМ ПРИ СЕЙСМИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЯХ

Аннотация: статья посвящена актуальной на сегодняшний день проблеме эффектов динамического взаимодействия сооружения с грунтовым основанием при сейсмических воздействиях. Это явление динамического взаимодействия сооружения с грунтовым основанием при сейсмических воздействиях представляет собой междисциплинарную область исследований, которая остается активной, учитывая сложность соответствующих явлений. Исследования, которые ещё продолжаются, направлены на решение множества проблем, встречаются как на практике, так и в численном моделировании.

Ключевые слова: взаимодействие сооружения с грунтовым основанием при сейсмических воздействиях; взаимодействие сооружения с грунтом, с фундаментом.

I.Sh. Alirzaev, Louis Camy, V.C. Korotaev

NUMERICAL STUDIES OF THE EFFECTS OF THE DYNAMIC INTERACTION OF STRUCTURES WITH SOIL BASES DURING SEISMIC IMPACTS

Abstract: the article is devoted to the current problem of the effects of the dynamic interaction of structures with soil bases during seismic impacts. This phenomenon, the dynamic interaction of structures with soil bases during seismic impacts, is an interdisciplinary field of research that remains active, given the complexity of the relevant phenomenal. Studies that are still involve a process of ongoing discussion, reflection and review solving many problems encountered both in practice and in numerical modeling.

Keywords: soil structure interaction during seismic impacts, soil foundation structure interaction.

Землетрясения по своей сути являются сложными и опасными явлениями. За прошедшее столетие их число возросло, а их последствия были катастрофическими. Следовательно, некоторые страны сталкиваются с этой проблемой и стремятся улучшить

качество своей работы, чтобы справиться с этими землетрясениями. Большинство статей посвящены строительным расчётам зданий без взаимодействия сооружений с грунтовыми основаниями при сейсмических воздействиях. Взаимодействие структуры почвы было определено как важный фактор в динамике структур, эта проблема является еще более сложной, поскольку сейсмический акт, который воздействует на конструкцию или здание, описывается локально с точки зрения перемещения.

Динамические свойства грунтов основания играют две роли при динамических колебаниях:

- является источник колебания.
- средой передачи колебания.

Можно разделить их на модели с малым числом степеней свободы и модели с большим числом степеней свободы.

Существует два типа взаимодействия, которые необходимо учитывать при определении размеров сооружений и оснований, называемые инерциальным взаимодействием и кинематическим взаимодействием.

Взаимодействие, возникающее в вибрирующем сооружении, вызывает сдвиговые силы и моменты в основании. Эти силы вызывают смещения и вращения на границе раздела грунт-фундамент. Эти смещения и повороты возникают из-за гибкости в системе грунт-фундамент, которая вносит значительный вклад в гибкость всего сооружения, и увеличение периода сооружения. Кроме того, эти смещения вызывают рассеивание энергии в виде радиационного или гистерезисного демпфирования почвы, что может существенно повлиять на демпфирование всей системы. Поскольку эти эффекты связаны с инерцией сооружения, они называются эффектами инерционного взаимодействия.

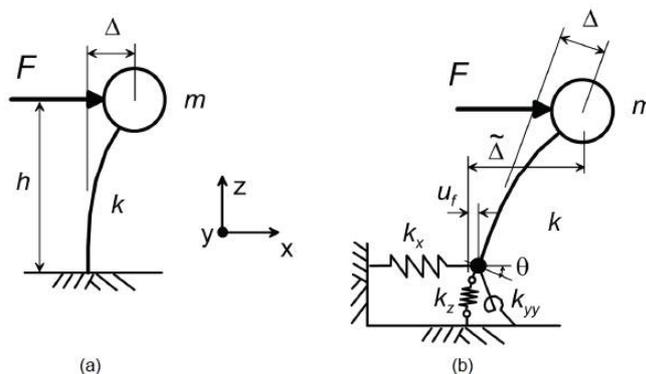


Рис. 1. Расчетная схема сооружения

а) сооружения с жесткой заделкой представлены на рис. 1а

б) пружины, используемые для представления взаимодействия грунтовых оснований

Теперь можно рассмотреть так же конструкцию с вертикальными, горизонтальными и вращающимися пружинами у ее основания, отражающими влияние гибкости грунта на жесткое основание, как показано на рис 1,б.

Коэффициенты жёсткости для естественных оснований K_x , K_z , K_{yy} определяются по формуле (1): при упругом равномерном сжатии

$$K_z = A \cdot C_z . \quad (1)$$

Основная упругая характеристика естественных оснований фундаментов машин – это коэффициент упругого равномерного сжатия, $C_z \square \text{кН/м}^3 \text{ (тс/м}^3 \text{)}$, определяется, как правило, по результатам испытаний. При отсутствии экспериментальных данных значение C_z для фундаментов с площадью подошвы A не более 200 м^3 допускается определять по формуле (2):

$$C_z = b_0 \cdot E \left(1 + \sqrt{\frac{A_{10}}{A}} \right) , \quad (2)$$

где b_0 - коэффициент, m^{-1} , принимаемый равным для песчаных грунтов 1, для супесей и суглинков 1,2, для глин и крупнообломочных грунтов 1,5.

E - модуль деформации грунта под подошвой фундамента, кПа ($тс/м^2$).

$A_{10}=10 м^2$; A - площадь подошвы фундамента, $м^2$.

Кинематическое взаимодействие происходит в результате присутствия жестких элементов в фундаменте или в грунте, что приводит к отклонениям движений в основании, от движений в свободном поле. Одной из причин этих отклонений является усреднение по фундаментной плите, при котором пространственно изменяющиеся от движения грунта, в пределах ограждающих конструкций здания, усредняются по площади основания из-за жесткости и прочности системы фундаментов. Другой причиной отклонения являются эффекты погружения, при которых движения на уровне фундамента уменьшаются, в результате уменьшения движения грунта с глубиной ниже свободной поверхности. Если фундамент опирается на сваи, то сваи взаимодействуют с распространением волн под базовой плитой, что может дополнительно изменить движения на уровне фундамента, в основании конструкции.

Эффекты взаимодействия конструкций с грунтом бывают:

— Удлинение периода колебаний первой направляющей, в частности, что может привести к изменению в большей или меньшей степени, чем значение ускорения в зависимости от района, где он расположен на упругом спектре.

— Значительное демпфирование (радиационное демпфирование + демпфирование, характерное для материала грунта), поскольку оно всегда выше, чем у материалов конструкции. Несоблюдение этого требования приводит к переоценке ответа.

— Вращение основания, которое может значительно изменить расчет модальной деформации и, следовательно, распределение ускорений по высоте конструкции.

Следовательно, влияние грунтов на поведение конструкции во время землетрясения играет решающую роль, и ее нельзя игнорировать или диссоциировать при расчете общей реакции сооружения на землетрясение. Таким образом, появилось несколько математических моделей, в которых учитывались конструкции с грунтовыми основаниями, каждая из которых основывалась на конкретной гипотезе - конструкция здания установлена на жестких и упругих основаниях (рис.1), которые моделируются простыми пружинами, которые характеризуют его линейную деформацию в трех направлениях.

Библиографический список

1. Вознесенский Е.А. Динамические испытания грунтов. Состояние опроса и стандартизация / Е.А. Вознесенский // Инженерные изыскания. – 2013. – № 5. – С. 20-27.
2. СП 26.13330.2012 Фундаменты машин с динамическими нагрузками.
3. Руководство по проектированию фундаментов машин с динамическими нагрузками.
4. Численное Моделирование задач взаимодействия сооружений с двухслойным грунтовым основанием при сейсмических воздействиях / В.Г. Баженов [и др.] // Пробл. прочности и пластичности: межвуз. сб. – 2005. – Вып. 67. – С. 162–167.
5. Взаимодействие сооружения с грунтом для строительных конструкций NIST GCR 12-917-21 – Рисунок №1.

References

1. Voznesenski, E. A., Dynamic testing of soils. State of the question and standardization / E. A. Voznesensky // Engineering surveys– 2013. – № 5. – С. 20-27.
2. SP 26.13330.2012 Foundations of machines with dynamic loads

3. Guide to the design of foundations of machines with dynamic loads
4. Numerical Modeling of problems of interaction of structures with a two-layer ground base under seismic influences / V. G. Bazhenov [et al.] // prob. strength and plasticity: inter-University. sat. - 2005. - Vol. 67. - Pp. 162-167.
5. Soil-Structure Interaction for Building Structures NIST GCR 12-917-21 – Picture. №1.

УДК 624.154

Воронежский государственный технический университет

*студент кафедры инноватики и строительной физики А.С. Брагина
Россия, г. Воронеж, тел. +7 (920) 413-23-71
e-mail: anechka.love.97@inbox.ru*

Voronezh State Technical University

*the student of department innovations and construction physics A.S. Bragina
Russia, Voronezh, ph. +7 (920) 413-23-71
e-mail: anechka.love.97@inbox.ru*

А.С. Брагина

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИЧИН СОПРОТИВЛЕНИЯ ИННОВАЦИЯМ И СПОСОБЫ ИХ ПРЕОДОЛЕНИЯ

Аннотация: статья посвящена исследованию причин сопротивления инновациям и способам их преодоления. Рассмотрены основные факторы сопротивления, которые делятся на внутренние и внешние. Выявлено, что данные причины имеют негативное влияние на деятельность организации. Проанализированы причины сопротивления инновациям (технические, политические, культурологические). Выделены методы управления сопротивлением, которые представлены в виде информирования и принуждения. Обозначено пять правил для работы с сопротивлением внедрения инноваций. Кроме того, обращено внимание на комплекс мероприятий, который позволит преодолеть сопротивление со стороны персонала, вызванного из-за внедрений инноваций. Главными критериями мероприятий является четкое определение цели и задач реализуемой программы, выбор используемых методов преодоления сопротивления (принуждение, информирование, участие, поддержка), разработка учебно-методического комплекса (УМК), проведение занятий с сотрудниками организации, анализ результатов и составление рекомендаций. После проведения данного комплекса мероприятий у работников предприятия уменьшится уровень сопротивления: повысится инновационная активность сотрудников, увеличится производительность труда, образуется благоприятная среда в коллективе.

Ключевые слова: инновации, сопротивление инновациям, факторы сопротивления, методы управления, правила для корректной работы с сопротивлением, мероприятия для преодоления сопротивления, персонал.

A.S. Bragina

RESEARCH INTO THE CAUSES OF RESISTANCE TO INNOVATION AND METHODS TO OVERCOME THEM

Abstract: the article is devoted to the study of the reasons for resistance to innovation. The main resistance factors are considered, which are divided into internal and external. It is revealed that these reasons have a negative impact on the organization's activities. The reasons for resistance to innovation (technical, political, cultural) are analyzed. Methods of resistance management, which are presented in the form of information and coercion, are highlighted. Five important rules for dealing with resistance to innovation are outlined. In addition, attention was drawn to a set of measures that will help overcome the resistance from the staff caused by the introduction of innovations. The main criteria for events are a clear definition of the goals and objectives of the program, the choice of methods used to overcome resistance (coercion, information, participation, support), the development of a training and methodological complex (CMC) conducting classes with employees of the organization, analyzing the results and making recommendations. After carrying out this set of measures, the level of resistance among the company's employees will decrease: the innovative activity of employees will increase, labor productivity will increase, a favorable environment is formed in the team.

Keywords: innovation, resistance to innovation, resistance factors, management methods, rules for correct work with resistance, measures to overcome resistance, personnel.

В данный момент времени инновации все больше набирают популярность. С помощью внедрения инноваций компании имеют возможность повышать эффективность своей деятельности. При выходе на рынок, где существует большое количество конкурентов, нужно разработать такой товар, который будет отличаться от товара конкурента или же компании требуется найти менее затратный способ создания продукта. Следовательно, данные компании имеют шанс для привлечения и удержания покупателя. При проведении исследований в сфере инноватики, экспертами установлено, что в российских компаниях инновационные резервы используются на 9-10 %, в то время как в зарубежных компаниях инновационные резервы применяются и внедряются практически в каждой компании [2].

Вводя что-либо новое, организация сталкивается с сопротивлением. Его наличие говорит о том, что большому количеству людей присущи консерватизм и инертность, которые способствуют осложнению принятия новшества.

Поведение каждого индивида прежде всего ориентировано на социальный порядок и устойчивость. Деятельность работников предприятия при старых условиях действия, как правило, основана на автоматизме; иными словами, прежняя ситуация становится обыденной.

Из-за того, что необходимость введения инноваций понимают чаще всего на верхних уровнях управления предприятием, сопротивление инновациям может возникнуть на всех нижестоящих уровнях. Сила сопротивления инновациям находится в зависимости от осознания значимости проводимых изменений для фирмы, видения роли, которую занимает сотрудник в изменённой компании, от степени информированности сотрудников предприятия касательно её внешней политики.

Следовательно, обозначают внутренние и внешние факторы сопротивления инновациям (рис.1) [7].

В данный момент времени большое количество крупных организаций пытаются результативно объединить централизованное и децентрализованное управление. Но некоторые компании остаются централизованно-бюрократическими структурами. Данные системы оправдывают себя, сохраняя четкую организованность, соблюдая принцип единоначалия, иерархию подчинения.

По моему мнению, Хегох является ярким примером организации, которая встретила сопротивление со стороны персонала. Закрепиться на рынке компании помогло умелое руководство и грамотно спланированная маркетинговая стратегия. Из-за формирования реакционной внутренней культуры, строгого протекционистского управленческого контролирования, организация не смогла достигнуть успеха на рынке в 70-х годах прошлого века. Управленцы разных звеньев оказались в «тисках» и, таким образом, не обладая высокими полномочиями, им не удалось замотивировать работников применять свою креативность с целью формирования новейшей стратегии диверсификации. Субъекты компании сопротивлялись введению инноваций, следовательно, организация упустила шанс использовать техническое первенство на рынке. Ежегодный рост организации на 15 % на рынке копировальной техники стал главным фактором установления строгого контроля в сфере разработки и производства продукции, сформировав «систему главенства единого продукта». Именно поэтому компания Хегох в дальнейшем отказалась от выпуска компьютерных периферий, процессоров, рабочих сетей [6].

Фирма Хегох, как и большая часть рентабельных фирм, потерпела неудачу. Модель «914» являлась лучшим изобретением Хегох и приносила им 70 % прибыли.

Главным фактором провала компаний является неумение и неготовность менять направление долговременных и неактуальных проектов на данное время. Исследования 57 банкротств, которые произошли в 1972-1982 годах сообщают, что они были не случайны.

Большое количество фирм потерпели крушение и объяснялось это тем, что «менеджеры меняются медленнее, чем окружающая среда» [3].

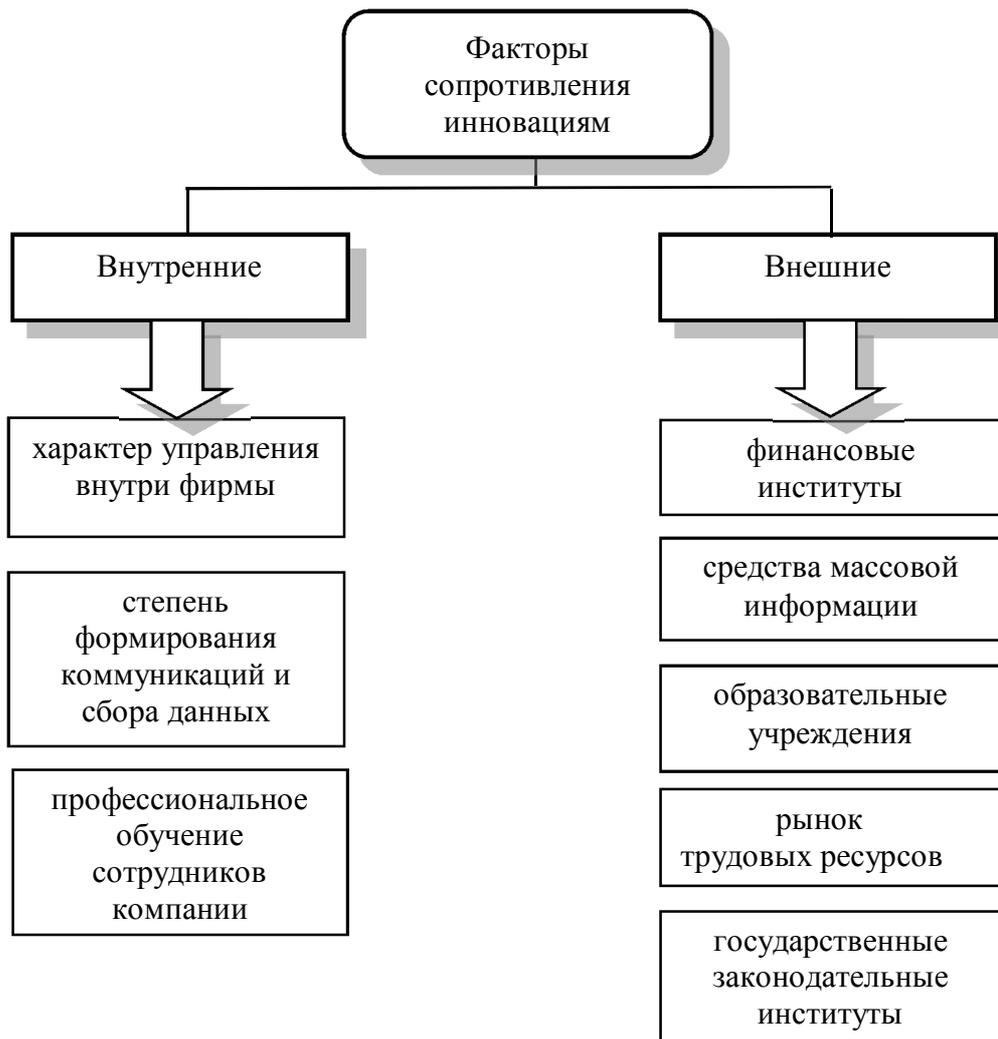


Рис. 1. Факторы сопротивления инновациям

Для проведения анализа процесса сопротивления инновациям необходимо рассмотреть основные причины, которые вызывают сопротивление (рис.2).

Данные факторы разрушают социально-психологический климат на предприятии, пагубно влияют на развитие и деятельность компании.

Сотрудникам предприятия необходимо осознавать причины перемен, почему в организации необходимо вводить и применять инновации. При применении инноваций глава компании обязана регулировать финансовые проблемы, решать социальные и психологические вопросы в коллективе, так как данные факторы значимы для участников процесса внедрения инноваций. Возникновение неопределенности, недостаток нужной информации создают конфликтные ситуации на предприятии.

Анализ литературы по данной проблематике позволяет обозначить следующие методы управления сопротивлением (рис.3).

1) Информирование – вознаграждения, стимулирование активности работников компании, заинтересованность работников. Данный метод управления формирует доверие к будущим инновациям.

2) Принуждение – худшее решение, принятое со стороны руководства предприятия.

К сожалению, как показывает практика, в отечественных компаниях уделяется мало внимания подготовке к внедрению инноваций. Главным условием успеха любого изменения является подготовка к внедрению инноваций.



Рис. 2. Основные причины сопротивления инновациям

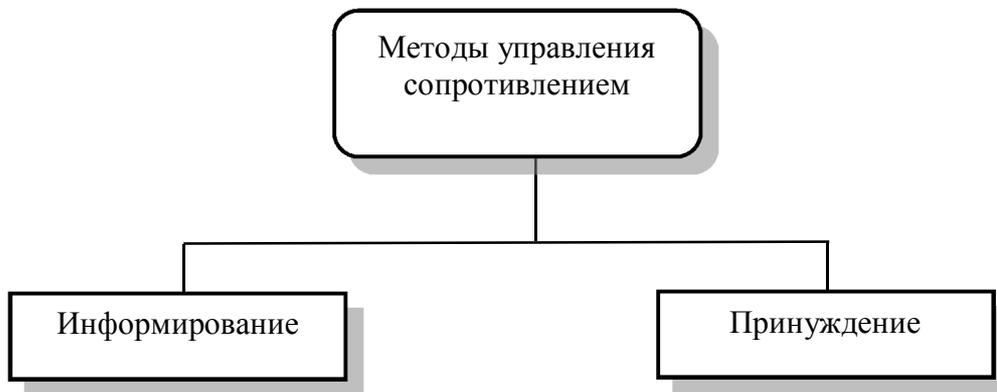


Рис. 3. Методы управления сопротивлением инноваций

Выделяют несколько важных правил для корректной работы с сопротивлением внедрения инноваций.

1) Сопротивление инновациям – физическая величина и органичное природное качество, которое необходимо принимать спокойно. Сопротивление, как правило, бывает всегда.

2) Применение жестких мер (шантаж, принуждение). Используется, как правило, если мало времени для внедрения инноваций.

3) Компания сталкивается с высоким риском возврата к старому при быстром внедрении инноваций. Помимо всего, это обходится достаточно дорого.

4) Действенным способом снижения сопротивления, но долгим по времени, является подготовка людей к изменениям. В данной ситуации необходимо действовать постепенно.

5) Планируя инновации, необходимо не только преодолеть сопротивление, но и добиться нужного результата, к которому вы стремились [8].

Предлагается рассмотреть комплекс мероприятий, который позволит преодолеть сопротивление со стороны персонала, вызванного из-за внедрений инноваций (рис. 4).

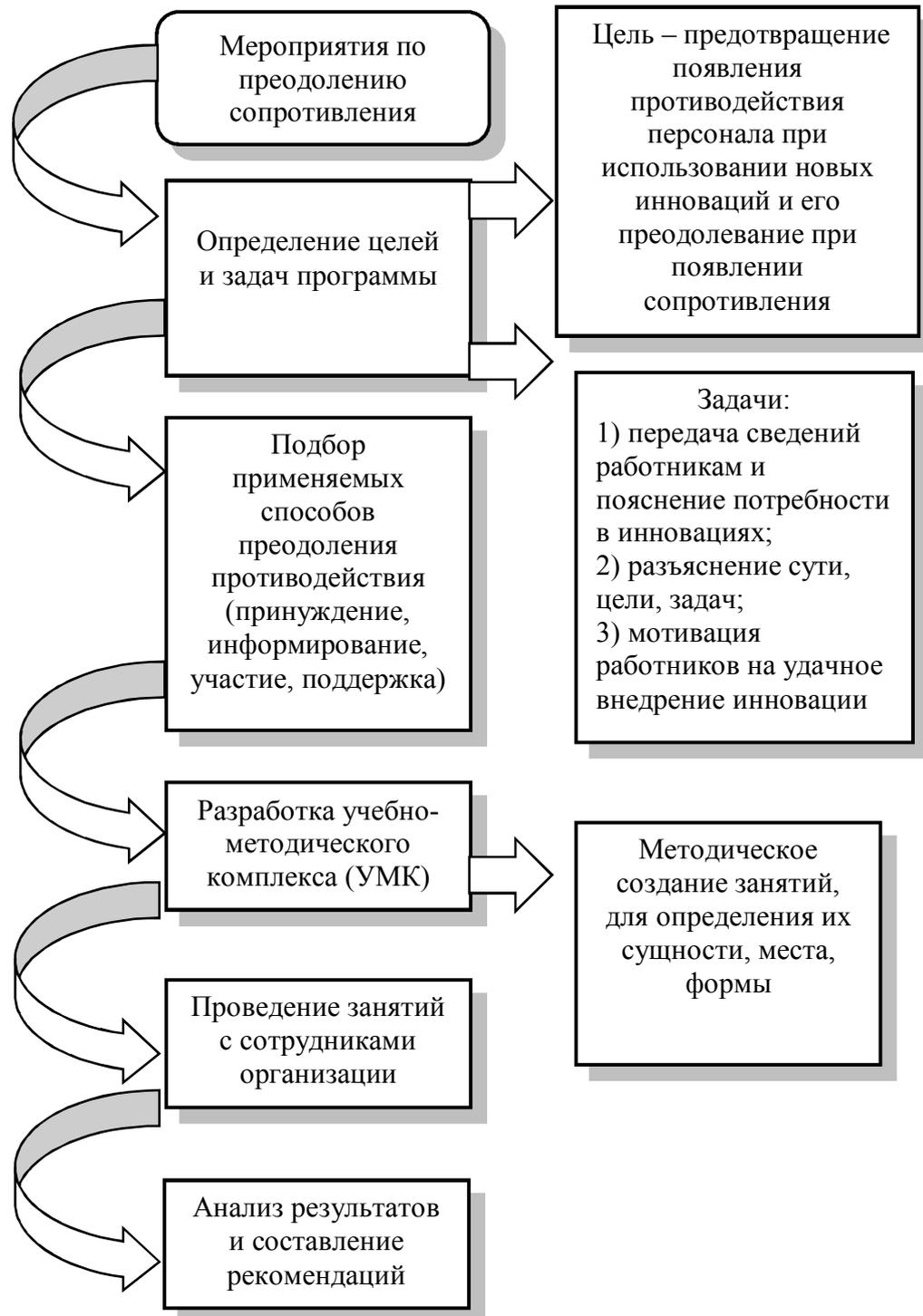


Рис. 4. Мероприятия по преодолению сопротивления персоналом компании

После проведения данных мероприятий у работников предприятия уменьшится уровень сопротивления: увеличится инновационная активность работников (стремление приступить к проектам с определенной долей риска, новые идеи), увеличится

производительность труда, образуется благоприятный психологический климат в коллективе.

Следовательно, необходимо выделить то, что всё новое появляется в процессе борьбы со старым. Чтобы компания всегда оставалась конкурентоспособной и успешной, требуется постоянно внедрять инновационные преобразования. Несмотря на трудности, преодоление противодействий введению инноваций допустимо. Необходимо отчетливо составлять план и своевременно выполнять запланированные цели.

В результате работы было выявлено:

1. Основными факторами сопротивления являются внутренние и внешние факторы.
2. Фирма Хегох, как и большая часть рентабельных фирм, потерпела неудачу. Модель «914» являлась лучшим изобретением Хегох и приносила им 70 % прибыли.
3. Существуют следующие причины сопротивления:
 - технические;
 - политические;
 - культурологические.
4. Выделены главные методы управления сопротивлением:
 - информирование;
 - принуждение.
5. Рассмотрен комплекс мероприятий, который позволит преодолеть сопротивление со стороны персонала, вызванного из-за внедрений инноваций. Главными критериями мероприятий является четкое определение цели и задач реализуемой программы, выбор используемых методов преодоления сопротивления (принуждение, информирование, участие, поддержка), разработка учебно-методического комплекса (УМК), проведение занятий с сотрудниками организации, анализ результатов и составление рекомендаций. После проведения комплекса мероприятий у работников предприятия уменьшится уровень сопротивления: повысится инновационная активность сотрудников, увеличится производительность труда, образуется благоприятная среда в коллективе.

Библиографический список

1. Базаров Т.Ю., Малиновский П.В. Управление персоналом в условиях кризиса // Теория и практика антикризисного управления. - М.: ЮНИТИ, 2017.
2. Быковский В.В. Организация и финансирование инноваций. – Издательство Тамбовского государственного технического университета, 2016 – стр. 6-8.
3. Кирьянов А.Г. Воспроизводство инноваций в рыночной экономике (Теоретикометодологический аспект). – Ростов-на-Дону: Изд-во РГУ, 2016
4. Косурова Л.Ю. Причины сопротивления персонала, вызванные внедрением инноваций // Научный форум: Экономика и менеджмент: сб. ст. по материалам XII междунар. науч.-практ. конф. — № 10(12). — М., Изд. «МЦНО», 2017. — С. 58-64.
5. Тычинский, А.В. Управление инновационной деятельностью компаний: современные подходы, алгоритмы, опыт. — Таганрог: ТРТУ, 2016.
6. <https://www.xerox.ru/press-centre/publications/1182597/>
7. <http://knigi.news/menedj/soprotivlenie-innovatsiyam-metodyi-ego-45219.html>
8. <https://hr-tv.ru/articles/kak-preodolet-soprotivlenie-sotrudnikov-vnedrjaja-innovatsii.html>

References

1. Bazarov T.Y., Malinovsky P.V. Personnel management in crisis conditions // Theory and practice of anti-crisis management. - M.: UNITI, 2017.

2. Bykovsky, V.V. Organization and financing of innovations. - Publishing house of the Tambov State Technical University, 2016 –p.6-8.
3. Kiryakov, AG Reproduction of innovations in a market economy (theoretical and methodological aspect). - Rostov-on-Don: Publishing house of the Russian State University, 2016
4. Kocurova L. Y. Causes the resistance of the personnel caused by the introduction of innovations // Scientific forum: Economics and management: collection of articles based on the materials of the XII international conference. scientific-practical Conf. - No. 10 (12). — M., Publishing house "MCNO", 2017. - Pp. 58-64.
5. Tychinsky, A.V. management of innovative activity of companies: modern approaches, algorithms, experience. - Taganrog: TRTU, 2016.
6. <https://www.xerox.ru/press-centre/publications/1182597/>
7. <http://knigi.news/menedj/soprotivlenie-innovatsiyam-metodyi-ego-45219.html>
8. <https://hr-tv.ru/articles/kak-preodolet-soprotivlenie-sotrudnikov-vnedrjaja-innovatsii.html>

УДК 336(075)

*Воронежский государственный
технический университет*

*доцент кафедры инноватики и
строительной физики С.Н. Дьяконова
Россия, г. Воронеж, тел. +7-920-410-13-55
e-mail: sof1355@yandex.ru*

*студент кафедры инноватики и
строительной физики Е.В. Левченко
Россия, г. Воронеж, тел. +7-920-210-14-25
e-mail: ekaterina.levchenko.96@mail.ru*

*доцент кафедры инноватики и
строительной физики Н.В. Медведева
Россия, г. Воронеж, тел. +7-920-462-20-26
e-mail: kvashninanv@mail.ru*

Voronezh State Technical University

*docent of department of innovation and
building physics S.N. Dyakonova
Russia, Voronezh, ph.: +7-920-410-13-55;
e-mail: sof1355@yandex.ru*

*the student of department innovations and
construction physics E.V. Levchenko
Russia, Voronezh, ph. +7-920-210-14-25
e-mail: ekaterina.levchenko.96@mail.ru*

*docent of department of innovation and
building physics N.V. Medvedeva
Russia, Voronezh, ph.: +7-920-462-20-26;
e-mail: kvashninanv@mail.ru*

С.Н. Дьяконова, Е.В. Левченко, Н.В. Медведева

ОСОБЕННОСТИ СБЫТОВОЙ ПОЛИТИКИ И ПРОДВИЖЕНИЯ НА РЫНОК ИННОВАЦИОННОЙ ПРОДУКЦИИ

Аннотация: в данной статье рассматривается актуальный вопрос продвижения и сбытовой политики в случае выхода на рынок инновационной продукции. В данном случае прилагаются намного больше усилий, чем в случае традиционного продукта, а также увеличивается число планируемых мероприятий по выводу инновационного продукта на рынок и его продаже. Показаны основные инструменты продвижения товара на рынок. Исследованы конкурентными преимуществами, которыми должен располагать новый товар для успешных позиций на рынке. Приведены маркетинговые стратегии привлечения потребителей к новому продукту. А также в работе подробно рассмотрены входные барьеры для предприятий на рынок и специфика барьеров выхода с рынка.

Ключевые слова: инновации, маркетинговые стратегии, конкуренция, конкурентные преимущества, барьеры входа и выхода, рынок.

S.N. Dyakonova, E.V. Levchenko, N.V. Medvedeva

FEATURES OF SALES POLICY AND PROMOTION OF INNOVATIVE PRODUCTS ON THE MARKET

Abstract: this article discusses the topical issue of promotion and sales policy in the event of an innovative product entering the market. In this case, much more effort is made and more substantial measures are proposed than in the case of a traditional product. The main tools for promoting goods to the market are shown. Investigated the competitive advantages that a new product should have for successful market positions. Marketing strategies for attracting consumers to a new product are given. Also, the paper discusses in detail the entry barriers for enterprises to the market and the specifics of the barriers to exit from the market.

Keywords: innovation, marketing strategies, competition, competitive advantages, barriers to entry and exit, market.

Цель любого производителя инновационных продуктов состоит в их успешной продаже. Производитель стремится извлечь максимальную прибыль от реализации, увеличить объемы продаваемых изделий, максимизировать долю охвата рынка и улучшить репутационные характеристики товара и предприятия [1].

Немаловажным является вопрос продвижения новой продукции. Усилий в данном случае прилагается намного больше, чем в случае традиционного продукта, к которому

рынок уже успел привыкнуть. Вывод на рынок сопровождается усиленной рекламой и другими средствами продвижения. Основными инструментами продвижения любого товара является: реклама, стимулирование сбыта, персональные продажи, событийный маркетинг, спонсорство. Инструменты продвижения товара на рынок показаны на рис. 1.

Инновации, используемые организациями, в основном направлены на снижение затрат (уменьшение себестоимости за счет применения новых материалов, оборудования, машин и механизмов, за счет уменьшения количества рабочих и автоматизации производства) и повышение конкурентоспособности продукта.

Новые технологии упростили процесс поиска улучшений за счет снижения затрат, но в то же время высокие эксплуатационные расходы вынудили компании искать более всеобъемлющие глобальные рынки для компенсации инвестиций. Большинство коммерчески жизнеспособных современных технологий связаны с разработками транснациональных корпораций. Сегодня процесс передачи технологий, т.е. трансферта, ускорился [2].

Производители должны разрабатывать свою технологию вместо технологий конкурентов, что является важным условием конкурентоспособности предприятий. Ведь главным свойством любого товара как многоаспектного и сложного экономического продукта являются его потребительские свойства, т.е. способность товара удовлетворять возникающие потребности своего владельца [3].



Рис.1. Основные инструменты продвижения товара на рынок

Конкурентными преимуществами, которыми должен располагать новый товар для успешных позиций на рынке, могут быть следующие:

- сам инновационный продукт, несущий определенную полезность;
- технико-экономические параметры нового продукта;
- экологические характеристики;
- качество;
- дизайн, внешний вид;
- наличие качественного сервиса и послепродажного обслуживания;
- уровень цен;

- брендовые составляющие (имидж, известность товарного знака, деловая репутация фирмы).

Для продажи товаров, по каким-либо причинам, не являющихся успешными на рынке или теряющими свои позиции, необходимо воспользоваться маркетинговыми стратегиями, позволяющими привлечь внимание покупателя, что показано на рис. 2.



Рис. 2. Стратегии привлечения потребителей к продукту

Часто к понятию барьеров на рынке относят недобросовестную конкуренцию. Но кроме неё ещё существуют условия рынка, отношения внутри рынка, создающие препятствия, угрозы или по-другому те же барьеры.

Промышленные барьеры являются барьерами, с которыми сталкиваются предприятия в процессе создания новой продукции, когда наиболее важными факторами являются деловая среда и репутационные характеристики предприятий. Создание любого производства связано с правами собственности, финансовым рынком, системой кредитования, административными процедурами и правовой средой. Входные барьеры в некоторые отрасли могут включать в себя различные параметры, зависящие от владения необходимыми ресурсами и сложности доступа организации к ним (земельные ресурсы, недвижимость, полезные ископаемые, сырье, финансовые возможности и интеллектуальные права). Месторасположение точек сбыта, мест складирования, места производства продукции играют ключевую роль при реализации инновационной продукции, а значит сказываются в целом на объемах продаж и диффузии инноваций. Таким образом, препятствия для входа в отрасль некоторых предприятий неразрывно связаны с характером банковского сектора, финансовых рынков, неформальных кредитных систем и микрофинансирования, а также, например, – с владением землей в стране, в которой базируются предприятия [3].

Барьеры входа на рынок связаны с конечными рынками и могут варьироваться, например, в зависимости от степени регулирования. К таким барьерам относятся, например, правила ввоза-вывоза готовой продукции и вводимых ресурсов, а также – таможенные услуги. Правила трансграничной торговли влияют на продажи поставщиков на внутренних рынках, влияя на импорт сырья.

Инфраструктура также может быть барьером для входа на рынок и особенно актуальна, когда важны близость к рынкам и быстрые сроки поставки, что требует наличия соответствующих каналов хранения, складирования и распределения продукции.

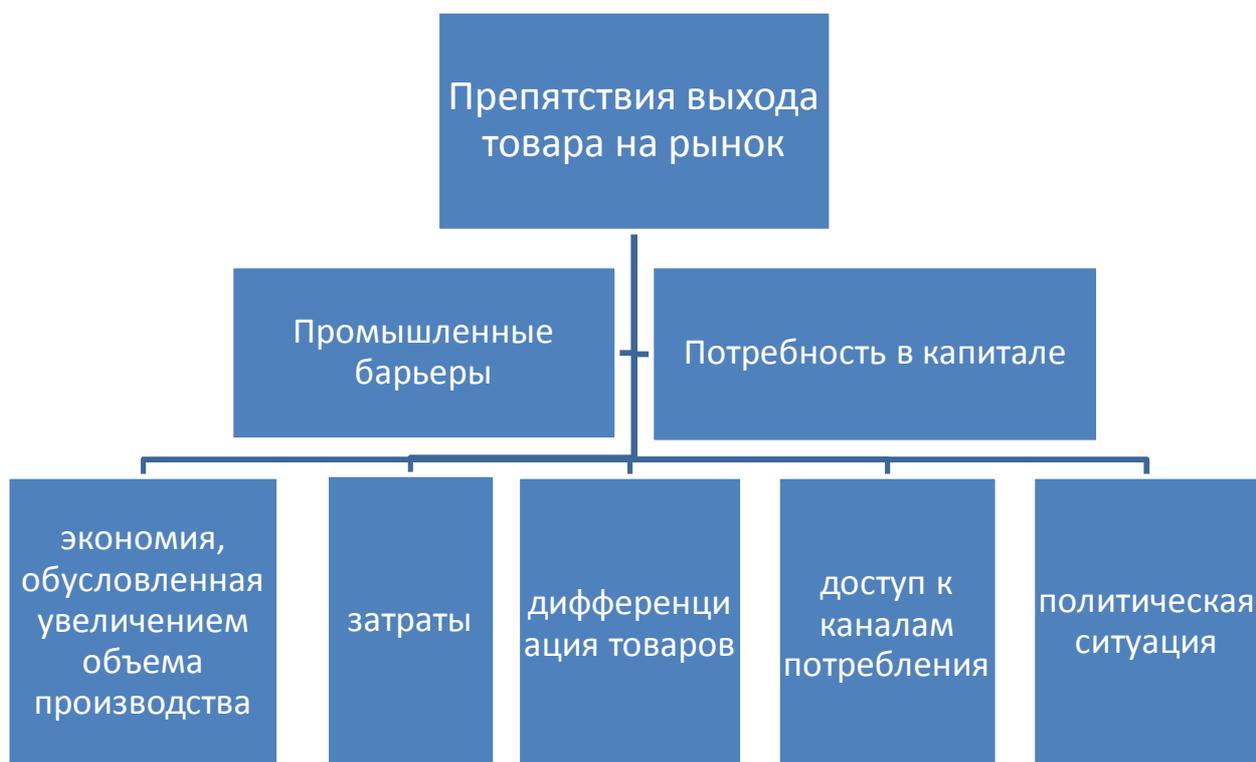


Рис. 3. Конъюнктурные условия, препятствующие выходу на рынок

Длительное время и расстояние транспортировки влияют на конкурентоспособность поставщиков и наоборот, близость к рынкам оказывает положительное влияние. Необходимо учитывать при разработке маркетинговых стратегий недостатки транспортных сетей, качество предоставляемых транспортных и логистических услуг, неопределенность осуществляемого транзита и стоимость прочих услуг, таких как например, страхование поставок, безопасность, охрана партий продукта [4].

Цепные барьеры для входа создаются покупателями (то есть розничными торговцами инновационных продуктов) либо индивидуально, либо в коалициях. Эти барьеры связаны с конкретными квалификациями и ресурсами, которые необходимы отдельным поставщикам для входа в данную цепочку. Финансовые требования к поставщикам были определены в качестве основных препятствий для входа в глобальные цепочки создания стоимости. Поставщики должны сами финансировать множество задач, чтобы войти и остаться в определенном сегменте [5].

Ряд международных стандартов также был выделен как дальнейшее увеличение барьеров входа для глобальных стоимостных критериев. Хотя стандарты могут предусматривать возможность модернизации промышленности теми поставщиками, которые могут их соблюдать, они рассматриваются как потенциальные барьеры для выхода на мировые рынки для поставщиков, их не соблюдающих.

В значительной степени барьеры входа на рынок связаны с потребностями крупных торговых центров и в основном включают ценообразование и условия оплаты, в то время как взаимосвязанные вопросы стандартизации, регулирования и инфраструктуры также играют роль. Ведущим моментом являются новые и перспективные торговые точки (что удобно рассматривать в крупных супермаркетах).

Предприятия, желающие проводить политику сокращения ассортиментной группы, также подвержены угрозе барьеров и препятствий только уже выхода с рынка.

Причинами возникновения таких препятствий могут служить:

1) вклады предприятия в активы с низкой ликвидностью, например, в промышленные объекты недвижимости, земельные ресурсы или высокие затраты на сворачивание производства, освобождение цехов, демонтаж оборудования, трудности при эксплуатации;

- 2) стратегия сокращения сегментов рынка, которая может выбить предприятие из смежных и сопряженных отраслей и негативно повлиять на ассортиментную группу;
- 3) издержки на рекламу, создание имиджа, т. е. транзакционные издержки;
- 4) трудности выхода на смежные и сопряжённые рынки и отрасли;
- 5) социально-экономические проблемы в связи с увольнением персонала и сопротивлением со стороны заинтересованных лиц;
- 6) потеря деловой репутации предприятия.

Современный рынок полностью изменился за последние годы, если ещё в начале нового тысячелетия считалось, что экономические парадигмы обновляются каждые 5-10 лет, то сегодня эти процессы ещё более ускорились, что связано с ростом информатизации общества [6].

Транзакционные издержки в этой связи также заметно выросли. Транзакционные затраты – это затраты, не связанные с производством, с расходами на сырьё, материалы, оплату труда, транспортировку, а затраты, необходимые для изучения рынка, поиска информации, прогнозирования конъюнктурных изменений рынка, правовой защиты и т.д.

Всеобщая информатизация приводит к заметному росту конкуренции, т.к. получение данных об инновационных продуктах распространяется быстрее и большее количество потребителей узнает о продукте, что приводит к увеличению скорости диффузии инноваций.

Библиографический список

1. Суровцев И.С. Инновационный менеджмент: учеб. пособие / И.С. Суровцев, С.Н. Дьяконова, М.А. Карпович; Воронежский ГАСУ. - Воронеж, 2014. - 237 с.
2. Дьяконова С.Н. Исследование проблем и факторов, тормозящих инновационное развитие предприятий в РФ / Дьяконова С.Н., Шаропова Е.А. Инженерный вестник Дона. 2015. № 1-2 (34). С. 5.
3. Полавская Н.В. Проблемы коммерциализации интеллектуальной собственности и способы их преодоления в компании // Государственное управление. Электронный вестник. 2019. №72. [Электронный ресурс]. Режим доступа: 188 <https://cyberleninka.ru/article/n/problemy-kommertsializatsiiintellektualnoy-sobstvennosti-i-sposoby-ih-preodoleniya-v-kompanii/>
4. Акулич М.В. Слияние в маркетинговые кластеры как фундамент перекрестной промоции / М. В. Акулич // Маркетинг: идеи и технологии. - 2015. - № 7. - С. 5-11.
5. Токарев Б.Е. Маркетинг предпосевной стадии инновационного стартапа // Вестник Университета (Государственный университет управления). - 2018. - № 1. - С. 68-73.
6. Рис Э. Бизнес с нуля: Метод Lean Startup для быстрого тестирования идей и выбора бизнес-модели / Эрик Рис; Пер. с англ. - М.: Альпина Паблишер, 2016. - 255 с.

References

1. Surovtsev I.S. Innovative management: studies. manual / I.S. Surovtsev, S.N. Dyakonova, M.A. Karpovich; Voronezh gazu. Voronezh, 2014. 237 p.
2. Dyakonova S.N. Investigation of problems and factors hindering the innovative development of enterprises in the Russian Federation / Dyakonova S.N., Sharapova E.A. Don's Engineering Bulletin. 2015. No. 1-2 (34). S. 5.
3. Polavskaya N.V. Problems of commercialization of intellectual property and ways of overcoming them in the company // Public Administration. Electronic bulletin. 2019. No. 72. [Electronic resource]. Access mode: 188 <https://cyberleninka.ru/article/n/problemy-kommertsializatsiiintellektualnoy-sobstvennosti-i-sposoby-ih-preodoleniya-v-kompanii/>
4. Akulich M.V. Merging into marketing clusters as the foundation of cross-promotion / MV Akulich // Marketing: ideas and technologies. - 2015. - No. 7. - S. 5-11.

5. Tokarev B.E. Marketing of the preseeded stage of an innovative startup // University Bulletin (State University of Management). - 2018. - No. 1. - P. 68-73.
6. Rees E. Business from scratch: Lean Startup method for quickly testing ideas and choosing a business model / Eric Rees; Per. from English. - М.: Alpina Publisher, 2016. -- 255 p.

УДК 336.711

Воронежский государственный
технический университет,
студент кафедры инноватики и
строительной физики М. Мансур
Россия, г. Воронеж, тел.: +7(915)545-79-23
e-mail: mohamed19mansour@gmail.com

Voronezh State Technical University,
student of the department of innovation
and building physics M. Mansour
Russia, Voronezh, ph.: +7(915)545-79-23
e-mail: mohamed19mansour@gmail.com

М. Мансур

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЦИКЛОВ КОНДРАТЬЕВА

Аннотация: в данной статье рассматриваются математическая модель Дубовского, описывающая длинные волны Кондратьева. На основе численного решения системы нелинейных уравнений получена динамическая зависимость капиталотдачи и инноваций. Анализ полученных зависимостей показывает вхождение мировой экономики в десятилетний период инвестиций в новый технологический уклад, который определит развитие мира в следующие 50 лет.

Ключевые слова: волны Кондратьева, математическое моделирование, численное решение системы нелинейных уравнений.

M. Mansour

MATHEMATICAL MODELING OF KONDRATIEV CYCLES

Abstract: this article discusses the mathematical model of Dubovsky, describing the long waves of Kondratiev. Based on the numerical solution of a system of nonlinear equations, a dynamic dependence of capital productivity and innovation is obtained. An analysis of the obtained dependences shows the entry of the world economy into a ten-year period of investment in a new technological structure, which will determine the development of the world in the next 50 years.

Key words: Kondratiev waves, mathematical modeling, numerical solution of a system of nonlinear equations.

Открытие Н.Д. Кондратьевым длинных волн экономической конъюнктуры [1, 2] выявило важную роль периодических процессов в динамике мировой экономики. Вклад в последующее развитие этой идеи внесли многие учёные [3]. Важнейшим свойством волн Кондратьева является их связь с инновационными циклами, позволяющая проследить становление новых технологических укладов [4, 5]. В этой связи несомненный интерес представляет математическое моделирование циклов Кондратьева, основанное на нелинейной экономической динамике [6]. Это открывает возможность количественного и качественного анализа перспектив развития современной экономики и оценки временных интервалов той или иной фазы. Такие оценки принципиально важны для определения сроков и масштабов инвестиций в новые технологии, а также – ожидаемого времени отдачи от этих инвестиций.

В работе Дубовского [7] сформулированы нелинейные уравнения, описывающие автоколебания в циклах Кондратьева. Следуя этой работе, обозначим эффективность новшеств – x , а капиталотдачу – y . Динамика экономической системы в этих переменных описывается уравнениями

$$\begin{aligned}\dot{x} &= x(x-1)(y_0 n_0 - y n), \\ \dot{y} &= n(1-n)y^2(x-x_0),\end{aligned}\tag{1}$$

где норма накопления $n(y)$ является заданной функцией капиталотдачи, а

$$x_0 = 2 - (\mu + l_0) / n_0 y_0. \quad (2)$$

Здесь l_0 - темп роста занятости, $\mu(t)$ - коэффициент выбытия производственных фондов. Зависимость нормы накопления n от капиталотдачи y часто задается в виде

$$n = \alpha - \beta / y, \quad (3)$$

где α и β - константы.

Приближенный аналитический расчет дает выражение для периода колебаний цикла Кондратьева в виде выражения

$$T = \frac{2\pi}{n_0 y_0 [(1 - n_0) x_0 (x_0 - 1) (1 + \partial \ln n / \partial \ln y|_0)]^{1/2}}. \quad (4)$$

Для сопоставления расчетного периода колебаний со статистическими характеристиками для ведущих развитых стран следует принять $n_0 = 0.18$, $y_0 = 0.45$, $x_0 = 1.5$, $\partial \ln n / \partial \ln y|_0 = 2.25 \div 3$. Тогда длительность цикла составит $T = 50 \div 55$ лет.

В качестве начальной точки отсчета удобно выбрать характерный момент времени, например 1932 год, когда капиталотдача и норма прибыли одновременно достигли минимума. От этого времени и будут отсчитываться колебания Кондратьева с периодом 50-55 лет. Дальнейший анализ позволяет преобразовать уравнения (1) к виду, наиболее удобному для численного решения:

$$\begin{aligned} \dot{x} &= -\lambda x(x-1)n(y-y_0), \\ \dot{y} &= n(1-n)y^2(x-x_0). \end{aligned} \quad (5)$$

Следуя Дубовскому, выберем $n=0.2$, $x_0=1.3$, $y_0=0.5$, $\lambda=2.25 \div 2.7$. Решение уравнений (5) с заданными параметрами и начальными условиями позволяет рассчитать колебательные траектории. Для численного решения уравнений (5) воспользуемся методом Рунге-Кутты четвертого порядка. Ниже приведен листинг программы для решения системы уравнений (5) в пакете MATLAB.

Листинг

```
clear all
cn=0.2;X0=1.3;Y0=0.5;lam=2.25; % Параметры дифференциального уравнения
X1=1.4;Y1=0.5; % Начальные условия
A = lam*cn;
B = cn*(1-cn);
tspan = [0 100]; % Интервал интегрирования
y0 = [X1 Y1];
[t,y] = ode45(@(t,y) odefcn(t,y,A,B,X0,Y0), tspan, y0);
y(:,1)=y(:,1)-X0;
y(:,2)=y(:,2)-Y0;
%plot(y(:,1),y(:,2)) % Фазовый портрет
%xlabel('X');
%ylabel('Y');
t=t+1932;
plot(t,y(:,1),'-o',t,y(:,2),'-') % Зависимость решений от времени
xlabel('Time t');
ylabel('Solution y');
legend('x','y')
hold on
%
function dydt = odefcn(t,y,A,B,X0,Y0)
dydt = zeros(2,1);
```

```
dydt(1)=-A*y(1)*(y(1)-1)*(y(2)-Y0);
dydt(2) = B*y(2)^2*(y(1)-X0);
%dydt(1)=-A*X0*(X0-1)*(y(2)-Y0);
%dydt(2) = B*Y0^2*(y(1)-X0);
End
```

Результаты моделирования представлены на рис. 1 и рис. 2. Рис. 1 показывает фазовый портрет колебаний для двух близких значений параметра y_0 .

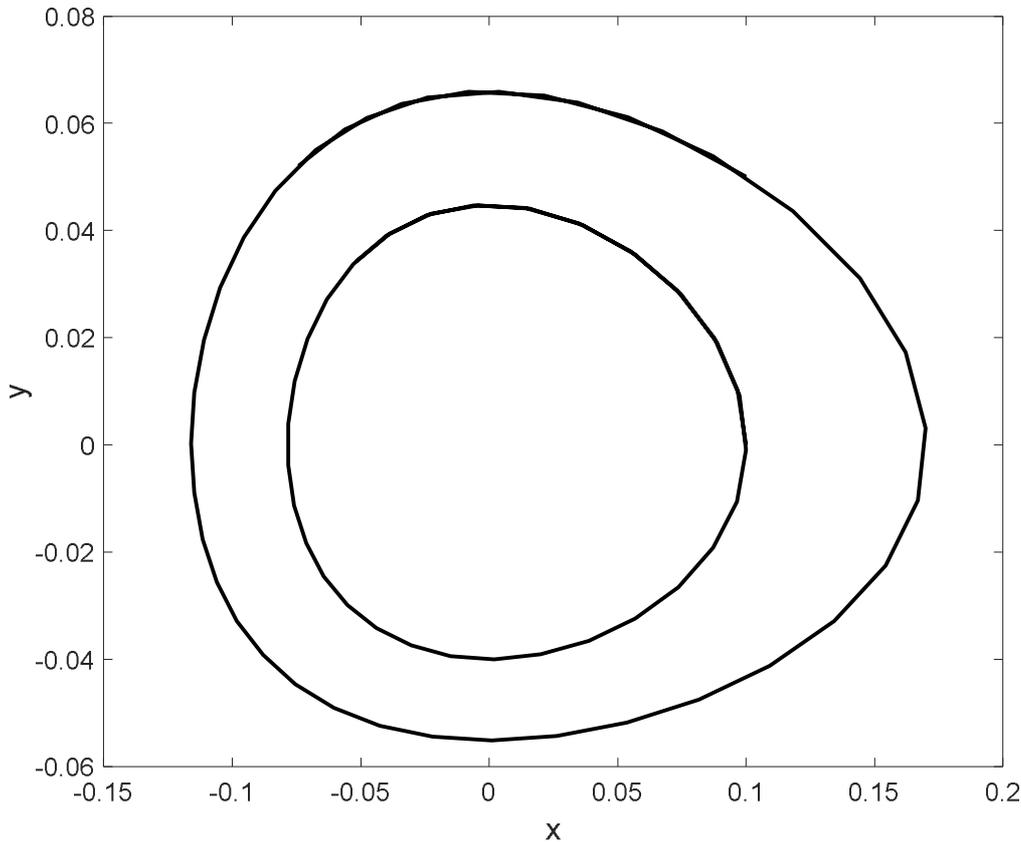


Рис. 1. Фазовый портрет колебаний волны Кондратьева

Внутренняя траектория на рис. 1 соответствует значению параметра $y_0 = 0.5$, внешняя – $y_0 = 0.45$. Представленные зависимости демонстрируют чувствительность поведения системы к конкретным значениям параметров.

На рис. 2 представлены результаты расчета динамики эффективности новшеств – $x(t)$, а капиталотдачи – $y(t)$. Эти расчеты воспроизводят известные статистические данные [8] и позволяют сделать оценки развития мировой экономики и инноваций на ближайший 10-15 летний период. В течение этого периода, согласно динамическому предсказанию модели, следует ожидать дальнейшего снижения капиталотдачи и увеличения роста инноваций. Это означает, что мы находимся в фазе начала формирования нового технологического уклада, которая продлится весь этот прогнозный период. Исходя из типичных сроков создания инноваций сложных технологий, можно ожидать, что еще 6-7 лет будут происходить лабораторно-испытательные стадии создания принципиально новых технологий в области наноструктур, искусственного интеллекта и геномных технологий, которые затем перейдут в фазу испытаний и опытного промышленного производства, завершение которой можно условно отнести к 2030 году. После этого начнется интенсивное освоение этих технологий в

широкомасштабном производстве, которое должно начать давать финансовую отдачу в интервале 2035-2040 гг.

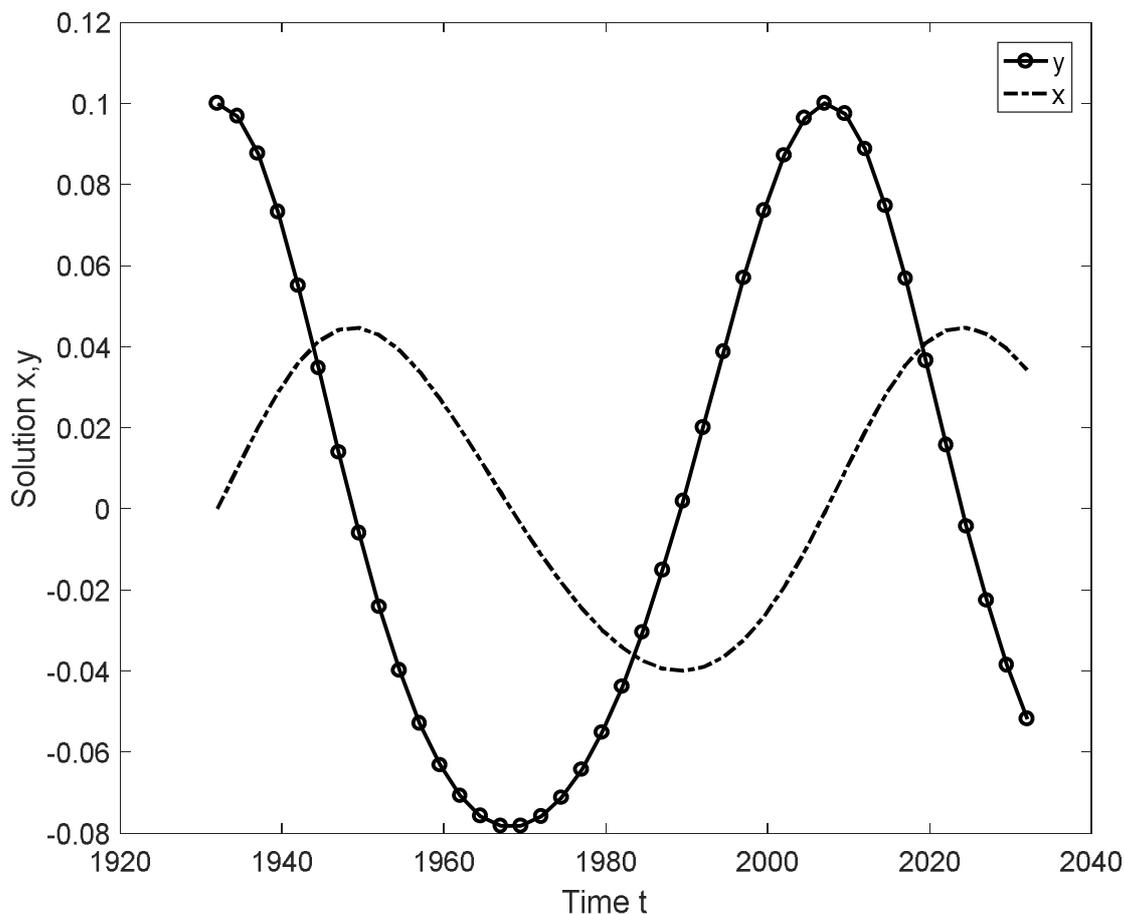


Рис. 2. Динамики эффективности новшеств и капиталотдачи

Если принять полученные результаты в качестве прогнозной основы, можно спрогнозировать поведение основных мировых экономических игроков. Следует ожидать, что темпы роста экономики Китая, базирующейся, преимущественно, на текущих технологиях, будут продолжать тормозиться [9], а инвестиции в технологии нового поколения увеличиваться у всех ключевых стран, борющихся за экономическое лидерство в 21 веке [10].

Автор выражает глубокую благодарность П.А. Головинскому за постановку задачи, а также помощь в разработке модели и анализе полученных результатов.

Библиографический список

1. Кондратьев Н. Д. (1925). Большие циклы конъюнктуры // Вопросы конъюнктуры, 1925, том 1, № 1, с. 28–79.
2. Кондратьев Н.Д. Большие циклы конъюнктуры и теория предвидения. Москва, Экономика, 2002. 768 с. [Kondrat'ev N.D. Bol'shie tsikly kon'yunkturny i teoriya predvideniya [Major Cycles of Conjuncture and the Theory of Forecast]. Moscow, Ekonomika, 2002. 768 p.]
3. Barr, K. (1979). Long waves: A selective annotated bibliography. Review, 2(4), 675–718.
4. Grinin L., Korotayev A., Tausch A. (2016) Kondratieff Waves in the World System Perspective. In: Economic Cycles, Crises, and the Global Periphery. International Perspectives on Social Policy, Administration, and Practice. Springer, Cham. P. 23-54.

5. Roko M.C. (2011). The long view of nanotechnology development: the National Nanotechnology Institute at 10 years // *J. Nanopart. Res.*, 2011, №12, pp.427-445.
6. Акаев А. А. Современный финансово-экономический кризис в свете теории инновационно-технологического развития экономики и управления инновационным процессом // *Системный мониторинг. Глобальное и региональное развитие*. М.: УРСС, 2009. С. 141—162.
7. Садовничий В. А., Акаев А. А., Коротаев А. В., Малков С. Ю. Моделирование и прогнозирование мировой динамики. — М.: ИСПИ РАН, 2012. — 359 с. — (Экономика и социология знания).
8. С.В. Дубовский. Объект моделирования – цикл Кондратьева. Математическое моделирование. Т. 7. № 6. 1995. С. 65-74.
9. Grinin L., Tsirel S., Korotayev A. (2015). Will the explosive growth of China continue? // *Technological Forecasting and Social Change*, 2015, vol. 95, pp. 294–308.
10. Клинов В. Большой цикл мировой экономики в XXI веке. *Мировая экономика и международные отношения*, 2016, т. 60, № 12, сс. 5-16.

References

1. Kondratiev N. D. (1925). Large cycles of market conditions // *Problems of market conditions*, 1925, volume 1, No. 1, p. 28–79.
2. Kondratiev ND Big business cycles and foresight theory. Moscow, Economics, 2002. 768 с. [Kondrat'ev N.D. Bol'shie tsikly kon "yunktury i teoriya predvideniya [Major Cycles of Conjuncture and the Theory of Forecast]. Moscow, Ekonomika, 2002. 768 p.]
3. Barr, K. (1979). Long waves: A selective annotated bibliography. *Review*, 2 (4), 675–718.
4. Grinin L., Korotayev A., Tausch A. (2016) Kondratieff Waves in the World System Perspective. In: *Economic Cycles, Crises, and the Global Periphery. International Perspectives on Social Policy, Administration, and Practice*. Springer, Cham. P. 23-54.
5. Roko M.C. (2011). The long view of nanotechnology development: the National Nanotechnology Institute at 10 years // *J. Nanopart. Res.*, 2011, No. 12, pp. 427-445.
6. Akayev A. A. The modern financial and economic crisis in the light of the theory of innovative technological development of the economy and the management of the innovation process // *System Monitoring. Global and regional development*. М.: URSS, 2009. S. 141-162.
7. Sadovnichy V. A., Akayev A. A., Korotayev A. V., Malkov S. Yu. Modeling and forecasting of world dynamics. - М.: ISPI RAS, 2012. -- 359 p. - (Economics and sociology of knowledge).
8. S.V. Dubovsky. The object of modeling is the Kondratiev cycle. *Mathematical modeling*. Т. 7. No. 6. 1995. S. 65-74.
9. Grinin L., Tsirel S., Korotayev A. (2015). Will the explosive growth of China continue? // *Technological Forecasting and Social Change*, 2015, vol. 95, pp. 294-308.
10. Klinov V. The Big Cycle of the World Economy in the 21st Century. *World Economy and International Relations*, 2016, vol. 60, No. 12, ss. 5-16.

УДК 621.355

Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина»

кандидат физико-математических наук

доцент 122 кафедры Е.А. Михин

Россия, г. Воронеж, тел. +7 (952) 550-51-23

e-mail: mihinzheny@mail.ru

Military Educational and Scientific Center of the Air Force «N.E. Zhukovsky and Y.A. Gagarin Air Force Academy»

Cand. of Phys. and Math. Sciences

docent of the 122 department E.A. Mikhin

Russia, Voronezh, ph. +7 (952) 550-51-23

e-mail: mihinzheny@mail.ru

Е.А. Михин

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПЕРСПЕКТИВНЫХ НАКОПИТЕЛЕЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ

Аннотация: в данной работе произведён сравнительный анализ трёх накопителей электрической энергии: литий-ионного аккумулятора, супермаховика и гравитационного накопителя башенного типа. Данные накопители оценивались с позиции возможности их эффективного использования в качестве элемента электрической станции для аккумулирования избыточной энергии. Показана перспективность применения супермаховиков, ротор которых выполнен из углеродных нановолокон.

Ключевые слова: литий-ионный аккумулятор, гравитационный накопитель, супермаховик.

E.A. Mikhin

COMPARATIVE ANALYSIS OF PROMISING ELECTRIC ENERGY STORAGE DEVICES

In this work, a comparative analysis of three electric energy storage devices is carried out: a lithium-ion battery, a super flywheel and a tower-type gravitational storage device. These storage devices were evaluated from the standpoint of the possibility of their effective use as an element of a power plant for accumulating excess energy. The prospects of using super flywheels, the rotor of which is made of carbon nanofibers, is shown.

Keywords: lithium-ion battery, tower of power, super flywheel.

Конец XX и начало XXI века ознаменовались бурным развитием альтернативной энергетики. Главным образом эта тенденция связана с появлением достаточно дешевых и эффективных солнечных панелей, КПД которых на сегодняшний день может достигать 25% [1] и более. Кроме этого, грандиозными темпами развивается и ветреная энергетика, помимо ставших уже традиционными ветрогенераторов, с вращающимися лопастями широкое распространение получают ветрогенераторы, лопасти которых совершают более сложные виды движений. Так, например, в [2] отмечается высокая эффективность ветрогенератора, лопасти которого движутся по траектории, аналогичной движению крыльев колибри. В [3] представлены конструкции ветряных электростанций, обеспечивающих большую выработку электрической энергии за счёт того, что их рабочий элемент – планер с лопастями, может парить высоко над поверхностью Земли. Из-за больших скоростей ветра такая система позволяет получать существенно большие мощности по сравнению с наземными ветряными электростанциями.

Однако, основной проблемой всех альтернативных источников энергии является нестабильность её генерирования. Наличие периодов с повышенной выработкой энергии и периодов с недостаточной выработкой приводит к тому, что неотъемлемым элементом любой электростанции, основанной на использовании альтернативных источников энергии, является накопитель энергии. И именно от эффективности работы этого накопителя во

многое зависит от эффективности работы всей электростанции. Этот накопитель должен быть наделён следующими качествами: большой ёмкостью, долговечностью работы, высоким КПД, низкой стоимостью. На сегодняшний день наиболее пригодными для этих целей являются: литий-ионный аккумулятор, гравитационный накопитель, супермаховик.

Применение гравитационных накопителей имеет достаточно большую историю. В частности, самый распространённый накопитель этого типа – гидроаккумулирующая электростанция. Её работа основана на использовании потенциальной энергии воды, запасённой на некоторой высоте. Этот же принцип был использован швейцарской компанией Energy Vault [4] при разработке инновационного гравитационного накопителя башенного типа, вид которого представлен на рис. 1.

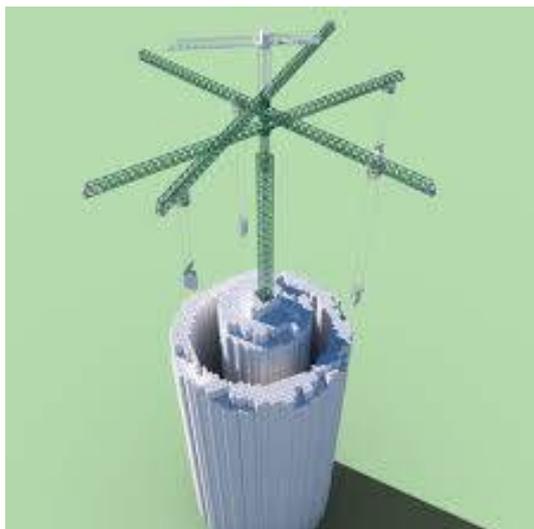


Рис. 1. Гравитационный накопитель энергии башенного типа

В этом накопителе применяется башенный кран с несколькими стрелами, накопление энергии осуществляется за счёт подъёма железобетонных блоков особой геометрии, обеспечивающей лёгкую сборку и разборку башни. При разборе башни опускаемые вниз блоки приводят во вращение ротор электрогенератора, расположенного на башенном кране и таким образом происходит высвобождение накопленной энергии. Инновационность данной технологии накопления энергии заключается в геометрии применяемых блоков, обеспечивающей достаточную прочность и устойчивость башни, а также в автоматизированной системе управления башенным краном, обеспечивающей высокий КПД до 90%.

Супермаховики в настоящее время широко используются для сглаживания импульсов напряжения в городских электросетях, рис. 2. В их конструкции используется электродвигатель, являющийся одновременно и электрогенератором с закреплённым на роторе массивным телом (маховиком). При работе электродвигателя электрическая энергия запасается в виде кинетической энергии вращения маховика. При его торможении электрогенератором происходит обратное преобразование механической энергии в электрическую. Для эффективной работы такого накопителя необходимо максимально уменьшить потери энергии из-за трения. Это обеспечивается размещением вращающихся частей в вакууме внутри прочного корпуса, а также – использованием особой конструкции подвеса маховика, включающей мощные магниты. В этой конструкции отсутствует соприкосновение вращающихся элементов, т.е. ротор механически не контактирует со статором.

Для накопления больших объёмов энергии необходимы высокие скорости вращения маховика. При некотором значении скорости вращения может произойти разрыв маховика, т.е. существует естественное ограничение максимальной ёмкости такого накопителя. Для

повышения ёмкости необходимо использовать особопрочные материалы, наиболее перспективным из которых является углеродное нановолокно [5].

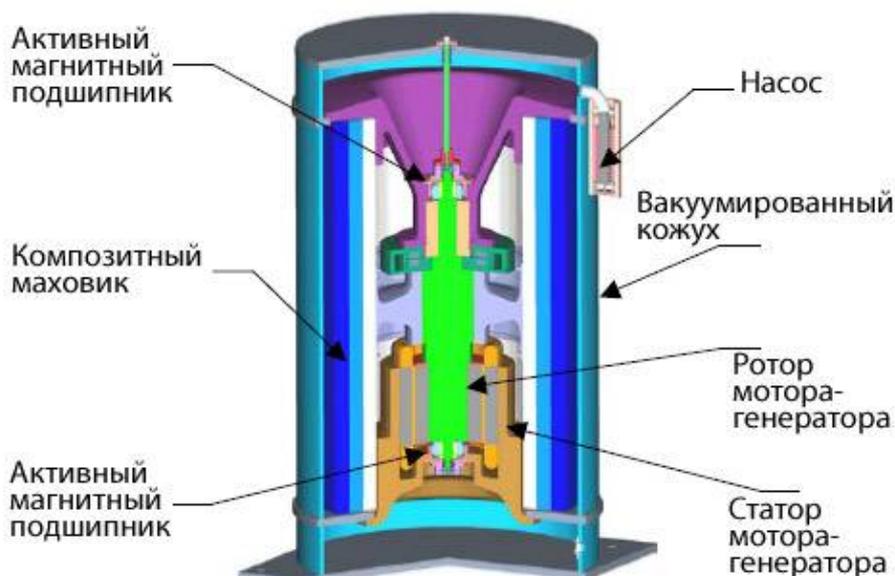


Рис. 2. Супермаховик

Литий-ионные аккумуляторы получили широкое распространение в различных сферах деятельности. Они используются как для питания небольших мобильных устройств, так и в качестве гигантских батарей для электростанций, рис. 3.



Рис. 3. Самая большая в мире литий-ионная батарея в электросети Южной Австралии

Литий-ионные аккумуляторы работают за счёт обратимых химических реакций и имеют высокую плотность накопленной энергии. Использование в этих накопителях большого количества лития – редкого химического элемента, резко повышает их стоимость, однако, возможность повторного использования лития из отработанных батарей в долгосрочной перспективе уменьшает этот недостаток.

Сравнительный анализ этих перспективных накопителей электрической энергии будем производить на основе метода анализа иерархий Т.Саати. В качестве цели исследования выберем поиск оптимального накопителя электрической энергии для электростанции, основанной на альтернативных источниках энергии. Определим следующие критерии сравнения накопителей:

1. долговечность работы (K1);

2. стоимость накопителя в расчёте на единицу емкости (K2);
 3. КПД (K3);
 4. плотность запасённой энергии, т.е. энергия, приходящаяся на единицу массы накопителя (K4);
 5. уровень требований к обслуживанию накопителя (K5).
- Таким образом дерево иерархий в этом случае будет иметь вид, представленный на рис. 4.

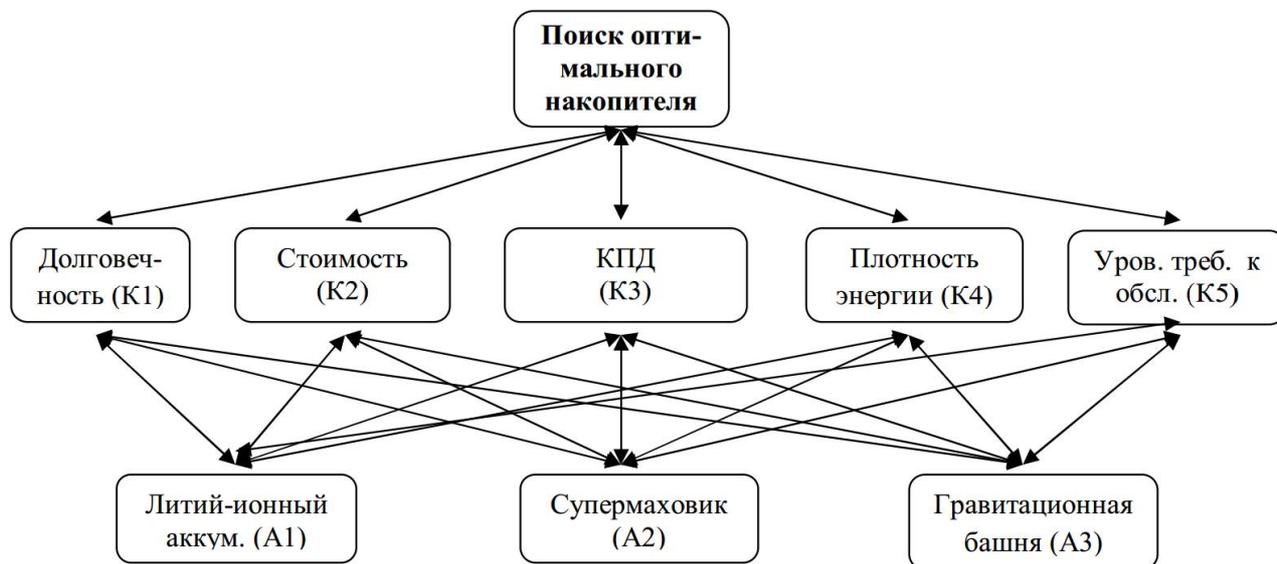


Рис. 4. Дерево иерархий

В табл. 1 для каждого накопителя представлены значения всех критериев.

Таблица 1

Значения критериев сравнения накопителей энергии

	Долговечность, лет	Стоимость, руб./ед. энерг.	КПД, %	Плотность энерг., ед. энерг. / кг	Уров. треб. к обл. (K5)
Литий-ионный аккумулятор	25	97597.6	80	0.088364	4
Супермаховик	45-50	83333.3	97	1	2
Гравитационная башня	более 50	41529.8	90	0.000161	5

Долговечность и КПД литий-ионных аккумуляторов сильно зависит от режима их эксплуатации. При больших токах заряда/разряда эти параметры могут иметь существенно меньшие значения. Для супермаховика и гравитационной башни долговечность и КПД оказываются более стабильными, не зависящими от скорости накопления/выдачи энергии.

В качестве единицы энергии (ед. энерг.) взята энергия содержащаяся в одном килограмме бензина, умноженная на значение среднего КПД бензинового двигателя в 25%. Она составила величину 11 МДж. В качестве значения плотности энергии для литий-ионного аккумулятора взято максимально достигнутое на сегодняшний день. Судя по всему это предельное значение для химических источников тока и вряд ли оно сильно изменится в большую сторону. Плотность энергии супермаховика рассчитывалась с учётом применения углеродных нановолокон. При расчёте этого параметра для гравитационной башни были взяты следующие исходные данные: материал блоков – железобетон; высота башни 360 м;

площадь основания 2037 м². Последние две величины соответствуют высоте верхнего этажа и площади основания Останкинской башни. Конечно, при использовании блоков из материала с большей плотностью, а также для башен большей высоты плотность энергии может оказаться примерно на порядок величины выше. Однако, в этом случае произойдет непропорциональное увеличение стоимости башни и в сравнении с другими накопителями энергии по этому критерию существенных изменений не произойдет.

В табл. 2 приведена матрица попарных сравнений критериев. Значения весовых коэффициентов выбраны с учётом того, что сравниваемые накопители будут установлены на электростанциях, использующих альтернативные виды энергии.

Таблица 2

Матрица попарных сравнений критериев

Критерии	K1	K2	K3	K4	K5
K1	1	3	1	1/2	5
K2	1/3	1	1/4	1/7	2
K3	1	4	1	1	6
K4	2	7	1	1	8
K5	1/5	1/2	1/6	1/8	1

В табл. 3 приведены итоговые значения приоритетов по каждому накопителю энергии.

Таблица 3

Итоговые значения приоритетов

Критерии	K1	K2	K3	K4	K5	Итоговые значения приоритетов
Вес критерия:	0,22	0,07	0,28	0,38	0,04	
Литий-ионный аккумулятор	0,35	0,34	0,37	0,32	0,24	0,335
Супермаховик	0,17	0,47	0,40	0,52	0,18	0,386
Гравитационная башня	0,48	0,19	0,23	0,17	0,58	0,269
ИС	0,013	0,027	0,015	0,038	0,049	1,0
ОИС	0,025					
ООС	0,022					

В табл. 3 использованы следующие сокращения ИС – индекс согласованности, ОИС – обобщённый индекс согласованности, ООС – обобщённое отношение согласованности. Так как ООС < 10 %, полученные итоговые значения приоритетов можно считать достоверными.

Таким образом, в результате проведённого исследования установлено, что супермаховик является наиболее перспективным накопителем энергии для электростанций, основанных на нетрадиционных источниках энергии. Широко распространённые на сегодняшний день литий-ионные аккумуляторы уступают супермаховикам с углеродными нановолокнами практически по всем параметрам. Кроме того, производство литий-ионных аккумуляторов связано с большим негативным воздействием на окружающую среду и запасы основного элемента этих аккумуляторов – лития существенно ограничены. Тем не менее, литий-ионные аккумуляторы оказываются идеальным решением для мобильных устройств малого энергопотребления.

Гравитационные башни требуют меньшего уровня производства, следствием чего является низкая стоимость их строительства. С использованием вторичного сырья их стоимость можно ещё уменьшить, тем не менее гравитационные башни способны накопить

низкую плотность энергии и поэтому исследования, направленные на улучшение их характеристик бесперспективны.

Несмотря на то, что супермаховиков с углеродными нановолокнами больших размеров пока ещё не создано, существуют все предпосылки их появления в обозримой перспективе.

Библиографический список

1. Pathmika G.D.M. Повышение эффективности солнечных панелей с использованием отражателей // Европейский журнал достижений в инженерии и технологиях, 2016. – 1-13 с.
2. Warrick R. Аэродинамика полета колибри // Американский институт аэронавтики и астронавтики, 2007. – 1-5 с.
3. <https://nplus1.ru/news/2019/02/19/makani>
4. <https://habr.com/ru/post/429464/>
5. Yunxiang Bai. Хранение механической энергии, основанное на применении углеродных нанотрубок с высокой плотностью энергии // Перспективные материалы, 2018. – 1-27 pp.

References

1. Pathmika G.D.M. Efficiency Improvement of a Typical Solar Panel with the Use of Reflectors // European Journal of Advances in Engineering and Technology, 2016. – 1-13 pp.
2. Warrick R. The Aerodynamics of Hummingbird Flight // American Institute of Aeronautics and Astronautics, 2007. – 1-5 pp.
3. <https://nplus1.ru/news/2019/02/19/makani>
4. <https://habr.com/ru/post/429464/>
5. Yunxiang Bai. Storage of Mechanical Energy Based on Carbon Nanotubes with High Energy Density and Power Density // Advanced Materials, 2018. – 1-27 pp.

УДК 621.391

Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина»

кандидат физико-математических наук

доцент 122 кафедры Е.А. Михин

Россия, г. Воронеж, тел. +7 (952) 550-51-23

e-mail: mihinzheny@mail.ru

курсант 122 кафедры Д.Ю. Иванченко

Россия, г. Воронеж, тел. +7(952) 550-51-23

e-mail: mihinzheny@mail.ru

Military Educational and Scientific Center of the Air Force «N.E. Zhukovsky and Y.A. Gagarin Air Force Academy»

cand. of Phys. and Math. Sciences

docent of the 122 department E.A. Mikhin

Russia, Voronezh, ph. +7 (952) 550-51-23

e-mail: mihinzheny@mail.ru

cadet of the 122 dept. D.Yu. Ivanchenko

Russia, Voronezh, tel. +7(952) 550-51-23

e-mail: mihinzheny@mail.ru

Е.А. Михин, Д.Ю. Иванченко

ПОСТРОЕНИЕ МОДЕЛИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ПЕРСПЕКТИВНОГО МЕМБРАННОГО ОТРАЖАТЕЛЯ

Аннотация: в работе построена численная модель и произведён расчёт пространственного распределения интенсивности отражённого оптического сигнала от квадратного мембранного зеркала. Форма поверхности мембраны соответствовала основной моде колебаний, однако, развитая численная модель применима для произвольных форм поверхности. Модель также позволяет определять расстояния, на которых достигается максимальный контраст отражённого сигнала, и подбирать амплитуду колебаний для получения максимального контраста на заданном расстоянии.

Ключевые слова: мембранный отражатель, оптический сигнал, метод Фурье.

E.A. Mikhin, D.Yu. Ivanchenko

DEVELOPMENT OF A MODEL FOR THE FUNCTIONING OF A PROMISING MEMBRANE REFLECTOR

Abstract: in this work, a numerical model is built and the spatial distribution of the intensity of the reflected optical signal from a square membrane mirror is calculated. The shape of the membrane surface corresponded to the main vibration mode, however, the developed numerical model is applicable for arbitrary surface shapes. The model also makes it possible to determine the distances at which the maximum contrast of the reflected signal is achieved and to select the vibration amplitude to obtain the maximum contrast at a given distance.

Keywords: membrane reflector, optical signal, Fourier method

В настоящее время деформируемое зеркало является одним из основных компонентов адаптивной оптики [1]. Путём изменения кривизны поверхности зеркала можно достигать различных эффектов. В частности, деформируемые зеркала нашли широкое применение в устройствах требующих коррекции волнового фронта принимаемого сигнала. Такой способ использования деформируемых зеркал применяется в телескопах [2], а также – оптике открытого пространства [3] для компенсации искажений атмосферой волнового фронта проходящего излучения.

В последнее время деформируемые зеркала находят всё большее распространение в связи. В этом случае они, как правило, используются в качестве модуляторов оптического излучения. Процесс модуляции осуществляется путём фокусировки/расфокусировки отражённого зеркалом лазерного луча на приёмнике. Частота модуляции при этом может достигать величин в несколько ГГц [4]. Такой способ связи особенно удобно использовать для связи беспилотного летательного аппарата (БЛА) с наземной станцией по оптическому

каналу, так как в этом случае лазер и источник его питания находятся на земле, что продлевает время автономной работы БЛА [5,6].

Основой деформируемых зеркал, как правило, является тонкая пластина из пьезоэлектрика, с расположенным на ней большим количеством электродов. Внешняя поверхность пластины является отражающей. Заданная деформация зеркала осуществляется путём управления напряжением на электродах. Однако, для фокусировки/расфокусировки отражённого сигнала на приёмнике достаточно двух различных форм поверхности зеркала, что упрощает управление им и открывает возможность использования других материалов в его производстве. В данной работе основное внимание уделено мембранному зеркалу, состоящему из тонкой и гибкой мембраны, представляющей собой высокоотражающее диэлектрическое зеркало.

Основные исходные положения, необходимые для построения численной модели:

1. Мембранное зеркало представляет собой прямоугольник, геометрический центр которого расположен в начале системы координат в плоскости xOy так, что его стороны параллельны координатным осям Ox и Oy . Размеры зеркала в направлении данных осей составляют a и b соответственно.

2. Отражающая поверхность находится сверху и на неё по нормали к поверхности падает параллельный однородный пучок световых лучей.

3. Мембрана равномерно натянута по её границе, края мембраны зафиксированы, мембрана однородна, а её деформации малы по сравнению с её размерами.

Результатом расчётов является распределение интенсивности отражённого от зеркала оптического сигнала в плоскости α параллельной плоскости xOy , расположенной на расстоянии h над поверхностью зеркала.

Для демонстрации результатов здесь используется следующая форма поверхности зеркала

$$z(x, y) = A_0 \sin\left(\frac{m\pi x}{a}\right) \sin\left(\frac{n\pi y}{b}\right), \quad (1)$$

где предполагается, что $m = n = 1$, $a = b = 0.1$ м. Такая поверхность соответствует основной модели колебаний мембраны, а константа A_0 в этом случае представляет собой максимальное отклонение от равновесного положения, которое находится в центре мембраны. В последующих расчётах предполагается, что $A_0 = -1$ мкм, что соответствует вогнутой зеркальной поверхности. Контурный график поверхности (1) представлен на рис. 1.

Расчёт распределения интенсивности отражённого сигнала в плоскости α , расположенной над мембранным зеркалом на высоте h может быть осуществлён следующим образом. Вначале плоскости α и xOy разбиваются на квадраты со сторонами dx и dy вдоль координатных осей Ox и Oy . Для каждого квадрата, расположенного в плоскости xOy , поверхность мембраны аппроксимируется плоскостью. Затем рассчитывается направление отражённого луча от этой части мембраны и определяются координаты точки его пересечения с плоскостью α и соответствующий им квадрат. При попадании отражённого луча в заданный квадрат в плоскости α , значение соответствующего ему элемента двумерного массива увеличивается на величину, пропорциональную произведению интенсивности падающего на мембранное зеркало светового потока и площади квадратов расположенных в плоскости xOy .

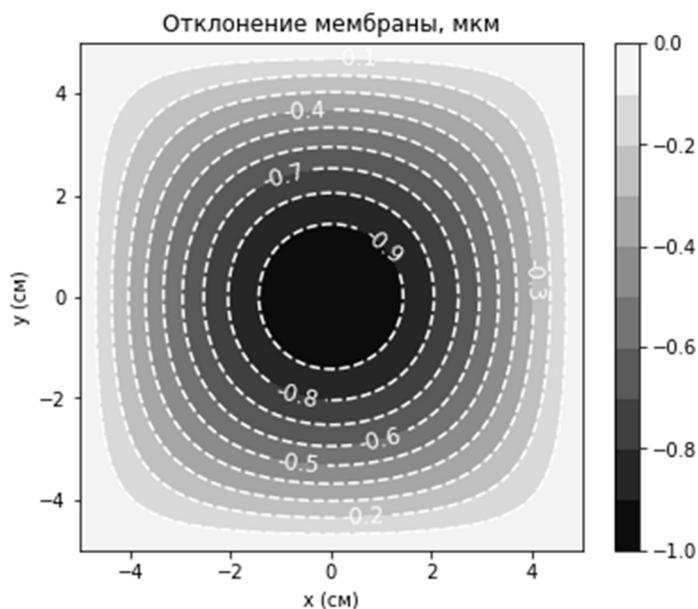


Рис. 1. Деформированная поверхность мембранного зеркала

Направления падающего и отражённого лучей характеризовались единичными векторами S_1 и S_2 соответственно. Компоненты вектора S_1 известны, в выбранной геометрии задачи они равны: $\{0, 0, -1\}$. Для нахождения компонент вектора S_2 будем исходить из закона отражения, на основе которого могут быть записаны следующие выражения

$$(S_1 - S_2) \times N = 0, \quad (2)$$

$$(S_1 + S_2) \cdot N = 0, \quad (3)$$

где N – вектор нормали к поверхности зеркала в точке падения луча. Формула (2) представляет собой условие компланарности векторов S_1 , S_2 и N , а (3) – условие равенства углов падения и отражения.

Для отыскания вектора N вблизи точки падения луча выбирались три точки, по которым строилось уравнение плоскости. Коэффициенты, входящие в это уравнение и определяют компоненты вектора N . После этого осуществлялась нормировка данного вектора.

В результате решения системы уравнений (2) и (3) были найдены компоненты вектора S_2 :

$$\begin{cases} x_2 = -(x_1 x_n^2 + 2x_n y_n y_1 - x_1 y_n^2 + 2x_n z_n z_1 - x_1 z_n^2), \\ y_2 = -(-x_n^2 y_1 + 2x_1 x_n y_n + y_1 y_n^2 + 2y_n z_1 z_n - y_1 z_n^2), \\ z_2 = -(x_n^2 z_1 - y_n^2 z_1 + 2x_1 x_n z_n + 2y_1 y_n z_n + z_1 z_n^2). \end{cases} \quad (4)$$

На основе выражений (4) строилось уравнение отражённого луча и определялись координаты точки его пересечения с плоскостью α . Результаты расчётов распределения интенсивности в плоскости α для различных h представлены на рис. 2.

Как видно из рис. 2 вогнутой геометрии рассматриваемого мембранного зеркала соответствует сходящийся отраженный пучок света, однако, он отличен от аналогичного пучка, образованного параболическим зеркалом. Наибольший контраст отражённого сигнала находится на расстоянии от 400 м до 600 м, точное значение составляет 597 м. Для этого расстояния на рис. 2е приведено распределение интенсивности отражённого сигнала для случая выпуклого зеркала. Сравнивая рис. 2в и 2е можно заключить, что путем изменения

геометрии зеркала с вогнутого на выпуклое можно достичь максимальной амплитуды изменения интенсивности света в центральной точке приёмника.

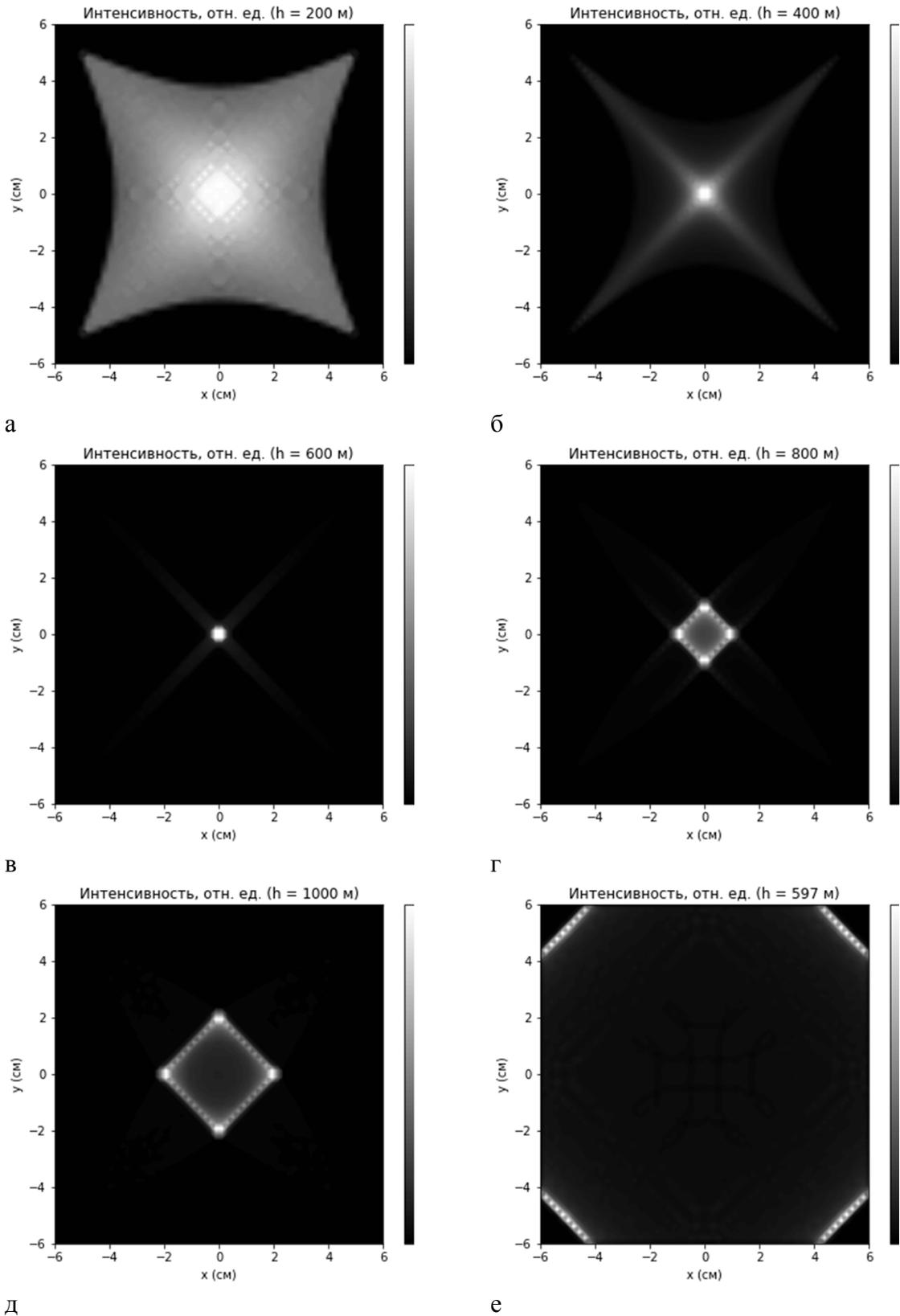


Рис. 2. Распределение интенсивности оптического сигнала, отраженного от мембранного зеркала в плоскости α . Рисунокам а-д соответствует $A_0 = -1$ мкм, е — $A_0 = 1$ мкм

Таким образом, в данной работе получена численная модель, позволяющая производить расчёты распределения интенсивности отраженного оптического сигнала мембранным зеркалом. Данная модель может быть использована для подбора оптимальных параметров зеркала при его использовании для связи на различных расстояниях. Проведённый в работе расчёт показывает, что для характерных размеров зеркала, порядка нескольких сантиметров, его эффективная работа на расстояниях в несколько километров будет возможной при амплитуде колебаний, составляющей несколько микрометров.

Библиографический список

1. Ende, Yun Dai, Haiying Wang, and Yudong Zhang. Применение собственной моды в системе адаптивной оптики на основе микромашиного деформируемого мембранного зеркала. // *Appl. Opt.* 45. 2006. P 5651-5656
2. C. Roggeman, B.M.Welsh, and R. Q. Fugate. Улучшение разрешения наземных телескопов. // *Rev. Mod. Phys.* 69. 1997. P. 438-505.
3. Paterson, I. Munro and J. C. Dainty. Низкая стоимость системы с адаптивной оптикой на основе мембранного зеркала. // *Optics Express.* 6. 2000. P. 175-186
4. Yuan Jiang, Menglun Zhang, Xuexin Duan, Hao Zhang, and Wei Pang. Гибкий, гигагерцовый и свободно стоящий тонкий пьезоэлектрический резонатор MEMS. // *Appl. Phys. Lett.* 111. 2017. P. 023505
5. Long, et. al. Высокоскоростная лазерная связь наземной станции с БЛА с использованием мультиплексирования на основе орбитального углового момента. // *Scientific reports.* 7. 2017. P. 17427
6. Ouyang, et. al. Максимальная пропускная способность для лазерных систем беспроводной связи БПЛА. // *arXiv:1803.00690v1 [cs.IT]* 2 Mar 2018

References

1. Ende, Yun Dai, Haiying Wang, and Yudong Zhang. Application of eigenmode in the adaptive optics system based on a micromachined membrane deformable mirror. // *Appl. Opt.* 45. 2006. P 5651-5656
2. C. Roggeman, B.M.Welsh, and R. Q. Fugate. Improving the resolution of ground based telescopes. // *Rev. Mod. Phys.* 69. 1997. P. 438-505.
3. Paterson, I. Munro and J. C. Dainty. A low cost adaptive optics system using a membrane mirror. // *Optics Express.* 6. 2000. P. 175-186
4. Yuan Jiang, Menglun Zhang, Xuexin Duan, Hao Zhang, and Wei Pang. A flexible, gigahertz, and free-standing thin film piezoelectric MEMS resonator with high figure of merit. // *Appl. Phys. Lett.* 111. 2017. P. 023505
5. Long, et. al. High-Capacity Free-Space Optical Communications Between a Ground Transmitter and a Ground Receiver via a UAV Using Multiplexing of Multiple Orbital-Angular-Momentum Beams. // *Scientific reports.* 7. 2017. P. 17427
6. Ouyang, et. al. Throughput Maximization for Laser-Powered UAV Wireless Communication Systems. // *arXiv:1803.00690v1 [cs.IT]* 2 Mar 2018

УДК 004.946

*Воронежский государственный
технический университет*

*Ассистент кафедры инноватики и
строительной физики Д.В. Сысоева*

Россия, г. Воронеж, тел.: +7(910) 040-58-61

e-mail: psareva.darja@yandex.ru

*Воронежский государственный
технический университет*

студент кафедры инноватики и

строительной физики А.В. Разуваева

Россия, г. Воронеж, тел.: +7(920) 408-34-54

e-mail: nastya.razuvaeva@inbox.ru

*Воронежский государственный
технический университет*

студент кафедры инноватики и

строительной физики А.Ю. Глотова

Россия, г. Воронеж, тел.: +7(950) 774-72-92

e-mail: nastyaglotova02@mail.ru

Voronezh State Technical University

*Assistant of the department of innovation and
construction physics D. V. Sysoeva*

Russia, Voronezh, tel.: +7 (910) 040-58-61

e-mail: psareva.darja@yandex.ru

Voronezh State Technical University

*student department of innovation and building
physics A.V. Razuvaeva*

Russia, Voronezh, ph.: +7(920) 408-34-54

e-mail: nastya.razuvaeva@inbox.ru

Voronezh State Technical University

*student department of innovation and building
physics A.Y. Glotova*

Russia, Voronezh, ph.: +7(950) 774-72-92

e-mail: nastyaglotova02@mail.ru

Д.В. Сысоева, А.В. Разуваева, А.Ю. Глотова

ИННОВАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ В МЕДИЦИНЕ

Аннотация: в данной работе рассматриваются системы виртуальной реальности, которые включаются в клиническую практику медицинских учреждений, разбираются достоинства и недостатки, а также производится оценка возможности их применения в современной медицине. Анализируется выбор наилучших очков VR для применения в медицине.

Ключевые слова: виртуальная реальность, медицина, лечение, инновации, VR.

D. V. Sysoeva, A.V. Razuvaeva, A.Y. Glotova

INNOVATIVE VIRTUAL REALITY TECHNOLOGY IN MEDICINE

Abstract: this paper examines virtual reality systems that are included in the clinical practice of medical institutions, examines the advantages and disadvantages, and assesses the possibility of their application in modern medicine. The choice of the best glasses for use in medicine is analyzed.

Key words: virtual reality, medicine, treatment, innovation, VR.

Виртуальная реальность – это генерируемая с помощью компьютера трехмерная среда, с которой пользователь может взаимодействовать, полностью или частично в неё погружаясь.

VR позволяет практически полностью имитировать воздействие окружающей виртуальной действительности на человека.

Виртуальная реальность используется не только для игр и развлечений. Данная инновация нашла себе применение в медицине, в том числе и в лечении страхов. Ментальные заболевания и фобии ограничивают повседневную жизнь и отрицательно сказываются на ней в различных ситуациях. В основном люди верят в психологическое лечение, которое помогает справиться со своими страхами. В течение многих лет люди отдавали предпочтение популярной форме лечения – экспозиционной терапии. В ней терапевт подвергает пациента воздействию различных факторов, связанных с его страхами в

неконтролируемой среде. Во многих случаях пациент научился справляться с тревогами через многократное воздействие с участием поддержки от терапевта.

Экспозиционная терапия отнимает много времени. Недостаток в том, что это дорого и неудобно. Кроме того, такая терапия может нарушить конфиденциальность пациента. Например, для лечения аэрофобии нужно посетить аэропорт. В конце концов терапевт и обладатель фобии садятся в самолет и отправляются в пункт назначения. Поскольку это происходит в общественном месте, конфиденциальность пациента находится под угрозой.

Существуют альтернативные методы, например, метод виртуальной реальности. Данный вид лечения использует аппаратуру виртуальной реальности для имитации различных обстоятельств, которые вызывают тревогу у пациентов с фобиями. VR-терапия имеет ряд преимуществ по сравнению с традиционным лечением. Например, при VR-терапии врачам не нужно покидать свои офисы, а планирование лечения становится проще. Этот способ довольно дешевый при длительной терапии. Поскольку пациенты могут проходить такую терапию непосредственно в офисе, вопрос конфиденциальности больше не является проблемой.

Виртуальная реальность применяется в самых различных отраслях медицины, которые представлены на рис. 1.

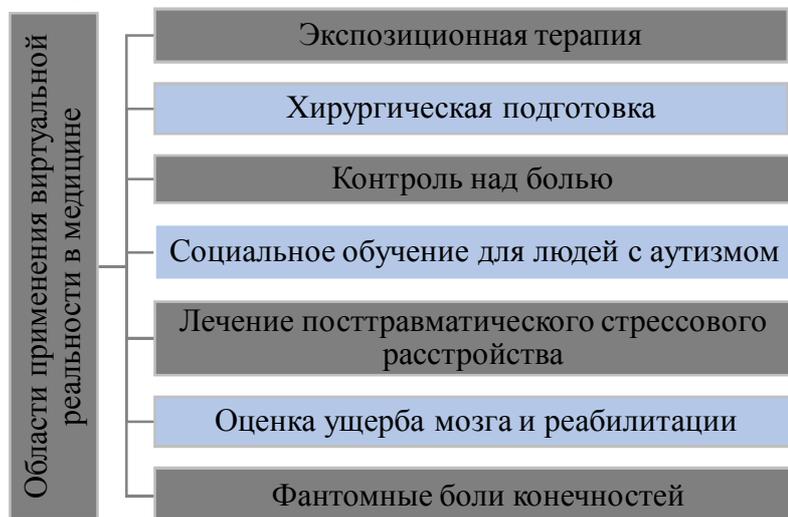


Рис.1. Области применения виртуальной реальности

Виртуальная реальность, как и многие другие инновации, обладает рядом достоинств и недостатков (рис. 2).



Рис. 2. Достоинства и недостатки VR

Есть множество фирм-производителей очков виртуальной реальности, которые используют в медицине. Сравним по методу Саати и выберем наиболее оптимальный вариант использования виртуальных очков в медицине.

Для данной работы выделили критерии, обуславливающие достижение цели:

1. Цена
2. Угол обзора
3. Дополнительные функции (сенсоры)
4. Точность отслеживания движения
5. Качество
6. Зависимость
7. Емкость батареи
8. Рейтинг по количеству преимуществ и недостатков

И возьмём следующие модели виртуальных очков от разных производителей:

- Samsung Gear VR with controller (SM-R325)
- VR-очки Google Daydream View
- Oculus Go
- PlayStation VR
- Homido VR
- Очки виртуальной реальности Merge VR Goggles
- Carl Zeiss VR One Plus
- Lenovo Explorer

Фактические значения параметров, сравниваемых представлены в табл. 1

Таблица 1

Фактические значения параметров моделей

Альтернативы	Цена (К1)	Угол обзора (К2)	Доп. Функции (К3)	Точность (К4)	Качество (К5)	Зависимость (К6)	Емкость батареи (К7)	Рейтинг (К8)
Samsung Gear VR with controller (SM-R325)	6400	110	+	65,0	10/10	+	75,7	20/22
VR-очки Google Daydream View	5600	110	+	62,9	10/10	+	79,6	94/120
Oculus Go	6800	110	+	64,8	10/10	+	79,3	98/125
PlayStation VR	5600	110	-	63,8	7/10	+	81,7	18/27
Homido VR	5550	110	+	63,3	10/10	+	85,8	8/10
Очки виртуальной реальности Merge VR Goggles	4100	110	+	61,9	8/10	-	87,1	10/13
Carl Zeiss VR One Plus	5400	110	+	63,9	9/10	-	84,6	76/124
Lenovo Explorer	6000	110	-	63,5	9/10	+	91,4	130/171

В табл. 2 представлены показатели нормирования для всех типов критерий.

Таблица 2

Сводная таблица нормирований

	Цена (К1)	Угол обзора (К2)	Доп. Функции (К3)	Точность (К4)	Качество (К5)	Зависимость (К6)	Емкость батареи (К7)	Рейтинг (К8)
Samsung Gear VR with controller (SM-R325)	0,2453	0,2244	0,2268	0,3391	0,2762	0,2227	0,2916	0,2480
VR-очки Google Daydream View	0,1090	0,1964	0,1994	0,0544	0,2256	0,1974	0,1897	0,2011
Oculus Go	0,2806	0,1683	0,1719	0,1718	0,1750	0,1721	0,2052	0,1701
PlayStation VR	0,0747	0,1402	0,0307	0,0951	0,0147	0,146	0,1138	0,0621
Homido VR	0,0644	0,1122	0,1445	0,0587	0,1244	0,1215	0,0828	0,1391
Merge VR Goggles	0,0130	0,0179	0,1170	0,017	0,0350	0,0137	0,0417	0,0497
Carl Zeiss VR One Plus	0,0476	0,0841	0,0896	0,1552	0,0791	0,0427	0,0633	0,0611
Lenovo Explorer	0,1650	0,0561	0,0197	0,1080	0,0695	0,0827	0,0116	0,0684

Согласно алгоритму проведения сравнительного анализа, методом анализа иерархий построим матрицу попарных сравнений критериев (табл. 3).

Таблица 3

Матрица попарных сравнений критериев

	Цена (К1)	Угол обзора (К2)	Доп. Функции (К3)	Точность (К4)	Качество (К5)	Зависимость (К6)	Емкость батареи (К7)	Рейтинг (К8)	Сумма	Нормирование
Цена (К1)	1	9	9	7	7	5	5	3	46	0,2632
Угол обзора (К2)	0,11	1	9	0,14	0,2	7	5	7	29,45	0,1685
Доп. Функции (К3)	0,11	0,11	1	0,14	0,14	5	5	3	14,5	0,0829
Точность (К4)	0,14	7	7	1	0,11	5	0,14	3	23,39	0,1338
Качество (К5)	0,14	5	7	9	1	5	0,2	3	30,34	0,1736
Зависимость (К6)	0,2	0,14	0,2	0,2	0,2	1	0,2	5	7,14	0,0408
Емкость батареи (К7)	0,2	0,2	0,2	7	5	5	1	3	21,6	0,1236
Рейтинг (К8)	0,33	0,14	0,33	0,33	0,33	0,2	0,33	1	2,33	0,0133
									174,75	
Сумма	2,23	22,59	33,73	24,48	13,98	33,2	16,5 4	28		

Деление элементов на сумму соответствующего столбца

	Цена (К1)	Угол обзора (К2)	Доп. Функции (К3)	Точность (К4)	Качество (К5)	Зависимость (К6)	Емкость батареи (К7)	Рейтинг (К8)	Среднее значение
Цена (К1)	0,4484	0,3984	0,2668	0,2821	0,50071	0,150602	0,296384	0,107143	0,306331
Угол обзора (К2)	0,0493	0,0442	0,2668	0,0056	0,01430	0,210843	0,296384	0,25	0,1422
Доп. Функции (К3)	0,0493	0,0048	0,0296	0,0056	0,01001	0,150602	0,296384	0,107143	0,081704
Точность (К4)	0,0627	0,3098	0,2075	0,0403	0,00786	0,150602	0,008299	0,107143	0,1118
Качество (К5)	0,0627	0,2213	0,2075	0,3627	0,07153	0,150602	0,011855	0,107143	0,149442
Зависимость (К6)	0,0896	0,0061	0,0059	0,0080	0,01430	0,03012	0,011855	0,178571	0,043091
Емкость батареи (К7)	0,0896	0,0088	0,0059	0,2821	0,35765	0,150602	0,059277	0,107143	0,132661
Рейтинг (К8)	0,1479	0,0061	0,0097	0,0133	0,02360	0,006024	0,019561	0,035714	0,032771

Находим взвешенную сумму для каждого типа, путём суммирования произведений нормированных значений критериев по каждому варианту на «веса» характеристики по формуле 1

$$\sum a = [f(a) \times w(a)] + f(a_2) \times w(a_2) + \dots + f(a_n) \times w(a_n), \quad (1)$$

где $f(a)$ – нормированное значение критериев, a

$w(a)$ – веса критериев.

$$\sum^1 = 0,25;$$

$$\sum^2 = 0,1467$$

$$\sum^3 = 0,1955$$

$$\sum^4 = 0,1946$$

$$\sum^5 = 0,1958$$

$$\sum^6 = 0,025$$

$$\sum^7 = 0,0704$$

$$\sum^8 = 0,029$$

В результате проведения сравнения методом анализа иерархий было установлено, что наиболее оптимальным вариантом среди них является Samsung Gear VR with controller (SM-R325) – эта модель наиболее подходит для использования в медицине, основные характеристики выделяются среди других моделей и подходят для лечения.

Несмотря на то, что виртуальная реальность только недавно начала внедряться в медицину, она получила широкое использование и позволила разработать новые многофункциональные методы лечения и тренировок. Стало известно, что виртуальная реальность приобрела особое значение в направлении реабилитационных технологий, в том числе при работе с двигательными, сенсорными, а также – функциональными нарушениями при различных неврологических заболеваниях. Стоит также отметить, что, являясь одним из высокотехнологических методов, VR обладает как преимуществами, так и недостатками в сравнении с традиционными методами физической реабилитации.

Библиографический список

1. Афанасьев В.О. Развитие модели формирования бинокулярного изображения виртуальной 3 D -среды. - Программные продукты и системы. Гл. ред. м.- нар. Журнала «Проблемы теории и практики управления», Тверь, 4, 2004. — с.25-30.
2. Беспалько В.П. Педагогика и прогрессивные технологии обучения. - М., 2012. — 113с.
3. Колин К.К. Социальная информатика: Учебное пособие для вузов. - М.: Академический Проект, 2013. — 301 с.
4. Виртуальная реальность в медицине, 2015. <https://habr.com/ru/post/376725/>

References

1. Afanasyev V.O. Development of binocular image formation models of virtual 3 D environments. Software products and systems. Ch. ed. M.-Nar. Journal "Problems of the theory and practice of management", Tver, 4, 2004. — p.25-30.
2. Bepalko V.P. Pedagogy and advanced learning technologies. - M., 2012. — 113s.
3. Colin K.K. Social Informatics: Textbook for universities. - M.: Academic Project, 2013. — 301 p.
4. Virtual reality in medicine, 2015. <https://habr.com/en/post/376725/>

УДК 336(075)

Воронежский государственный технический университет

*кандидат экономических наук,
доцент кафедры инноватики и строительной физики И.В. Фатеева*

*Россия, г. Воронеж, тел.: +7 (920) 228-18-65
e-mail: fat.irina2015@yandex.ru*

студент кафедры инноватики и строительной физики А.Д. Елисеев

*Россия, г. Воронеж, тел.: +7 (950) 760-92-31
e-mail: fat.irina2015@yandex.ru*

Voronezh State Technical University

*candidate of Economic Sciences
docent of department of innovation and building physics I.V. Fateeva*

*Russia, Voronezh, ph. +7 (920) 228-18-65
e-mail: fat.irina2015@yandex.ru*

the student of department innovations and construction physics A.D. Eliseev

*Russia, Voronezh, ph. +7 (950) 760-92-31
e-mail: fat.irina2015@yandex.ru*

И.В. Фатеева, А.Д. Елисеев

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ УСТРОЙСТВ ДЛЯ ИНТЕРНЕТ-ЗАКАЗОВ В СФЕРЕ РЕСТОРАННОГО ПИТАНИЯ

Аннотация: ресторанные услуги в настоящее время доступны через обычный доступ в Интернет с помощью ПК, ноутбуков и смартфонов. В статье даётся оценка преемственности для клиентов ресторанных электронных услуг по двум типам устройств: 1) Настольные устройства (ПК, ноутбуки); 2) Планшеты и смартфоны. Приведены результаты исследования среди пользователей электронных услуг при заказе еды в ресторанах. Выявлено, что рестораторам явно нужно принимать во внимание тот факт, что потребители готовы к мобильным технологиям в сфере онлайн-услуг, которые позволяют потребителю воспользоваться онлайн-услугами ресторана в любом месте, будь то дома, в офисе или в дороге. Представлены возможные способы повышения эффективности использования электронными услугами со всех типов устройств.

Ключевые слова: ресторанный маркетинг, интернет, е-сервис, мобильная коммерция, внедрение технологий.

I.V. Fateeva, A.D. Eliseev

ESTIMATION OF EFFICIENCY OF USING DEVICES FOR ONLINE ORDERS IN RESTAURANT FOOD

Abstract: restaurant services are currently available via regular Internet access via PCs, laptops, and smartphones. The article provides an assessment of continuity for customers of restaurant electronic services for two types of devices: 1) Desktop devices (PCs, laptops); 2) Tablets and smartphones. The results of a study among users of electronic services when ordering food in restaurants are presented. It is revealed that restaurateurs clearly need to take into account the fact that consumers are ready for mobile technologies in the field of online services that allow consumers to use online restaurant services anywhere, whether at home, in the office or on the road. Possible ways to improve the efficiency of using electronic services from all types of devices are presented.

Keywords: restaurant marketing, Internet, e-service, mobile commerce, technology adoption.

Использование онлайн-сервисов для доступа к информации и ресторанным услугам неуклонно растёт. Это связано с ростом технологий, а именно мобильного интернета и геопространственных данных, таких как система глобального позиционирования (GPS).

Потенциальное влияние приложений уже огромно и быстро растёт. Растущее число мобильных телефонов и планшетов с доступом в Интернет делает жизнеспособным, удобным и экономически выгодным предложением для ресторанов. Мобильные приложения

стали особенно цениться в эпоху, когда драгоценное время придает большое значение удобству. Актуальным становится применение ключевого устройства (компьютера, ноутбука, планшета, смартфона), с помощью которого клиенты чаще всего пользуются услугами ресторана. И иные виды связи уже уходят на второй план.

Смартфоны имеют совершенно другое применение в отличие от традиционных устройств, таких как ПК и ноутбуки. Растущая тенденция заключается в том, что пользователи становятся мобильными. Учитывая текущий поток приложений по всему миру, ресторатор может взять на себя более прямую и непрерывную роль обслуживания, предоставляя клиентам необходимую информацию, когда им это необходимо, а также предоставляя дополнительные платформы, с помощью которых клиент может взаимодействовать с заведением.

Электронные услуги развивались вместе с развитием технологических возможностей. Эти услуги определяются как "интерактивные услуги", которые предоставляются через интернет с использованием современных средств связи. В контексте ресторана потребители могут найти различные ресторанные электронные услуги, такие как меню, карты и направления, заказы на вынос, бронирование столиков, а также другие, казалось бы, неисчерпаемые веб-коммуникации.

Эти услуги могут быть классифицированы как «информационные» или «транзакционные» и показаны в табл. 1.

Таблица 1

Категоризация ресторанных электронных услуг

Информационная	Транзакционная
1) Меню	1) Услуги доставки
2) Местоположение - карты и направления	2) Бронирование столиков
3) Часы работы	3) Подарочные сертификаты
4) Отзывы о ресторане	4) Заказ товаров
5) Развлечения	

Электронные услуги должны идентифицироваться, разрабатываться и дополняться функциями, которые повышают потребительскую ценность и предоставляют жизнеспособные альтернативы традиционным методам обслуживания. Точно так же необходимо понять, как потребители выбирают между традиционными функциями и функциями онлайн в зависимости от уровня знакомства с электронными услугами. Большая часть клиентов хотят иметь возможность найти ресторан и проложить маршрут к нему. Если у ресторана нет веб-сайта, он потеряет свой потенциал.

На основе исследований было выяснено, что почти 39% людей использовали GPS, чтобы найти информацию о ресторане, но только 24% отправились в интернет, чтобы сделать заказ столика.

Таблица 2

Ранжир потребителей интернет услуг в системе ресторанного питания

Использовали интернет	Использовали GPS, чтобы найти ресторан	Использовали смартфоны для поиска	Бронирование столов
96%	39%	27%	24%

Результаты показывают, что воспринимаемая простота использования ресторанных электронных услуг заметно выше для смартфонов. Рестораторы должны сосредоточиться на этом параметре, поскольку они направляют себя в сторону надвигающегося роста возможностей в сфере онлайн. Так как растет количество приложений и возможности

мобильного интернета, потребители с большей вероятностью осознают полезность использования своих гаджетов.

Исследование означает, что рестораторам явно нужно принимать во внимание тот факт, что потребители готовы к мобильным технологиям в сфере онлайн-услуг. Мобильные устройства позволяют потребителю воспользоваться онлайн-услугами ресторана в любом месте, будь то дома, в офисе или в дороге. Таким образом люди способны сделать свою жизнь проще и это будет стимулировать рост услуг.

Исследование предназначено для понимания факторов, приводящих к принятию ресторанных электронных услуг и определению, готовы ли потребители к адаптации мобильного интернета. Исследование может быть использовано рестораторами для понимания взглядов и перспектив своих клиентов на использование этих услуг. Это исследование позволит ресторанам использовать свои онлайн-услуги на динамичном конкурентном рынке. Когда услуги предоставлены через смартфоны, потребители станут на один шаг ближе к персонализации, и за счет этого им будет предложена дополнительная свобода. Управление ресторанными веб-сайтами будет важным ключом к тому, чтобы увидеть, будет ли расти этот наблюдаемый факт по мере использования мобильных устройств.

Дальнейшие исследования должны включать более обширный географический район. Долгосрочные исследования могут быть полезными в качестве способа отслеживания того, как эти интернет-услуги принимаются с течением времени.

Библиографический список

1. Кучер Л.С., Шкуратова Л.Н. «Организация обслуживания на предприятиях общественного питания» М. «Деловая литература», 2015. - 12-37 с.
2. Новицкий Н.И. Организация и планирование производства: Практикум / Н.И. Новицкий. - Минск: Новое знание, 2004. - 331 с.
3. Мордвинцева А.Д. Современные методы планирования и управления на предприятиях. Конспект лекций / А.Д. Мордвинцева. - Владивосток: Изд-во ВГУЭС, 2012 - 210 с.
4. Аграновская Е.Д., Аносова М.М., Лифанова Р.Ф. «Организация производства в общественном питании», Даудова Т.Н., Мурадов М.М. «Организация работы предприятий», Шапавалов Н.Н. 2015. - 56 с.
5. Мумрикова Г.М., Миропольский Я.И., Волкова И.В. Развитие ресторанного бизнеса. - М.: РМАТ, 2013. - 375 с.
6. Ридель Х. «Бары и рестораны. Техника обслуживания». 2014. - 123 с.

References

1. Kucher L. S. shkuratova L. N. "organization of service at public catering enterprises" M. "Business literature", 2015, 12-37 p.
2. Novitsky, Nikolai Illarionovich. Organization and planning of production: Workshop / N. I. Novitsky. - Minsk: Novoe Znanie, 2004. - 331 p.
3. Mordvintseva A.D. Modern methods of planning and management at enterprises. Abstract of lectures / A.D. Mordvintseva. - Vladivostok: Publishing house VGUES, 2012. - 210 p.
4. Agranovskaya E. D., Anosova M. M., Lifanova R. F. "organization of production in public catering", Daudova T. N., Muradov M. M. 2."Organization of enterprises", Shapavalov N. N. 2015, page 56
5. Mymrikova G. M., Miropolsky, Y. I., Volkov I. V. the Development of the restaurant business. - Moscow: rmat, 2013. - 375 PP.
6. H. Riedel, " Bars and restaurants. Maintenance technique". 2014. 123 p.

УДК 373.2

Воронежский государственный технический университет *Voronezh State Technical University*

*кандидат экономических наук,
доцент кафедры инноватики и
строительной физики, И.В. Фатеева
Россия, г. Воронеж, тел.: +7-920-228-18-65
e-mail: fat.irina2015@yandex.ru*

*студент кафедры инноватики и
строительной физики А.А. Каневский
Россия, г. Воронеж, тел.: +7(952)559-30-04
e-mail: a.a.kanevskiy@mail.ru*

*candidate of Economic Sciences
Associate Professor of innovation and
building physics, I.V. Fateeva
Russia, Voronezh, tel.: + 7- 920-228-18-65
e-mail: fat.irina2015@yandex.ru
student of the department of innovation and
building physics A.A. Kanevskiy
Russia, Voronezh, ph.:+ 7(952)559-30-04
e-mail: a.a.kanevskiy@mail.ru*

И.В. Фатеева, А.А. Каневский

ОЦЕНКА ГОТОВНОСТИ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО КОЛЛЕКТИВА К ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ДОШКОЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Аннотация: в данной статье рассматриваются инновационные изменения в современной образовательной сфере; отношение педагогических работников к внедрению инновационных подходов в деятельность дошкольных организаций. Изложены взгляды ученых на проблему и необходимость внедрения инновационной деятельности в образовательный процесс. Представлен анализ готовности учителей к внедрению инновационной деятельности среди одной дошкольной организации. Обоснована необходимость внедрения изменений в деятельность дошкольных организаций.

Ключевые слова: инновационная деятельность, новшество, педагогические работники, дошкольная образовательная организация.

I.V. Fateeva, A.A. Kanevsky

ASSESSMENT OF THE READINESS OF THE TEACHING STAFF FOR INNOVATIVE ACTIVITIES IN A PRESCHOOL EDUCATIONAL ORGANIZATION

Resume This article discusses innovative changes in the modern educational sphere; the attitude of teachers to the introduction of innovative approaches to the activities of preschool organizations. The article presents the opinions of scientists on the problem and the need to introduce innovative activities in the educational process. The analysis of teachers' readiness to introduce innovative activities among one preschool organization is presented. The necessity of introducing changes in the activities of preschool organizations is justified.

Key words: innovative activity, innovation, teaching staff, preschool educational organization.

В 2020 году в России наблюдается высокая динамика развития системы образования. Внедрение ФГОС, установление профессионального стандарта педагога, осуществление различных международных программ и многое другое требует акцессорного изыскания воздействия этих модификаций на целую концепцию образования. Имеющие наибольшие значения, многие инноваторские движения в настоящий период касаются построения дошкольного образования на первоначальном этапе, акцентирование на становлении и раскрытии всевозможных отличительных черт ребенка, от этого во многом зависит качество последующих ступеней обучения человека. Вследствие этого требуется скорректировать процедуру ДО, чтобы создать условия новейшего качества его плодов.

Под инновацией в дошкольном и школьном образовании понимается совокупная работа всех преподавателей по наработке, созданию, реализации и пропагандированию новшеств, которые предоставят возможность достигнуть качественных образовательных результатов. Конечно, большая часть инноваторской общеобразовательной дошкольной педагогической деятельности сильно отличается от привычной, но в ДОО в основном соблюдают консервативные педагогические уставы. Так или иначе, внедрение инноваций в перемены в новой образовательной сфере принимают комплексный аспект [1].

По мнению многих ученых, некоторые из них: Л.С. Подымова, М. Поташник, Т. Шамова, В.А. Сластенин [2], считают, что показателями роста количества нововведений в дошкольном образовании являются:

- активный поиск разнообразных решений существующих актуальных проблем дошкольного образования;
- другие дошкольные организации;
- непоколебимое стремление педагогического коллектива к повышению качества услуг, предоставляемых дошкольной образовательной организацией населению;
- постоянная неудовлетворенность отдельных учителей достигнутыми результатами и желание улучшить и улучшать их;
- множество различных встреч с учителями, чтобы рассказать им, что инновационные подходы значительно улучшают работу всей команды в целом;
- стремление ППС к реализации знаний и компетенций;
- повышение требований и запросов родителей к уровню образования своих детей;
- конкурс между ДОО и др.

В Федеральном законе «Об образовании» в Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. наблюдается потребность для ДОО концентрироваться на организации и проведении научно-методической, испытательной, исследовательской, лабораторной работы, однако не все ее результаты можно предвидеть.

Степень научной проработанности проблемы. В трудах отечественных ученых Г. Борликова, В. Загвязинский, А. Панкина, М. Поташник, А. Пригожин, Т. Шамова и др. изучены проблемы новшеств при планировании педагогической деятельности, развитии образовательной среды, управлении инновационными процессами в общем счёте.

В дошкольном образовании проблему управления инновационными процессами разрабатывают А.Г. Асмолов, М.В. Волкова, П. Третьяков, И. Урмина и другие. В произведениях К.Ю. Белой, А. Маркова и др. исследованы основы инновационной педагогической деятельности, совокупной с перебарыванием определенных стереотипов и консерватизма и – с творчеством [3].

Тем не менее вплоть до этих времен не разрешён вопрос управления формированием готовности педагогов к инноваторской деятельности в дошкольных образовательных организациях. Анализ степени изученности проблемы формирования и управления процессами в дошкольной образовательной организации, а также ее реальной важности для педагогической практики позволил обнаружить ряд противоречий [4]:

- между требованиями профессионального стандарта к учителям дошкольной образовательной организации и недостаточным уровнем согласия к инновационной деятельности как стимулом развития их профессионализма;
- между объективной необходимостью обеспечить комплектование готовности педагогов к новшествам и недостаточной разработкой эффективных организационно-педагогических условий и моделей контроля этим процессом в ДОО.

Данное исследование поможет определить, какие условия необходимы для работы педагогов дошкольной образовательной организации по внедрению инноваций.

Для изучения данной темы на актуальность я провел опрос и анкетирование среди 24 учителей ДОО, в том числе педагогов, руководителей клубной деятельности, музыкальных лидеров, административных работников.

По итогам данного анализа было выявлено отношение учителей к инновациям показано на рис. 1.



Рис. 1. Диапазон отношений педагогов к ИД

- 47% преподавателей, которые установили заинтересованность в опросе, сформулировали мировоззрение, что нововведения весьма необходимы, но не с эксцессами и высоким утомлением преподавателей и ребенка;
- 23% преподавателей ДОО высказывают собственные идеи, что все нововведения не более как потребность изменения имеющихся правил и устоев;
- 17,3% преподавателей принимают новшества с негативной стороны, обозначая, собственно, традиционные подходы, которые уже успешны в работе и проверены опытом;
- остальные 12,7% учительского состава ДОО чувствуют встревоженность в осуществлении преподавательских нововведений, осознавая ответственность за все результаты введения новшеств [5].

Подводя итог данного опроса, можно сказать, что большая часть преподавателей ДОО, которая приняла участие, показывает готовность к инновационной деятельности, что является важной составляющей их профессионализма. Очень важно, что они понимают ответственность за возможные последствия, которые в значительной степени могут негативно сказаться на психоэмоциональном и физическом состоянии ребенка.

Библиографический список

1. Абдуллина О., Маркова Н. Инновации и стандарты. Мониторинг педагогического образования // Высшее образование в России, 1999. № 5. С.78–82.
2. Суровцев И.С., Шаталова А.О., Карпович М.А. Образование. Содержание, технологии, управление (толковый терминологический словарь): учеб. пособие / И.С. Суровцев, А.О. Шаталова, М.А. Карпович; ВГТУ. – Воронеж: Издательство «Цифровая полиграфия», 2016. – 92 с.
3. Адольф В.А., Ильина Н.Ф. Инновационная деятельность педагога в процессе его профессионального становления. Красноярск: Поликом, 2007. – 190 с.
4. Виноградова А.П. Исследование профессиональных затруднений учителей в построении образовательного процесса в основной школе // Современные проблемы науки и образования. 2015. № 4. URL: www.science-education.ru/127-20976
5. Яковлев Г.В. Моделирование развития инновационной методической деятельности в дошкольном образовании // Современные исследования социальных проблем. 2012. № 8. С. 30–32.

References

1. Abdullina O., Markova N. Innovations and standards. Monitoring of pedagogical education // Higher education in Russia, 1999. No. 5. P. 78–82.
2. Surovtsev I.S., Shatalova A.O., Karpovich M.A. Education. Content, technology, management (explanatory terminological dictionary): textbook. manual / I.S. Surovtsev, A.O. Shatalova, M.A. Karpovich; VSTU. - Voronezh: Publishing House "Digital Printing", 2016. - 92 p.
3. Adolf V.A., Ilyina N.F. The innovative activity of a teacher in the process of his professional development. Krasnoyars: Polikom, 2007. 190 p.
4. Vinogradova A.P. Study of the professional difficulties of teachers in the construction of the educational process in basic school // Modern problems of science and education. 2015. No. 4. URL: www.science-education.ru/127-20976 (date of access 04.09.2015).
5. Yakovlev G.V. Modeling the development of innovative methodological activity in preschool education // Modern studies of social problems. 2012. No. 8. P. 30–32.

УДК 67.02

Воронежский государственный технический университет

*кандидат экономических наук,
доцент кафедры инноватики и
строительной физики, И.В. Фатеева
Россия, г. Воронеж, тел.: +7-920-228-18-65
e-mail: fat.irina2015@yandex.ru
студент кафедры инноватики
и строительной физики А.В. Манукалова
Россия, г. Воронеж, тел.: +7(900)930-97-04
e-mail: manukalovaanastasiya@mail.ru*

Voronezh State Technical University

*candidate of Economic Sciences
Associate Professor of innovation and
building physics, I.V. Fateeva
Russia, Voronezh, tel.: + 7- 920-228-18-65
e-mail: fat.irina2015@yandex.ru
student of the department of innovation and
building physics A.V. Manukalova
Russia, Voronezh, ph.: +7(900)930-97-04
e-mail: manukalovaanastasiya@mail.ru*

И.В. Фатеева, А.В. Манукалова

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ СПЛАВОВ С ОГРАНИЧЕННО-РАСТВОРИМЫМИ КОМПОНЕНТАМИ

Аннотация: в данной работе рассмотрена проблема получения сплавов с ограниченно-растворимыми компонентами и основные технологии получения этих сплавов. Определены положительные и даже уникальные свойства таких сплавов на примере Cu-Pb, которые привлекают внимание конструкторов, работающих в технологиях машиностроения и рассмотрена его основная технологическая особенность. Показана целесообразность использования инновационных импульсных технологий получения сплавов методом гальваники, а также – методом индукционной плавки.

Ключевые слова: сплавы соограниченно-растворимыми компонентами, инновации, импульсные технологии, метод гальваники, индукционная плавка.

I.V. Fateeva, A.V. Manukalova

INNOVATIVE TECHNOLOGIES FOR PRODUCING ALLOYS WITH RESTRICTED- SOLUBLE COMPONENTS

Abstract: in this work, the problem of obtaining alloys with limited-soluble components and the main technologies for obtaining these alloys are considered. The positive and even unique properties of such alloys have been determined using the example of Cu-Pb, which attract the attention of designers working in mechanical engineering technologies, and its main technological feature is considered. The expediency of using innovative pulsed technologies for producing alloys by galvanizing, as well as by induction melting is shown.

Key words: alloys with limited soluble components, innovations, pulse technologies, electroplating method, induction melting.

Основной проблемой технологий получения сплавов с ограниченно-растворимыми компонентами является расслоение (ликвация) сплавов, в результате различия таких параметров и свойств компонентов как температура плавления и удельный вес.

В качестве примера сплавов такого типа можно отметить сплав Cu-Pb, у которого различны не только удельные веса, но и их температуры плавления.

В настоящее время известно, что отдельные группы металлов могут образовывать системы, разделение компонентов из сплавов которых представляет большие технологические трудности. Например, сплав Au-Ag, Cu-Auи др.

Определенные положительные и даже уникальные свойства сплавов с ограниченно-растворимыми компонентами привлекают внимание конструкторов, работающих в технологиях машиностроения. К числу таких сплавов относится сплав Cu-Pb. Основная его

технологическая особенность состоит в том, что при определенных композиционных сочетаниях этих компонентов структура этого сплава используется в качестве сопряженного слоя между валом и корпусом двигателя внутреннего сгорания (используется в качестве вкладыша подшипника скольжения). Общий вид такого устройства представлен на рис. 1.

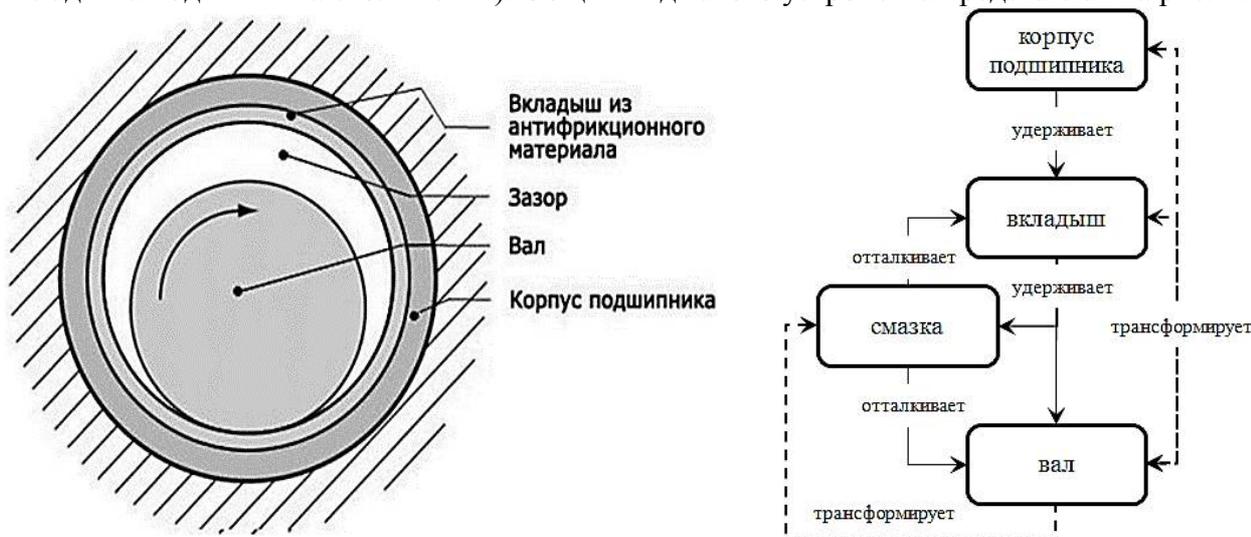


Рис. 1. Общий вид подшипника скольжения

Вкладыши двигателя внутреннего сгорания несут на себе основную механическую нагрузку и главное их достоинство состоит в том, что в момент запуска двигателя, т.е. когда в нем отсутствует смазочный материал между вкладышем и валом, он обеспечивает свободное вращение вала за счет работы контактных пар трения, возникающих между валом и вкладышем.

Технология производства вкладышей представляет собой сложный процесс, в состав которого входит изготовление вкладыша, представляющего собой сплав из Cu, Pb и Sn, наружная сторона которого предварительно покрывается методом гальваники сплавом Sn-Ni. В дальнейшем производится наплавка полукольца вкладыша с постелью. Температура плавления этого сплава лежит в пределах 370-400 градусов.

Задача конструктора-технолога состоит в том, чтобы создать такой вид технологии, при котором процесс расслоения сплава был бы минимальным. Эту задачу частично решает фазовый состав сплава. Обычно в свинцовистых бронзах для образования сплава Cu-Pb в качестве связующего элемента используют Sn. Но избыток Sn ухудшает прочностные свойства вкладыша подшипника.

Для решения этой задачи могут быть использованы методы гальваники. Например, в растворе, содержащем одновременно ионы Си и Pb, их положение не зависит от удельного веса элементов. Молекулярные силы в растворе на несколько порядков превосходят силы тяготения. Но, помимо этого, получить однородный сплав можно и индукционным методом, т.е. из расплава металлов. В этом случае используют возможность управления процессом с помощью сил магнитного поля. Так называемая магнитная восприимчивость, т.е. реакция атомов металла на интенсивность магнитного поля, у различных металлов имеет определенную величину, и поэтому, управляя значением напряженности магнитного поля, добиваются такого состояния атомов в индукторе, когда расплав имеет наибольшую однородность. При достижении такого состояния в индукторе отключают нагрев расплава, а магнитное поле ориентации атомов оставляют включенным до тех пор, пока не затвердеет медь.

Таким образом, полученные по двум технологиям сплавы фактически должны обладать одинаковыми механическими свойствами, но различие в свойствах может быть установлено по причине неравномерности распределения компонентов при гальваническом осаждении сплава. Но практически различия в свойствах вкладышей, полученных по разным технологиям, мало отличаются.

Обычно, на производствах старого типа, для получения свинцовистых бронз, использовали литевые методы с центробежным способом нанесения сплава непосредственно на постель. Технология такого производства сильно затратна, затруднительна и экологически опасна. Поэтому, в настоящее время практически не применяются.

Нами разработан способ восстановления систем вал-подшипник для крупногабаритных деталей дизелей локомотивов. Восстановление шейки вала производится с помощью переносного электролизера, в котором восстановление изношенной части шейки осуществляется методом гальваностегии с использованием импульсных режимов электролиза (рис. 2).

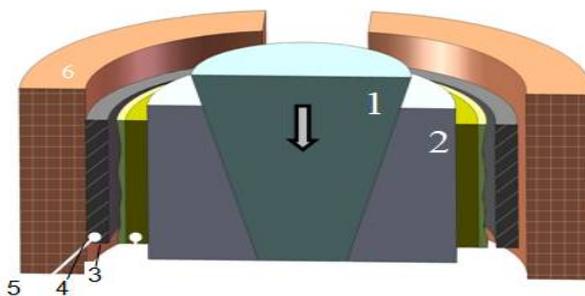


Рис. 2. Схема распределения усилий в элементах механизма сплавления вкладыша с постелью: 1 - конус перемещения нажимных сегментов; 2 - нажимные сегменты; 3 - тело постели; 4 – вкладыш; 5 - промежуточный слой; 6 - катушка индуктора

Необходимость использования этих методов связана с тем, что при восстановлении деталей машин, в данном случае шейки вала, необходимо выполнить требования повышенной степени адгезии (сцепление основы вала с покрытием). В условиях стационарного электролиза улучшению адгезии может быть обеспечено кратковременным повышением плотности тока в процессе электролиза. Однако, это дает незначительный эффект, а число центров зародышеобразования зависит от плотности катодного тока. В условиях импульсного электролиза при использовании коротких импульсов значение тока в импульсе превышает в несколько раз его среднее значение за период, поэтому число центров зародышеобразования резко возрастает, что и является причиной улучшения адгезии. Восстановление вкладыша производится по технологии, описанной ранее. Поэтому, предложенный способ позволяет осуществить капитальный ремонт мощных дизелей в условиях небольших производств.

В заключение можно сделать следующие выводы.

1. Необходимость совершенствования технологии получения свинцовистых бронз все еще остается актуальной задачей, поскольку пока не исследован механизм работы тонкой структуры материала на основе свинцовистых бронз. Для этого необходимо произвести исследование внутреннего трения, а именно температурной зависимости $Q^{-1}=f(T)$ для систем с различной степенью дисперсности. В частности, возможность температурной обработки образцов в интервале температур 327-950 градусов.

2. Необходимо изучить влияние режимов индукционного нагрева на число контактных пар, приходящихся на единицу поверхности образца.

3. Определить механические характеристики материалов из свинцовистых бронз, полученных по различным технологиям.

4. По результатам проведенных экспериментов, определить рабочий ресурс работы подшипника при наличии различных типов смазочных материалов и возможность образования масляного клина в условиях импульсных нагрузок на вал.

Библиографический список

1. Типей Н., Константинеску В.Н., Ника А. Подшипники скольжения: Расчет, проектирование, смазка / Н. Типей, В.Н. Константинеску, А. Ника, О. Бицэ. - Бухарест : Акад. Румынской Народной Республики, 1964. - 457 с.
2. Горячева И.Г., Добычин М.Н. Контактные задачи в трибологии. М. 1988. - 256 с.
3. Мур Д.Ф. Основы и применения трибоники. М.: Мир, 1978. - 487с.

References

1. Tipey N., Constantinescu V.N., Nika A. Plain bearings: Calculation, design, lubrication / N. Tipey, V. N. Constantinescu, A. Nika, O. Bitse. - Bucharest: Acad. Romanian People's Republic, 1964. - 457 p.
2. Goryacheva I.G., Dobychin M.N. Contact problems in tribology. M. 1988. - 256 p.
3. Moore D.F. Basics and Applications of Tribonics. M. : Mir, 1978. - 487 p.

УДК 69.003

Воронежский государственный технический университет *Voronezh State Technical University*

*магистрант кафедры технологии
строительных материалов, изделий и
конструкций К.В. Хабаров*

*Россия, г. Воронеж, тел.: +7(910) 341-18-13
e-mail: kostikkwow@gmail.com*

*magister of the department materials and
technology of building materials and
construction K.V. Khabarov*

*Russia, Voronezh, ph.: +7(910)341-18-13
e-mail: kostikkwow@gmail.com*

К.В. Хабаров

АНАЛИЗ СИТУАЦИИ НА РЫНКЕ ЖИЛОЙ НЕДВИЖИМОСТИ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация: рассматривается ситуация на рынке жилой недвижимости Воронежской области в период 2010 – 2019 гг. Проведена идентификация рынка как растущего и характеризующегося увеличением объема потребления. В качестве положительных обозначены сформировавшиеся тенденции роста ёмкости регионального рынка и предложения на первичном рынке жилья, увеличения доли индивидуального жилищного строительства. К отрицательным моментам отнесены: завышение на 8 – 10 % среднерыночной цены на жилье, дисбаланс в структуре спроса и предложения по квартирам с различным количеством комнат, высокая степень монополизации рынка, определенная по индексу Херфиндаля-Хиршмана. Отмечен недостаток в предложении одно- и двухкомнатных квартир и избыток по трех- и многокомнатным, что затрудняет реализацию построенного жилья. В целом рынок жилой недвижимости Воронежской области оценен как имеющий потенциал для дальнейшего роста и перспективного развития.

Ключевые слова: рынок жилой недвижимости, динамика предложения, степень монополизации, ценовая ситуация.

K.V. Khabarov

ANALYSIS OF THE SITUATION IN THE RESIDENTIAL REAL ESTATE MARKET OF THE VORONEZH REGION

Abstract: it is considered the situation in the residential real estate market of the Voronezh region over the period of 2010 – 2019 years. The market is identified as growing and characterized by an increase of consumption. The emerged trends of growth in the regional market capacity and supply in the primary housing market, along with the market share gain of the individual housing construction field are marked as positive. The negative aspects are including the overstatement of the average market price for housing by 8-10%, an imbalance within the demand and supply structure for apartments with a diverse number of rooms, and a high degree of market monopolization according to the Herfindahl-Hirschman index. Moreover, it is found to be apparent the lack of supply of one- and two-room apartments with the excess of three- and multiroom apartments supply, which complicates the sales of the constructed housing. In general, the residential real estate market of the Voronezh region has been estimated to have the potential of a further growth and development.

Keywords: residential real estate market, supply dynamics, degree of monopolization, price situation.

Рынок жилой недвижимости является сложной саморегулируемой и в то же время управляемой социально-экономической системой, обладающей набором механизмов, посредством которых устанавливаются цены на жилье и передаются права собственности. Систематический анализ данного рынка является необходимым для создания своего рода

ориентиров для всех субъектов рынка, а также – для региональных органов управления при прогнозировании социально-экономической ситуации в регионе [1, 2].

Представленные в статье материалы получены на основе анализа статистической информации о состоянии рынка жилой недвижимости Воронежской области в период 2010 – 2019 гг.

В настоящее время инвестиционная привлекательность рынка жилья Воронежской области оценивается как средняя. Ввод жилья в эксплуатацию по итогам 2019 г. составил 1878 тыс.м², что соответствует 4,4 % от общего объема построенных жилых домов в РФ и на 10 % больше регионального показателя по итогам предыдущего года (рис. 1). По темпам застройки Воронежская область входит в «двадцатку» самых быстроразвивающихся регионов России [4, 5, 6].

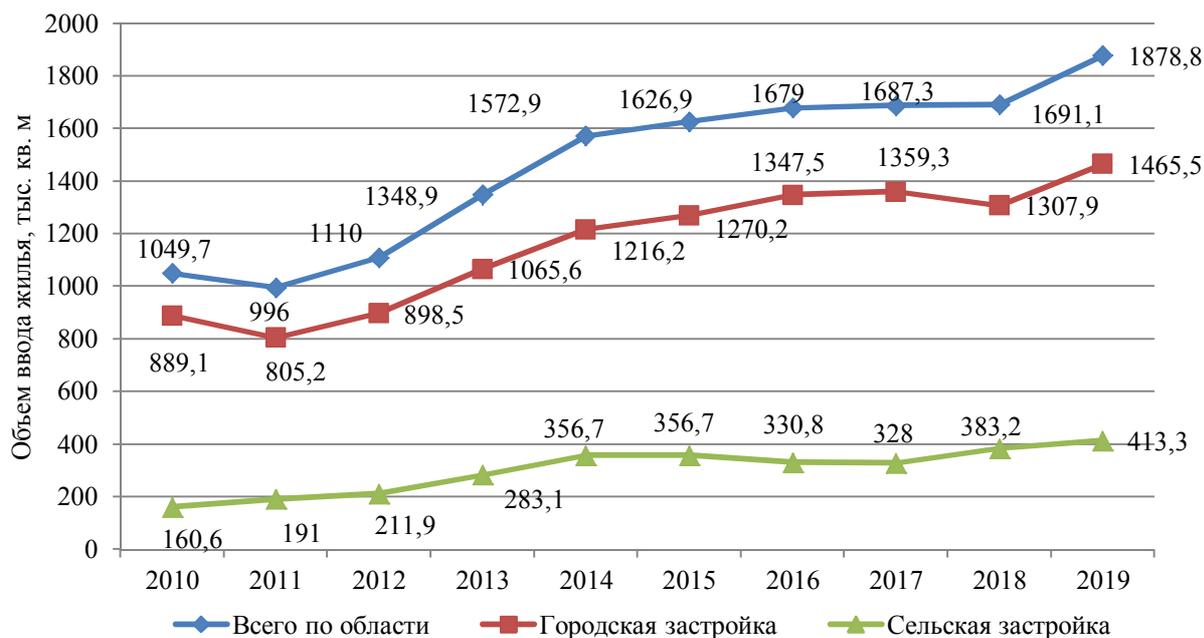


Рис. 1. Динамика объема ввода жилья (объем предложения на первичном рынке жилья) на территории Воронежской области 2010 – 2019 гг.

На «местном» рынке строительства жилой недвижимости действуют более 50 строительных компаний без учета организаций, работающих в сегменте малоэтажного и загородного строительства. Однако, несмотря на большое количество застройщиков, этот рынок характеризуется высокой степенью монополизации [7]. Рассчитанный индекс Херфиндаля-Хиршмана по данным 2019г. составил 2226, что соответствует высококонцентрированным рынкам. Действительно, доля только трех строительных компаний АО «ДСК», ООО Предприятие «ИП К.И.Т.», ООО «Выбор» в общем объеме жилищного строительства региона составила 76 %.

В рамках реализации национального проекта «Жилье и городская среда» на всей территории Воронежской области идет постепенное расселение малоэтажного жилья постройки 40 – 50-ых годов прошлого века, на месте которого возводятся современные высотные жилые здания с повышенным уровнем комфортности. Это оказывает положительное влияние на динамику объема ввода и, соответственно, на формирование предложения на первичном рынке жилья в регионе. Так, по этому параметру в 2018 году среди субъектов Центрального федерального округа Воронежская область заняла третью позицию после г. Москва и Московской области. Отметим, что в регионе возникла тенденция к сокращению доли городской застройки с 84 % в 2010 г. до 78 % в 2019 г. [8 – 11].

Важным параметром оценки ситуации на рынке жилья является динамика его емкости, которая, в свою очередь, обуславливается уровнем платежеспособного спроса. В

период с 2010 по 2018 гг. наблюдался плавный подъем этого показателя с незначительным его спадом в 2011 г. на 5 % (рис. 2). Данное обстоятельство «закладывает» основу положительной динамики жилищного строительства на перспективу [2, 12].

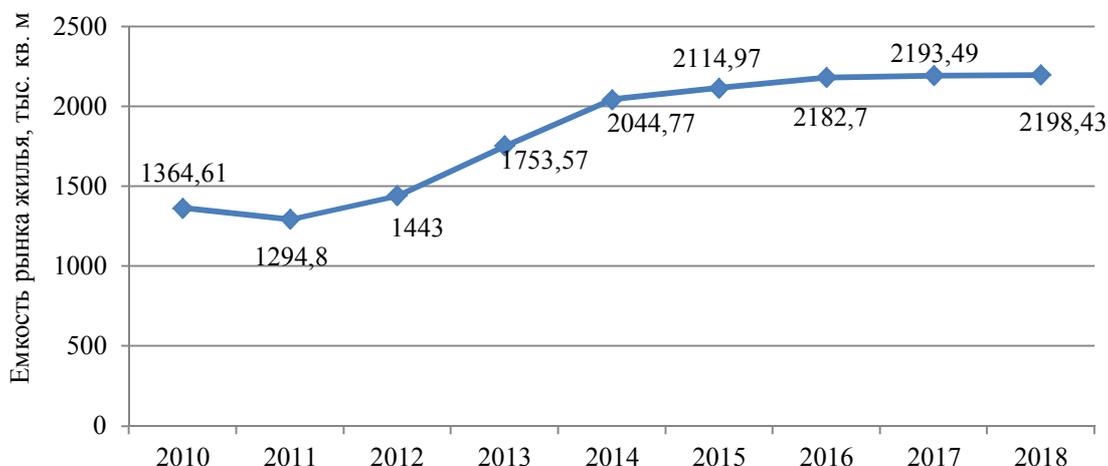


Рис. 2. Динамика емкости рынка жилья Воронежской области в 2010 – 2018 гг.

С учетом динамики емкости и формирования предложения рынок жилой недвижимости Воронежской области может быть идентифицирован как растущий, то есть характеризующийся увеличением объема потребления. По фактическим данным на протяжении всего анализируемого периода прослеживается активизация покупателей, что выражается в увеличении количества сделок в 2019 г. на 80,3 % по сравнению с 2010 г.

Следует подчеркнуть, что значительная часть населения Воронежской области пытается самостоятельно решать вопросы по улучшению жилищных условий и изысканию необходимых для этого денежных средств. Подтверждением указанного является статистическая информация, свидетельствующая о возрастании за последние 8 лет доли ввода индивидуальных жилых домов в общем объеме домостроения области с 33,3 % до 47 %, а в абсолютных показателях – почти на 56 % (рис. 3).

Сегодня в структуре спроса на покупку жилья в многоквартирных домах по количеству комнат лидируют однокомнатные квартиры – их доля по итогам 2019 г. составляет 45 %, тогда как доля 2-х-комнатных – 36 %, а 3-х-комнатных – 17 %. Наименьшим спросом пользуются многокомнатные квартиры, чья доля не превышает 2 % от общего количества потребительских запросов (рис. 4). Данное обстоятельство связано, по нашему мнению, с недостаточным уровнем платежеспособного спроса населения. При положительном изменении экономической ситуации в перспективе спрос может «переместиться» в зону двух- и трехкомнатных квартир [13, 14].

Заслуживает внимание имеющееся расхождение в структуре спроса и предложения жилья по количеству комнат. Так, по итогам 2019 г. спрос на одно- и двухкомнатные квартиры превышает предложение соответственно на 1 % и 4 %. В то же время предложение трехкомнатных квартир превышает спрос на 4 %, а многокомнатных – на 1 %, то есть является избыточным. (рис. 5). Это создает определенные трудности в реализации жилой недвижимости на первичном рынке.

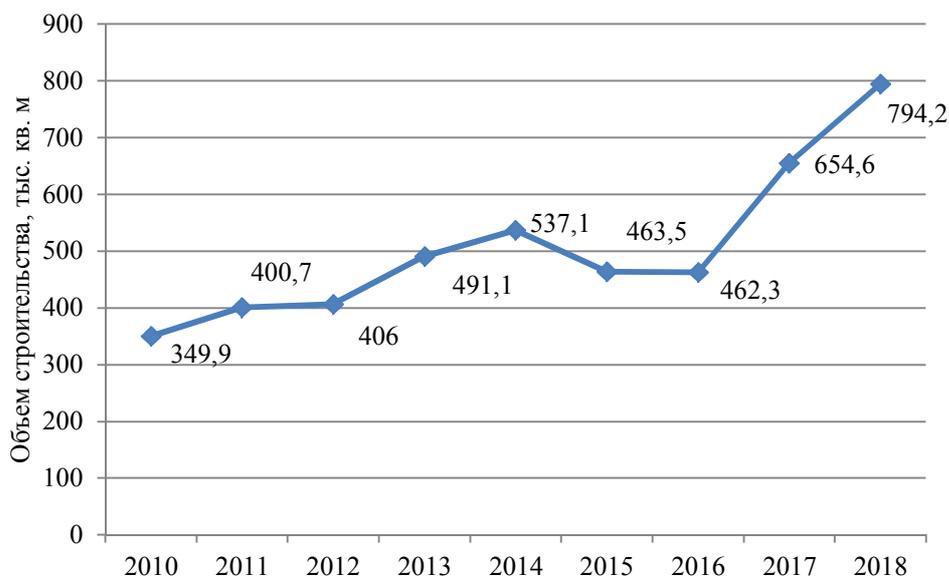


Рис. 3. Динамика объемов индивидуального жилищного строительства Воронежской области в 2010 – 2018 гг.

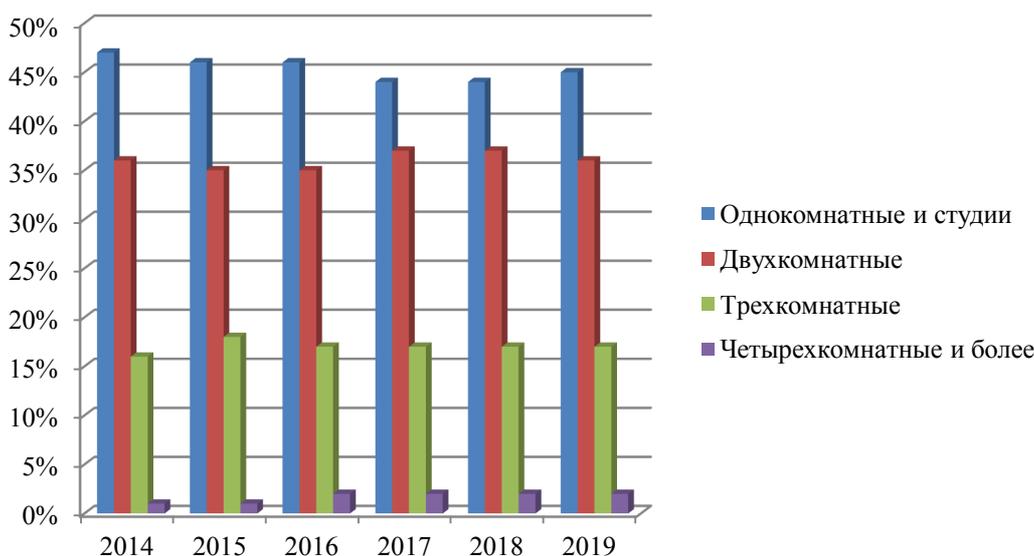


Рис. 4. Динамика структуры спроса на жилье в Воронежской области по количеству комнат

Относительно ценовой ситуации на рынке жилья Воронежской области необходимо отметить следующее. Средняя цена квартиры на первичном рынке находится на уровне 49 тыс. р./м². При этом, цены на квартиры таких застройщиков как АО «ДСК», ООО Предприятие «ИП К.И.Т.» и ООО ГК «Развитие» несколько выше, а АО ФК «Аксиома», ООО «Выбор», ООО Специализированный Застройщик «ВМУ-2», ООО «Специализированный Застройщик ЖБИ2-Инвест» ниже средней цены (рис. 6).

Заключение. С учетом вышеизложенного следует указать, что рынок жилой недвижимости Воронежской области в период 2010 – 2019 гг. может быть идентифицирован как растущий. Его ёмкость, как и в большинстве регионов России, превышает объёмы жилищного строительства. Высокими темпами растет показатель ввода жилья и, соответственно, предложение на первичном рынке. Большая часть населения региона решает

проблему улучшения жилищных условий собственными силами, что в структуре возводимого жилья отражается в увеличении доли индивидуальных жилых домов.

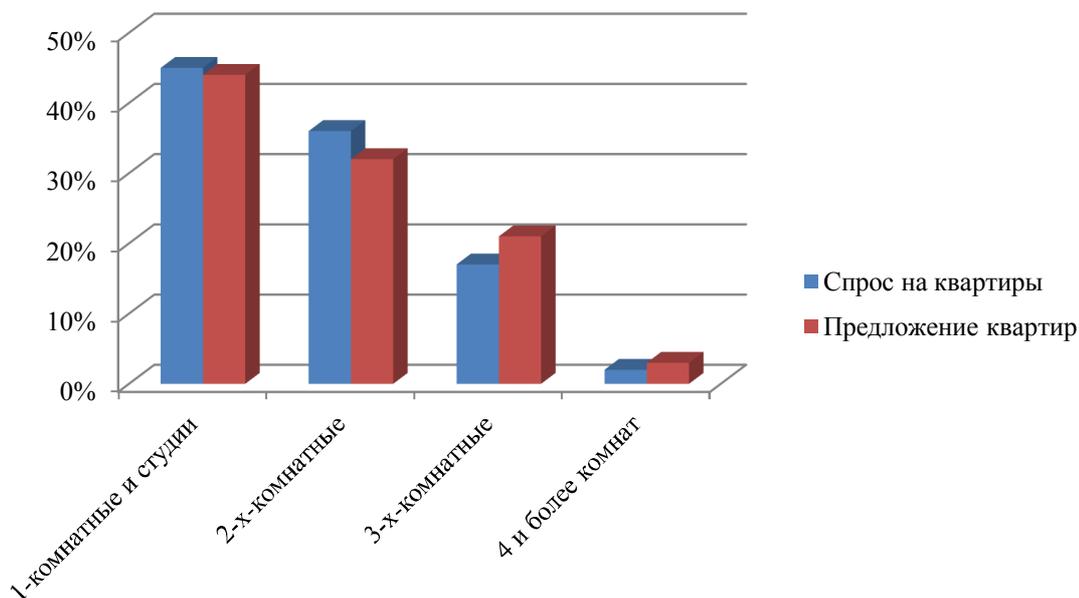


Рис. 5. Соотношение спроса и предложения по квартирам с различным количеством комнат 2019 г.

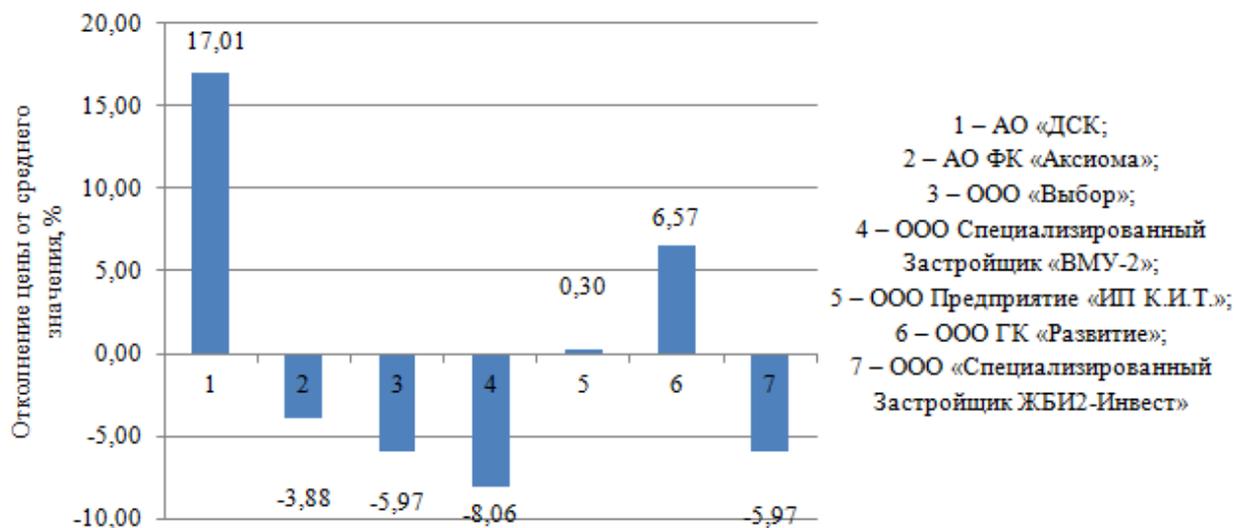


Рис. 6. Ценовая ситуация на рынке жилья Воронежской области по состоянию на 2019 г.

Несмотря на большое количество строительных организаций, формирующих предложение, для регионального рынка строительства жилой недвижимости характерна высокая степень монополизации, что в целом отрицательно сказывается на ценовой ситуации и проявляется в завышении средней рыночной цены на 8 – 10 %. Кроме того, имеется дисбаланс в структуре спроса и предложения на новые квартиры с различным количеством комнат, создающий некоторые затруднения в реализации жилья на первичном рынке. Тем не менее, принимая во внимание результаты проведенного анализа, можно констатировать, что рынок жилой недвижимости Воронежской области в целом имеет определенный потенциал для дальнейшего роста и перспективного развития.

Библиографический список

1. Джурабоев, С.А. Состояние рынка жилой недвижимости как показатель регионального развития / С.А. Джурабоев, Е.В. Синицина // Экономика и социум. – 2018. – № 10 (53). – С. 252-256.
2. Акулова, И.И. Прогнозирование развития регионального строительного комплекса: автореферат. дис. ... доктора экономических наук. Санкт-Петербург: СПбГАСУ. – 2007. – 40 с.
3. Олейник, Е.А. Оценка инвестиционной привлекательности рынка жилой недвижимости в России. В сборнике: Современные технологии в мировом научном пространстве: сборник статей по итогам Международной научно-практической конференции. – 2018. – С. 189-192.
4. Хейфец, Е.Е. Функционирование рынка жилой недвижимости в текущих реалиях экономики // Теория и практика современной науки. – 2018. – № 9 (39). – С. 342-347.
5. Рубаева, Л.М. Рынок жилой недвижимости в России: проблемы и пути решения / Л.М. Рубаева, Ю.Р. Исакова // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2019. – Т. 2. – № 2. – С. 81-86.
6. Лазуренко, К.В. О состоянии рынка жилой недвижимости в России / К.В. Лазуренко, И.С. Иванченко. В сборнике: Прорывные научные исследования как двигатель науки. Сборник статей Международной научно-практической конференции. – 2019. – С. 100-103.
7. Елизарова, Л.Г. Анализ состояния конкурентной среды рынка строительства жилой недвижимости // Сметно-договорная работа в строительстве. – 2018. – № 9. – С. 68-71.
8. Семенов, В. Н. Перспективы развития регионального жилищного строительства на примере Воронежской области / В. Н. Семенов, В. И. Астанин, А. С. Овсянников [и др.]. Под общ. ред. В. Н. Семенова. – Воронеж: ВГАСУ, 2011. – 139 с.
9. Новаева, А.С. Статистическое исследование объемов и динамики жилищного строительства в России / А.С. Новаева, Ю.А. Токарева. В сборнике: Наука. Бизнес. Образование. Сборник статей по результатам XXIII Всероссийской научно-практической конференции. Ответственный редактор Л.А. Ильина. – 2018. – С. 170-177.
10. Протасова, А.А. Динамика жилищного строительства в регионах ЦФО / А.А. Протасова, Л.П. Желтова, Е.Ю. Меркулова. В сборнике: Стратегии противодействия угрозам экономической безопасности России. Материалы Всероссийской научно-практической конференции. – 2018. – С. 202-210.
11. Кузьмич, Н.П. Тенденции развития жилищного строительства в регионе // Современные гуманитарные исследования. – 2019. – № 1 (86). – С. 24-26.
12. Акулова, И.И. Региональный рынок жилья: критерии и факторы доступности / И.И. Акулова, Е.М. Чернышов // Строительные материалы, оборудование, технологии XXI века. – 2005. – № 5 (76). – С. 59-61.
13. Акулова, И.И. Исследование и учет потребительских предпочтений на рынке жилой недвижимости как основа формирования эффективной градостроительной политики // Жилищное строительство. – 2017. – № 4. – С. 3-6.
14. Грахова, Е.В. Анализ ценообразующих факторов на рынке жилой недвижимости в 2018 г. / Е.В. Грахова, Д.А. Агафонова, И.В. Напольских // Вестник Челябинского государственного университета. – 2018. – № 12 (422). – С. 124-131.

References

1. Dzhuraboev S.A., E. V. Sinitsina. The state of the residential real estate market as an indicator of the regional development. Economics and society. 2018. No. 10 (53). Pp. 252-256. (in Russian)

2. Akulova I. I. The forecast of the regional construction complex development: abstract of dis. St. Petersburg: St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering. - 2007. 40 p. (in Russian)
3. Oleinik E. A. The assessment of the investment attractiveness of the residential real estate market in Russia. In the collection: Modern technologies in scientific and practical conferences. 2018. Pp. 189-192. (in Russian)
4. Kheifets E.E. The functioning of the residential real estate market in the current state of the economy. Theory and practice of modern science. 2018. No. 9(39). Pp. 342 - 347. (in Russian)
5. Rubaeva L.M., Isakova J.R. The residential real estate market in Russia: problems and solutions. Economics and Management: Problems, Solutions. 2019. T. 2. No. 2. Pp. 81-86. (in Russian)
6. Lazurenko K.V., Ivanchenko I.S. On the state of the residential real estate market in Russia. In the collection: Breakthrough researches as the engine of science. Collection of articles of the International scientific-practical conference. 2019. Pp. 100-103. (in Russian)
7. Elizarova L.G. The analysis of the competitive environment of the residential real estate construction market. Estimated and contractual work in construction. 2018. No. 9. Pp. 68-71. (in Russian)
8. Semenov V. N., Astanin V. I., Ovsyannikov A. S. The prospects of the regional housing construction development illustrated by the example of the Voronezh region. Voronezh: Voronezh State Technical University. 2011. 139 p. (in Russian)
9. Novaeva A. S., Tokarev J. A., Ilyina L. A. The statistical research of the volumes and dynamics of the housing construction in Russia. In the collection: Science. Business. Education. Collection of articles by the results of the XXIII All-Russian scientific-practical conference. 2018. Pp. 170-177. (in Russian)
10. Protasova A. A., Zheltova L. P., Merkulova E. Yu. The dynamics of the housing construction in the regions of the Central Federal District. In the collection: The strategies to counter threats to the economic security of Russia. Materials of the All-Russian Scientific and Practical Conference. 2018. Pp. 202-210. (in Russian)
11. Kuzmich N.P. The housing construction trends in the region. Modern humanitarian research. 2019. No. 1(86). Pp. 24-26. (in Russian)
12. Akulova I. I., Chernyshov E.M. The regional housing market: criteria and factors of the accessibility. Building materials, equipment, technologies of the XXI century. 2005. No. 5(76). Pp. 59-61. (in Russian)
13. Akulova I. I. The research and accounting of consumer preferences in the residential real estate market as a basis for building the effective urban developing policy. Housing construction. 2017. No. 4. Pp. 3-6. (in Russian)
14. Grahova E.V., Agafonova D.A., Napolsky I.V. The analysis of pricing factors in the residential real estate market in 2018. Bulletin of the Chelyabinsk State University. 2018. No. 12(422). Pp. 124-131. (in Russian)

УДК 336.711

Воронежский государственный технический университет *Voronezh State Technical University*

*студент кафедры инноватики
и строительной физики С. Хуссен*

*Россия, г. Воронеж, тел.: +7 (919) 232-65-93
e-mail: hussensleman3@gmail.com*

*student of the department of innovation and
building physics S.Hussen*

*Russia, Voronezh, ph.: +7(919)232-65-93
e-mail:hussensleman3@gmail.com*

С. Хуссен

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГИИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Аннотация: в данной работе рассматриваются вопросы об инструментах, используемых в производстве энергии для условий географии Сирии, и объединим их с дизельными двигателями, чтобы получить мощность и добиться экономии расхода топлива и снижения себестоимости единицы энергетического продукта.

Ключевые слова: энергия, дизельные двигатели, топливо, энергетический продукт.

S. Hussen

USING SOLAR ENERGY IN CONSTRUCTION

Abstract in this paper, we consider the tools used in energy production for the conditions of the geography of Syria, and combine them with diesel engines to get power and achieve savings in fuel consumption and reduce the cost of a unit of energy product.

Key words: energy, diesel engines, fuel, energy product.

Существует большое разнообразие современных источников и методов добычи энергии. Помимо широко применяемых ГЭС, ТЭЦ, атомных, ветровых, солнечных электростанций, используется геотермальная энергия, энергия волн, различное биотопливо.

Развитие альтернативной энергетики актуально для сложившейся в мире экономической ситуации, поскольку полезные ископаемые являются невозобновляемым ресурсом. Нефть используют для получения порядка 6000 продуктов. Кроме получения горючего, она применяется практически везде: в сельском хозяйстве, строительстве. Даже панели солнечных батарей изготавливаются из продуктов нефти. Более рациональное использование нефти состоит в других качествах, нежели топливо.

В настоящий момент 4/5 потребности населения Земли покрывают углеродные ископаемые. По разным оценкам с нынешним потреблением энергоресурсов природных запасов осталось на век, может быть немного больше.

Видов альтернативных источников достаточно много, но у большей части есть один большой недостаток – они не постоянны. Ветровые турбины, например, работают только при наличии ветра; солнечным коллекторам, которые используются для нагрева воды бытовых нужд, нужно солнце, то есть они вырабатывают энергию не постоянно, а при наличии определенных условий. В случае с солнечными коллекторами, массовая доля потребляемой горячей воды приходится на вечернее время, а это означает, что существует необходимость аккумулировать энергию. Несмотря на это, эксплуатация возобновляемых источников – прогрессивно развивающееся направление почти во всех странах мира.

Возобновляемые источники энергии – это виды энергии, которые непрерывно возобновляются в биосфере Земли. К данным источникам энергии относятся [13]:

- энергия солнца;
- энергия ветра;
- энергия воды, в том числе энергия волн, энергия приливов;
- геотермальная энергия;

– низкопотенциальная тепловая энергия земли, воздуха, воды с применением особых теплоносителей;

– энергия биомассы, включающая в себя: отходы производства и потребления, биогаз; газ, выделяемый отходами из свалок.

Так же теоретически возможна и энергетика, основанная на использовании морских течений, теплового градиента океанов.

Последнее десятилетие активно разрабатываются альтернативные источники энергии, так как они экологически приемлемы и экономически перспективны. Нынешнее время является переходным для энергетики. Альтернативные средства совершенствуются, массово внедряются, КПД применяемых технологий увеличивается, и минимизируются энергозатраты.

Рынок альтернативных источников обширен, ведётся широкая разработка новых и совершенствуются устаревшие средства получения энергии. На данный момент большая часть предлагаемых вариантов экономически неэкономична. Они имеют перспективу развития, но для широкого внедрения пока недоступны. Также имеются более бюджетные варианты, которые в совокупности с домом, с малыми теплопотерями и системой рекуперации довольно эффективны.

В технологиях возобновляемой энергетики реализуются новейшие достижения целого ряда научных направлений и отраслей техники: метеорологии, аэродинамики, электроэнергетики, теплоэнергетики, генераторо- и турбостроения, микроэлектроники, силовой электроники, нанотехнологий и материаловедения. Развитие наукоёмких технологий позволяет создавать дополнительные рабочие места за счет сохранения и расширения научной, производственной и эксплуатационной инфраструктуры энергетики, а также – экспорта наукоёмкого оборудования [4].

Автором первых солнечных батарей стал фотохимик Д. Чамичан. Его фото на рис. 1.



Рис. 1. Джакомо Чамичан

В 1954 году специалисты компании Bell Laboratories заявили о создании первых солнечных батарей на основе кремния для получения электрического тока [3]. Д. Чапин, К. Фуллер, Д. Пирсон создали первую фотовольтаическую ячейку и добились эффективности в 6%. Вскоре, панели такого рода были использованы для электропитания искусственных спутников земли. Фото коллег-изобретателей представлено на рис. 2.



Рис. 2. Кельвин Соулзер Фуллер (Calvin Souther Fuller), Дэрил Чапин (Daryl Chapin) и Геральд Пирсон (Gerald Pearson)

После долгих лет исследований, медленной коммерциализации и других трудностей открылось множество исследовательских институтов, промышленные компании и корпорации начали серийное промышленное производство солнечных модулей. Финансирование программ начало поступать от государства, и солнечная энергетика стала единой прибыльной промышленной отраслью [11].

В свою очередь, возобновляемые источники энергии позволяют решать следующие задачи:

- снижение отрицательных воздействий традиционной энергетики;
- уменьшение использования органического топлива для производства энергии и сохранение его для химической промышленности;
- электроснабжение изолированных систем и районов.

Согласно последнему пункту, теоретически возобновляемая энергия способна осуществлять бесперебойное независимое электроснабжение труднодоступных и изолированных населенных пунктов или отдельных участков. Однако сейчас установка электрических станций на основе ВИЭ, в том числе и солнечных, экономически не всегда целесообразна, поскольку они имеют высокий срок окупаемости. Кроме того, получаемая электроэнергия нестабильна и неравномерна, поэтому часто более эффективным является установка дизельных электростанций.

Если брать во внимание определенные погодные и географические условия Сирии, то совместная установка дизельных ЭС и ЭС на возобновляемых источниках энергии позволяет существенно экономить на потребляемом дизельном топливе, снижая срок окупаемости станций и цену за единицу вырабатываемой энергии.

Если рассматривать солнечные электростанции, то они являются одним из самых популярных и перспективных средств получения возобновляемой энергии и активно используются для децентрализованного энергоснабжения. В южных странах активно практикуется использование солнечных коллекторов.

Если речь идет о небольшой изолированной системе, в которой имеется в основном коммунально-бытовая нагрузка (освещение, бытовые приборы, садовый инвентарь), то перспективна автономная микро-СЭС, позволяющая полностью обеспечить текущее потребление электроэнергии. Такая система способна работать автономно без дизельной установки, а при должной ёмкости аккумуляторов, она способна осуществлять

электроснабжение даже при неблагоприятных условиях инсоляции в течение нескольких дней.

Библиографический список

1. Клод Мандил. Возобновляемая энергия: От возможности к реальности / Клод Мандил. – Москва : Наука. Техника, 2004. – С. 27–53.
2. Вопросы и ответы о возобновляемых источниках энергии [Электронный ресурс] : ПАО «РусГидро» // ПАО «РусГидро». – Москва, 2016. – Режим доступа: <http://www.rushydro.ru/press/material/26712.html>
3. Васюхин О.В., Павлова Е.А. Экономическая оценка инвестиций [Текст]: Учебник. – СПб.: СПб НИУ ИТМО, 2013. – 98 с.
4. История развития солнечной энергетики [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://studopedia.ru/17_86108_istoriya-razvitiya-solnechnoyenergetiki.html

References

1. Claude Mandil. Renewable energy: from possibility to reality / Claude Mandil. - Moscow: Nauka. Technika, 2004, Pp. 27-53.
2. Questions and answers about renewable energy sources [Electronic resource]: PJSC "RusHydro" // PJSC "RusHydro". - Moscow, 2016. - access Mode: <http://www.rushydro.ru/press/material/26712.html>
3. <http://www.rushydro.ru/press/material/26712.html>
4. Vasyukhin O. V., Pavlova E. A. Economic assessment of investments [Text]: Textbook. Saint Petersburg: ITMO University, 2013, 98.
5. History of solar energy development [Electronic resource] - access Mode: https://studopedia.ru/17_86108_istoriya-razvitiya-solnechnoyenergetiki.html

УДК 696.2

*Воронежский государственный
технический университет,
старший преподаватель кафедры
инноватики и строительной физики*

П.В. Шаталов

Россия г. Воронеж, тел.+7 (980) 244-30-00

e-mail: shatalovpavel@mail.ru

студент кафедры инноватики и

строительной физики В.В. Муратова

Россия г. Воронеж, тел.+7 (960) 633-66-90

e-mail: valeriii990529@mail.ru

Voronezh State Technical University,

*senior lecturer of the department of
innovation and building physics*

P.V. Shatalov

Russia, Voronezh, ph.+7 (980) 244-30-00

e-mail: shatalovpavel@mail.ru

student of the department of innovation and

building physics V.V. Myratova

Russia, Voronezh, ph.+7 (960) 633-66-90

e-mail: valeriii990529@mail.ru

П.В. Шаталов, В.В. Муратова

ИДЕНТИФИКАЦИЯ ГАЗОИСПОЛЬЗУЮЩЕГО ОБОРУДОВАНИЯ. ПОВЫШЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ЕГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

Аннотация: рассматривается проблема безопасного использования газа в быту. Предложен способ повышения безопасности эксплуатации бытового газоиспользующего оборудования за счет применения QR-кода. Предлагается создать единую информационную базу под контролем Ростехнадзора и максимально отказаться от бумажных носителей информации в пользу цифровых, для защиты их от утери и повышения удобства пользования при получении необходимой информации «в один клик».

Ключевые слова: инновации, техническое обслуживание, ВДГО/ВКГО, QR-код, газоиспользующее оборудование, безопасность эксплуатации, идентификация.

P.V. Shatalov, V.V. Myratova

IDENTIFICATION OF GAS USING EQUIPMENT. INCREASING THE SAFETY OF ITS SERVICE

Abstract: the problem of safe use of gas in everyday life is considered. A method for increasing the safety of operation of household gas-using equipment by using a QR code is proposed. It is proposed to create a unified information base under the control of Rostekhnadzor and to abandon paper-based information carriers as much as possible in favor of digital ones, in order to protect them from loss and improve ease of use when obtaining the necessary information in “one click”.

Keywords: innovation, maintenance, VDGO / VKGO, QR-code, gas-using equipment, operational safety, identification.

В современном мире инновационные технологии окружают нас повсюду и любое внедренное новшество уже не вызывает у нас сильного удивления. Любая инновация создается для обеспечения систем наиболее значимыми характеристиками, которые важны для нашей жизни – это простота, безопасность, комфортность, интеллектуальность, компактность, красота и современность. В данной статье будет рассматриваться важная проблема – повышение безопасности использования бытового газоиспользующего оборудования с применением инновационной технологии.

В век высоких технологий, начинает внедряться чипирование и переход всей бумажной документации в цифровой формат [1]. Мы предлагаем рассмотреть возможность нанесения QR-кодов на все виды газоиспользующего оборудования, что может привести к значительному повышению безопасности его эксплуатации. Собрав важную информацию о бытовом газоиспользующем оборудовании, перенести ее с бумажных носителей информации на цифровые в глобальную сеть, на надежные сервера, не допускающие её потери.

Обязательное условие такого хранения – это возможность любого потребителя и собственника с помощью одного нажатия кнопки найти и получить доступ не только к техническому паспорту на оборудование, но и к другой информации, необходимой для безопасного его использования. Данный подход является развитием инновационного подхода к реновации газовой сети за счет расширения на сети газопотребления [2, 3]. Рассмотрим преимущества такого способа идентификации бытового газоиспользующего оборудования, но сначала определимся в применяемой терминологии:

- **газоиспользующее оборудование** – оборудование, в котором газ используют в качестве топлива [4];

- **бытовое газоиспользующее оборудование** - оборудование, предназначенное для использования газа в качестве топлива для бытовых нужд потребителей газа (газовые плиты, автоматические газовые проточные и емкостные водонагреватели, газовые конвекторы и др.) [5];

- **внутридомовое газовое оборудование (далее – ВДГО)** - газопроводы многоквартирного или жилого дома, подключенные к сети газораспределения либо к резервуарной или групповой баллонной установке, обеспечивающие подачу газа до места подключения газоиспользующего оборудования, а также газоиспользующее оборудование и приборы учета газа [6];

- **внутриквартирное газовое оборудование (далее ВКГО)** - газопроводы многоквартирного дома, проложенные после запорной арматуры (крана), расположенной на ответвлениях (опусках) к внутриквартирному газовому оборудованию, до бытового газоиспользующего оборудования, размещенного внутри помещения, бытовое газоиспользующее оборудование и технические устройства на газопроводах, в том числе регулирующая и предохранительная арматура, системы контроля загазованности помещений, индивидуальный или общий (квартирный) прибор учета газа.

Ответственность за безопасную эксплуатацию ВДГО и ВКГО лежит на собственниках или управляющей компании от лица собственников, именно поэтому в первую очередь – для их личной безопасности и предполагается использование QR-кодов.

Зачем нужен QR-код на газовом оборудовании?

Любой предмет можно оснастить QR-кодом и газоиспользующее оборудование – не исключение. Каждый газоиспользующий прибор имеет свой технический паспорт, в котором прописывается вся необходимая информация о нём [7]. Мы предлагаем возможность безболезненного отказа от бумажных документов и тем самым устранить проблему потери документов на период эксплуатации газоиспользующего оборудования (10-20 лет). Это возможно сделать с помощью нанесения QR-кода, который содержит в себе большие объемы информации и ссылки на них в базе.

Нанесённый QR-код должен содержать всю необходимую информацию о бытовом газоиспользующем оборудовании. На рис. 1 представлена примерная схема наполнения информацией информационной базы для обеспечения ею своих функций. Моментальный доступ к базе будет осуществляться с помощью сканирования QR-код, попав на сайт можно будет посмотреть всю необходимую информацию. У каждого абонента будет свой личный кабинет, что позволит сохранить персональные данные абонента от нанесения их на QR-код и возможности их незаконного распространения.

Создание такой базы информации и применение QR-технологии необходимо для:

1. Уменьшения рисков потери информации о бытовом газоиспользующем приборе (например, при утере паспорта).
2. Полного доступа к информации о газовом оборудовании в один клик.
3. Обеспечения безопасности использования газовых приборов.

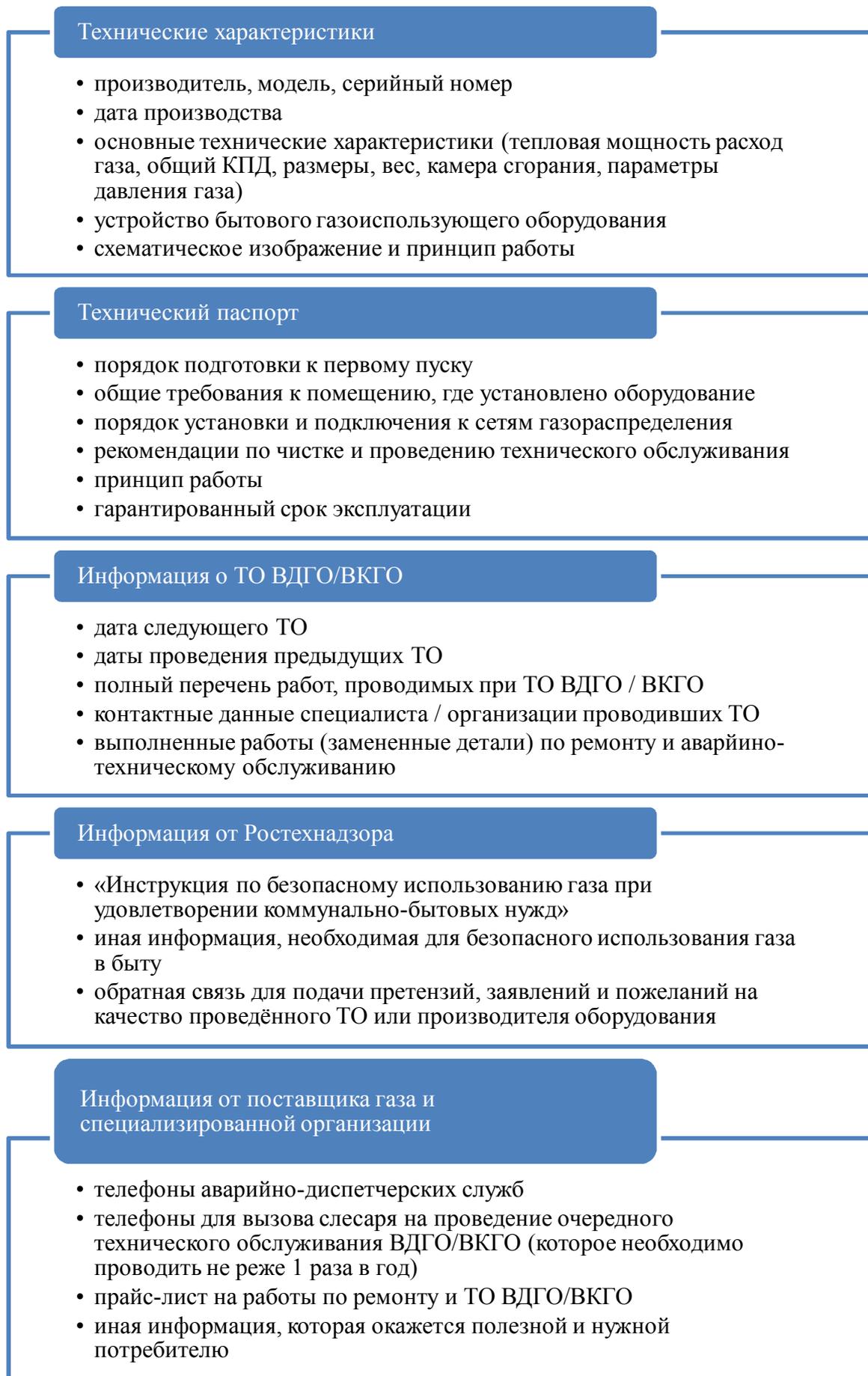


Рис. 1. Примерный перечень информации, хранение которой предполагается в единой информационной базе газового оборудования

Поэтому замена бумажного носителя с информацией электронными базами данных является разумным, безопасным и удобным для потребителей при эксплуатации бытового газоиспользующего оборудования [8].

Как нанести QR-код на поверхность газового оборудования?

В основном материалы, из которых состоит газоиспользующее оборудование, включают металл и стекло. Необходимо определиться со способом нанесения QR-кода именно на такие материалы. Можно предложить несколько способов нанесения QR-кода на бытовое газоиспользующее оборудование [9].

Способ 1. Нанесение QR-кода на самоклеящуюся бумагу и ее приклеивание на газовый прибор.

Данный метод заключается в следующем: созданный QR-код, содержащий всю необходимую информацию об оборудовании, распечатывается на специальной клеящейся бумаге и приклеивается на любую доступную для считывания поверхность газового прибора. Данная процедура является простой и не несет значительных затрат. Недостатком является лишь то, что со временем этикетка может испортиться и информация не будет доступна для считывания. Такая процедура может проводиться слесарем ВДГО/ВКГО при проведении очередного технического обслуживания на оборудование, которое находится в эксплуатации.

Способ 2. Нанесение QR-кода с помощью гравировки.

Этот метод является наиболее дорогостоящим и сложным, при этом необходимо использование специального оборудования. После проведенного анализа всего гравировочного оборудования, наиболее подходящим является оптоволоконный лазерный маркер. Его преимуществами являются:

- нанесение изображения с высокой точностью на различные детали и узлы;
- в дальнейшем способствует быстрому считыванию кода сканером;
- возможность нанесения кода на различные материалы (стекло, бумагу, ДСП, резину, пластик, фанеру, металл, камень и другие).

С помощью лазерного маркера и имеющейся информации происходит нанесение гравировки в виде определенного QR-кода на бытовое газоиспользующее оборудование в доступном для считывания месте.

Следовательно, каждый человек индивидуально сможет подобрать наиболее понравившийся и доступный способ нанесения QR-кода на свое оборудование, в том числе возможна и комбинация применения методов нанесения. Производитель на корпус наносит свою информацию, а газораспределительная организация или организация, проводящая ТО ВДГО/ВКГО свою информацию.

Как будет проводиться техническое обслуживание ВДГО / ВКГО?

Для предотвращения и предупреждения аварийных ситуаций регулярно в процессе эксплуатации проводится техническое обслуживание ВДГО / ВКГО - работы и услуги по поддержанию внутридомового и (или) внутриквартирного газового оборудования в техническом состоянии, соответствующем предъявляемым к нему нормативным требованиям [5].

Их может проводить специализированная организация, получившая для этого специальную лицензию от Ростехнадзора. Сейчас любое бытовое газоиспользующее оборудование (котел, плита, колонка и т.д.) должно проверяться не реже, чем один раз в год. В ходе данной проверки определяется состояние установленного газового оборудования и возможность его дальнейшего использования.

По завершению работ по ТО ВДГО / ВКГО, специалист делает запись в абонентской книжке, подписывает акт выполненных работ и проводит инструктаж по безопасности [10], а

также заполняет множество других бумаг. Однако ТО ВДГО / ВКГО с нанесенным QR-кодом будет проходить быстрее. После всех проведенных работ по проверке, вся информация будет записана на QR-коде и занесена в единую базу данных Ростехнадзора. При последующих работах специалист, с помощью прибора для сканирования QR-кода, отсканировав код на оборудовании, будет обладать полной информацией о проведенном техническом обслуживании и иной необходимой информацией. Эту информацию собственник и пользователь смогут всегда найти через интернет с помощью телефона и специального приложения, что является сейчас крайне обременительной задачей. Минимум каждый 10 человек не имеет документации на оборудование и не знает даты его изготовления и монтажа.

На рис. 2 приведены примеры нанесенных QR-кодов на газовой плите после проведения ТО ВДГО, без персональных данных абонента, с ссылками на Интернет-ресурсы для повышения безопасности эксплуатации бытового газоиспользующего оборудования. Любой читатель этой статьи может увидеть необходимую информацию, наведя свой телефон с программой на рис.2, а также перейти по размещённым там ссылкам, для получения дополнительной информации.

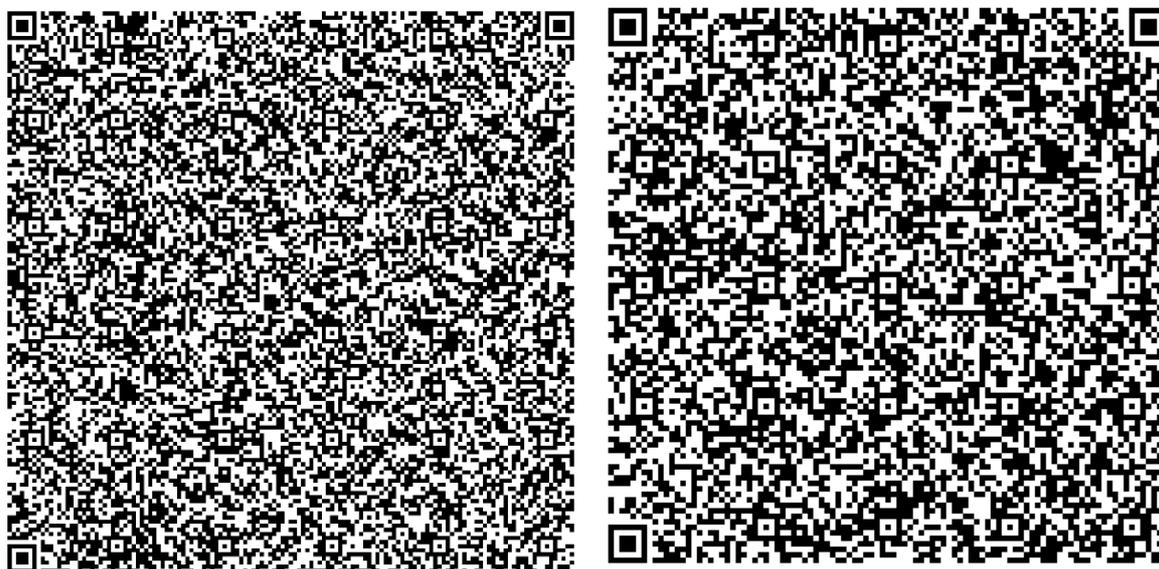


Рис. 2. Примеры QR-кода на газовой плите 4-х конфорочная GEFEST ПГ 3200-08 K85

Где будет храниться вся собранная информация о бытовом газоиспользующем оборудовании и проведенных ТО ВДГО / ВКГО?

Любой собственник, пользователь, а также – служба эксплуатации, осуществляющая техническое обслуживание ВДГО / ВКГО должна иметь свободный доступ к единой базе данных со всей необходимой информацией. Учитывая потенциальную опасность любого газового оборудования, считаем необходимым ведение такой базы на основании цифровых ресурсов Ростехнадзора, которая позволит хранить полную информацию о каждом приборе, а также отслеживать качество и периодичность проведения ТО ВДГО / ВКГО.

После каждого проведенного технического обслуживания ВДГО / ВКГО необходимо обеспечить возможность внесения в единый реестр всей полученной информации. В них будет храниться полная информация об истории бытового газоиспользующего оборудования, а также – даты проведения ТО ВДГО / ВКГО и специалисте, проводившем работы:

- дата произведенного ТО ВДГО / ВКГО;
- вид произведенного обслуживания (например, техническая диагностика, аварийно-диспетчерское обслуживание, ремонт);
- информация о замененных деталях, устраненных дефектах;

- о специалисте, производящем обслуживание.

После считывания QR-кода специалист получает доступ к единой базе с необходимой информацией. Обладая всей этой информацией, специалист уделит особое внимание проблемным деталям, а также – информацию о дате последнего проведенного ТО, что повысит качество проведенной работы.

Такая информационная база может работать на любом ПО, например, рассмотрим возможность ее создания на основе Microsoft Access. Все проведенные операции разобьем на шаги:

1. Для начала необходимо определиться с информацией, которая будет храниться в базе данных.
2. Далее будут создаваться таблицы со следующими названиями:
 - таблица 1 Газовое оборудование, включающее всю характеристику о нем;
 - таблица 2 QR-коды, включающие ID QR-кода, ID оборудования;
 - таблица 3 Паспортные данные газового оборудования;
 - таблица 4 История технического обслуживания, включающая всю информацию о диагностике и ремонте.
3. На этом этапе осуществляется логическая связь таблиц. В данном случае связи могут быть двух типов:
 - один к одному;
 - один ко многим.

То есть табл. 1 связывается с табл. 2 связью один к одному. Это означает, что одно оборудование может иметь только один QR-код. С остальными таблицами табл. 1 имеет связь один ко многим. Это означает, что одно оборудование может иметь много записей в одной таблице. Проведя несложные манипуляции, мы получим готовую базу. Возможны использование и специально разработанного ПО для более полного и точного исполнения поставленных перед базой задач. Основные преимущества и недостатки системы идентификации газоиспользующего оборудования представлены на рис. 3

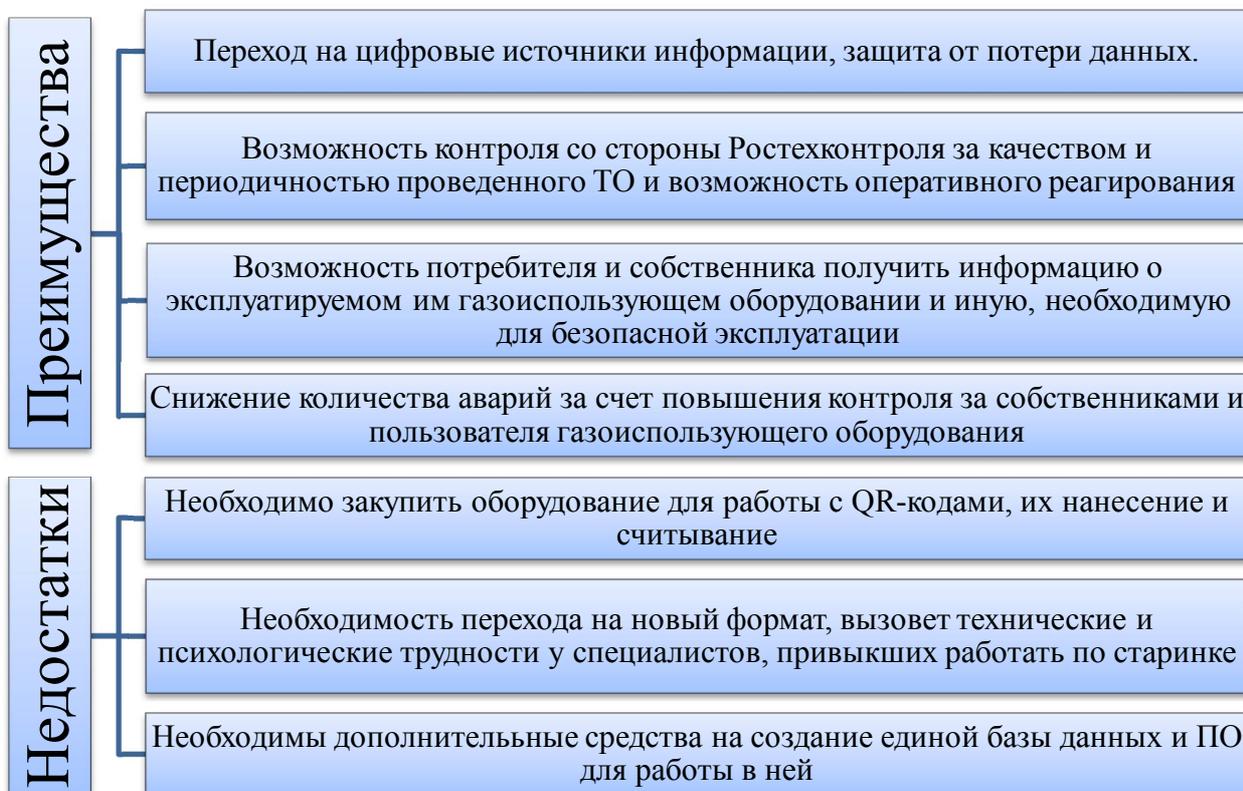


Рис. 3. Преимущества и недостатки системы идентификации с помощью QR-кода

Разработанный подход дополнит экономический эффект реновации газопроводных систем г. Воронеж, за счет применения инноваций на сети газопотребления, что позволит добиться синергетического эффекта и повысить не только безопасность эксплуатации, но и снизит расходы на устранение аварий [11]. Основной недостаток разработанной инновационной схемы хранения и распространения информации через идентификацию бытового газоиспользующего оборудования это – необходимость дополнительных инвестиций на создание и поддержание информационной базы, необходимого ПО и оборудования. Но это избавит пользователей от проблем с обслуживанием бытового газоиспользующего оборудования, в первую очередь устранив информационный барьер, больше ничего не потеряется и не забудется. Это повысит уровень безопасности и надёжности эксплуатации бытового газоиспользующего оборудования, снизит количество аварий за счет своевременного и качественного проведения ТО ВДГО / ВКГО.

Библиографический список

1. Маркировка одежды: что это такое, закон о «чипировании», как подготовиться: статья, 2019.
2. Шаталов П.В., Шаталова А.О. Анализ применимости инновационных методов реновации газопроводов в городской черте / В сборнике: Проблемы современных экономических, правовых и естественных наук в России - синтез наук в конкурентной экономике реферативный сборник статей по материалам VII международной научно-практической конференции. – 2018. – С. 56-58.
3. Шаталов П.В. Обоснование эффективности реновации газопроводной системы на инновационной основе. Журнал «Экономика и предпринимательство» №11. 2019. – С.845-849.
4. ГОСТ Р 53865-2010. Системы газораспределительные. Термины и определения - [Электронный ресурс]: <http://docs.cntd.ru/document/gost-r-53865-2010>
5. Постановление Правительства РФ от 14.05.2013 N 410 (ред. от 19.03.2020) "О мерах по обеспечению безопасности при использовании и содержании внутридомового и внутриквартирного газового оборудования" (вместе с "Правилами пользования газом в части обеспечения безопасности при использовании и содержании внутридомового и внутриквартирного газового оборудования при предоставлении коммунальной услуги по газоснабжению") - [Электронный ресурс]: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_146557/
6. ГОСТ Р 54961-2012. Системы газораспределительные. Сети газопотребления. Общие требования к эксплуатации. Эксплуатационная документация - [Электронный ресурс]: <http://docs.cntd.ru/document/gost-r-54961-2012>
7. Паспорт на газовое оборудование: статья, 2013 – [Электронный ресурс]: <https://saratovgaz.ru/a104146-pasporta-gazovoe-oborudovanie.html>.
8. Николаенко Г.А., Евсикова Е.В. Перспективы использования QR-кода: научная статья. – 2015.
9. Голышев С.М. Нанесение штрих-кода. Нанесение маркировки на металл – [Электронный ресурс]: <https://allcar24.ru/poleznoe/nanesenie-shtrih-koda-nanesenie-markirovki-na-metall-nanesenie-qr-koda/>
10. Техническое обслуживание газового оборудования – [Электронный ресурс]: <http://www.udmgas.ru/tovdgo>
11. Shatalov P. et al. Economic Effect of the Renovation of Street Engineering Networks / International Scientific Conference Energy Management of Municipal Facilities and Sustainable Energy Technologies EMMFT. – 2019.

References

1. Labeling of clothes: what it is, the law on chipping, how to prepare: article. – 2019.
2. Shatalov P.V., Shatalova A.O. Analysis of the applicability of innovative methods for renovating gas pipelines in the city / In the collection: Problems of modern economic, legal and natural sciences in Russia - synthesis of sciences in a competitive economy abstract collection of articles based on the materials of the VII international scientific and practical conference. – 2018. – p. 56-58.
3. Shatalov P.V. Justification of the effectiveness of renovation of the gas pipeline system on an innovative basis. / Journal of Economy and entrepreneurship, Vol. 13, Nom. 11. 2019. – Moscow – p.845-849.
4. GOST R 53865-2010. Gas distribution systems. Terms and definitions - [Electronic resource]: <http://docs.cntd.ru/document/gost-r-53865-2010>
5. Decree of the Government of the Russian Federation of 05/14/2013 N 410 (as revised on 03/19/2020) "On measures to ensure safety when using and maintaining indoor and indoor gas equipment" (together with the "Rules for the use of gas in terms of ensuring safety during use and maintenance in-house and in-house gas equipment when providing utility services for gas supply ") - [Electronic resource]: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_146557/
6. GOST R 54961-2012. Gas distribution systems. Gas consumption networks. General requirements for operation. Operational documentation - [Electronic resource]: <http://docs.cntd.ru/document/gost-r-54961-2012>
7. Passport for gas equipment: article, 2013 - [Electronic resource]: <https://saratovgaz.ru/a104146-pasporta-gazovoe-oborudovanie.html>
8. Nikolaenko G.A., Evsikova E.V. Prospects for using a QR code: scientific article, 2015
9. Golyshev S.M. Barcode application. Metal marking - [Electronic resource]: <https://allcar24.ru/poleznoe/nanesenie-shtrih-koda-nanesenie-markirovki-na-metall-nanesenie-qr-koda/>
10. Maintenance of gas equipment - [Electronic resource]: <http://www.udmgas.ru/tovdgo>
11. Shatalov P. et al. Economic Effect of the Renovation of Street Engineering Networks / International Scientific Conference Energy Management of Municipal Facilities and Sustainable Energy Technologies EMMFT 2019 https://doi.org/10.1007/978-3-030-57450-5_53

УДК 378.1

*Воронежский государственный
технический университет,
старший преподаватель кафедры
инноватики и строительной физики
А.О. Шаталова*

*Россия г. Воронеж, тел.+7 (929) 011-22-05
e-mail: angelina.streltsova.93@mail.ru*

Voronezh State Technical University,

*senior lecturer of the department of innovation
and building physics*

A.O. Shatalova

*Russia, Voronezh, ph.+7 (929) 011-22-05
e-mail: angelina.streltsova.93@mail.ru*

А.О. Шаталова

ЭЛЕКТРОННЫЕ КУРСЫ КАК ЭТАП РЕАЛИЗАЦИИ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ТРАЕКТОРИИ ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТА

Аннотация: рассматривается решение проблемы повышения качества образовательных услуг в РФ путем формирования индивидуальных траекторий обучения студентов в высшей школе. Проводится анализ необходимости внедрения бесплатных электронных курсов по профильным дисциплинам, с целью выравнивания знаний студентов и более успешного обучения на примере ВГТУ.

Ключевые слова: индивидуальная траектория обучения, электронные курсы, инновации в образовании.

A.O. Shatalova

E-LEARNING COURSES AS A STAGE OF IMPLEMENTATION OF AN INDIVIDUAL STUDENT TRAJECTORY

Abstract: the article discusses the problem of improving the quality of educational services in the Russian Federation, through the formation of individual trajectories of student learning in higher education. An analysis is made of the need to introduce free e-courses in core disciplines in order to level the knowledge of students and achieve significant success in their education on the example of VSTU.

Keywords: individual trajectory of learning, e-learning courses, innovations in education.

Ежегодно в высшие учебные заведения поступают студенты с различным базовым уровнем знаний по общеобразовательным дисциплинам. Практика показывает, что успешное завершение обучения в школе и сдача единого государственного экзамена (ЕГЭ) не гарантируют успешного обучения в вузе. С переходом к новой системе образования и присоединением к Болонскому процессу [1], все ВУЗы РФ постепенно перешли к приёму абитуриентов по результатам ЕГЭ. С одной стороны, появилась прозрачность процесса зачисления в университеты, с другой – возникла заметная разнородность поступающих, особенно на новые, малоизвестные направления. Основные факторы, понижающие уровень общего образования представлены на рис.1.

Одним из ключевых факторов низкого уровня знаний у абитуриентов является отсутствие высококвалифицированных специалистов [2], задействованных в образовательном процессе общего образования, особенно – в малонаселенной местности. Уровень подготовки педагогов в зависимости от местожительства может существенно отличаться в связи с их востребованностью. Так в городах с высокой численностью населения конкуренция педагогических работников выше, следовательно выше и их квалификация.

Слабое техническое оснащение современным оборудованием также приводит к недостаточному уровню знаний и умений по таким предметам как математика, информатика и информационно-коммуникационные технологии (ИКТ), физика и химия.



Рис. 1. Факторы, влияющие на снижение уровня базового образования

А.К. Бреева [3] отмечает, что из-за разного уровня знаний поступающих на первый курс в высшие учебные заведения, преподавателям непросто донести до всех учащихся материал учебной программы одинаково понятно. В связи с этим, в последнее время набирают популярность электронные курсы, разрабатываемые университетом, для выравнивания знаний.

Разработка обучающих и тренирующих курсов осуществляется на электронных платформах Moodle и Plarío. Последняя платформа реализуется Томским государственным университетом в открытом бесплатном доступе. Реализация электронных курсов направлена на повышение качества образовательных услуг и может являться начальным этапом формирования индивидуальной траектории обучения (ИТО) студента.

В настоящее время индивидуализированное обучение становится одним из основных направлений модернизации образования. Развитие информационных и коммуникационных технологий позволяет говорить об индивидуализации обучения в электронном виде [4]. Современный уровень ИКТ позволяет индивидуализировать каждого студента и представить электронное обучение глобальной тенденцией современного образования.

На сегодняшний день общепринятого понятия индивидуальной траектории обучения не существует. В нашем исследовании под ИТО мы будем понимать индивидуальный путь в образовании, проектируемый и реализуемый студентом самостоятельно, и направленный на самоопределение, самореализацию, выработку жизненных стратегий, а также – формирование основ индивидуально-творческого и профессионального развития личности.

При формировании ИТО необходимо учитывать несколько сторон реализации, представленных на рис. 2.

Ежегодно университеты соревнуются за своих потенциальных учеников, привлекая их современными, востребованными на рынке труда направлениями подготовки, а также новыми условиями и методами оказания образовательных услуг. Учебные заведения высшего образования стремятся привлечь к себе на обучение лучших абитуриентов, с высокими баллами ЕГЭ, т.к. данный показатель учитывается в общероссийском рейтинге университетов и влияет на престиж вуза.

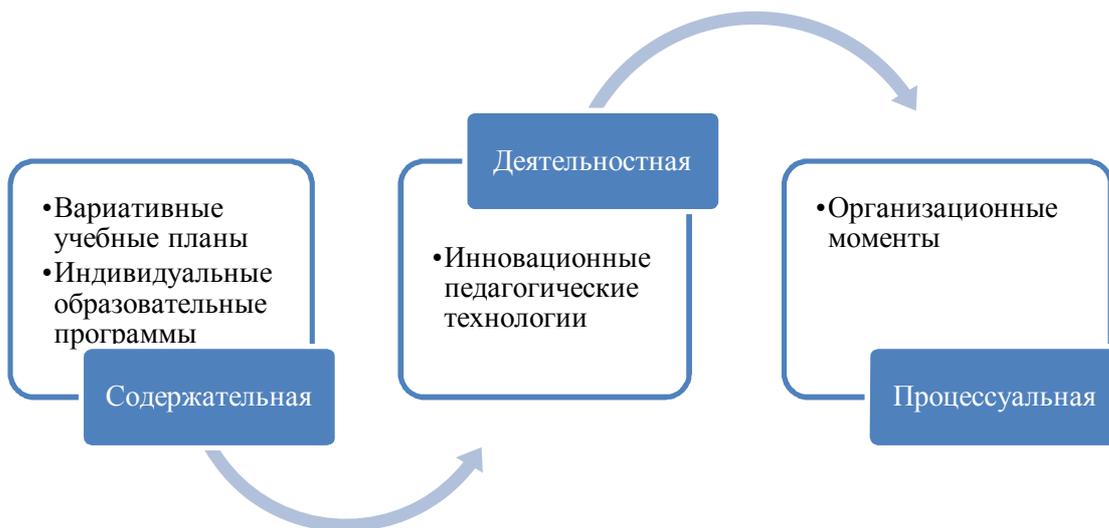


Рис. 2. Стороны реализации ИТО

Создание системы электронных специализированных курсов для подготовки к поступлению в университет поможет решить ряд остро стоящих проблем. Во-первых, будет реализован инновационный метод обучения в виде проектирования индивидуальных образовательных траекторий. Во-вторых, университет решит проблему поступления абитуриентов с низкими баллами и получит более высокий средний балл поступающих, повысив свой рейтинг среди вузов-конкурентов. В-третьих, у студентов первого курса будет примерно одинаковый уровень знаний по профильным дисциплинам, и, как следствие, более высокая успеваемость и стипендия.

Проанализируем данные 2020 года, взятые в приемной комиссии Воронежского государственного технического университета, по направлению подготовки бакалавров «Инновационные технологии». Проведем случайную выборку из студентов группы первого курса. Всего в группе 27 человек, для анализа возьмем 6 студентов. В связи с политикой «О защите персональных данных», целенаправленно фамилии были изменены. Инфографика по поступившим в ВГТУ в 2020 году по направлению подготовки бакалавров «Инновационные технологии» представлена на рис. 3.

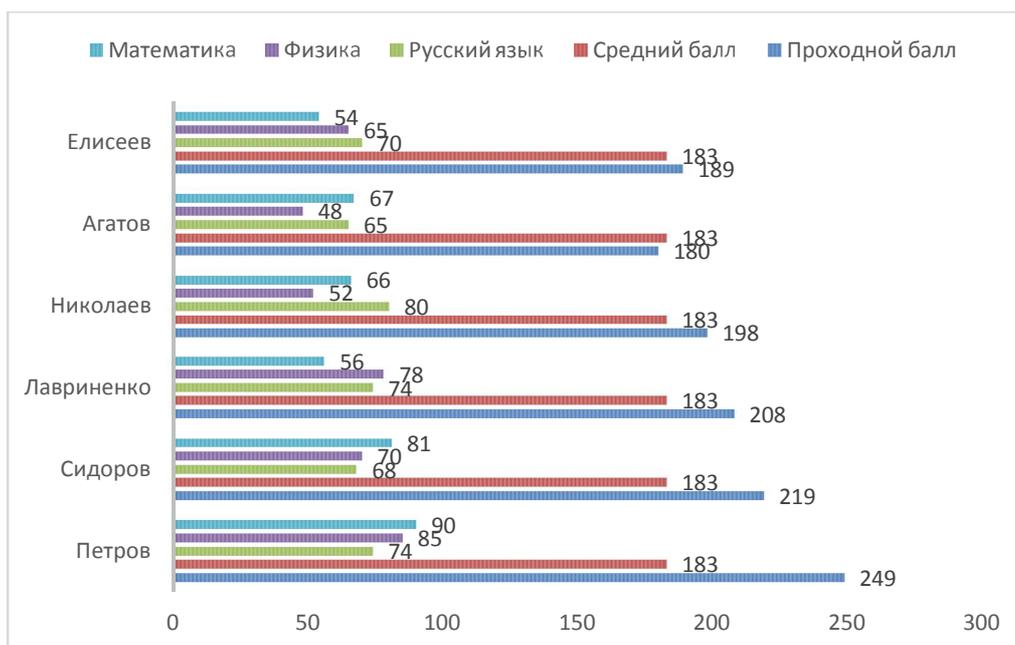


Рис. 3. Инфографика по поступившим в ВГТУ в 2020 году на специальность «Инновационные технологии»

По данному направлению профильной дисциплиной является математика, поэтому в графике она занимает главенствующее место, затем по приоритету стоит физика, а заключительной – русский язык. Средний проходной балл в 2020 году составил 183 балла (сумма по трем предметам), средний балл по предмету – 61. Проанализировав данные, мы делаем вывод, что студент Петренко и Сидоров не нуждаются в дополнительной подготовке по общеобразовательным предметам, затруднений в усвоении знаний по математике и физике возникнуть не должно. Студентам Елисееву и Лавриненко следует пройти электронный курс по выравниваю знаний по математике, а Агатову и Николаеву – по физике.

Использование в учебном процессе адаптивных электронных курсов позволяет индивидуализировать процесс обучения и повысить его эффективность. Стоит отметить, что если абитуриенты будут иметь доступ к онлайн-курсам для подготовки к вступительным испытаниям в течение года перед поступлением, заключив при этом договор о поступлении в данный университет, после этого получив бесплатный доступ к платформе, то будут решены вопросы повышения качества подготовки студентов путем внедрения инновационных форм обучения и увеличен приток желающих поступать в ВГТУ.

Библиографический список

1. Суровцев И.С., Шаталова А.О., Карпович М.А. Образование. Содержание, технологии, управление (толковый терминологический словарь): учеб. пособие / И.С. Суровцев, А.О. Шаталова, М.А. Карпович; ВГТУ. – Воронеж: Издательство «Цифровая полиграфия», 2016. – 92 с.
2. Алисултанова Э.Д., Маигова Д.Д., Албакова А. Инновационные технологии развития у учащихся цифровых компетенций // Вестник ГГНТУ. Гуманитарные и социально-экономические науки, том I, № 1 (15), 2019.
3. Бреева А.К., Мельникова Н.Е., Кручинин Д.В. Внедрение индивидуальной траектории обучения в электронные курсы // Электронные средства и системы управления. Материалы докладов международной научно-практической конференции / Издательство: ТУСУР (Томск). 2019. №1-2.
4. Vainshtein Iuliia V., Shershneva Victoria A., Esin Roman V., Noskov Mikhail V. Individualisation of education in terms of e-learning: experience and prospects // Журнал СФУ. Гуманитарные науки. 2019. №9.

References

1. Surovtsev I.S., Shatalova A.O., Karpovich M.A. Education. Content, technology, management (explanatory terminological dictionary): textbook. manual / I.S. Surovtsev, A.O. Shatalova, M.A. Karpovich; VSTU. - Voronezh: Publishing House "Digital Printing", 2016. - 92 p.
2. Alisultanova E.D., Maigova D.D., Albakova A. Innovative technologies for the development of students of digital competencies // Bulletin of GGNTU. Humanities and socio-economic sciences, volume I, No. 1 (15), 2019.
3. Breeva A.K., Melnikova N.E., Kruchinin D.V. Implementation of an individual learning path in electronic courses // Electronic means and control systems. Materials of reports of the international scientific-practical conference / Publisher: TUSUR (Tomsk). 2019. No. 1-2.
4. Vainshtein I.V., Shershneva V.A., Esin R.V., Noskov M.V. Individualization of education in terms of e-learning: experience and prospects // Journal of Siberian Federal University. Humanitarian sciences. 2019. No. 9.

УДК 620.9

*Воронежский государственный
технический университет,
старший преподаватель кафедры
инноватики и строительной физики
А.О. Шаталова*

*Россия г. Воронеж, тел.+7 (929) 011-22-05
e-mail: angelina.streltsova.93@mail.ru
студент кафедры инноватики и
строительной физики А.В. Пузиков
Россия г. Воронеж, тел.+7 (920) 516-15-70
e-mail: artem290603@gmail.com*

Voronezh State Technical University,

*senior lecturer of the department of
innovation and building physics*

A.O. Shatalova

*Russia, Voronezh, ph.+7 (929) 011-22-05
e-mail: angelina.streltsova.93@mail.ru
student of the department of innovation and
building physics A.V. Puzikov
Russia, Voronezh, ph.+7 (920) 516-15-70
e-mail: artem290603@gmail.com*

А.О. Шаталова, А.В. Пузиков

БИОГАЗ КАК АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ ИСТОЧНИК ЭНЕРГИИ ЛИПЕЦКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация: рассматриваются варианты использования альтернативных источников энергии на примере Липецкой области. Анализируются основные типы электростанций, функционирующие в области и существующие виды альтернативных источников энергии. Проводится оценка эффективности применения альтернативного источника энергии – биогаза на примере свинокомплекса «ОтрадаГен» Добринского района Липецкой области.

Ключевые слова: альтернативные источники энергии, биоэнергетика, биогаз.

A.O. Shatalova, A.V. Puzikov

BIOGAS AS AN ALTERNATIVE SOURCE OF ENERGY OF THE LIPETSK REGION

Abstract: the options for the use of alternative energy sources are considered on the example of the Lipetsk region. The main types of power plants operating in the region and existing types of alternative energy sources are analyzed. An assessment of the effectiveness of the use of an alternative energy source - biogas is carried out on the example of the OtradaGen pig farm in the Dobrinsky district of the Lipetsk region.

Keywords: alternative energy sources, bioenergy, biogas.

Мировое производство и потребление первичных энергоресурсов с каждым годом увеличивается. Наиболее быстрый темп роста потребления энергоресурсов был зафиксирован в конце XX века, закончившись мировым энергетическим кризисом. Стоимость традиционных источников энергии: нефти, газа и угля с каждым годом возрастает, запасы неумолимо уменьшаются, а их использование приводит к загрязнению окружающей среды и образованию парникового эффекта на планете.

В настоящее время, несмотря на динамичное развитие промышленности, строительства и сельского хозяйства в Липецкой области, область держит статус благоприятного эко-региона с развивающейся туристическо-рекреационной зоной. Однако, по количеству выбросов в атмосферу Липецкая область занимает четырнадцатое место в РФ.

Одной из причин ухудшения здоровья населения является загрязнение атмосферного воздуха выбросами промышленных предприятий, автотранспортом и предприятиями теплоэнергетики, что составляет 25,04% и 3,63% от общего суммарного антропогенного показателя воздействия на окружающую среду в городах Липецк и Елец соответственно [5].

Электроэнергетика является одной из отраслей, определяющих развитие НТР. В России ежегодно производится более 1 трлн. кВт ч электроэнергии; по этому показателю наша страна находится в числе мировых лидеров и занимает 4 место, производя 5% мирового производства электроэнергии.

Электроэнергия в Липецкой области вырабатывается на различных типах электростанций, представленных на рис. 1.



Рис. 1. Типы электростанций в Липецкой области

Тепловая энергетика - ведущее направление российской электроэнергетики. Однако, используемое топливо не является возобновляемым, а сами установки оказывают негативное влияние на экологическую обстановку.

Тепловые электростанции (ТЭС) имеют теплофикационные турбины, которые преобразуют вторичную энергию отработанного пара в тепловую энергию. Это тепло используется для отопления зданий в коммунальном хозяйстве и промышленных предприятий.

Газотурбинные электростанции (ГЭС) работают на природном газе или жидком топливе. КПД таких электростанций невысок, всего 27-29%, поэтому их часто используют в качестве резервных источников электроэнергии для покрытия пиков нагрузки на электрические сети или для электрификации небольших населенных пунктов.

Выработка тепловой энергии в области осуществляется на 1726 источниках тепла суммарной установленной мощностью 6819 Гкал/час. Общая протяженность тепловых и паровых сетей в Липецкой области составляет 2055 км в двухтрубном исчислении, из которых свыше 95% приходится на городскую местность [5].

Гидроэнергетика – гидроэлектростанции, использующие для производства электроэнергии энергию водного потока. Для этого строятся плотины, состоящие в основном из бетона, преграждающие путь огромным массам воды. В нижних слоях воды образуется высокое давление, вода с высокой кинетической энергией проходит через турбину, преобразуя энергию в электричество. Основным недостатком этого типа электростанции является необходимость иметь водохранилище большой площади, однако достоинствами являются: гидроэлектростанции не используют горючего топлива и не выделяют вредных выбросов, негативно влияющих на окружающую среду. В Германии только 5% всей электроэнергии производится за счет энергии воды, в Австрии – 50%, а в Норвегии 100% электроэнергии производится на гидроэлектростанциях.

В Липецкой области размещены 334 гидротехнических комплекса, в частности 170 ГТС находятся в областной собственности, 90 ГТС – в муниципальной.

Атомная энергетика – атомные электростанции (АЭС) работают на цепной реакции распада урана. При управляемом расщеплении ядра урана топливные стержни нагревают воду до 330°C, затем в ходе технологических процессов горячая вода испаряется и приводит в действие паровую турбину, а подключенные к ней генераторы преобразуют энергию в электричество.

Альтернативные источники энергии всё увереннее входят в мировое производство энергоресурсов. На новые возобновляемые источники энергии (НВИЭ) приходится 3,3 % производимой в мире электроэнергии. Лидируют ветровая и солнечная, пережившие

настоящий бум в первом десятилетии XXI в. Солнечную энергию используют более чем в 100 странах, в 80 странах для производства электроэнергии используют энергию ветра, энергию океанов осваивают в 25 странах, а приливные электростанции действуют в 6 странах, волновые электростанции имеются только в Великобритании. Геотермальную энергетику используют в 70 странах, а первыми стали Италия и Исландия, Новая Зеландия. На рис. 2 представлены альтернативные источники энергии, подходящие для Липецкой области.



Рис. 2. Альтернативные источники энергии для Липецкой области

Электрическую энергию в Липецкой области производят 11 ТЭЦ суммарной мощностью 1073,5 МВт. При этом Липецкая область является «энергонедефицитной»: при электропотреблении региона в 2013 году в объеме 11 937 млн кВт.ч на территории области произведено 44% электроэнергии от общего объема, остальная часть приобретена на оптовом рынке.

На двух предприятиях области реализуются проекты по использованию возобновляемых источников энергии. Наиболее перспективным видом альтернативного энергетического сырья на территории региона является биомасса, но данный ресурс в настоящее время используется не в полном объеме. На предприятии ООО «Донская нива», выпускающем для российских и зарубежных потребителей подсолнечное масло высокого качества, эффективно используется биомасса как альтернативный вид топлива. На предприятии для производственных целей эксплуатируют котельную, топливом которой являются отходы от основного вида деятельности – в сутки на предприятии образуется около 24 т подсолнечной шелухи. В одном котле сгорает 700 кг/ч биомассы и вырабатывается 6 т/ч пара, что покрывает потребность производства для термической обработки семечек [7].

Реализован проект использования возобновляемого источника энергии на инновационном предприятии «Многопрофильный комплекс авиации общего назначения» ООО «Сигма» в Усманском районе. На предприятии установлены светодиодные системы освещения и мини-электростанция, обеспечивающая авиазавод бесперебойной подачей электричества, снижая потребление энергии из сети. Электростанция собрана из 15 солнечных модулей Векаг немецкого производства.

Одним из наиболее перспективных видов биотоплива для Липецкой области является биогаз. Биогаз - это смесь газов, которая выделяется при гниении органических остатков в условиях отсутствия доступа воздуха.

Биогаз относится к альтернативным источникам энергии, который получают в специальных установках из натурального сырья в виде биомассы (навоза, птичьего помета, растительных остатков) вследствие ее брожения.

Схема предлагаемой биогазовой установки, представлена на рис. 3.

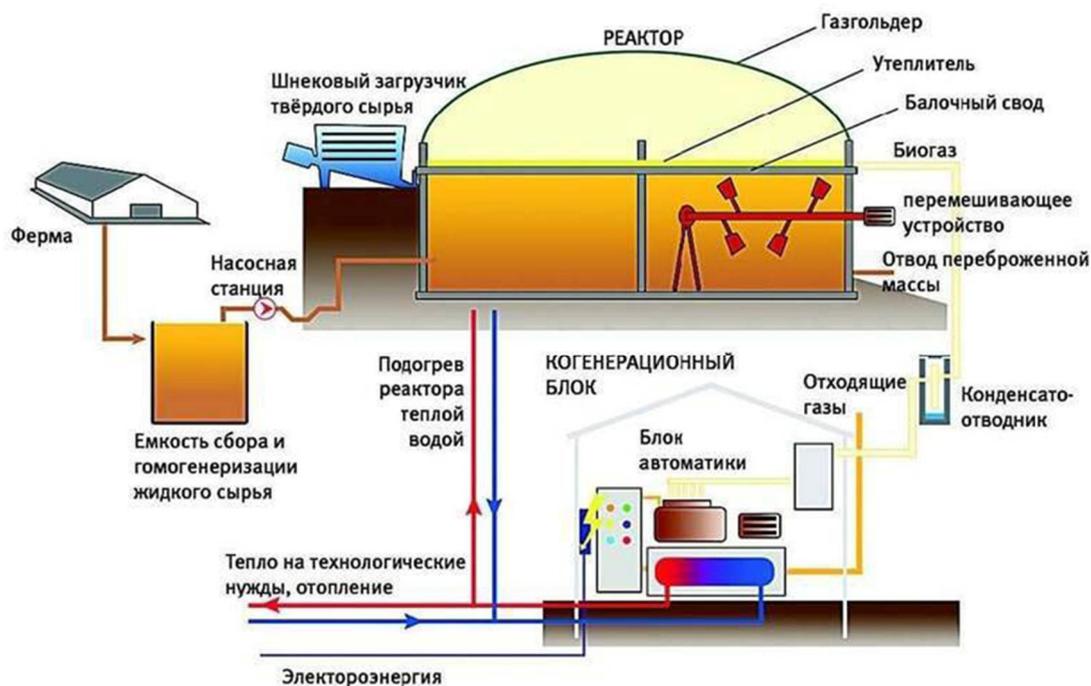


Рис. 3. Схема биогазовой установки

Сопоставление внутренней энергии биогаза с другими источниками энергии представлено на рис. 4.



Рис. 4. Сопоставление биогаза с другими источниками энергии

При сжигании $1,0 \text{ м}^3$ биогаза выделяется $9,0 \text{ кВт}$ тепловой энергии, что позволяет произвести до 2 кВт электрической энергии или обогреть помещение площадью до $80,0 \text{ м}^2$ в течение нескольких часов.

В составе биогаза содержится 60% метана (CH_4) и 40% углекислого газа.

На примере свинокомплекса «ОтрадаГен» Добринского района Липецкой области проведем оценку эффективности применения альтернативного источника энергии – биогаза.

В Добринском районе находится свинокомплекс с общим потреблением электроэнергии за 2016 год - 7680 тысяч кВт, за 2017 - 12211 тысяч кВт.

В хозяйстве выращивают 6000 свиноматок, выход навоза от одного животного в среднем составляет 6 кг в месяц, следовательно, $30 \cdot 6 = 180 \text{ кг}$, от всех свиноматок $180 \cdot 6000 = 1080000 \text{ кг}$.

Из одной тонны биомассы в среднем получаем 50 м³ газа или 100кВт электроэнергии, тогда при переработке полученного биогаза, а именно 1080*50=54000м³, получим 108000кВт энергии в месяц, и 1296000кВт в год. В табл. 1 представлен выход газа в зависимости от используемого сырья. При переработке биомассы, после выделения биогаза в установке остается гумус – широко используемое у фермеров удобрение. Стоимость 1 тонны гумуса – 5600 руб. После проведенных расчетов выяснилось, что при переработке биомассы в биогазовой установке и дальнейшем использовании полученного биогаза в собственных целях, предприятие покрывает полностью затраты на электроэнергию и дополнительно получает прибыль около 34 млн. руб. в год за счет продажи биогаза.

Таблица 1

Нормы выхода газа в зависимости от сырья

Тип сырья	Выход газа м ³ на тонну сырья
Навоз куриный	38-52
Навоз свиной	52-88
Помет птичий	47-94
Отходы бойни	250-500
Жир	1300
Барда послеспиртовая	50-100
Зерно	400-500
Силос	200-400
Трава	300-500
Свекольный жом	30-40
Глицерин технический	400-600
Дробина пивная	40-60

Библиографический список

1. Белова А.С., Черных Е.В. Большая энциклопедия знаний. - М.: Эксмо, 2011.- 344с.
2. Вайли К., Майлз Л. География. Энциклопедия.- М.: Росмен,1998. – 503 с.
3. Дронов В.П. , Ром В.Я. География России: Население и хозяйство. – М.: Дрофа, 2014.- 286с.
4. Максаковский В.П. География. 10-11 класс: - М.: Просвещение, 2016. – 416 с.
5. https://vk.com/away.php?to=http%3A%2F%2Fekolip.ru%2Fnpa%2F1275_sogl_2.pdf&cc_key=
6. <https://vk.com/away.php?to=https%3A%2F%2Fonline-globexbank.ru%2Ftest%2Fhto-otnositsja-k-obektam-jenergetiki&el=snippet>
7. https://vk.com/away.php?to=https%3A%2F%2Falter220.ru%2Fbio%2Fbiogazovaya-ustanovka.html&cc_key=
8. https://vk.com/away.php?to=http%3A%2F%2Fwww.tsaa.ru%2Fcontent%2Ffiles%2Fupload%2F368%2Faktualnyie_voprosyi_nauki_i_xozyajstva_2018_chast_2.pdf%3Fccutient%3D1%232%EE%F2%F1%FE%E4%E0&cc_key=
9. https://vk.com/away.php?to=https%3A%2F%2Fenergybase.ru%2Fregion%2Flipeckaya-oblast%FD%ED%E5%F0%E3%E5%F2%E8&cc_key=

References

1. Belova A. S., Chernykh E. V. Big encyclopedia of knowledge.- Moscow: Eksmo,2011. - 344 p.
2. Wiley K., Miles L. Geography. Encyclopedia.- Moscow: Rosman,1998-503 p.

3. Dronov V. P. , ROM V. Ya. Geography Of Russia: Population and economy. – Moscow: Drofa, 2014. - 286 p.
4. Maksakovsky V. P. Geography. 10-11 class: - M.: Enlightenment, 2016. – 416 p.
5. https://vk.com/away.php?to=http%3A%2F%2Fekolip.ru%2Fnpa%2F1275_sogl_2.pdf&cc_key=
6. <https://vk.com/away.php?to=https%3A%2F%2Fonline-globexbank.ru%2Ftest%2Fcto-otnositja-k-obektam-jenergetiki&el=snippet>
7. https://vk.com/away.php?to=https%3A%2F%2Falter220.ru%2Fbio%2Fbiogazovaya-ustanovka.html&cc_key=
8. https://vk.com/away.php?to=http%3A%2F%2Fwww.tsaa.ru%2Fcontent%2Ffiles%2Fupload%2F368%2Faktualnyie_voprosyi_nauki_i_xozyajstva_2018_chast_2.pdf%3Fcecutient%3D1%232%EE%F2%F1%FE%E4%E0&cc_key=
9. https://vk.com/away.php?to=https%3A%2F%2Fenergybase.ru%2Fregion%2Flipeckaya-oblast%FD%ED%E5%F0%E3%E5%F2%E8&cc_key=

УДК 336(075)

*Воронежский государственный
технический университет*

*старший преподаватель кафедры
инноватики и строительной физики*

А.О. Шаталова

Россия г. Воронеж, тел. +7 (929) 011-22-05

e-mail: angelina.streltsova.93@mail.ru

студентка кафедры инноватики и

строительной физики Е.М. Ханина

Россия, г. Воронеж, тел. +7(980)343-43-29

e-mail: Halerka58@yandex.ru

Voronezh State Technical University

*senior lecturer of the department of
innovation and building physics*

A.O. Shatalova

Russia, Voronezh, ph. +7 (929) 011-22-05

e-mail: angelina.streltsova.93@mail.ru

student of the department of innovation and

building physics E.M. Khanina

Russia, Voronezh, ph. +7(980)343-43-29

e-mail: Halerka58@yandex.ru

А.О. Шаталова, Е.М. Ханина

АВТОМАТИЗАЦИЯ СБОРА МУСОРА В МИРОВОМ ОКЕАНЕ С ПОМОЩЬЮ SYSTEM 001

Аннотация: в данной статье рассматривается инновационная система System 001 для автоматизации сбора мусора в Мировом океане. Описывается конструкция системы и ее инновационность. Выявляются преимущества и недоработки System 001. Проводится анализ основных категорий мусора, встречающегося в водной среде, и его влияния на живые организмы. Определяются возможности проекта, решающего проблему загрязнения пластиковым мусором Мирового океана.

Ключевые слова: system 001, сбор мусора в океане, автоматизация сбора мусора, система Ocean Cleanup, решение экологической проблемы.

A.O. Shatalova, E.M. Khanina

AUTOMATING GARBAGE COLLECTION IN THE OCEANS USING THE 001 SYSTEM

Abstract: This article discusses the innovative System 001 system for automating garbage collection in the oceans. The system design and its innovativeness are described. The advantages and disadvantages of System 001 are revealed. The analysis of the main categories of debris that occur in the aquatic environment and its effect on living organisms is carried out. The possibilities of the project to solve the problem of pollution with plastic waste in the World Ocean are being determined.

Key words: system 001, ocean garbage collection, garbage collection automation, Ocean Cleanup system, environmental problem solution.

Проблема загрязнения Мирового океана в последнее время становится более значимой и требует немедленного решения. Скопление мусора настолько большое, что ему дали название — Большое тихоокеанское мусорное пятно.

Тихий океан покрывает мусорное пятно площадью, равной Индии. На рис.1 показано примерное расположение мусорных участков.

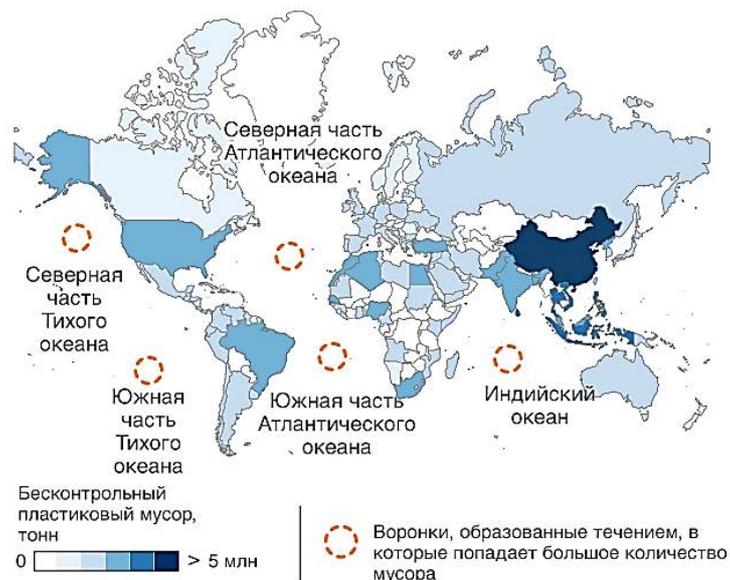


Рис. 1. Примерное расположение мусорных участков

В основном мусор представляет собой кусочки, размером с небольшие кубики, которые непосредственно вредят экосистеме океана. В табл.1. приведены основные категории крупного плавающего пластикового мусора, основанные на наблюдениях за плавающими предметами в Северном Тихом океане, Южном Тихом океане, Южной Атлантике, Северном Индийском океане, Бенгальском заливе, Средиземном море.

Таблица 1
Основные категории крупного плавающего пластикового мусора в Мировом океане

Тип	Подтип	Количество	% по количеству	% по массе
Пластиковое оборудование	Буи	319	7,4	58,3
	Леска	369	8,6	11,1
	Сети	102	2,4	0,9
	Другое	70	1,6	0,1
Другой пластик	Ведра	180	4,2	15,0
	Бутылки	791	18,4	4,9
	Вспененный полистирол	1116	26,0	8,0
	Пластиковые пакеты/пленка	420	9,8	0,8
	Прочий пластик	924	21,5	0,8
Всего		4291	100	100

На рис. 2 представлено соотношение категорий мусора в Мировом океане, из которого видно, что более 70% плавающих отходов приходится на пластик. Особый вред заметен для крупных морских животных, которые запутываются в плавающем мусоре. В табл. 2 приведены виды материалов, в которых чаще всего запутываются тюлени на острове Берд, Южная Джорджия, по статистическим данным, взятые за 1989 - 2015 года.



Рис. 2. Соотношение категорий мусора в Мировом океане

Таблица 2

Виды материалов, в которых запутываются тюлени на острове Берд, Южная Джорджия

Типы материалов	Лето	Зима	Всего
Упаковочная лента	287	287	442
Синтетическая леска	149	112	261
Рыболовные сети	128	52	180
Пластиковые пакеты/пленка	31	32	63
Резиновая лента	16	5	21
Неизвестные	46	20	66
Всего	657	376	1033

По данным табл. 1 и 2 видно, что значительная часть от общего мусора приходится на рыболовное снаряжение и снасти. Подобный вид мусора опасен для обитателей океана из-за возможности запутывания в нем, имеет длительный период распада, что также негативно влияет на водную экосистему.

Большую опасность для океана составляют микрочастицы, которые могут быть съедены мельчайшими его обитателями. Отравление пластиком происходит по всей пищевой цепочке, начиная с зоопланктонов и заканчивая существами гидросферы и биосферы, в том числе и людьми [1].

С каждым годом растет число проектов, посвященных автоматизации сбора мусора, одним из них является компания «The Ocean Cleanup» с инновационной системой System 001.

Идея проекта – запуск в существующие в океанах течения надводной системы подковообразной формы, используя при этом энергию природной среды.

Конструкция состоит из самостоятельно плавающих понтонов, которые соединены 600 метровыми трубами (рис.3). Они перемещаются по течению мирового океана и за счет волн и ветров движутся немного быстрее плавающего мусора, что позволяет системе его захватить. Непосредственно под самими понтонами в воде располагается специальная плотная ткань длиной около 3 метров, которая и собирает весь пластик, попадающий в систему. Подобная конструкция не наносит вреда обитателям океана, так как они чувствуют, что спереди находится препятствие, и стараются перемещаться под «юбкой».



Рис. 3. Часть конструкции системы: понтон

Система, находясь в океане, под влиянием волн автоматически принимает форму купола, позволяя попавшему мусору собираться внутри нее. Данная установка способна самостоятельно ориентироваться в открытом океане и по мере движения принимать то направление, где скопление мусора больше всего (рис. 4).



Рис. 4. Часть конструкции системы: «юбка»

Для избегания столкновений системы с кораблем в ночное время суток, по всему периметру устанавливаются фонари, работающие на солнечных батареях. При обнаружении впереди находящегося большого объекта, система плавно пытается изменить направление движения. В конструкцию помимо основных элементов в виде понтонов и «юбки» входят сенсоры и детекторы, которые собирают информацию о прогрессе очистки, и далее через две спутниковые антенны отсылают сигналы в штаб компании.

После сбора системой достаточного количества пластика, к ней подходит корабль и забирает весь мусор для последующей сортировки, очистки и переработки. Эту процедуру необходимо проводить каждые 3-6 недель эффективного сбора.

Инновационность системы заключается в том, что разработчики не планируют размещать барьеры на дне океана, как это было ранее. Полагается, что их, с помощью специальных якорей, достаточно закрепить на глубине, что позволит барьерам перемещаться медленнее, чем плавающий на поверхности мусор и, таким образом, эффективно собирать его [2].

Якоря будут закреплены на четырех равных сегментах барьеров общей площадью 100 квадратных метров. Этого достаточно для замедления скорости перемещения барьеров, поскольку пластмассовый мусор циркулирует в постоянном круговороте.

Новый подход выгодно отличается от прошлой идеи по цене и количеству времени, необходимому на его реализацию. Для запуска проекта больше не нужно проводить работы

на дне океана.

У проекта нашлось немало недочетов и недоработок. Полагается, что система не будет достаточно справляться с задачей, так как большая часть пластика просто проплывет под самой платформой либо под влиянием волн, либо потому, что мусор плавает на глубине, превышающей 3 метра. The Ocean Cleanup утверждает, что длиннее «юбку» делать нельзя, иначе она может повредить рыбам, которые не поймут, куда им спасаться. Плавающая система самодостаточна, и никакого топлива не потребляет, поэтому, если часть пластика пройдет под платформой, то можно пройти еще раз по тому же месту [3].

Другая проблема – амбициозность и нереалистичность проекта. Учитывая, сколько в океане находится «мусорных пятен» и с какой скоростью они увеличиваются в размерах, становится понятно, что необходим более масштабный проект для этой задачи. Компания дает понять, что это только начальная цель. Большое тихоокеанское мусорное пятно – самое грязное и опасное, поэтому его необходимо как можно скорее устранить. Если систему удастся настроить на производство, а очистку океанов станет возможным проводить регулярно, то общее количество мусора однозначно пойдет на спад [4].

Также в систему часто попадают брошенные сети рыбаков. Каждая сеть весит около 1,5 тонны, и может замедлить движение конструкции или вовсе ее повредить. Эту проблему на данный момент можно решить только путем регулярной сборки таких сетей на корабль, тем самым дополнительно очищая океан.

Таким образом, выделенные преимущества и недостатки проекта System 001 показан на рис. 5.

Преимущества	Недостатки
<ul style="list-style-type: none"> • System 001 - единственный проект по осуществлению сборки мусора в Мировом океане • Система не наносит вред морским обитателям • Работает автономно, используя энергию природной среды • Система способна самостоятельно ориентироваться в открытом пространстве и при необходимости менять направление движения в сторону наибольшего скопления мусора • Относительно низкая затратность на реализацию проекта • Система не требует проводить предварительные работы на дне океана 	<ul style="list-style-type: none"> • Часть мусора проплывает под конструкцией и не попадает на платформу • Необходимо контролировать уровень собранного мусора в системе и регулярно забирать пластик на переработку • Не решена проблема с попаданием рыболовных сетей в конструкцию системы • Система не способна собирать микрочастицы пластика

Рис. 5. Преимущества и недостатки проекта System 001

Проблема загрязнения мусором окружающей среды в последнее десятилетие стоит перед обществом особо остро в связи с резким увеличением объемов производства пластика. Если текущие тенденции в производстве и потреблении не снизятся, то к 2050 году общий объем производства достигнет почти 2000 млн. тонн (рис. 6).

Учитывая, прогнозы объемов производства пластика в ближайшие десятилетия и количество мусора, которое не перерабатывается, а выбрасывается в окружающую среду, в том числе и Мировой океан, можно сказать, что пластиковых отходов станет намного больше, чем обитателей самого океана. Однако, по мнению авторов [5] в настоящее время проекты по переработке мусора и мусороперерабатывающие заводы являются перспективным направлением низкорискованного бизнеса. Процентное соотношение способов переработки мусора представлено на рис.7.

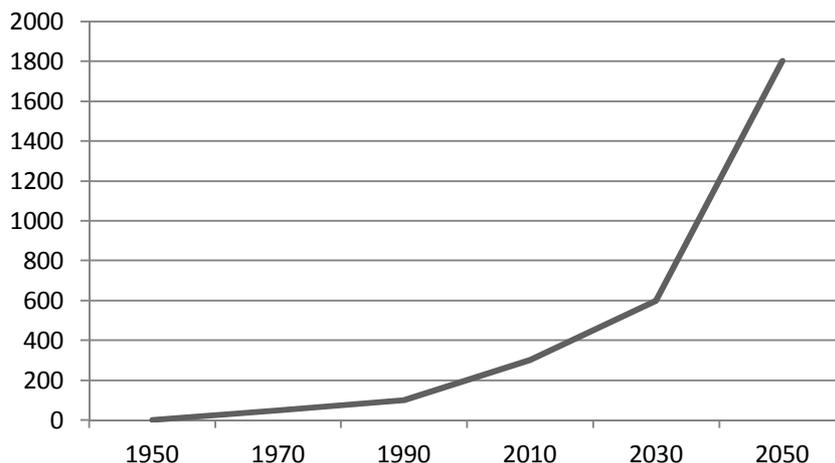


Рис. 6. Глобальное производство пластика и прогнозы на будущее, млн. тонн

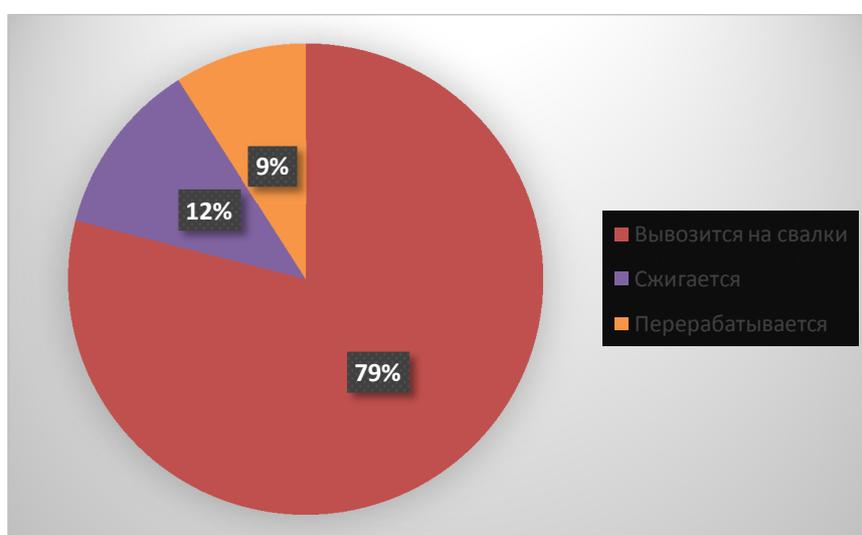


Рис. 7. Процентное соотношение способов переработки мусора

При исследовании поставленной проблемы было выяснено, что при всех преимуществах и недостатках технология System 001 является единственным проектом, пытающимся разрешить проблему с загрязнением Мирового океана, в частности со скоплением пластика в виде Большого мусорного пятна. В дальнейшем компания планирует запуск нескольких тестовых образцов системы. Позже, при положительных результатах, Ocean Cleanup выпустит серию устройств, собирающих мусор. К 2040 году основатель компании планирует собрать около 90% мусора из водного пространства, тем самым сделав шаг на пути к решению экологической проблемы.

Библиографический список

1. Огаркова И.Н., Шведов В.Г. Большое Тихоокеанское мусорное пятно//Вестник Приамурского государственного университета им. Шолом-Алейхема. – 2017. – №3(28). –67-70 с.
2. Высокие технологии. Технология по очистке мусора [Электронный ресурс] – <https://m.habr.com/ru/company/pochtoy/blog/432692/>
3. Неудачи при тестировании System 001 [Электронный ресурс] – <https://hightech.fm/2019/06/24/ocean-cleanup-come-back>
4. Cleaning up the garbage patches [Электронный ресурс] – <https://theoceancleanup.com/oceans/>

5. Шаталов П.В., Подкопаева А.Л. Переработка отходов, как решение глобальной экологической проблемы в мире. / Инновации, технологии и бизнес. 2020. № 1 (7). С. 97-101.

References

1. Ogarkova I. N., Swedes V.G. The Great Pacific Garbage Patch // Bulletin of the Amur State University. Sholem Aleichem. – 2017. – No. 3 (28). – p.67-70.
2. High technology. Garbage cleaning technology [Electronic resource] – <https://m.habr.com/ru/company/pochtoy/blog/432692/>
3. Failures when testing System 001 [Electronic resource] – <https://hightech.fm/2019/06/24/ocean-cleanup-come-back>
4. Cleaning up the garbage patches [Electronic resource] – <https://theoceancleanup.com/oceans/>
5. Shatalov P.V., Podkopaeva A.L. Waste recycling as a solution to a global environmental problem in the world. / Innovation, technology and business. 2020. No. 1 (7). S. 97-101.

УДК 004.5

*Воронежский государственный
технический университет
старший преподаватель кафедры
инноватики и строительной физики
А.О. Шаталова*

*Россия г. Воронеж, тел. +7 (929) 011-22-05
e-mail: angelina.streltsova.93@mail.ru
студент кафедры инноватики и
строительной физики А.Г. Ярмонова
Россия, г. Воронеж, тел. + 7(952)547-80-47
e-mail: alina.yarmonova@yandex.ru*

Voronezh State Technical University

*senior lecturer of the department of
innovation and building physics
A.O. Shatalova*

*Russia, Voronezh, ph. +7 (929) 011-22-05
e-mail: angelina.streltsova.93@mail.ru
student department of innovation and building
physics A.G. Yarmonova
Russia, Voronezh, tel. + 7 (952)547-80-47
e-mail: alina.yarmonova@yandex.ru*

А.О. Шаталова, А.Г. Ярмонова

ИМПЛАНТИРУЕМЫЕ НЕЙРОКОМПЬЮТЕРНЫЕ ИНТЕРФЕЙСЫ

Аннотация: в статье рассматривается сущность инновационной технологии, способной стать мощнейшим технологическим прорывом в области медицины – имплантируемый нейрокомпьютерный интерфейс (ВМИ) Neuralink, позволяющий помочь людям с ограниченными возможностями восстановить двигательную функцию и способствовать лечению неврологических расстройств. Отмечаются особенности и характеристики данной технологии, ее достоинства и недостатки. Проводится анализ использования данной инновации в разных странах.

Ключевые слова: нейрокомпьютерный интерфейс, интерфейс «мозг-машина», имплантация, нейрохирургический робот, нити-датчики, нейрон, электрод, чип, инновации, инновационные технологии.

A.O. Shatalova, A.G. Yarmonova

IMPLANTEIBEL NEUROCOMPUTER INTERFACES

Abstract: The article examines the essence of an innovative technology that can become the most powerful technological breakthrough in the field of medicine - the implantable neurocomputer interface (ВMI) Neuralink, which allows people with disabilities to restore motor function, and contribute to the treatment of neurological disorders. The features and characteristics of this technology, its advantages and disadvantages are noted. The analysis of countries using this innovation is carried out.

Key words: neurocomputer interface, brain-machine interface, implantation, neurosurgical robot, filament-sensors, neuron, electrode, chip, innovations, innovative technologies.

В современном мире все больше растет влияние компьютеров, наши возможности расширяются. Только представьте себе, что человеку стало бы возможно управлять компьютером, машиной или другим устройством с помощью собственного мозга, не прикладывая при этом никаких усилий. Исходя из этих идей, учеными был создан интерфейс «мозг-машина» (ВМИ), позволяющий обмениваться информацией между мозгом и устройством в двух направлениях: внешнее устройство посылает информацию в мозг и принимает её.

Интерфейс Neuralink позволяет внедрять в человеческий мозг тончайшие нити-датчики, которые будут фиксировать активацию тех или иных нейронов и поставлять сигналы в мозг. Только задумайтесь: толщина этих «нитей» втрое меньше толщины самого

тонкого человеческого волоса. Внедрение датчиков производится с помощью специально разработанного робота, который не повреждает ткани мозга и сосудов при имплантации. Нейрохирургический робот представлен на рис. 1.

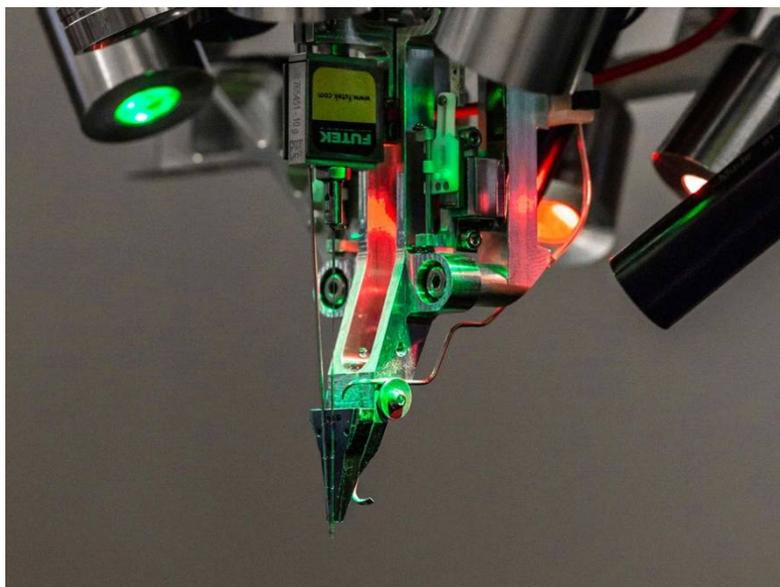


Рис. 1. Нейрохирургический робот

Нити создаются по специально разработанной технологии с минимизированным расстоянием между его электродами, с использованием биосовместимых тонкопленочных материалов.

Подсоединение нитей происходит к чипу N1, который также непосредственно вживляется в мозг. Данный чип подключается к модулю Link, располагаемому за ухом человека. Связь компьютера с модулем происходит по беспроводному интерфейсу. Этот процесс иллюстрирует рис. 2.

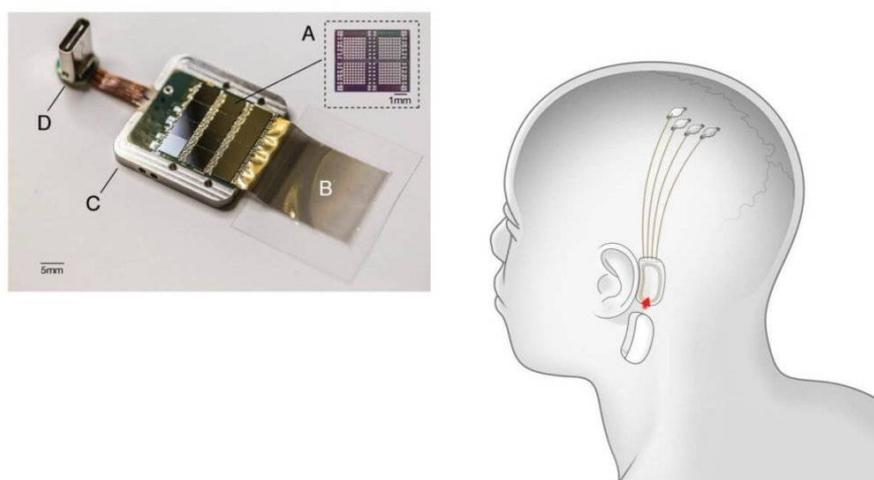


Рис. 2. Визуализация системы Neuralink

Миниатюрная специализированная электроника компании Neuralink дает возможность в одно время передавать все данные широкополосной электрофизиологии со всех электродов. Система упакована так, чтобы сделать возможным ее длительное имплантирование. Создано специальное программное обеспечение, позволяющее заметить пики активности нейронов и обнаруживать потенциалы действия с низкой задержкой. Данная система является первым современным прототипом полностью имплантируемого нейрокомпьютерного интерфейса человека.

Интерфейс «мозг-машина» (ВМІ) может помочь людям с ограниченными возможностями и большим спектром клинических расстройств. Исследования показали, что люди, больные квадриплегией, могут управлять компьютерным курсором протезируемыми конечностями и многим другим с помощью нейропротезирования. Технология используется и для инвалидов колясок, управляемых при помощи мозга, для этого необходимо лишь полное сосредоточение его владельца. Коляска, управляемая таким способом, позволит передвигаться в местах, знакомых человеку в течении определенного промежутка времени.

У имплантируемых нейрокомпьютерных интерфейсов есть свои плюсы и минусы, представленные на рис. 3.



Рис. 3. Достоинства и недостатки нейрокомпьютерного интерфейса Neuralink

Применение данной инновационной технологии позволит расширить двигательные возможности людей с повреждением спинного мозга: умело набирать сообщения на клавиатуре и управлять мышью. В перспективе технология, совместно с развивающимися методами стимуляции спинного мозга, сможет поспособствовать восстановлению моторной функции. Так же преимуществом интерфейса «мозг-компьютер» Neuralink является то, что устройство будет полностью имплантироваться.

Рассматриваемая инновационная технология находится в стадии тестирования и еще не получила широкого клинического распространения. Данное устройство требует наличия профессиональных, сертифицированных специалистов и финансирования для приобретения имплантов, что может позволить не каждая клиника и даже страна, в чем и заключается главный недостаток инновации.

Были зафиксированы попытки использования имплантируемых чипов во Франции и Бельгии на пациентах с болезнью Паркинсона и Альцгеймера для уменьшения некоторых тревожных симптомов этих заболеваний. Необходимо отметить, что чипы компании Neuralink не лечат данные заболевания, а только подавляют нежелательные симптомы. В настоящее время медицина не стоит на месте и уже в скором будущем чипы смогут свести к минимуму симптомы многих неврологических заболеваний.

Таким образом, внедрение имплантируемых нейрокомпьютерных интерфейсов сможет вывести медицину на новый уровень и помочь восстановить двигательную функцию тем людям, которые в этом нуждаются.

Библиографический список

1. Электрокортикографический интерфейс мозга у человека с тетраплегией. – 2006. – 164 с.
2. Песаран Б. и др. «Исследование крупномасштабной динамики мозга с использованием записей потенциала поля: анализ и интерпретация. – 2018. – 903–919 с.
3. Юсте Р. «От нейронной доктрины к нейронным сетям». – 2015. – 487–497 с.
4. Хонг Г., Либер Ч.М. «Новые электродные технологии для нейронной записи». – 2019. – 1–16 с.
5. Уэйс К.Д. «Микроэлектроды, микроэлектроника и имплантируемые нейронные микросистемы». – 2008.
6. Neuralink: платформа интегрированного интерфейса мозг-компьютер с тысячами каналов. – 2019.: URL: <https://m.habr.com/ru/post/461215/>

References

1. Electrocorticographic interface of the brain in a person with tetraplegia (2006), p. 164.
2. Pesaran B. et al. Investigating Large-Scale Brain Dynamics Using Field Potential Records: Analysis and Interpretation. – 2018. – pp. 903-919.
3. Yuste R. "From neural doctrine to neural networks". – 2015. – pp. 487–497.
4. Hong G., Lieber C.M. "New electrode technologies for neural recording". – 2019. – pp. 1-16.
5. Weiss K.D. "Microelectrodes, Microelectronics and Implantable Neural Microsystems". – 2008.
6. Neuralink: integrated brain-computer interface platform with thousands of channels. – 2019. URL: <https://m.habr.com/ru/post/461215/>

Научное издание

**ИННОВАЦИИ, ТЕХНОЛОГИИ
И БИЗНЕС**

№ 2(8), 2020

Научный журнал

В авторской редакции

Дата выхода в свет: 30.12.2020. Формат 60x84 1/8. Бумага писчая.

Уч.-изд. л. 9,8. Усл. печ. л. 11,5.

Тираж 500 экз. Заказ №

Цена свободная

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»
394006 Воронеж, ул. 20-летия Октября, 84

Отпечатано: отдел оперативной полиграфии издательства ВГТУ
394006 Воронеж, ул. 20-летия Октября, 84