

Набережночелнинский институт  
Казанского Федерального Университета

Сетевое издание

Социально-экономические  
и технические системы:  
исследование,  
проектирование,  
оптимизация

№1(96)2024г.



*Сетевое издание "Социально-экономические и технические системы: исследование, проектирование, оптимизация" (Social-economic and technical systems: research, design and optimization); (СЭТС) основано в 2003 г. и является рецензируемым сетевым научным изданием.*

*Учредитель – ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет».*

*Издатель – Набережночелнинский институт Казанского (Приволжского) федерального университета.*

*Сетевое издание зарегистрировано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор).  
Запись о регистрации Эл № ФС77-84008 от 11.10.2022.*

**ISSN: 1991-6302**

*Материалы сетевого издания размещаются на сайте Научной электронной библиотеки, включаются в национальную информационно-аналитическую систему РИНЦ (Российский индекс научного цитирования)*

**Адрес редакции:** 423823, г. Набережные Челны, пр. Мира, д. 68/19

**Контактный телефон:** (8552) 39-71-40

**Сайт сетевого издания:** <https://kpfu.ru/chelny/science/sets>

**E-mail:** [SETS\\_KFU@mail.ru](mailto:SETS_KFU@mail.ru)

**Главный редактор**

Ганиев М.М., доктор технических наук, профессор

**Заместитель главного редактора**

Макарова И.В., доктор технических наук, профессор

**Ответственный секретарь**

Валиев А.М., кандидат технических наук, доцент

**Редактор**

Гарявина Е.Е.

**Редколлегия:**

**Валиев Р.З.**, доктор физико-математических наук, профессор, Уфимский государственный авиационный технический университет (г. Уфа).

**Ваславская И.Ю.** доктор экономических наук, профессор, Набережночелнинский институт Казанского федерального университета (г.Набережные Челны).

**Виноградов А.Ю.**, доктор технических наук, профессор, Тольяттинский государственный университет (г. Тольятти).

**Габбасов Н.С.**, доктор физико-математических наук, профессор, Набережночелнинский институт Казанского федерального университета (г. Набережные Челны).

**Гунаре М.Г.**, доктор политических наук, Балтийская международная академия (г. Рига, Латвия).

**Дмитриев А.М.**, доктор технических наук, профессор, член-корреспондент РАН, Московский государственный технологический университет «Станкин», (г. Москва).

**Зазнаев О.И.**, доктор юридических наук, профессор, член Российской академии политических наук, Американской ассоциации политической науки, Международной ассоциации политической науки, Казанский федеральный университет (г.Казань)

**Ильин В.В.** – доктор философских наук, профессор, Российский государственный аграрный университет – Московская сельскохозяйственная академия им. К.А. Тимирязева (г. Москва)

**Исавнин А.Г.** доктор технических наук, профессор, Набережночелнинский институт Казанского федерального университета (г. Набережные Челны).

**Исрафилов И.Х.** - доктор технических наук, профессор, Набережночелнинский институт Казанского федерального университета (г. Набережные Челны).

**Киричек П.Н.**, доктор социологических наук, профессор, Международный государственный университет природы, общества и человека "Дубна" (г. Москва)

**Комадорова И.В.**, доктор философских наук, профессор, Набережночелнинский институт Казанского федерального университета (г. Набережные Челны).

**Кулаков А.Т.**, доктор технических наук, профессор, Набережночелнинский институт Казанского федерального университета (г. Набережные Челны).

**Маврин Г.В.**, кандидат химических наук, доцент, Набережночелнинский институт Казанского федерального университета (г. Набережные Челны).

**Макаров А.Н.** доктор экономических наук, профессор, Набережночелнинский институт Казанского федерального университета (г. Набережные Челны).

**Макарова И.В.**, доктор технических наук, профессор, Набережночелнинский институт Казанского федерального университета (г. Набережные Челны).

**Мустафина Д.Н.**, доктор филологических наук, доцент, Набережночелнинский институт Казанского федерального университета (г. Набережные Челны).

**Панкратов Д.Л.**, доктор технических наук, профессор, Набережночелнинский институт Казанского федерального университета (г. Набережные Челны).

**Пуряев А.С.**, доктор экономических наук, профессор, Набережночелнинский институт Казанского федерального университета (г. Набережные Челны).

**Рааб Г.И.**, доктор технических наук, профессор, Уфимский государственный авиационный технический университет (г. Уфа).

**Сакаева Л.Р.**, доктор филологических наук, профессор, Казанский федеральный университет (г. Казань).

**Сибгатуллин Э.С.**, доктор физико-математических наук, профессор, Набережночелнинский институт Казанского федерального университета (г. Набережные Челны).

**Филькин Н.М.**, доктор технических наук, профессор, Ижевский государственный технический университет им. М.Т. Калашникова (г. Ижевск).

**Шибakov В.Г.**, доктор технических наук, профессор, Набережночелнинский институт Казанского федерального университета (г. Набережные Челны).

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ: ПРОЕКТИРОВАНИЕ, ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ, ЭКСПЛУАТАЦИЯ .....</b>	<b>6</b>
<i>Бондарчук А.В., Журавлева Н.В.</i> ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ .....	6
<i>Вицин Д.Ю., Галиакбаров А.Т., Исрафилов И.Х.</i> ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СВАРКИ ВЫСОКОУГЛЕРОДИСТЫХ СТАЛЕЙ .....	13
<i>Голуб Т.В.</i> ПРИНЦИПЫ И ОСОБЕННОСТИ ВНЕДРЕНИЯ ЭЛЕКТРОННОГО ДОКУМЕНТООБОРОТА В ВЫСШЕМ УЧЕБНОМ ЗАВЕДЕНИИ.....	20
<i>Губачева Л.А., Макарова И.В., Приходько В.П., Трищенко С.Н.</i> ПОВЫШЕНИЕ АНТИРИСКОВОЙ СПОСОБНОСТИ ПРОЕКТОВ ГОРОДСКОГО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА КАК МЕТОД УПРАВЛЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТЬЮ.....	29
<i>Кукушкин В.П., Иванкин М. А., Трищенко С.Н.</i> ВАРИАНТЫ ДЕЙСТВИЙ РУКОВОДИТЕЛЯ И ШТАБА ПРИ ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНОЙ СИТУАЦИИ С ПРИМЕНЕНИЕМ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯМИ И КОМАНДАМИ СПАСАТЕЛЕЙ ....	37
<i>Макарова И.В., Баринов А.С.</i> СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ СЕРВИСА ДЛЯ ПОДДЕРЖАНИЯ РАБОТОСПОСОБНОСТИ СПЕЦИАЛЬНОЙ АВТОМОБИЛЬНОЙ ТЕХНИКИ .....	50
<i>Макарова И.В., Габсалихова Л.М.</i> РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМ РАСШИРЕНИЯ ПАРКА ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ.....	60
<i>Николаев Д.Ю., Совков С.А., Мухин А.М., Валиев А.М.</i> ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ РЕЦИКЛИНГА В РЕСПУБЛИКЕ ТАТАРСТАН ВОЛОКНО-СОДЕРЖАЩИХ ОТХОДОВ В ТЕПЛО-, ЗВУКОИЗОЛЯЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ .....	69
<i>Румянцев В.В., Гордеев А.В., Луцко В.А.</i> АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЙ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПОРШНЕВЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ .....	76
<i>Сибгатуллин Э.С., Сибгатуллин М.Э., Сибгатуллин К.Э., Новоселов О.Г., Барсукова А.Д.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ ПРЕДЕЛЬНОГО РАВНОВЕСИЯ «БЕСКОНЕЧНОЙ» ПЛАСТИНЫ, ИМЕЮЩЕЙ МАКРОТРЕЩИНУ .....	83

<i>Шульгин С.К., Синепольский Д.О.</i> ПРИМЕНЕНИЕ СЕТИ КОХОНЕНА К ЗАДАЧЕ МОДЕЛИРОВАНИЯ РАБОЧЕЙ ЗОНЫ МАНИПУЛЯТОРА.....	92
<i>Юрков В.А., Шульгин С.К.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БЛОК-СХЕМ ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ...	99
<i>Юрков Д.А., Юрков В.А.</i> СОКРАЩЕНИЕ ОБЪЁМА ВЫЧИСЛЕНИЙ В ЗАДАЧЕ СИНТЕЗА НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ НА ОСНОВЕ АЛГОРИТМА УПРАВЛЕНИЯ ОБУЧАЮЩЕЙ ВЫБОРКОЙ.....	108
<b>ИССЛЕДОВАНИЯ ЧЕЛОВЕКА И СОЦИАЛЬНЫХ СИСТЕМ .....</b>	<b>119</b>
<i>Ахмадуллина И.А.</i> НЕСОВЕРШЕННОЛЕТНИЕ ОБВИНЯЕМЫЕ ПО УГОЛОВНЫМ ДЕЛАМ.....	119
<b>ЭКОНОМИКА, УПРАВЛЕНИЕ И ФИНАНСЫ В УСЛОВИЯХ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ .....</b>	<b>128</b>
<i>Гильманов М.М., Гильманов И.М., Галимов И.Ш.</i> КРАТКИЙ АНАЛИЗ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ, КАК ПОДДЕРЖКИ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДИТЕЛЯ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ.....	128
<i>Насыров И.Н., Насыров И.И., Насыров Р.И.</i> О ХРАНЕНИИ ИНФОРМАЦИИ В ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКЕ .....	134
<b>ЯЗЫК В СИСТЕМЕ КОММУНИКАЦИЙ: ФИЛОЛОГИЧЕСКИЕ И ЛИНГВИСТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ.....</b>	<b>143</b>
<i>Базарова Л.В., Дустбобоева Ф.Р.</i> ЗАИМСТВОВАННАЯ ЛЕКСИКА В ОТРАСЛЕВОЙ ТЕРМИНОСИСТЕМЕ.....	143
<i>Билялова А.А., Лядова О.Н.</i> АКАДЕМИЧЕСКАЯ КОММУНИКАЦИЯ: ДИСКУРСИВНЫЙ И ХАРАКТЕРОЛОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТЫ .....	151
<i>Соколова И.А.</i> ЭРГОНИМЫ ГОРОДА НАБЕРЕЖНЫЕ ЧЕЛНЫ (СПОСОБЫ НОМИНАЦИИ).....	157
<i>Хузин И.Р.</i> ПРЕЦЕДЕНТНЫЕ ИМЕНА В СОВРЕМЕННОМ АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ (НА МАТЕРИАЛЕ ПЕЧАТНЫХ СМИ) .....	164

## **ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ: ПРОЕКТИРОВАНИЕ, ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ, ЭКСПЛУАТАЦИЯ**

УДК 338.4

*Бондарчук А.В., доктор экономических наук, доцент, ФГБОУ ВО «Луганский государственный университет имени Владимира Даля», akoval77@mail.ru*

*Журавлева Н.В., старший преподаватель, ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет имени К.Е. Ворошилова»*

### **ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

*Аннотация. В статье изучен объем производства сельскохозяйственной техники отечественных производителей, рассмотрена динамика реализации импортной техники на данном рынке. Установлено, что на российском рынке сельскохозяйственной техники наблюдалась ситуация, при которой предложение превышало спрос. Развитие материально-технической базы аграрных предприятий зависит от целевых государственных программ, грантов, субсидий. Сельскохозяйственные предприятия остаются недооснащенными, что ставит под угрозу продовольственную безопасность страны.*

*Ключевые слова: потенциал, база, техника, продовольственная безопасность, аграрные предприятия.*

Современное состояние материально-технической базы играет решающую роль в обеспечении продовольственной безопасности. Развитие и совершенствование инфраструктуры, оборудования и технологий позволяет справиться с вызовами современного мира, такими как рост населения, изменение климата и изменение потребностей потребителей. Он обеспечивает эффективное производство, сохранение качества продукции и ее доставку к населению, что является основой продовольственной безопасности в наши дни.

Одним из главных факторов, влияющих на продовольственную безопасность, является современное состояние материально-технической базы. Чтобы достичь продовольственной безопасности, необходимо не только создать современную материально-техническую базу АПК, но и грамотно ее использовать. Это означает правильное планирование и управление ресурсами,

постоянное внедрение новых технологий, цифровых решений и подготовка высококвалифицированных кадров, способных работать на такой технике. Важно также уметь адаптироваться к изменяющимся рыночным и условиям и оперативно реагировать на требования изменяющейся бизнес среды.

Видимое технологическое и технологическое, инновационное отставание аграрной отрасли возможно с помощью платформенных технологий межотраслевого назначения, которые включают в себя авиакосмические, информационно-коммуникационные и биотехнологии технологические пакеты. Получают популярность в сельском хозяйстве решения в сфере нанотехнологий, облачных решений для машинно-технического обеспечения и беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) для мониторинга сельскохозяйственных процессов и принятий решений. Возрастает роль когнитивных технологий в аграрной сфере, которые могут применяться для автоматизации управления логистикой, роботизации аграрных процессов. В России имеется научный потенциал для внедрения современных цифровых решений в технологический процесс, однако для его реализации необходимы конструктивные институциональные решения: обеспечение трансферта технологий, стимулирование инновационной деятельности, реализация межотраслевых бизнес-процессов, дефицит современных высококвалифицированных кадров. Дефицит современных технологий в сельскохозяйственном секторе препятствует оптимизации процессов производства и обработки пищевых продуктов.

Этот глобальный технологический вызов несет угрозы для страны и ее продовольственной безопасности, который усугубляется экономическими вызовами, стоящими перед сельским хозяйством. В последнее десятилетие Правительство активно пытается сгладить природно-климатические и технологические вызовы за счет государственной поддержки, страхования, грантов, льготного кредитования, развития новых форм экономических отношений. Но экономические вызовы в сельском хозяйстве осложнены глубоким кадровым дефицитом, сокращение занятости, деформацией сельской инфраструктуры и сокращением пахотных земель.

В процесс формирования инновационной системы Российской Федерации, в частности в агропромышленном комплексе, происходит в крайне неблагоприятных условиях: недостаточное обеспечение научной сферы материально-техническими ресурсами, потеря высококвалифицированных работников, соответственно высокий уровень безработицы, бедность сельского населения, низкий уровень качества жизни сельского населения, нерациональное использование потенциала аграрной сферы. Все эти факторы снижают уровень инвестиционной привлекательности сельских территорий и препятствуют процессам их социально-экономического развития. Таким образом, сельские территории в Российской Федерации характеризуются периферийным типом развития [1].

Сложная военно-политическая ситуация в РФ, которая приводит к дисбалансу всех сфер общественного развития, стала толчком к укреплению продовольственной безопасности и формированию продовольственного суверенитета. Развитие материально-технической базы сельского хозяйства играет важную роль в повышении производительности сельского хозяйства. Это включает в себя модернизацию сельскохозяйственной техники, внедрение новых технологий, улучшение инфраструктуры и обновление производственных помещений. Такие меры способствуют увеличению эффективности производства и обеспечивают устойчивое развитие сельского хозяйства.

Исследование данных Российской ассоциации производителей специализированной техники и оборудования (Росспецмаш) показывают, что на 1.01.2023 г. в РФ объем производства сельскохозяйственной техники вырос по сравнению с предыдущим периодом на 8,2% и составил 271,1 млрд. руб. В натуральном выражении большинство сегментов рынка в 2023 году показали спад. Например, упали выпуск и отгрузки тракторов — на 6,5% и 13,3%, до 5,8 тыс. и 4,6 тыс. штук соответственно. Производство комбайнов выросло на относительно низкой базе после падения в 2022 году. На ситуацию у игроков РФ повлияло ограниченное в первом полугодии 2023 года финансирование «программы 1432», по которой аграрии могут получить скидки на технику [3].



Подобная ситуация объясняется снижением доходов сельскохозяйственных производителей, цены на конечную продукцию которых сократились из-за санкций и экспортных пошлин на зерно. На рынке сельскохозяйственной техники наблюдалась ситуация, при которой предложение превышало спрос. Низкая платежеспособность аграриев вынуждает приобретать сельскохозяйственную технику по остаточному принципу. Поэтому развитие материально-технической базы аграрных предприятий зависит от целевых государственных программ, грантов, субсидий. Сельскохозяйственные предприятия остаются недооснащенными, а многие из них нуждаются в полном перевооружении, например, как предприятия ЛНР и ДНР.

До 2022 г. в РФ наблюдался приток импортной техники, который составлял более 75% по сравнению с 69% в 2020 г.

Российские производители выпускают различную технику, но самыми крупными сферами сельхозмашиностроения являются дробилки для кормов, культиваторы, минитракторы, плуги, рыхлители, птицеводческое оборудование, бороны и с-х погрузчики [2].

Крупнейшими российскими производителями сельскохозяйственной техники являются: ООО «КЗ «Ростсельмаш», АО «Петербургский тракторный завод», ООО «МИГ «КТЗ», ЗАО СП «Брянксельмаш», ООО «ДЖОН ДИР РУСЬ», ООО «Сиэнэйч индастриал Руссия», ООО «Клаас», АО «Клевер», АО «Евротехника», ООО «Ропа Русь», ООО «Гримме-Русь», ООО «Техна», ЗАО «КО-Нева», ООО «Пегас-агро», ООО «Хорш Русь», ООО «Ромакс», ООО «Воронежсельмаш», ООО «Агро», ООО «Квернеланд груп СНГ», ООО СП «Унисибмаш».

За счет активного наращивания импорта рынок сельскохозяйственной техники демонстрировал высокие результаты (рис. 1).

Расчеты показывают, что до 2022 г. в РФ сложилась ситуация, при которой количество импортной сельскохозяйственной техники поставлялось на рынок в 3 раза больше, чем производилось. Это тормозило развитие отечественного машиностроения, которое вынуждено было существовать в условиях жесткой

конкурентной среды. Причинами высокой зависимости от импортной техники является узкий спектр производимой сельскохозяйственной техники.



Рис. 1. Динамика производства и импорта сельскохозяйственной техники в РФ, тыс. шт.

На российском рынке сельскохозяйственной техники основными импортными брендами были: OHN DEERE (более 150 млн. долл.), CLAAS (более 60 млн. долл.), NEW HOLLAND (более 55 млн. долл.), PONSSE (более 50 млн. долл.), VADERSTAD (более 40 млн. долл.), HORSCH, BIG DUTCHMAN, AMAZONE, HUTER, BOURGAULT, HARTMANN, CASE IH, KUHN, KRONE, MACDON, LEMKEN, MASCHIO GASPARDO, KOMATSU, MAKITA, VALLI. Многие из перечисленных иностранных производителей имеют в России локальные сборочные предприятия, а преимуществами функционирования на российском рынке является владение передовыми технологиями и эффект масштабирования.

Лидером среди импортеров сельскохозяйственной техники на протяжении долгого периода времени являлась Германия с оборотом в 400 млн долл. и Голландия. На фоне санкций и ухода с российского рынка западных импортеров вырастет доля поставок сельскохозяйственной техники из Белоруссии и Китая. Импортный рынок аграрной техники имел свою сезонную особенность: с наступлением весенне-полевых работ наблюдался рост цен с обвалом их осенью до

уровня начала года. Такая закономерность отрицательно влияла на платежеспособность товаропроизводителей, способствует росту цены на конечную продукцию и угрожает продовольственной безопасности государства.

На отечественных производителей приходится более 60% российского рынка сельхозтехники, заявил в октябре 2022 г вице-премьер правительства России Денис Мантуров [3].

По мнению некоторых экспертов [3], аграрии отдают предпочтение импортной техники, т.к. отечественная стоит дороже и включает в себя импортную составляющую, которая приводит к ее удорожанию.

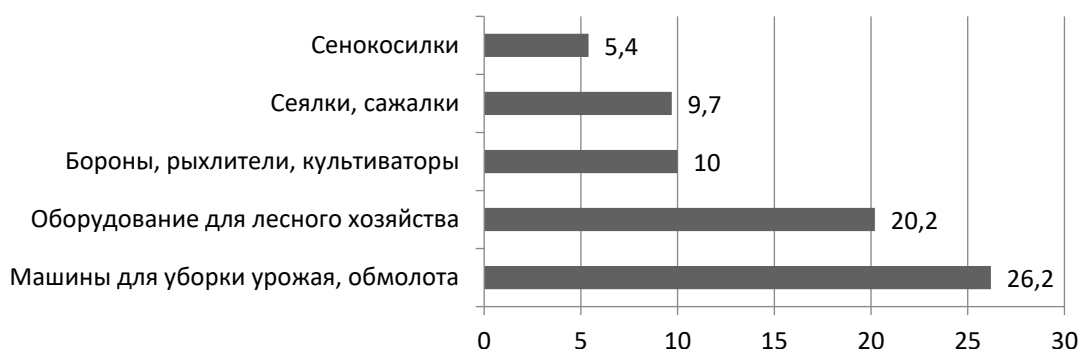


Рис. 2. Доля сегмента импорта сельскохозяйственной техники в РФ в 2023 г., %

Мы считаем данное мнение ошибочным, и не популярность отечественной сельхозтехники следует объяснять лоббированием интересов иностранных производителей у российских аграриев под целевые государственные программы, которые гарантируют закупку импортной техники. Однако подобная ситуация отразила колоссальную зависимость от импортных запчастей в условиях санкций после 2022 г., что поставило под угрозу продовольственную безопасность страны.

Таким образом, перевооружение аграрного производства возможно при наличии двух ключевых составляющих: всесторонняя государственная поддержка товаропроизводителей в вопросе обновления материально-технической базы и удержание их устойчивой платежеспособности. Именно эти факторы играют решающую роль при принятии решения о приобретении агротехники.

Решение этих вызовов требует комплексного научного подхода со стороны правительств, международных организаций и гражданского общества.

Необходимо разработать и реализовать инвестиционные программы, поддержку малых фермерских хозяйств и самозанятого сектора, развивать новые формы экономических отношений. Улучшение образования, доступа к информации и здравоохранения, а также борьба с коррупцией и неравенством также являются приоритетными задачами. Развитие и внедрение современных технологий в сфере сельского хозяйства и трансформация в сторону устойчивого использования природных ресурсов помогут балансировать экономическую эффективность с охраной окружающей среды.

#### **Список использованных источников**

1. Алтухов А.И., Дудин М.Н., Анищенко А.Н. Глобальная цифровизация как организационно-экономическая основа инновационного развития агропромышленного комплекса РФ //Проблемы рыночной экономики. - 2019. - № 2. - С. 17-27.
2. Обзор рынка сельскохозяйственной техники: тренды и структура [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://marketing.rbc.ru/articles/13354/>
3. Сельхозтехника в России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.tadviser.ru/a/576408> (дата обращения: 30.03.2024 г.)

---

*Bondarchuk A.V., Doctor of Economics, Associate Professor, Vladimir Dahl's Luhansk State University, [akoval77@mail.ru](mailto:akoval77@mail.ru)*

*Zhuravleva N.V., Senior lecturer, K.E. Voroshilov Lugansk State Agrarian University.*

#### **PROBLEMS OF DEVELOPMENT OF THE MATERIAL AND TECHNICAL POTENTIAL OF AGRICULTURAL ENTERPRISES**

*Abstract. The article examines the volume of production of agricultural machinery of domestic manufacturers, examines the dynamics of sales of imported machinery in this market. It was established that the Russian market of agricultural machinery had a situation in which supply exceeded demand. The development of the material and technical base of agricultural enterprises depends on targeted government programs, grants, and subsidies. Agricultural enterprises remain under-equipped, which threatens the country's food security.*

*Keywords: potential, base, technology, food security, agricultural enterprises.*

УДК 621.791.011

*Вицин Д.Ю., аспирант, Набережночелнинский институт (филиал) Казанского (Приволжского) федерального университета.*

*Галиакбаров А.Т., кандидат технических наук, доцент, Набережночелнинский институт (филиал) Казанского (Приволжского) федерального университета.*

*Исрафилов И.Х., доктор технических наук, профессор, Набережночелнинский институт (филиал) Казанского (Приволжского) федерального университета.*

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СВАРКИ ВЫСОКОУГЛЕРОДИСТЫХ СТАЛЕЙ

*Аннотация: В статье рассматриваются некоторые технологические особенности сварки высокоуглеродистых сталей. Основным фактором, затрудняющим сварку, является высокое содержание углерода. Рассмотрены особенности образования горячих и холодных трещин в сварном соединении. Автор проводит краткий анализ факторов, влияющих на образование трещин. Данные факторы накладывают определенные требования при сварке высокоуглеродистых сталей.*

*Ключевые слова: Сварка, высокоуглеродистые стали, холодные трещины, структура шва, зона термического влияния, горячие трещины, температурный интервал хрупкости.*

Повышение ресурса работы и надежности машин и агрегатов является одним из основных вопросов в развитии и повышении конкурентоспособности выпускаемой продукции на отечественном рынке. Исходя из практического опыта машиностроения, одними из наилучших материалов, работающих в условиях постоянного и интенсивного износа, являются высокоуглеродистые стали. В то же время, если деталь или конструкция из высокоуглеродистой стали изготавливается с помощью сварки, или ее ремонт требует применения сварки, то возникают проблемы формирования качественного сварного соединения, так как данные марки сталей обладают плохой свариваемостью.

Углеродистые стали подразделяют на среднеуглеродистые ( $C = 0,26...0,6\%$ ) и высокоуглеродистые ( $C > 0,6\%$ ). [1] С повышением содержания углерода (более 0,3%) повышается чувствительность стали к перегреву и

закаливается, а также увеличивается вредное влияние серы и фосфора, что значительно снижает ее свариваемость.

Для сталей этого класса характерна большая вероятность образования закалочных структур в шве и зоне термического влияния, склонных к хрупким разрушениям, возможность возникновения горячих и холодных трещин в сварном соединении и пор в металле шва [2].

Основной причиной образования холодных трещин в сварных соединениях является неблагоприятное развитие физико-химических процессов в структуре сварного шва в зоне термического влияния [3]. Для структуры сварных соединений важной характеристикой является размер аустенитного зерна, распределение химических элементов в металле шва и в зоне термического влияния, а также фазовый состав шва и его свойства.

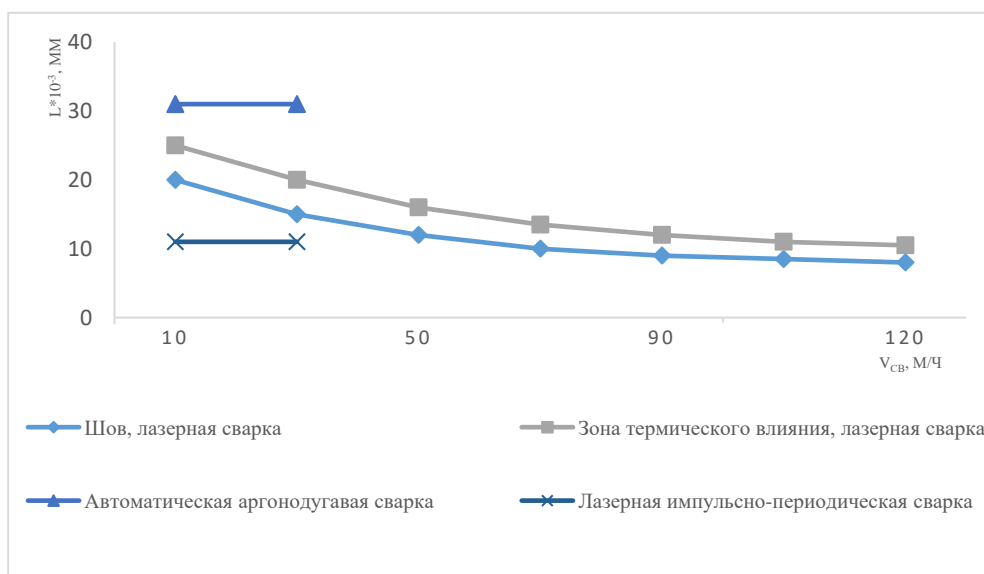


Рис. 1 Зависимость размера действительного аустенитного зерна от скорости и метода сварки. [1]

Размер аустенитного зерна и его форма поверхности в большей степени определяют свойства полученных сварных соединений. С уменьшением размера зерна пластичность и сопротивляемость сталей образованию холодных трещин повышаются.

Решающим фактором снижения механических свойств сварных соединений и стойкости к образованию холодных трещин является неоднородность состава металла шва. Основной причиной образования

данной неоднородности является различная растворимость примесей в твердой и жидкой фазах, образующихся при сварке. В процессе кристаллизации сварных швов высокоуглеродистых сталей, мартенситная структура образуется при использовании большинства видов сварки плавлением. В книге Григорьянца А.Г. «Технологические процессы лазерной обработки», приведен график (рис.1) зависимости размера действительного аустенитного зерна от скорости и метода сварки, из которого можно сделать вывод, что окончательная структура формируется в результате фазовых превращений, а ее состав определяется тепловым воздействием источника нагрева на металл, скоростью и методом сварки.

Свойства сварных соединений в существенной степени зависят от газов, присутствующих в металле. Наличие кислорода, азота или их соединений в стали может вызывать охрупчивание структуры сварных швов. Наиболее сильное влияние оказывает водород. Водород, находящийся в металле шва в атомарном состоянии, может скапливаться в микропустотах, переходить в молекулярное состояние и вызывать повышение давления, что способствует развитию трещин [1]. При охлаждении стали после сварки ниже  $+200^{\circ}\text{C}$  из твердого раствора начинает выделяться водород, что вызывает возникновение внутренних напряжений и надрывов, приводящих к образованию холодных трещин. В большей степени на последующее содержание водорода в сварном шве влияет качество и состав защитного газа. Для снижения содержания водорода в сварном соединении существенную роль играет применяемый способ сварки.

В процессе охлаждения, после сварки интенсивно развиваются упругопластические деформации. Склонность к горячим трещинам сварных швов высокоуглеродистых сталей определяется химическим составом металла шва, от которого зависит межкристаллитная прочность и пластичность в опасном температурном интервале хрупкости(ТИХ); значением и скоростью нарастания растягивающих напряжений и

соответственно деформацией в ТИХ; размером первичных кристаллов, а также формой сварочной ванны [1].

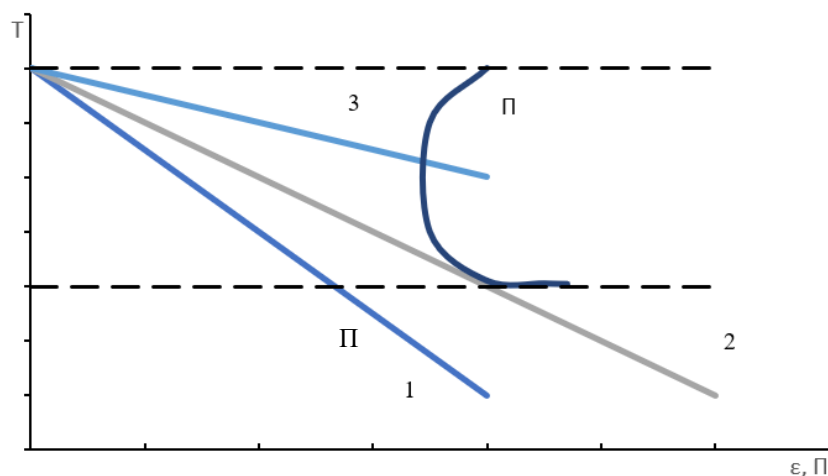


Рис. 2 Схема механизма образования горячих трещин. [1]

Механизм образования горячих трещин приведен в виде графика (рис.2) в книге Григорьянца А.Г. «Технологические процессы лазерной обработки». Его можно описать как изменение пластичности металла  $\Pi$  в зависимости от температуры в процессе кристаллизации металла, расплавленного при сварке. Если в процессе охлаждения сварного соединения величина упругопластических деформаций  $\epsilon$  будет выше уровня пластичности металла  $\Pi$ , тем самым показав, что последний исчерпан, то в сварном соединении образовалась горячая трещина.

Вероятность образования горячих трещин зависит от нескольких факторов, проведя анализ которых, можно заранее оценить запас технологической прочности металла. Прямыми линиями на рис.2 изображены различные темпы деформаций, прямая 1 не пересекается с кривой пластичности, что указывает на превосходную деформационную способность металла над деформациями, возникающими в процессе, поэтому трещин не возникает. С возрастанием темпа деформации прямая 3 пересекается с кривой пластичности, это указывает, что пластичность исчерпана и появились горячие трещины. Прямая 2, проведенная по



касательной к кривой пластичности, показывает критические значения темпа деформации.

При заданном значении темпа деформации, вероятность образования трещин имеет обратно пропорциональную зависимость от пластичности металла (рис.3). При высоком уровне пластичности металла (кривая 3) трещины не образуются. Кривая 2 представляет критический случай: при больших значениях пластичности трещины отсутствуют, а при меньших возникают. Кривая 1, в свою очередь, пересекает прямую величины упругопластических деформаций, что указывает на вероятность образования трещин.

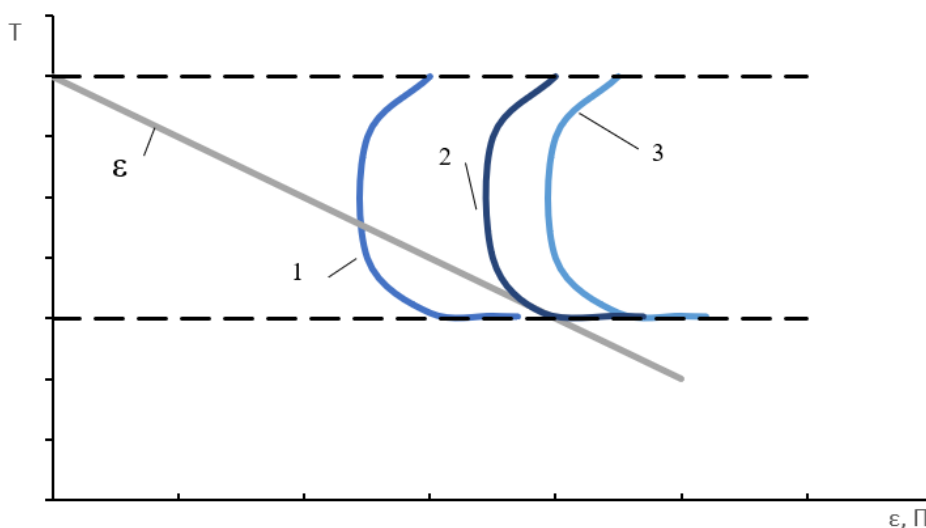


Рис. 3 Изменение пластичности металла.

Пунктирными линиями на рис.2 и 3 показан температурный интервал хрупкости. Так как величина пластичности металла изменяется в пределах ТИХ, можно описать влияние ТИХ на вероятность образования горячих трещин. В общем случае, при прочих равных условиях возрастание температурного интервала хрупкости увеличивает вероятность образования трещин.

Опыт изготовления сварных деталей и конструкций из высокоуглеродистой стали показывает, что для предупреждения развития рассмотренных выше дефектов, помогает:

- изменение конструкций и технологии изготовления сварных соединений, например технологическая прочность сварного соединения деталей из высокоуглеродистой стали увеличивается при использовании принудительного охлаждения газовой-аэрозольной смесью [4];
- образование защитной среды, для исключения влияния газов в атмосфере;
- добавление легирующих элементов, например повышенное содержание марганца в легирующих элементах обеспечивает структуру стабильного аустенита после закалки;
- для исключения образования закалочных структур в зоне термического влияния используют предварительный подогрев свариваемых деталей, а также послесварочную обработку (отпуск) сварных соединений, усложняющие технологию изготовления[2];
- для повышения качества сварного шва применяют комбинированные методы сварки, такие как гибридная лазерно-плазменная сварка, так как предварительный плазменный нагрев увеличивает эффективность воздействия лазерного излучения[5,6].

Поэтому правильный выбор источника сварки облегчает оптимизацию режимов сварки и решение вопросов свариваемости.

#### **Список использованных источников**

1. Григорьянц А.Г., Шиганов И.Н., Мисюров А.И. Технологические процессы лазерной обработки: Учеб. Пособие для вузов/ Под ред. Григорьянца. – М.: Изд-во МГТУ им Н.Э. Баумана, 2006. - 664с.
2. Калинин Ю.А., Быков М.Н. Ефременко В.Г. Обработка сварных соединений высокоуглеродистых сталей // Актуальные научные исследования в современном мире. -2019. №6 (50) ч.6 -С. 22-25.

3. Костылева Л.В., Грибенченко А.В., Морозов В.П. Улучшение качества сварного соединения при ремонте деталей сельхозмашин из стали с повышенным содержанием углерода // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. -2014. №3(35). – С. 184-189.
4. Горяинов Д. С., Балакиров С. Н., Гусев А. А. Исследование процесса лазерной сварки стали У10А // Известия Самарского научного центра РАН. - 2016. - №4-2. - С.231-236.
5. Габдрахманов А.Т., Галиакбаров А.Т., Исрафилов И.Х., Габдрахманов А.Т. Исследование комбинированного лазерно- плазменного воздействия на материалы // МНТК «ИМТОМ-2016». Ч.1. –Казань, 2016. –С. 35-38.
6. Gabdrakhmanov A.T., Galiakbarov A.T., Shafigullin L.N., Gabdrakhmanova T.F. Research of a laser welding of thin-sheet construction steels by continuous laser radiation // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering V.570 – 2019. – P. 12-19.

---

*Vitsin D.U. postgraduate student, Naberezhnye Chelny Institute of Kazan (Volga region) Federal University*

*Galiakbarov A.T. PhD, assistant professor, Naberezhnye Chelny Institute of Kazan (Volga region) Federal University*

*Israfilov I. H., Doctor of Sciences (Tech.), professor, Naberezhnye Chelny Institute of Kazan (Volga region) Federal University*

## **TECHNOLOGICAL FEATURES OF WELDING OF HIGH-CARBON STEELS**

*Abstract: The article deals with some technological features of welding of high-carbon steels. The main factor complicating welding is high carbon content. Peculiarities of hot and cold cracks formation in the welded joint are considered. The author briefly analyses the factors influencing the formation of cracks. These factors impose certain requirements when welding high carbon steels.*

*Key words: Welding, high-carbon steels, cold cracks, weld structure, heat affected zone, hot cracks, temperature interval of brittleness.*

УДК 004.91; 004.418

*Голуб Т.В., ФГБОУ ВО «Луганский государственный университет имени Владимира Даля».*

## ПРИНЦИПЫ И ОСОБЕННОСТИ ВНЕДРЕНИЯ ЭЛЕКТРОННОГО ДОКУМЕНТООБОРОТА В ВЫСШЕМ УЧЕБНОМ ЗАВЕДЕНИИ

*Аннотация: В статье рассмотрена актуальность внедрения системы электронного документооборота в высших учебных заведениях. Проанализированы проблемы, охватывающие процессы создания, обработки, хранения документов и автоматизации документооборота. Присутствует характеристика системы, отвечающая требованиям высших учебных заведений. Выделены принципы внедрения системы электронного документооборота.*

*Ключевые слова: система электронного документооборота, автоматизация документооборота, высшее учебное заведение.*

Одним из главных способов повышения производительности труда работников высших учебных заведений является уменьшение времени, непродуктивно затрачиваемого на поиск необходимой информации, на выполнение отдельных действий в рамках делового процесса обработки документов. С этой целью в современных высших учебных заведениях внедряются системы автоматизации делопроизводства и электронного документооборота.

Системы автоматизации документооборота сегодня предназначены для системы управления деловыми процессами обработки документов, а также для организации контроля за выполнением этих процессов. Системы охватывают создание, обработку, тиражирование, хранение документов и автоматизируют процедуры делопроизводства.

Автоматизация документооборота в современных высших учебных заведениях необходима, так как обработка информации должна быть быстрой и качественной. Потеря информации, а также использование посторонними лицами нарушает авторские права сотрудников высшего учебного заведения. Можем выделить ряд проблем, возникающих, когда работа с документами ведется традиционным способом: потеря документов; накопление огромного

количества архивных документов; недостаток места для хранения документов согласно нормативам; соблюдение секретности и авторства документов, а также информации в целом; большие трудозатраты необходимые для поиска документов и формирования каталога документов.

Визуальной формой электронного документа является отображение информации, которую он содержит, техническими средствами (компьютерная техника, программное обеспечение и т. д.) или в бумажном варианте (посредством перевода в печатную форму с помощью современных технических средств) в форме, удобной для работы работнику.

Внедряя автоматизированную систему документооборота в высшее учебное заведение необходимо учитывать то, что применение информационных компьютерных технологий в процессах делопроизводства и документооборота на данный момент является частичным. Имеется в виду применение смешанных форм документов, наряду с электронными применяются бумажные документы.

В случае внедрения в высшем учебном заведении системы электронного документооборота служба делопроизводства вместе с отделом автоматизации должна разработать регламенты работы с документами в электронной форме.

Основными типами электронных документов на сегодняшний день являются текстовые, табличные, графические, а также сканированные документы с помощью технических устройств. Процесс внедрения электронного документооборота сложный и сопровождается значительными затратами времени, на начальных этапах он требует значительных вложений и постоянной поддержки функционирования системы.

При реализации электронного документооборота появляется проблема перевода огромного объёма уже существующих, а также текущих документов в электронную форму. Выделим этапы перевода в электронную форму (рис. 1).



Рис. 1. Этапы перевода документов в электронную форму

Количество электронных документов также будет быстро увеличиваться и это приводит к необходимости их систематизации, классификации и обобщения для предоставления использования структурными подразделениями учебного заведения.

Организация работы с документами – это важная составная часть процесса управления и принятия управленческих решений, которая существенно влияет на оперативность и качество управления.

Субъекты электронного документооборота должны хранить электронные документы на электронных носителях. Срок хранения электронных документов должен быть не меньшим, чем установленный законодательством для соответствующих документов на бумаге. В случае невозможности хранения электронных документов на электронных носителях в течение срока, установленного законодательством для соответствующих документов на бумаге, субъекты электронного документооборота должны принимать меры по дублированию документов на нескольких электронных носителях и осуществлять их периодическое копирование в соответствии с Порядком учета и копирования документов, установленного законодательством. Если невозможно выполнить указанные требования, электронные документы должны храниться в виде копии

документа на бумаге (в случае отсутствия оригинала этого документа на бумаге). При копировании электронного документа с электронного носителя обязательно осуществляется проверка целостности данных на этом носителе.

Система электронного документооборота, внедренная в высшем учебном заведении, позволяет решать вышеперечисленные проблемы, а также:

- обеспечивает слаженную работу во всех подразделениях;
- упрощает работу с документами, повышает ее эффективность;
- повышает производительность труда сотрудников за счет сокращения времени работы (создания, обработки, поиска) с документами;
- повышает оперативность доступа к информации;
- разграничивает права доступа сотрудников к информации[3,с.5].

Внедряемая система автоматизации документооборота должна выполнять следующие функции:

1. Содержать современные средства адаптации к административной структуре организации и алгоритм работы с документами, используемый в данном учреждении.

2. Поддерживать рассылку и визирование документов (т. е. осуществлять отображение реальных процессов работы с бумажными документами.

3. Обеспечивать контроль над прохождением документов.

4. Обеспечивать ввод в систему документов с разных источников (бумажная документация, сообщение электронной почты, факсимильные сообщения и др.)

Система (подсистема), работающая с документами, содержит в себе:

- системы управления документами;
- системы автоматизации делопроизводства;
- архивы документов;
- системы создания документов и системы обработки документов;
- системы управления стоимостью сохранения документов;
- системы маршрутизации документов;
- системы комплексной автоматизации бизнес-процессов;
- системы поддержки принятия решений.

Рассматривая структуру высшего учебного заведения с точки зрения системы документооборота, необходимо учитывать, что основная масса документов скапливается в канцелярии, там же осуществляется полный цикл документооборота (Рис. 2).

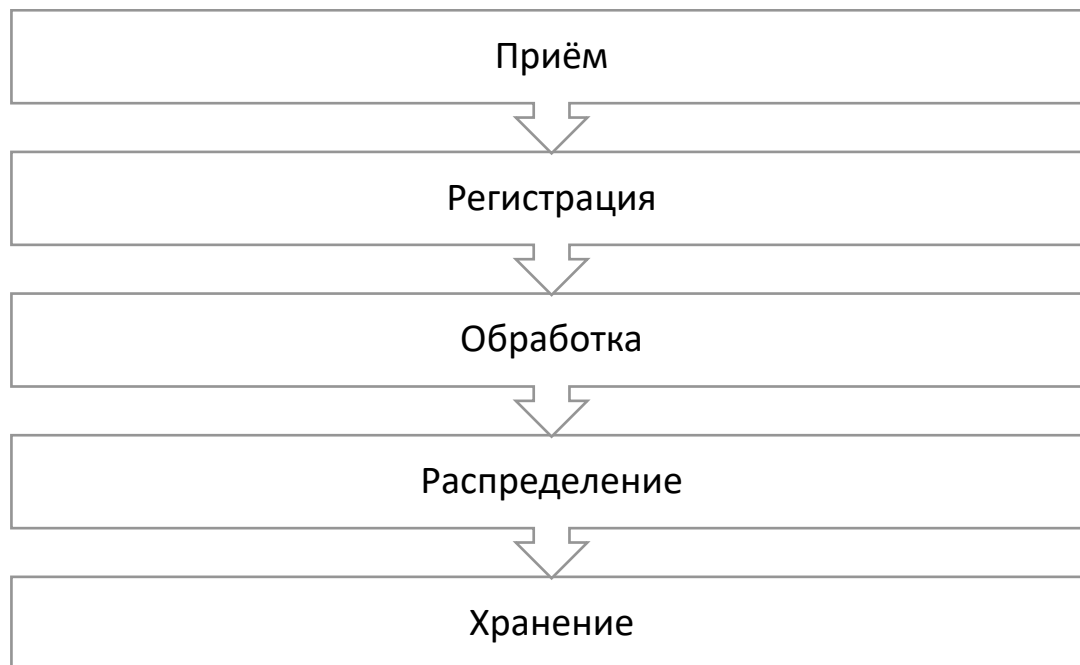


Рис. 2 – Цикл документооборота

Структурные подразделения высшего учебного заведения получают только те документы, которые нужны для выполнения их функций, канцелярия же работает со всеми видами и типами документов, циркулирующих в учреждении. Следовательно, система автоматизации документооборота должна быть спроектирована так, чтобы она была основывалась на рациональной организации работы с документами в местах их наибольшего скопления.

Следовательно при использовании электронного документооборота сотрудники организации могут обрабатывать только определенный перечень документов, к которому ему предоставлен доступ в соответствии с занимаемой должностью[6,с.52].

Для этого при разработке или выборе готовой автоматизированной системы документооборота необходимо учитывать следующие принципы:

- принципы новых задач (автоматизированная система может включать в себя новые задачи, расширения системы);



- принцип непрерывного развития системы;
- принцип однократного ввода информации и многократного использования (ввод информации – трудоемкий процесс, одни и те же данные должны вводиться один раз, но по-разному использоваться);
- проектируемые системы должны предусматривать не только обработку информации, но и организацию ее сбора, передачи данных по каналам связи.
- обработанная информация-функция автоматизированной системы;
- принцип первого руководителя (всей системой должен управлять один человек, который отвечает за его функционирование в будущем);
- задачу разработки базы данных, предназначенной для хранения информации;
- задачу разработки графического интерфейса пользователя клиентских приложений.

Основное требование, которое необходимо учитывать при внедрении и последующем применении систем электронного документооборота: возможность хранения всех документов в одном центре с on-line доступом к нему и минимальным функционалом для отслеживания версий документа.

Следует выделить следующие принципы внедрения системы электронного документооборота:

1. одноразовая регистрация документа, позволяющая однозначно его идентифицировать в любой подсистеме;
2. возможность параллельного выполнения операций, что позволяет сократить время движения документов и повышения оперативности их выполнения;
3. непрерывность движения документа, благодаря чему можно идентифицировать ответственного за (задание) выполнение в каждый момент времени существования документа (процесса);
4. единая (или согласованно распределенная) база документной информации, что делает невозможным дублирование документов;

5. эффективно организованная система поиска документов, открывающая доступ к документам, обладая минимальной информацией о них;

6. развитая система отчетности при различных статусах и атрибутах документов, позволяющая контролировать их движение по процессам документооборота и принимать управленческие решения, основываясь на данных из отчетов.

Построение системы электронного документооборота организовывается так чтобы каждому документу, который характеризуется совокупностью структурированных данных, было организовано эффективное: продвижение, обработка, отправка и хранение.

Главной задачей системы электронных документов является организация рационального движения, обработка и сохранение электронных документов, организация их поиска по атрибутам и содержанию.

Основные подходы и принципы внедрения электронного документооборота схожи с внедрением любого комплексного решения по управлению предприятием.

Применение систем электронного документооборота в высшем учебном заведении экономит время и упрощает процесс подписания документов. При обработке большого количества документов система электронного документооборота становится особенно эффективной. Крупные учебные заведения имеют очень большой поток документов, но этот процесс является сложным и многофакторным.

Существенным преимуществом электронного документооборота является возможность качественного и точного выполнения множества задач документооборота, и проработка больших объемов документов.

Ожидаемые результаты внедрения системы электронного документооборота:

- обеспечение более эффективного управления документами за счет автоматического контроля исполнения, прозрачности деятельности высшего учебного заведения на всех уровнях;
- поддержка эффективного накопления информации, управления ею и доступа к знаниям. Обеспечение кадровой гибкости за счет большей

формализации деятельности каждого работника и возможности сохранения всей предыстории его деятельности;

- устранение дублирования и многократного преобразования информации;
- обеспечение четкой авторизации доступа к управленческой информации, вследствие чего повышается персональная ответственность работников за выполнение действий исключительно в пределах предоставленных полномочий;
- протоколирование деятельности высшего учебного заведения в целом;
- значительное упрощение и удешевление или полный отказ от сохранения бумажных документов при наличии оперативного электронного архива и тому подобное.

Внедрение электронного документооборота должно быть постепенным и планомерным во всех структурных подразделениях высшего учебного заведения. Описанные принципы и особенности внедрения систем электронного документооборота требуют дальнейшего исследования. Также требуется анализ и изучение существующей системы бумажного документооборота в каждом конкретном высшем учебном заведении.

#### **Список использованных источников**

1. Абросимова, М.А. Проблема эффективности информационных ресурсов вуза // Перспективы развития информационных технологий. – 2015. – № 24. – С. 126–130. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/item.asp?id=23589629> (дата обращения: 20.04.2023 г.).
2. Малеева, Н.Г. Автоматизированные информационные системы управления учебным процессом в педагогическом вузе // Молодой ученый. – 2020. – №24 (314). – С. 57–59. – Режим доступа: <https://moluch.ru/archive/314/71600/> (дата обращения: 20.04.2023 г.).
3. Оринина, Л.В. Специфика внедрения электронного документооборота в образовательную структуру современного вуза // Научный вестник Крыма. – 2022. – №4(39). – С. 1–7. – Режим доступа:

<https://cyberleninka.ru/article/n/spetsifika-vnedreniya-elektronnogo-dokumentooborota-v-obrazovatelnyuyu-strukturu-sovremennogo-vuza/viewer>

4. Семенюк, В.В. Особенности использования электронного документооборота в работе кадровой службы российских образовательных учреждений // НАУЧНЫЙ ВЕСТНИК КРЫМА. – 2019. – №3(21) – С. 1–8. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-ispolzovaniya-elektronnogo-dokumentooborota-v-rabote-kadrovoy-sluzhby-rossiyskih-obrazovatelnyh-uchrezhdeniy/viewer>

5. Суровцева, Н.Г. Требования к системам электронного документооборота и системам хранения электронных документов: проблемы и решения // Вестник архивиста. – 2019. – №1. – С. 102–113. – Режим доступа: <https://www.vestarchive.ru/2019-1/4053-trebovaniia-k-sistemam-elektronnogo-dokumentooborota-i-sistemam-hraneniia-elektronnyh-dokumentov-pr.html> (дата обращения: 20.04.2023 г).

6. Хрущёва, В. А. Преимущества и недостатки системы электронного документооборота // Молодой ученый. — 2020. — №22(312). — С. 51–53. — Режим доступа: <https://moluch.ru/archive/312/70969/> (дата обращения: 20.04.2023).

---

*Golub T.V., Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Luhansk Vladimir Dahl State University»;*

#### PRINCIPLES AND FEATURES OF THE INTRODUCTION OF ELECTRONIC DOCUMENT MANAGEMENT IN HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS

*Abstract: The article considers the relevance of the introduction of an electronic document management system in higher educational institutions, analyzes the problems covering the processes of creating, processing, storing documents and automating document management. There is a characteristic of the system that meets the requirements of universities. The principles of implementing an electronic document management system are highlighted.*

*Keywords: electronic document management system, document management automation, higher education institution.*

УДК 621

*Губачева Л.А., доктор технических наук, профессор ФГБОУ ВО «Луганский государственный университет им.В.Даля»*

*Макарова И.В., доктор технических наук, профессор, Набережночелнинский институт ФГАОУ ВПО «Казанский (Приволжский) федеральный университет»,*

*Приходько В.П., старший преподаватель, ФГБОУ ВО «Луганский государственный университет им.В.Даля»,*

*Трищенко С.Н., ассистент, ФГБОУ ВО «Луганский государственный университет им.В.Даля».*

### ПОВЫШЕНИЕ АНТИРИСКОВОЙ СПОСОБНОСТИ ПРОЕКТОВ ГОРОДСКОГО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА КАК МЕТОД УПРАВЛЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТЬЮ

*Аннотация: При строительстве объектов городского железнодорожного транспорта необходимо учитывать возможность возникновения чрезвычайных ситуаций, которые могут привести к серьезным рискам обеспечения безопасности. В целях дальнейшего повышения антирисковой способности проектов городского железнодорожного транспорта в строительной организации в управление безопасностью при проектировании городского железнодорожного транспорта вводится теория устойчивости.*

*Ключевые слова: чрезвычайная ситуация, устойчивость, строительство, безопасность, городской железнодорожный транспорт*

Общественный транспорт является важным компонентом современного общества, который напрямую влияет на многие аспекты (например, коммерческую и трудовую деятельность, отдых, культуру) жизнедеятельности граждан. Кроме того, общественный транспорт напрямую влияет на устойчивость за счет снижения загрязнения воздуха, оптимизации использования энергии и повышения пригодности для жизни в городах. Изучение систем общественного транспорта относится к сфере умной мобильности в формирующейся парадигме умных городов [1]. В рамках этой цели «умные» транспортные системы используют технологии для улучшения транспортных систем, уделяя особое внимание общественным видам

транспорта, таким как автобусы, наземный электро- и рельсовый транспорт и метрополитены.

В целом общественный транспорт служит более широкой цели и дает больше преимуществ по сравнению с личными автомобилями. Инвестиции в общественный транспорт имеют решающее значение для снижения зависимости от автомобилей и уменьшения их воздействия на общество и окружающую среду, а также позволяют транспорту продолжать играть решающую роль в устойчивом развитии городов [2].

Для предоставления качественных услуг, время в пути на общественном транспорте должно быть меньше, чем на личном транспорте, но, в то же время общественный транспорт должен быть конкурентоспособным с экономической точки зрения и должен обеспечивать как надежность, так и безопасность. Создание хорошо спроектированной системы общественного транспорта предполагает достижение хрупкого баланса между многочисленными компромиссами, что и определяет степень сложности задачи.

В крупных городах хорошо функционирующая система общественного транспорта состоит из различных его видов, что обеспечивается развитой инфраструктурой. Например, в Париже и Лондоне системы скоростного транспорта метрополитена перевозят около полутора миллиардов пассажиров ежегодно; тогда как московское метро еще более обширно и ежегодно обслуживает около двух с половиной миллиардов пассажиров.

Городской железнодорожный транспорт «Метрополитен» является важным средством повышения мобильности и улучшения качества жизни населения, повышения его благополучия. Он играет важную роль в обеспечении экономического развития, качества окружающей среды и усиления социальной деятельности, а также оказывает положительное и важное влияние на создание более пригодной для жизни, работоспособной и благоприятной городской среды. Тем не менее, проекты городского железнодорожного транспорта сложны. Длительность периода строительства

и изменчивость окружающей среды предполагают ряд рисков, связанных с безопасностью жизни людей, что влечёт за собой крупные экономические потери. Поэтому необходимы меры противодействия, способствующие снижению вероятности возникновения рисков. В данной статье рассматривается внедрение теории устойчивости в сферу организации строительства на этапе проектирования в качестве важного теоретического инструмента для решения проблем неопределенности и снижения рисков при экологических бедствиях [3].

В соответствующих литературных исследованиях по теории устойчивости понятие устойчивости обычно определяется, как способность системы справляться, реорганизовывать, корректировать, улучшать и развивать свою собственную систему, используя внутренние и внешние ресурсы, когда система подвергается воздействию или нарушению со стороны внешних факторов, например, чрезвычайных ситуаций. Поэтому проведение постоянных исследований и выработка мероприятий по улучшению способности изучать, адаптироваться, противостоять и поглощать риски, позволяет системе достичь нового состояния безопасности. Концепция организации проектов строительства городского железнодорожного транспорта заключается в организации и планировании таких факторов, как рабочая сила, капитал, материалы, машины и технологии в пространстве, времени и ресурсах в процессе строительства для реализации проектов гарантированного качества.

В статье предлагается концепция устойчивости строительной организации, как в процессе строительства, так и при управлении проектами городского железнодорожного транспорта.

Устойчивость проектов организации строительства относится к реализации ряда мер по повышению устойчивости в процессе организации и реализации проектов строительства для улучшения способности противостоять помехам, адаптивности и способности к восстановлению в случае чрезвычайных ситуаций [4, 5].

Проведённые исследования показали, что интенсивность осадков является наиболее критичным фактором, влияющим на безопасность организации строительства туннелей метро.

Метро — не только один из самых популярных видов транспорта в больших городах, но и система, подверженная различным угрозам. Одна из самых опасных и непредсказуемых угроз — затопление метро водой (рис.1) [6].



Рис. 1. Затопление метро водой

Причины затопления метрополитена водой могут быть вызваны:

- аномальными погодными условиями: в переходные периоды между сезонами, когда обильные осадки, снегопады и таяние снега могут привести к скоплению большого количества воды, которая может попасть в тоннели метрополитена;
- нарушением дренажных систем. Если система отвода воды из вентиляционных шахт или других инженерных сооружений работает неправильно, это может привести к затоплению;
- утечками в системах водоснабжения или канализации. Дефекты или повреждения систем водоснабжения или канализации могут стать причиной протечек и затоплений;
- строительными работами.

Все это может привести к серьезным последствиям и создать угрозу для пассажиров и инфраструктуры метрополитена.

Одним из главных последствий затопления метрополитена является прекращение движения поездов и эвакуация пассажиров (рис. 2). Затопление



станций метро и тоннелей может привести к отключению электроэнергии, проникновению воды в электросистему, повреждению оборудования и инфраструктуры.

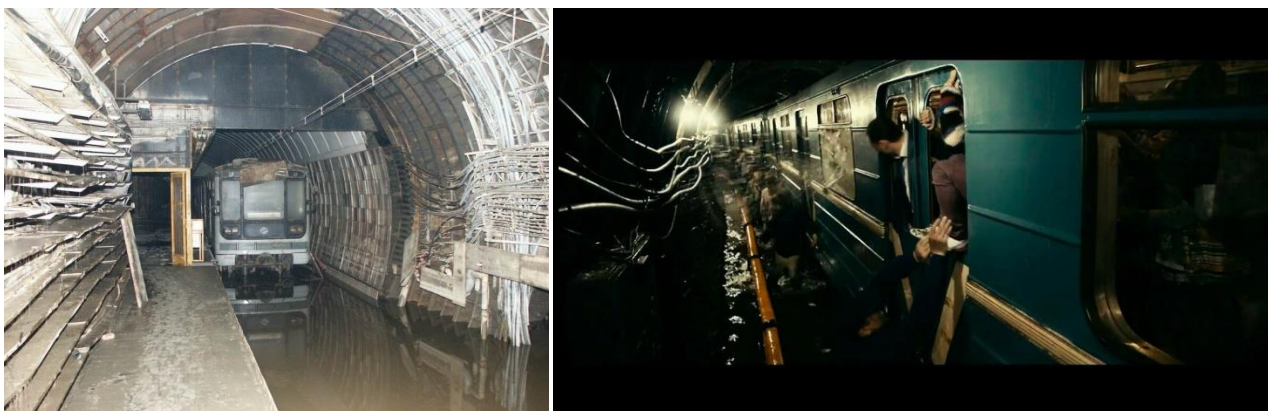


Рис. 2. Прекращение движения вагонов метро и эвакуация пассажиров

В связи с изменением экологической ситуации на планете для предотвращения подобных ситуаций и минимизации рисков с точки зрения теории устойчивости, кроме защитных мер, предусмотренных внутри туннелей, предлагается применять меры предосторожности. Одной из таких мер является строительство для метро специальных защитных сооружений, например, водонепроницаемых стен и заборов.

Также важно систематически контролировать и обслуживать коммунальные предприятия и станции метро. Кроме того, необходимо разработать эффективные планы эвакуации и реагирования на чрезвычайные ситуации, обучить персонал метрополитена действиям в чрезвычайных ситуациях, обеспечить доступ к необходимому аварийно-спасательному оборудованию. Также важно проводить систематический мониторинг и обслуживание инженерных коммуникаций и станций метро.

Барьеры также необходимы для предотвращения затопления предприятий и повышения уровня защиты оборудования от воздействия воды. Необходимо:

- регулярное техническое обслуживание и ремонт дренажных систем: проведение регулярных проверок и профилактических работ на станциях метрополитена, в тоннелях и дренажных системах для предотвращения протечек и засоров, которые могут привести к затоплению.

- Монтаж насосных станций: установка мощных насосных станций для перекачки воды на случай паводков. Это позволяет быстро удалить воду из зоны метро и восстановить нормальную работу системы.
- Регулярное обучение персонала службы безопасности и технического обслуживания основам предотвращения и контроля наводнений. Рабочие должны знать, как реагировать на чрезвычайные ситуации и как использовать имеющееся оборудование.
- Использование специальных водонепроницаемых материалов при строительстве и ремонте для предотвращения попадания воды на станции и тоннели.
- Установление системы мониторинга, для контроля состояние дренажной системы и выявления проблемы на ранней стадии, позволит оперативно отреагировать на угрозу затопления и предотвратить развитие кризисной ситуации.
- Также необходимо организовать системы оповещения и эвакуации пассажиров на случай возникновения чрезвычайных ситуаций, связанных с затоплением вокзала.
- Обучение работников метрополитена и пассажиров правилам эвакуации и действиям в чрезвычайных ситуациях является одним из важных аспектов безопасности в метрополитене.

Системы оповещения и эвакуации позволяют снизить риск для пассажиров и оперативно реагировать на чрезвычайные ситуации. Система оповещения состоит из датчиков уровня воды, которые устанавливаются в самых нижних точках метрополитена и способны фиксировать повышение уровня воды. Когда уровень воды достигает уровня предупреждения, датчики отправляют сигнал в оперативный центр. Системы оповещения представляют собой громкоговорители и световые индикаторы, расположенные на платформах и в тоннелях метрополитена. Когда датчики обнаруживают повышение уровня воды, срабатывает система оповещения и предупреждает пассажиров о возможной опасности и необходимости эвакуации.

Особое внимание необходимо уделять системе эвакуации, включая:

- планы эвакуации, которые разрабатываются и предоставляются пассажирам для ознакомления. Они содержат точные инструкции о том, что делать в чрезвычайной ситуации, планы выхода и направления к местам эвакуации. Планы следует периодически пересматривать и обновлять.
- тренировочные учения, в ходе которых пассажиры изучают правила эвакуации и планируют маршруты взаимодействия с работниками метрополитена. Обучение проводится с целью подготовки пассажиров к возможным нештатным ситуациям и снижения паники и хаоса при эвакуации.
- безопасные места, отмеченные на платформах и в туннелях. Эти места имеют особый статус и обеспечивают благоприятные условия для пассажиров при эвакуации.

**Выводы.** Таким образом, введение теории устойчивости в управление безопасностью строительной организации при проектировании городского железнодорожного транспорта способствует обеспечению безопасности пассажиров и нормальной работе метрополитена. Регулярные профилактические работы и осмотр оборудования позволяют своевременно выявлять и устранять возможные проблемы, связанные с затоплением, и гарантировать безопасность пассажиров, повышая антирисковую способность проектов городского железнодорожного транспорта в строительной организации.

#### **Список использованных источников**

1. Ipogrosso, S.; Nesmakhnov, S. Analysis of sustainable public transport and mobility recommendations for Montevideo and the Parque Rodo region. Smart Cities 2020, 3, 479-510.
2. Nesmakhnov, S.; Ipogrosso, S. Analysis of the transit-oriented development of the Parque Rodo area, Montevideo, Uruguay. Sustainable World Development 2022, 1, 100017.

1. С.Х. Байрамуков, З.Н. Долаева, А.У. Салпагарова Концепция устойчивого строительства / Электронный научный журнал Инженерный вестник Дона, 2020, №10 - [ivdon.ru/ru/magazine/archive/n10y2020/6650](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n10y2020/6650)
  2. Авакян А. Природные и антропогенные причины наводнений /2001, №9 -с.22-27.
  3. Liu, P.; Wang, Y.; Lee, K.N. Assessing the safety of subway tunnel construction under extreme rainfall conditions. Journal of Safety and Environment.2023, 1-11. <https://doi.org/10.13637/j.issn.1009-6094.2022.2016>
  4. Alexander Cedergren. Designing resilient infrastructure systems: a case study of decision-making challenges in railway tunnel projects. Journal of Risk Research Volume 16, 2013 - Issue 5: Land, Sea and Air: Transport Risk. Pages 563-582. <https://doi.org/10.1080/13669877.2012.726241>
- 

*Gubacheva L.A., doctor of technical Sciences, professor, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Luhansk Vladimir Dahl State University»*

*Makarova I.V., doctor of technical Sciences, professor, NaberezhnyeChelny Institute of Kazan (Volga region) Federal University,*

*Prikhodko V.P., Senior Lecturer, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Luhansk Vladimir Dahl State University»*

*Trishchenko S.N., Assistant, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Luhansk Vladimir Dahl State University»*

#### **INCREASING ANTI-RISK CAPACITY OF URBAN RAIL TRANSPORT PROJECTS AS A METHOD OF SAFETY MANAGEMENT**

*Abstract: When constructing urban railway transport facilities, it is necessary to take into account the occurrence of emergency situations that can lead to serious safety risks. In order to further improve the anti-risk ability of urban rail transport projects in a construction organization, sustainability theory is introduced into the safety management of a construction organization when designing urban railway transport.*

*Keywords: emergency, sustainability, construction, safety, urban rail transport*

УДК614.8

*Кукушкин В.П., старший преподаватель, ФГБОУ ВО «Луганский государственный университет им.В.Даля»*

*Иванкин М.А., старший преподаватель, ФГБОУ ВО «Луганский государственный университет им.В.Даля»,*

*Трищенко С.Н., ассистент, ФГБОУ ВО «Луганский государственный университет им.В.Даля».*

### **ВАРИАНТЫ ДЕЙСТВИЙ РУКОВОДИТЕЛЯ И ШТАБА ПРИ ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНОЙ СИТУАЦИИ С ПРИМЕНЕНИЕМ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯМИ И КОМАНДАМИ СПАСАТЕЛЕЙ**

*Аннотация: В статье рассматриваются действия руководителя ликвидации чрезвычайной ситуации (РЛЧС) при внезапно возникшей ЧС, его руководство подразделениями, участвующими в ликвидации возникших катаклизмов. Рассмотрены все положительные качества деятельности РЛЧС при выполнении специальных задач. Авторы учли большинство факторов качества работы автоматического оборудования, задействованного в ликвидации аварии.*

*Ключевые слова: чрезвычайная ситуация, руководитель ликвидации чрезвычайной ситуации, аварийно-спасательные подразделения, автоматизированные системы управления (АСУ).*

**Введение.** Способность правительства Российской Федерации защищать своих граждан от различных опасностей – неотъемлемая часть политики руководства страны в сфере ликвидации возникающих чрезвычайных ситуаций. С этой целью академии, научно-исследовательские институты и университеты разрабатывают и внедряют в жизнь различные новейшие автоматизированные системы управления подразделениями и командами спасателей при различных вариантах работ.

Концепцией долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации, утверждённой распоряжением Правительства РФ от 17 ноября 2008г. №1662-р декларируется прогноз основных опасностей и угроз природного, техногенного и социального характера, указывающий на то, что на территории России сохраняется высокая степень риска

возникновения крупномасштабных чрезвычайных ситуаций[1]. И от того насколько чётко и быстро спасатели будут выполнять возложенные государством на них задачи, будет зависеть благополучие России.

При внезапном возникновении чрезвычайной ситуации (далее – ЧС) решающую роль в локализации и ликвидации ее последствий играет организация системы управления, как совокупности системы органов управления, системы пунктов управления и системы технических средств, обеспечивающих управление.

В этой совокупности, определяющей является роль руководителя ликвидации чрезвычайной ситуации (далее – РЛЧС), в том числе в налаживании цикла управления, как сбора и своевременной и достоверной передачи данных обстановки, ее оценки, принятия решения и постановки задач, доведения команд и распоряжений до исполнителей и контроля выполнения.

Для оперативности цикла управления, согласно штатному расписанию штаба руководства ликвидации ЧС применяют автоматизированные системы управления (далее – АСУ).

Признание определяющей роли РЛЧС по отношению к любой спасательной технике, является основной методологической предпосылкой при решении конкретных проблем в АСУ, используемых и участвующих в ликвидации ЧС. Специалисты, связанные с радиоэлектроникой, создают и используют автоматические и автоматизированные устройства для достижения целей по управлению подразделениями, участвующими в ликвидации различных ЧС. При этом они рассматривают различные варианты действий и создают матрицу программ с результатами, зависящими от выбранного РЛЧС варианта действий подразделений, участвующих в ликвидации создавшейся ситуации. Для того чтобы РЛЧС занял доминирующее место по отношению к используемой технике, вычислительной аппаратуре и подчинённым подразделениям при ликвидации

ЧС, необходимо досконально знать используемую технику и возможности привлекаемого личного состава спасателей.

Главная цель последних – создать благоприятные условия для эффективной деятельности подразделений спасателей в системе АСУ. Эту сложнейшую задачу в современной науке принято называть проблемой оптимального согласования каждого спасателя и используемой техники. Её сущность заключается в максимальном приспособлении друг к другу компонентов АСУ с целью повышения эффективности каждого из них и всей системы в целом [2].

Особое значение приобретает эта проблема в АСУ при управлении аварийно-спасательными подразделениями и командами, осуществляющими ликвидацию ЧС в едином функциональном комплексе с компьютером и другими техническими устройствами. Способными взять на себя определённые функции по управлению подразделениями спасателей. Поэтому, прежде чем устанавливать реальные пути согласования РЛЧС и технических устройств АСУ и спасателей, участвующих в работах по ликвидации ЧС, следует рассмотреть возможные варианты распределения функций между ними и сопоставить возможности этих компонентов по выполнению основных элементов процесса управления. При этом необходимо отметить, что соотношение возможностей РЛЧС, автоматических устройств и лиц, задействованных в ликвидации ЧС можно исследовать на уровне реальной или потенциальной осуществимости.

### **Управление процессами во время ЧС**

В современной научной литературе делаются попытки сопоставить возможности человека-руководителя, автоматических устройств, осуществляющих переработку информации и являющихся основой процесса управления.

При выполнении управленческих функций по руководству ликвидацией ЧС руководителю ликвидации чрезвычайной ситуации (РЛЧС) присущи такие качества деятельности, как:

- ограниченная пропускная способность, малое количество информации, обрабатываемое в единицу времени;
- снижение работоспособности вследствие утомляемости, рассеивания внимания при ликвидации возникшей аварии в течение длительного времени;
- сравнительно медленное и неточное выполнение вычислительных операций, зависящих от получения достоверной информации;
- недостаточное (неполное) использование информации и ограниченная возможность создавать цельное представление о явлении по отдельным событиям;
- способность работать в непредвиденных ситуациях, высокая гибкость управления и приспособляемость к изменяющимся внешним воздействиям;
- широкая возможность выбора способов действия, быстрота использования резервов и исправления допущенных неточностей и ошибок.

Для учёта качества работы автоматического оборудования, задействованного в ликвидации аварии, учитываются следующие факторы:

- нулевая способность задействованной аппаратуры осознавать создавшуюся ситуацию;
- тщательное программирование структуры материала;
- большая сложность программирования, так как трудно предвидеть все возможные варианты действий, а значит, и составить программу, их предусматривающую;
- непригодность к альтернативному мышлению;
- практически неограниченная пропускная способность;
- медленное снижение работоспособности;
- быстрое и точное выполнение вычислительных задач (рис.1).

Если сравнивать возможности руководителя (штаба руководства) и автоматической техники, можно прийти к выводу: наиболее рациональным путём использования качеств, присущих каждому из этих компонентов, является создание АСУ. В них штаб руководства и техника объединены общим участием в процессе управления спасательными подразделениями и



выступают единым функциональным управляющим комплексом, дополняя возможности друг друга при выполнении конкретных управленческих задач. Данное положение предопределило реальные пути решения проблемы оптимального согласования принимаемых решений штабом руководства на основании вычислений, выполняемых с помощью АСУ.



Рис. 1 Рабочее место руководителя ликвидации ЧС

Первый путь согласования состоит в разработке таких конструктивных решений при создании компьютерной техники управления, которые наиболее полно соответствуют психофизиологическим и мыслительным способностям РЛЧС, решающего с помощью данной техники различные задачи в процессе управления спасательными подразделениями и участвующими в ликвидации ЧС нештатными аварийно-спасательными формированиями (далее – НАСФ). Столь прогрессивный вариант соответствует активной определяющей роли РЛЧС и штаба руководства по отношению к задействованным техническим средствам из состава, имеющегося парка техники. (При этом укомплектованность техникой должна составлять не менее 75%, в расчёт принимается коэффициент технической готовности этой техники. Он должен быть не менее 90%). Однако такой подход к проблеме согласования не всегда может быть реализован ввиду различных причин, например, из-за определённых ограничений в развитии науки и техники.

Поэтому возникает необходимость в реализации второго пути согласования – «от РЛЧС (штаба руководства) к АСУ и используемой технике», который заключается в приспособлении РЛЧС к специфическим условиям труда при работе с АСУ. Безусловно, совместное функционирование мыслительной деятельности руководителя ликвидации ЧС с автоматическим поступлением информации из АСУ в едином управляющем комплексе оказывает существенное воздействие и на РЛЧС, предъявляя исключительно высокие требования не только к его психофизическим данным, но и к конкретным мыслительным качествам, определяя внутреннюю организацию его внутренней деятельности, требующей чёткости мышления. Как правило, первая информация о ЧС поступает от старшего смены оперативных дежурных, непосредственно в штаб руководства, либо сразу РЛЧС. Всё это потребовало адаптации РЛЧС к автоматической технике, выразившейся в специфических методах и способах обучения и тренировок личного состава, обслуживающего автоматы и компьютерную технику, а также в совершенствовании профессионального отбора для работы с АСУ направленных. Направленные обязаны своевременно предоставлять информацию от закреплённых за ними спасательных подразделений и нештатных аварийно-спасательных формирований (НАСФ) непосредственно РЛЧС (рис.2).



Рис.2 Работа направленных по доведению команд РЛЧС в закреплённые подразделения

Эти два пути оптимального согласования свойственны всем видам деятельности различных специалистов в АСУ, но конкретные приёмы и методы их осуществления во многом определяются спецификой тех функций, которые выполняют спасатели, осуществляющие ликвидацию ЧС, по отношению к автоматической технике. Это делает необходимым проведение анализа уровня знаний операторов по использованию функциональной структуры в АСУ с целью установления наиболее характерных групп специалистов, обслуживающих автоматическую и компьютерную технику.

### **Роль АСУ при ликвидации ЧС**

Широкое внедрение автоматической техники в управление подразделениями, участвующими в ликвидации ЧС приводит к созданию автоматизированных систем, обеспечивающих устойчивую связь, функциональная структура которых представляет собой целую иерархию подсистем, объединённых общей целью по управлению подчинёнными частями и подразделениями спасателей. Эти части и подразделения взаимно координирующие свою деятельность для обеспечения эффективного выполнения порученных им задач, подчиняются в процессе ликвидации ЧС одному РЛЧС (командиру - единоначальнику).

Вместе с тем, кроме штатных специалистов, непосредственно обслуживающих АСУ, совершенно необходимо иметь определённый штат сотрудников (направленцев на различные подразделения), функциональные обязанности которых связаны с деятельностью вне данных локальных систем. Поэтому можно представить автоматизированную управляющую систему как некую единую интегральную систему, вокруг которой группируются все остальные подсистемы управляющего органа. Это позволяет рассматривать персонал, задействованный в АСУ как сложный коллектив спасателей с чрезвычайно развитой дифференциацией различных специальностей, в которых осуществляется принципиально новая, коллективная форма использования автоматической техники.

В самом общем виде среди персонала, задействованного в АСУ, можно выделить по функциональным обязанностям несколько групп, принимающих непосредственное и опосредованное участие в ликвидации чрезвычайной ситуации и спасении человеческих жизней и материально-технических средств:

- первая группа, выполняющая внесистемные функции;
- вторая группа, осуществляющая внутрисистемные функции;
- третья – командная группа (рис. 3).

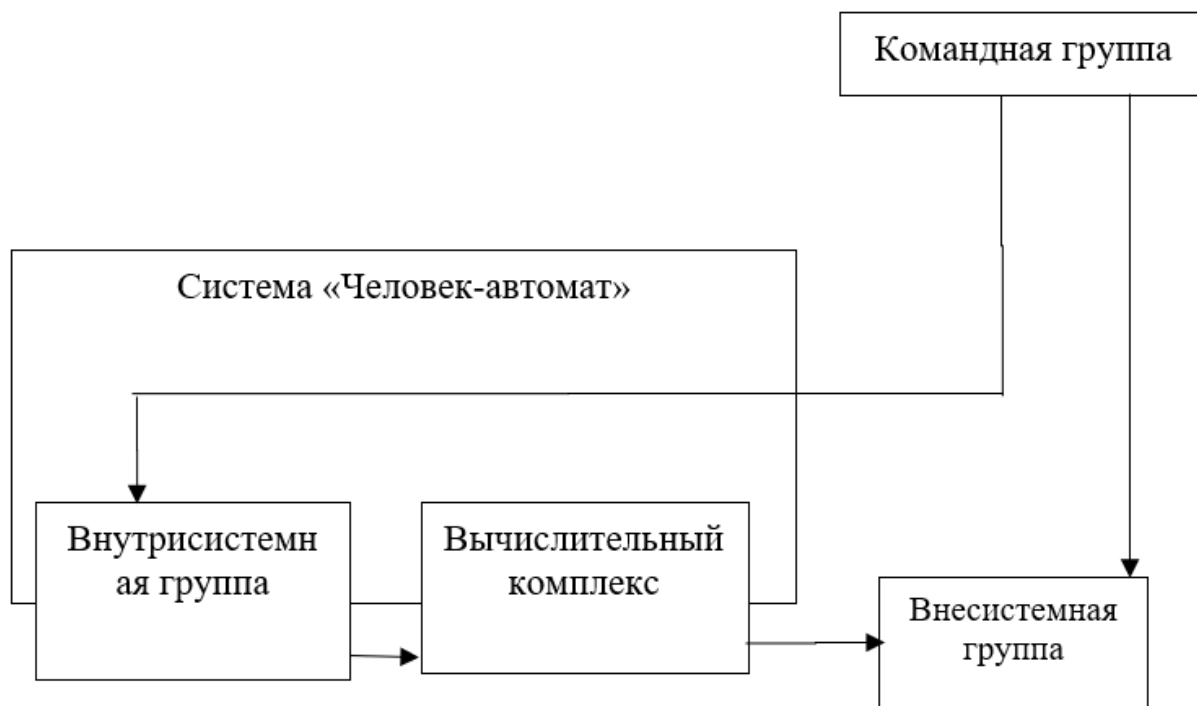


Рис.3 Автоматизированная система управления (АСУ) подразделениями спасателей

Кроме выше указанных групп могут быть рассмотрены и другие группы, которые могут быть задействованы в различных неучтённых ситуациях.

Первая (внесистемная) группа объединяет тех специалистов, которые не принимают непосредственного участия в обработке информации, а только следят за нормальным функционированием автоматической техники, вычислительных средств командного пункта, штаба руководства. К этой группе относится весь инженерно-технический состав, осуществляющий

контроль за нормальной бесперебойной работой системы, настройку и наладку техники, периодический ремонт, устраняющий аварии, а также многочисленная группа инженеров-программистов. Специалисты этой группы имеют дело со всей автоматической техникой в целом. Они как бы вынесены за рамки процесса переработки информационных потоков, циркулирующих в самой системе, находятся рядом с ними и контролируют правильность их переработки.

Внесистемные функции задействованных в компьютерных программах людей отличаются большей степенью творчества. В этих программах достаточно широко представлены все основные функции по переработке информации, касающейся состояния вычислительного комплекса: приём её, принятие соответствующего обоснованного решения и исполнительные действия спасателей в районе ЧС. Внесистемное функционирование РЛЧС характеризуется необходимостью действовать в непредвиденных ситуациях, быстро реагировать на сигналы, поступающие из района ЧС, проверять показания отдельных приборов, осуществляющих контроль с места происшествий, чётко представлять общую картину действий подразделений спасателей с помощью передаваемой аппаратуры[3].

В целом функциональные особенности специалистов внесистемной группы связаны с анализом причин неисправности вычислительной аппаратуры, организацией соответствующих мероприятий по локализации аварий и их быстрому устранению. Работа специалиста этой группы сопровождается сложной интеллектуальной деятельностью, связанной с ответственностью за нормальное функционирование аппаратуры, за эффективную и бесперебойную деятельность всей АСУ в целом. Анализ основных функций группы внесистемных специалистов позволяет выделить две основные формы деятельности:

- наблюдение, контроль за нормально работающей аппаратурой и последовательный анализ информации о функционировании её основных элементов в условиях постоянного ожидания сигнала аварийной ситуации;

- деятельность в ситуациях резкого нарушения нормального функционирования аппаратуры. Она требует мгновенного анализа сложившейся обстановки, оценки характера аварии.нахождения наиболее эффективных способов её устранения.

Каждая из этих двух основных форм деятельности подразделения спасателей группы внесистемных специалистов в АСУ оказывает влияние на согласование РЛЧС с автоматической техникой и определяет конкретные пути создания соответствующих согласующих устройств.

Важное значение для обеспечения эффективного функционирования АСУ имеет группа внутрисистемных специалистов, непосредственно участвующих в процессе переработки потоков информации, движущихся по каналам связи внутри системы.

Внутрисистемная деятельность РЛЧС в автоматизированных управляющих системах представляет собой совершенно новый вид деятельности подразделений и команд спасателей, получившей название оперативного труда, который становится наиболее типичным на современном этапе развития науки и техники в промышленности и при производстве проведения аварийно-спасательных работ.

Наиболее специфической чертой деятельности оператора-программиста в автоматизированной управляющей системе является трудность в получении сиюминутной информации, как правило, непосредственно наблюдать реальные разгулы стихии и очаги ЧС (пожары, наводнения, сходы лавин, смерчи, цунами и др.), реальные боевые действия и одновременную работу спасателей по восстановлению ЛЭП, запуску подачи воды в города под огнём противника. Для представления о реальном состоянии управляемых объектов оператор использует информацию, поступающую к нему, как правило, по мобильным каналам связи или по

радиостанции типа «Alinka». Одновременно оператор- программист получает информацию с беспилотных летательных аппаратов (БПЛА), квадрокоптеров и самолётов – разведчиков. Он составляет из неё так называемые информационные модели реальных объектов, которые представляют собой организованную по некоторым формальным признакам структуру символических изображений, с определённой степенью точности отражающую свойства реальных объектов и отношения между ними. Информация, получаемая с помощью средств отображения- индикаторов, измерительных приборов, требует соотнесения с реальными управляемыми объектами. Этот процесс происходит на этапе декодирования информации и является основанием для принятия соответствующего решения.

Деятельность оператора с информационными моделями предъявляет высокие требования к средствам отображения информации, с помощью которых создаются эти модели. Это, в свою очередь, делает чрезвычайно актуальной задачу оптимального согласования оператора – программиста с автоматической техникой в процессе обмена информацией между ними.

Анализ внутрисистемных функций оператора, обслуживающего АСУ, позволяет выявить существующую в настоящее время тенденцию передачи этих функций автоматическому устройству. За оператором-специалистом остаются творческие функции контроля за действиями автоматической техники, проверки правильности принятых машиной решений, их корректировки в нужных направлениях и т.д. Все эти операции выполняются специалистами внесистемной группы. Следовательно, с повышением степени автоматизации и расширением возможностей вычислительных устройств происходит постепенное уменьшение внутрисистемных функций, выполняемых оператором. Он будет выполнять главным образом внесистемные функции. Принципиально новая тенденция действий оператора, обслуживающего АСУ характеризует его работу, как второстепенную вместо того, чтобы была подчёркнута его значимость, как главного специалиста.

Таким образом, существует тенденция к передаче определённых внутрисистемных функций оператора автоматическим устройствам. Тем самым происходит превращение всех разрозненных автоматических узлов переработки информации в системе управления подразделениями спасателей и НАСФ в единый автоматический комплекс. Однако, комплексная автоматизация вовсе не ведёт к разрыву взаимосвязи между оператором, обслуживающим АСУ и непосредственно самим автоматическим устройством. Целостная система не распадается, в ней только видоизменяются связи между компонентами, становятся более гибкими, в наибольшей степени соответствующими перспективам развития личности как РЛЧС, так и обслуживающего АСУ оператора. РЛЧС получает постоянно полную свежую информацию из района ЧС, которая отображается на большом экране для принятия дальнейших решений и отдание приказов подразделениям, участвующим в ликвидации ЧС. При этом руководитель освобождается от необходимости адаптироваться, приспосабливаться по распределению функций между техническими устройствами, соразмерять свою деятельность с их функциями. При этом возникает возможность рационального распределения функций между РЛЧС и автоматическими устройствами, при этом у РЛЧС остаются только творческие функции.

**Часть 2 в следующем номере.**

#### **Список использованных источников**

1. Распоряжение Правительства РФ от 17 ноября 2008г. №1662-р. Декларируется прогноз основных опасностей и угроз природного, техногенного и социального характера.
2. Кирьянов, В. В. Аварийно-спасательные работы и обесточивание объектов на пожаре / В. В. Кирьянов, И. В. Багажков // Актуальные вопросы пожаротушения: Сборник материалов Всероссийского круглого стола, Иваново, 15 мая 2020 года. – Иваново: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ивановская пожарно-спасательная академия Государственной противопожарной службы



Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий», 2020. – С. 55-58.

3. Порядок разработки, согласования и утверждения планов гражданской обороны и защиты населения (Выписка из приказа МЧС России от 27.03.2020 № 216 ДСП «Об утверждении порядка разработки, согласования и утверждения планов гражданской обороны и защиты населения (планов гражданской обороны)»).

4. "Рекомендации по организации планирования основных мероприятий в системе МЧС России" (утв. МЧС России от 25.03.2014 № 2-4-87-3-2).

5. Постановление Правительства Российской Федерации от 26.11.2007 № 804 «Об утверждении Положения о гражданской обороне в Российской Федерации».

---

*Kukushkin V.P., Senior Lecturer, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Luhansk Vladimir Dahl State University»*

*Ivankin M. A., Senior Lecturer, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Luhansk Vladimir Dahl State University»*

*Trishchenko S.N., Assistant, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Luhansk Vladimir Dahl State University»*

#### OPTIONS FOR THE ACTIONS OF THE HEAD AND STAFF DURING THE LIQUIDATION OF AN EMERGENCY SITUATION USING AUTOMATED CONTROL SYSTEMS FOR UNITS AND RESCUE TEAMS.

*Abstract: The article examines the actions of the head of the emergency response in case of a sudden emergency, his leadership of the units involved in the elimination of the resulting disasters through the directioners. All the positive qualities of the RLS activity in the performance of special tasks are considered. The authors took into account most of the factors of the quality of the automatic equipment involved in the liquidation of the accident.*

*Keywords: emergency situation, emergency response manager, emergency rescue units, automated control systems (hereinafter - ACS).*

УДК 656.13

*Макарова И.В., д.т.н., профессор, зав. кафедрой «Сервис Транспортных Систем», Набережночелнинский институт ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», email: kamIVM@mail.ru*

*Баринов А.С., старший преподаватель, ФГАОУ ВО «Мурманский арктический университет», barinovas@mstu.edu.ru, Мурманск, Россия.*

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ СЕРВИСА ДЛЯ ПОДДЕРЖАНИЯ РАБОТОСПОСОБНОСТИ СПЕЦИАЛЬНОЙ АВТОМОБИЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

*Аннотация: В статье рассматривается область применения специальной автомобильной техники. Приводится существующая классификация специальной автомобильной техники. Описываются факторы, влияющие на изменение технического состояния транспортных средств. Сделаны выводы об основных направлениях совершенствования системы сервиса специальной автомобильной техники.*

*Ключевые слова: сервис специальной автомобильной техники, работоспособность специальной автомобильной техники.*

### **Введение**

Область применения специальной автомобильной техники (САТ) отличается разнообразием. Такие автомобили эксплуатируются в строительстве, энергетике, коммунальном хозяйстве, сельском хозяйстве, перевозке различных грузов, сфере медицинских услуг, МЧС, дорожном хозяйстве, военной отрасли, горнодобывающей промышленности; лесозаготовительной промышленности; производственно-складском секторе и т.д.

Таким образом, САТ – это автотранспортные средства, основное назначение которых зависит от отрасли (области применения). При этом, в большинстве случаев САТ имеет дополнительное специализированное оборудование для выполнения работ в конкретной отрасли (специальную надстройку), а автомобиль, на котором установлены эти механизмы (спецнадстройки) служит для перемещения к месту выполнения работы.

Классификация САТ может выполняться по разным критериям. Например, по типу перевозимых грузов [12]. При этом выделяют пять групп

грузов, перевозимых САТ (рисунок 1). Такая классификация необходима по той причине, что конструктивные особенности САТ определяются видом перевозимого груза.

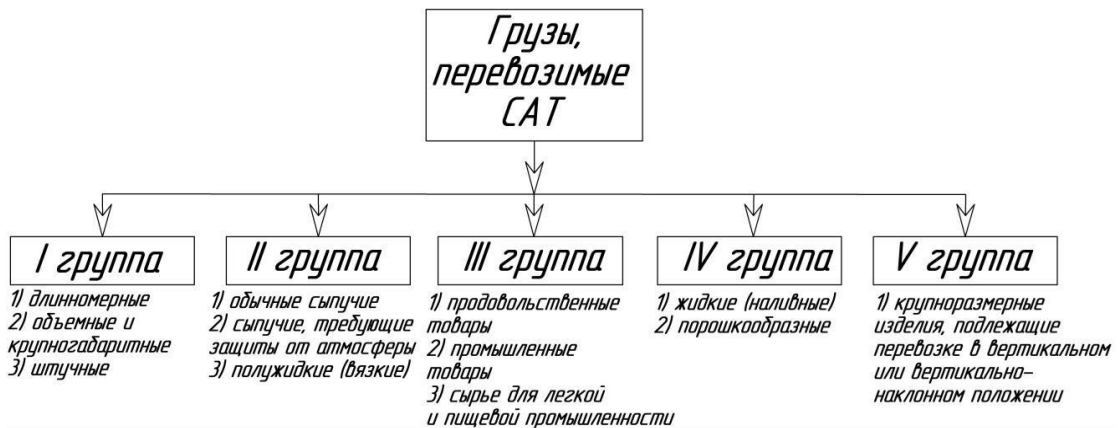


Рис. 1 Классификация грузов, перевозимых САТ

Конструктивные особенности САТ зависят также от назначения, типа кузова и проходимости, что определяется классификационными признаками (рисунок 2). По назначению выделяют автомобили:

- общего назначения;
- специализированные;
- специальные.

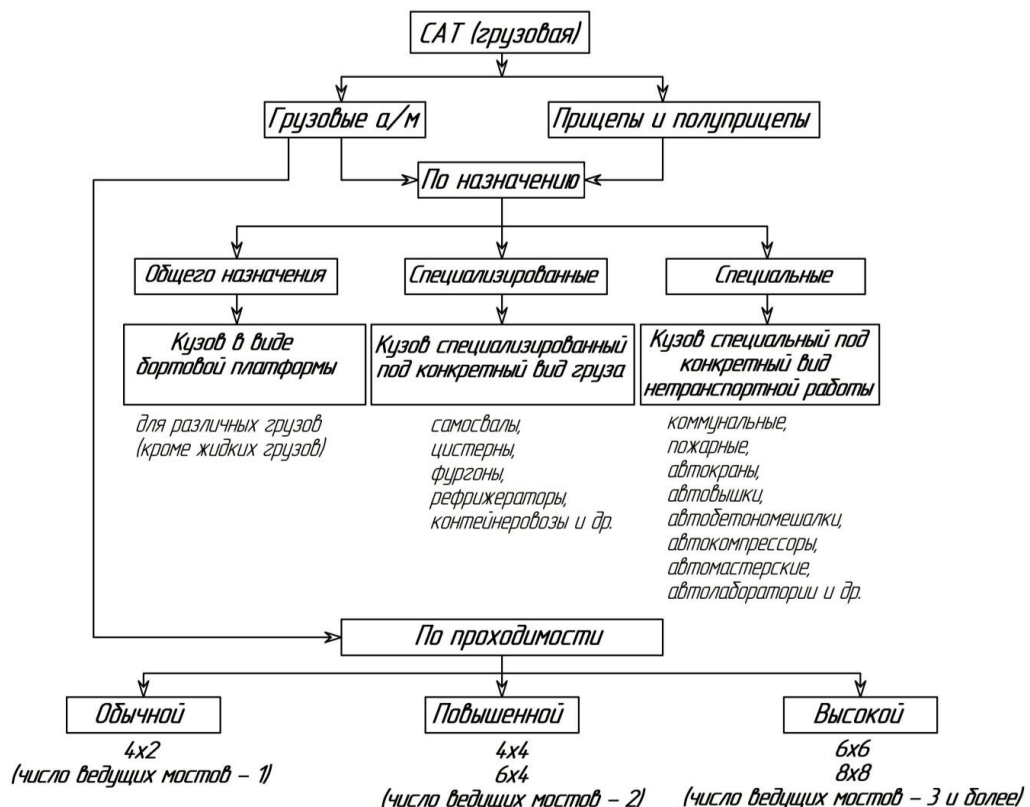


Рис. 2 Классификация специальной автомобильной техники

## **Примеры специальной автомобильной техники по областям применения**

В зависимости от специфики отрасли, парк специальной техники различается по функционалу и зависит от задач, которые данный вид техники выполняет в соответствии с технологическим процессом.

САТ, применяемая в дорожном хозяйстве (рисунок 3, 4):

- грейдеры;
- катки;
- асфальтоукладчики;
- машины для нанесения разметки и др.



Рис. 3 Грейдер



Рис. 4 Асфальный каток

Специальная автомобильная техника, применяемая в строительстве (рисунок 5): экскаваторы; землеройно-транспортные машины (бульдозеры, скреперы, автогрейдеры); землеройно-фрезерные машины; грунтоуплотняющие (катки виброуплотнительные машины); грузоподъемные машины (краны, самоходные подъемники и др.); буровые; смесительные; сваебойные; дробильно-сортировочные и др.



Рис. 5 Бульдозер

Специальная автомобильная техника жилищно-коммунального хозяйства:

- снегоуборочная техника (рисунок 6);
- автощетки;
- поливальные машины;
- мусоровозы (рисунок 7);
- ассенизаторские автомобили.

Производственно-складская техника включает в себя различные типы погрузчиков.

Горнодобывающая промышленность. САТ разделяется на машины для изысканий, добычи и транспортировки полезных ископаемых.



Рис. 6 Снегоуборочная техника



Рис. 7 Мусоровоз

На рисунках 8 и 9 представлены автомобили службы скорой медицинской помощи и МЧС.



Рис. 8 Машина скорой медицинской помощи



Рис. 9 Автомобиль МЧС

### **Особенности технического обслуживания специальной автомобильной техники**

Работоспособное состояние автомобиля – это состояние, при котором, в данный момент времени, автомобиль соответствует всем требованиям, установленным для основных параметров, характеризующих выполнение заданных функций.

Причины изменения технического состояния автомобиля на неработоспособное разделяют на две группы: случайные события и постоянно действующие факторы.

К случайным событиям относятся воздействие внешних условий при работе и хранении автомобильной техники, скрытые дефекты, перегрузки конструкции,

брак при производстве запасных частей, некачественные горюче-смазочные материалы.

К постоянно действующим факторам относятся изнашивание, усталостные разрушения, пластические деформации, коррозия, старение.

Значение правильно работающей системы поддержания работоспособного состояния специальной автомобильной техники определяет эффективность функционирования отрасли, в которой задействована такая техника. Несоответствие готовности подвижного состава организаций, эксплуатирующих САТ приводит к негативным последствиям для населения и промышленности. Особенно остро это заметно в работе специальных служб (скорая медицинская помощь, МЧС и т.п.). Недостаточная готовность к работе снегоуборочной техники города может привести к полной остановке движения транспорта в период сильных снегопадов, что в свою очередь, повлияет на все остальные отрасли.

В этой связи, совершенствование системы технического обслуживания и ремонта (ТО и Р), направленной на поддержание исправного и работоспособного состояния САТ является актуальной задачей.

Основные способы поддержания работоспособного состояния автомобилей в период эксплуатации – это поддержание работоспособности (техническое обслуживание) и восстановление работоспособности (ремонт).

Поэтому система ТО и Р, принятая для обеспечения работоспособности парка специальной автомобильной техники является определяющей стабильную работу большинства социальных и промышленных организаций.

Наиболее перспективными являются следующие направления совершенствования системы ТО и Р специальной автомобильной техники:

- определение содержания и нормативов работ по диагностированию, техническому обслуживанию и ремонту;
- система обеспечения, снабжения и резервирования;
- методы корректирования режимов диагностирования, технического обслуживания, ремонта, системы обеспечения, снабжения и резервирования.



Для повышения эффективности каждого из перечисленных элементов возможно применение различных современных технологий. В работах [1;2;3;8] рассмотрены варианты использования имитационного моделирования и информационных систем для повышения эффективности работы службы сервиса дилерских центров. Формирование баз данных об отказах транспортных средств дает возможность оценивать вероятность выхода из строя деталей, что позволяет предотвратить внезапный отказ [4;10;11]. Также накопление информации способствует построению зависимости частоты отказов различных элементов и деталей автомобилей от режимов работы и условий эксплуатации. Это, в свою очередь, помогает корректировать периодичность технического обслуживания и его содержание.

Имитационное моделирование применяется при решении задач повышения эффективности системы обеспечения запасными частями и материалами [5;7;9]. Формирование базы данных о поставщиках запасных частей и материалов (сроки поставок, надежность, качество деталей) дает возможность выбрать оптимальную стратегию системы обеспечения, снабжения и резервирования.

Применение технологии дополненной реальности может обеспечить оптимизацию процесса обучения персонала сервиса, что позитивно скажется на уровне качества обслуживания специальной автомобильной техники [6].

Важным при организации системы ТО и Р парка специальной автомобильной техники является определение минимально необходимого уровня эффективности работы каждого из элементов системы.

Для более точной оценки весомости каждого из этих элементов необходимо выполнить исследование особенностей различных парков специальной автомобильной техники в разных условиях эксплуатации.

## **Выводы**

На сегодняшний день совершенствование системы сервиса специальной автомобильной техники является актуальной задачей. Специальная автомобильная техника задействована во всех социально значимых отраслях. Поэтому обеспечение необходимого уровня работоспособности подвижного

состава такой техники крайне важно. Наиболее перспективным является создание гибкой системы ТО и Р с применением современных технологий для подобных транспортных средств, которая обеспечивала бы высокую эффективность в зависимости от различных факторов, влияющих на изменение технического состояния автомобилей.

#### **Список использованных источников**

1. Корчагин, В. А. Перспективные направления развития системы фирменного сервиса автомобильной техники / В. А. Корчагин, Р. Г. Хабибуллин, И. В. Макарова // *Фундаментальные исследования*. – 2013. – № 4-4. – С. 806-811.
2. Использование информационной системы как инструмента повышения надежности автомобильной техники / Р.Г. Хабибуллин, И.В. Макарова, А.И. Беляев, Э.М. Мухаметдинов // *Транспорт. Наука, техника, управление*. РАН. ВИНТИ. – 2009. – № 5. – С. 21–24.
3. Анализ условий эксплуатации автомобильной техники за рубежом как способ совершенствования системы выполнения гарантийных обязательств / И. В. Макарова, Р. Г. Хабибуллин, Э. И. Беляев, А. А. Черемин // *Современные проблемы науки и образования*. – 2013. – № 5. – С. 4.
4. Применение современных методов моделирования и управления для повышения эффективности системы фирменного сервиса автомобилей / Р.Г. Хабибуллин, И.В. Макарова, А.И. Беляев, Э.И. Беляев, П.А. Буйвол // *Вестник ИжГТУ*. – 2011. – № 1 (49). – С. 118–121.
5. Improving the logistical processes in corporate service system / I. Makarova, R. Khabibullin, E. Belyaev [et al.] // *Transport Problems*. – 2016. – Vol. 11, No. 1. – P. 5-18. – DOI 10.20858/tp.2016.11.1.1.
6. Макарова, И. В. Дополненная реальность как способ совершенствования систем обслуживания и сервиса автомобилей / И. В. Макарова, Е. Н. Веркин // *Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика*. – 2016. – Т. 4, № 5-3(25-3). – С. 283-289.
7. Управление запасами на предприятиях автомобильного сервиса / И. М. Попова, И. К. Данилов, Е. А. Абдулина [и др.] // *Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева*. – 2018. – № 2(38). – С. 111-115.
8. Розе, А. Н. Пути повышения эффективности системы сервисного обслуживания военной автомобильной техники в Арктической зоне Российской Федерации / А. Н. Розе, А. А. Демьянов // *Проблемы обеспечения*

функционирования и развития наземной инфраструктуры комплексов систем вооружения : Материалы III Всероссийской научно-технической конференции, Санкт-Петербург, 25–26 сентября 2019 года. – Санкт-Петербург: Военно-космическая академия имени А.Ф. Можайского, 2019. – С. 143-147.

9. Estimating of the branded service system effectiveness during expanding the fleet of connected vehicles / I. V. Makarova, L. M. Gabsalikhova, P. A. Buivol, K. A. Shubenkova // Proceedings of the International Forum KAZAN DIGITAL WEEK - 2020 : Сборник материалов международного форума, Казань, 21–24 сентября 2020 года / Академия наук Республики Татарстан. Vol. Часть 1. – Казань: Научный центр безопасности жизнедеятельности, 2020. – Р. 354-364.

10. Byuivol, P. A. Improving the branded service network efficiency based on its functioning evaluation / P. A. Byuivol, L. M. Gabsalikhova, I. V. Makarova, E. M. Mukhametdinov, G. R. Sadygova // Astra Salvensis. – 2017. – Volume 2. – Р. 373–385.

11. Моделирование в среде Anylogic процесса технического обслуживания и ремонта автомобилей / В. В. Побединский, Р. Н. Ковалев, С. В. Ляхов, И. А. Сафронов // Научно-технический вестник: Технические системы в АПК. – 2023. – № 2(18). – С. 59-63.

12. Специальная автомобильная техника. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://extxe.com/24230/specialnaja-avtomobilnaja-tehnika/>

---

*Makarova I.V., Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of Department "Service of Transport Systems", Naberezhnye Chelny Institute, Kazan Federal University, email: kamIVM@mail.ru*

*Barinov A.S., senior lecturer, FGAOU VO "Murmansk Arctic University", barinovas@mstu.edu.ru, Murmansk, Russia.*

## IMPROVING THE SERVICE SYSTEM TO MAINTAIN THE OPERATIONALITY OF SPECIAL VEHICLE EQUIPMENT

*Abstract The article discusses the scope of application of special automotive equipment. The existing classification of special automotive equipment is given. The factors influencing changes in the technical condition of vehicles are described. Conclusions are drawn about the main directions for improving the service system for special automotive equipment.*

*Keywords: service of special automotive equipment, performance of special automotive equipment.*

УДК 629.111

*Макарова И.В., доктор технических, профессор, Набережночелнинский институт ФГАОУ ВПО «Казанский (Приволжский) федеральный университет».*

*Габсалихова Л.М., кандидат технических наук, доцент, Набережночелнинский институт ФГАОУ ВПО «Казанский (Приволжский) федеральный университет».*

## **РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМ РАСШИРЕНИЯ ПАРКА ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ**

*Аннотация: Растущая урбанизация, сопровождающаяся ростом числа мегаполисов, а также автомобилизация населения вынуждают задуматься о необходимости преимущественного использования транспорта на альтернативных источниках энергии для автотранспорта с целью сокращения вредных выбросов. Категория экологичных транспортных средств включает электромобили и транспортные средства на водородных топливных элементах. В рамках парадигмы устойчивого развития, это исследование посвящено проблемам, связанным с ростом рынка электромобильности и безопасностью их обслуживания.*

*Ключевые слова: электромобили, зарядная инфраструктура, безопасность электрических транспортных средств.*

### **Введение**

Разработка мер по энергосбережению и повышению энергетической эффективности является приоритетным направлением государственной политики в Российской Федерации. В качестве мероприятий способствующие энергосбережению и повышению энергетической эффективности в соответствии с Транспортной стратегией Российской Федерации до 2030 года выделены:

1. электрификация и газификация транспорта общего пользования, стимулирование перехода на использование моделей с низким уровнем выбросов парниковых газов и загрязняющих веществ;
2. перевод автомобильного транспорта на гибридные аналоги, развитие зарядной инфраструктуры для электромобилей (в том числе электробусов);

3. увеличение доли альтернативного топлива в грузовых и пассажирских перевозках.

Электромобили дают нулевые выбросы, однако приводят к выбросам парниковых газов из-за комплекса выработки электроэнергии, используемого для окончательной подзарядки их аккумуляторов. Это действительно приводит к поэтапному сокращению общих выбросов по сравнению с бензиновыми аналогами.

Вопросы обслуживания автомобилей, развития зарядной инфраструктуры, неопределенность, связанная с затратами, все это влияет на проблемы, с которыми сталкиваются владельцы электромобилей. Без развития обслуживающей инфраструктуры переход к автомобилям на альтернативных источниках не возможен.

### **Анализ рынка электрических автомобилей**

Существует три основных типа электромобилей: аккумуляторные электромобили (BEV), подключаемые гибридные электромобили (PHEV) и электромобили на топливных элементах (FCEV) [1]. Аккумуляторные автомобили не используют бензин, подключаемые гибридные электромобили могут работать как на бензине, так и на электричестве, автомобили на топливных элементах также работают на электричестве, однако они работают немного иначе. Энергетическая система FCEV состоит из многочисленных «топливных элементов», которые химически объединяют газообразный водород из бака транспортного средства с кислородом из воздуха для производства электроэнергии.

В новом выпуске ежегодного Глобального обзора электромобилей МЭА показано, что в 2022 году по всему миру было продано более 10 миллионов электромобилей [2]. Подавляющее большинство продаж электромобилей на сегодняшний день в основном сосредоточено на трех рынках – Китае, Европе и Соединенных Штатах. Китай является лидером, на него в 2022 году придется 60% мировых продаж электромобилей. Продажи электромобилей за пределами основных рынков в целом невелики, но 2022 год был годом роста в Индии,

Таиланде и Индонезии. В этих странах производство электромобилей и комплектующих к ним растет благодаря государственной программе стимулирования. Электрификация автомобильного транспорта выходит за рамки легковых автомобилей. Двух- или трехколесные транспортные средства сегодня являются наиболее электрифицированным сегментом рынка; на развивающихся рынках и в развивающихся странах их больше, чем автомобилей. Более половины зарегистрированных в Индии трехколесных транспортных средств в 2022 году были электрическими,

В 2022 году по всему миру было продано почти 66000 электробусов и 60000 грузовиков средней и большой грузоподъемности, что составляет около 4,5% от всех продаж автобусов и 1,2% от продаж грузовых автомобилей в мире. Китай продолжает доминировать в производстве и продажах электрических грузовиков и автобусов (и на топливных элементах). В 2022 году в Китае было продано 54000 новых электробусов и, по оценкам, 52000 электрических грузовиков средней и большой грузоподъемности, что составляет 18% и 4% от общего объема продаж в Китае и около 80% и 85% мировых продаж соответственно. Кроме того, многие автобусы и грузовики, продаваемые в Латинской Америке, Северной Америке и Европе, являются китайскими брендами. Рынок электромобилей развивается, так по состоянию на начало июня 2023 года в России, согласно данным МВД, общий автопарк составляет порядка 30 тыс. электромобилей.

Рост спроса на электромобили стимулирует спрос на аккумуляторы и связанные с ними важнейшие минералы. Основные проблемы развития рынка электрических транспортных средств— это высокая стоимость электромобилей и недостаточное развитие обслуживающей инфраструктуры.

**Результаты и обсуждение. Меры обеспечения безопасности электрических транспортных средств.**







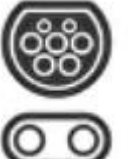
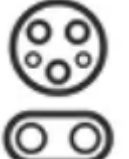

Наиболее крупные предприятия, которые выпускают электробусы, — это предприятия Группы ГАЗ (марка ЛИАЗ) и Набережночелнинский КАМАЗ. Электробус КАМАЗ имеет бортовые зарядные устройства (установлены

непосредственно в самом электробусе) и станции ультрабыстрой зарядки (устанавливаются на маршруте/на конечных станциях). Станция ультрабыстрой подзарядки подключается к промышленной трехфазной сети переменного тока, либо напрямую к троллейбусной линии. В дополнение к ультрабыстрой зарядке используется бортовое зарядное устройство, позволяющее заряжать накопитель от обычной трехфазной сети («ночная зарядка») [3].

В зарядном устройстве переменного тока преобразование в постоянный ток происходит внутри электромобиля, а в зарядном устройстве постоянного тока внутри зарядной станции [4]. Длительная зарядка постоянным током при быстрой зарядке нагревает аккумуляторные батареи электромобилей, что приводит со временем к незначительному ухудшению состояния батареи. При зарядке переменным током идет бережное воздействие на аккумулятор электромобиля. Зарядные станции постоянного тока, как правило, расположены вдоль автомагистралей и мобильность невозможна.

Разъемы электромобилей различаются в зависимости от географического региона и даже модели, что делает невозможным зарядку электромобилей в любом пункте подзарядки по всему миру. В настоящее время доступны следующие типы разъемов для зарядки электромобилей. Рассмотрим (табл. 1) типы разъемов для зарядки EV во мире [5,6].

Таблица 1 – Типы разъемов для зарядки электромобилей

Зарядка	Китай	Европа	США	Япония	США Tesla
DC Постоянный ток	GB/T 	Type 2 	Type 1 	Type 1 	Tesla Supercharger 
AC переменный ток	GB/T 	CCS2 	CCS1 	CHAdeMO 	

Type 1—разъем для зарядки однофазным переменным током (250 В, 32 А), популярный в основном в США и Японии, Type 2 в Европе. В Китае — стандарт GB/T используется во всех моделях, произведенных в Китае и импортируемых, является национальным стандартом.

Введение Guobiao standard позволило повысить безопасность процесса подзарядки электромобиля. Поскольку он регламентирует следующие требования: контроль температуры и изоляции, использование электронного замка; повышение защитных мер со стороны электрического транспорта. Благодаря этому снизились случаи поражения током и возгорания оборудования [7].

Современные транспортные средства предъявляют повышенные требования к безопасности и нуждаются в надежном низковольтном источнике питания. Основные требования к электрическим транспортным средствам изложены в ГОСТ Р 54811-2011 Электромобили. Методы испытаний на активную и пассивную безопасность; ГОСТ Р 26262-1-2020 Дорожные транспортные средства. Функциональная безопасность, ГОСТ Р ИСО 6469-3-2020 Транспорт дорожный на электрической тяге. Требования безопасности. Часть 3. Электробезопасность.

Прежде чем быть допущенными к эксплуатации, все модели транспортных средств должны пройти испытания, целью которых является проверка того, соответствуют ли они минимальному уровню безопасности.

Анализ литературных источников показал, что угрозы безопасности электрических транспортных средств можно разделить на четыре группы: риски сбоя электрических систем, вопросы безопасности зарядки и работы аккумуляторных батарей, системные сбои, знания персонала, эксплуатирующего транспортное средство.

Мониторинг и анализ некоторых критических параметров высоковольтной системы, таких как изоляция, состояние электропроводки и разъемов, являются основой и трудностями в обеспечении безопасности и защиты при высоком напряжении [8]



В документе [9] представлены вопросы безопасности, касающиеся короткого замыкания, метода его измерения и путей выхода из строя. Химические реакции в аккумуляторе зависят от условий эксплуатации, стояния аккумулятора и рассматривается как важнейший вопрос [10].

В работе [11] рассматриваются факторы риска, приводящие к авариям с пожарами электромобилей. Внешнее столкновение является первым фактором риска, приводящим к возгоранию электромобиля, за которым следует выход из строя аккумулятора, искусственная модификация, затопление аккумуляторного блока и выход из строя зарядного оборудования.

Одной из проблем безопасности, характерных для электромобилей, является их тихая работа; пешеходы могут реже слышать автомобиль на электрическом ходу, чем обычный автомобиль. Следует проявлять особую осторожность при вождении электрического автомобиля в пешеходных зонах.

### **Инфраструктура обеспечения безопасного использования электрических транспортных средств**

Для безопасной эксплуатации электрических транспортных средств необходима инфраструктура поддержания их работоспособности: сеть зарядных и сервисных станций. По информации сервиса 2chargers, по состоянию на середину 2023 года на территории Российской Федерации в публичном коммерческом доступе насчитывается 4324 зарядных станции для электромобилей: 1626 локаций с переменным током («медленные» ЭЗС), 779 локаций с постоянным током («быстрые» ЭЗС), 1394 домашних локаций (розетки), 525 локаций с переменным и постоянным током («медленные» и «быстрые»). Лидерами по развитию зарядной инфраструктуры для электромобилей являются Московская область (531 локация), Москва (462 локаций), Краснодарский край (268 локаций), Санкт-Петербург (213 локаций) и Республика Татарстан (212 локаций).

Экологические требования, внедрения стимулов со стороны государства создают возможность перехода муниципалитета к более экологичному транспорту. Такие переходы обычно требуют определенного количества парка к определенному времени. В исследовании [12] представлен способ решения задачи

формирования парка электробусов, которая позволяет организациям определять стратегию обновления парка экономически эффективным способом, с учетом затрат на покупку, доходов от утилизации, эксплуатационных расходов, инвестиций в инфраструктуру зарядки и платы за спрос.

Обсуждение и решение вопросов безопасной и комфортной эксплуатации зарядной инфраструктуры очень важно, поскольку электромобили и зарядные станции – относительно новая тема для нашей страны. В зарубежных источниках отмечены несчастные случаи при зарядке электромобилей, такие как: возгорание электромобиля, поражение электрическим током. Возможные причины: конструкторская недоработка, неправильная эксплуатация автомобиля, некачественные запасные части и др. [6]. Так неправильная установка держателя пистолета может привести к скоплению воды, снега, что в последующем может привести к попаданию влаги в контактные элементы розетки электромобиля. Кабели зарядной станции в основном лежат на земле, что в последующем может привести к их истиранию. Поскольку вода и электрический ток не совместимы, то проблемой является частая установка зарядных станций в подземных паркингах, с высокой вероятностью подверженных затоплению. При этом необходима установка аква-датчика с целью обеспечения возможности быстрого обесточивания станции.

Безопасная эксплуатация зарядной станции подразумевает не только ее надежность, но и качественную установку. Необходим навес для защиты от дождя, солнца, снега, а также соблюдение уклона, чтобы вода не скапливалась вблизи зарядной станции.

## **Выводы**

В данной работе рассматривались вопросы, связанные с безопасностью эксплуатации электрических транспортных средств, а также инфраструктуры для их обслуживания.

В 2022 году по всему миру было продано более 10 миллионов электромобилей, что требует соответствующего развития зарядной инфраструктуры. Однако, ввиду того, что разъемы, устанавливаемые на

электромобили, различаются в зависимости от региона эксплуатации и, исключается возможность зарядки аккумулятора конкретной модели электромобиля в любой точке мира. Прогноз роста рынка зарядной инфраструктуры зависит в первую очередь от двух основных параметров: емкости парка электромобилей и уровня государственной поддержки.

С появлением электромобилей проведены многочисленные исследования, связанные с особенностями их эксплуатации и безопасности: сбои электрических систем, вопросы безопасной зарядки, безопасность после аварии, вопросы обучения персонала, эксплуатирующего технику и т.д. Это обеспечивает основу для дальнейшего развития и повышения безопасности электромобилей.

#### **Список использованных источников**

1. Какие бывают виды электромобилей? – Режим доступа: [https://www.electricforall.org/ru/ev-basics/#:~:text=Существует%20три%20основных%20типа%20электромобилей,на%20топливных%20элементах%20\(FCEV\)](https://www.electricforall.org/ru/ev-basics/#:~:text=Существует%20три%20основных%20типа%20электромобилей,на%20топливных%20элементах%20(FCEV).). Дата обращения (01.02.2024)
2. Demand for electric cars is booming, with sales expected to leap 35% this year after a record-breaking 2022 – Режим доступа: <https://www.iea.org/news/demand-for-electric-cars-is-booming-with-sales-expected-to-leap-35-this-year-after-a-record-breaking-2022> Дата обращения (01.02.2024)
3. L. Gabsalikhova. Z. Almetova G. Sadygova. Activities to convert the public transport fleet to electric buses. Transportation Research Procedia – 2018. vol.36. pp 669-675.
4. Зарядка переменным и постоянным током: 7 основных отличий. – Режим доступа: <https://go-e.com/ru/zhurnal/zaryadka-peremennym-i-postoyannym-tokom> Дата обращения: (14.05.2022)
5. Полный обзор по разъёмам для зарядки электромобилей. – Режим доступа: [https://sitronics-electro.com/ev\\_connectors\\_standarts\\_guide](https://sitronics-electro.com/ev_connectors_standarts_guide) Дата обращения: (14.01.2024)
6. Mida. – Режим доступа: <https://www.midapower.com/ru/china-factory-250a-gbt-connector-dc-ev-plug-for-250kw-ev-charging-station-product/> Дата обращения: (14.01.2024)

7. Китайский стандарт зарядки электромобилей Gb/T – Режим доступа: <https://avtocharge.ru/kitajskij-standart-zaryadki-elektromobilej-gbt/> Дата обращения: (14.01.2024)
8. Chunming Zhao, Qing Li 2Research on On-line Monitoring Methods of High Voltage Parameter in Electric Vehicles. World Electr. Veh. J. 2010, 4(2), 232-237; <https://doi.org/10.3390/wevj402023210.3390/wevj4020232>
9. Fiorentino Valerio Conte, Peter Gollob, Hannes Lacher. Safety in the battery design: the short circuit. World Electr. Veh. J. 2009, 3(4), 719-726; <https://doi.org/10.3390/wevj3040719>.
10. Yinjiao Xing, Eden W. M. Ma, Kwok L. Tsui, Michael Pecht. Battery Management Systems in Electric and Hybrid Vehicles Energies 2011, 4(11), 1840-1857; <https://doi.org/10.3390/en4111840>
11. Jianhong Chen, Kai Li, Shan Yang. Electric Vehicle Fire Risk Assessment Based on WBS-RBS and Fuzzy BN Coupling Mathematics 2022, 10(20), 3799; <https://doi.org/10.3390/math10203799>.
12. Pelletier S, Jabali O, E. Mendoza J, Laporte G. The electric bus fleet transition problem. Transportation Research Part C: Emerging Technologies. Volume 109, December 2019, Pages 174-193.

---

*Makarova I.V. doctor of technical sciences, professor, Naberezhnye Chelny Institute of Kazan (Volga Region) Federal University.*

*Gabsalikhova L.M., Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Naberezhnye Chelny Institute of the Kazan (Volga Region) Federal University.*

#### SOLVING THE PROBLEMS OF EXPANDING THE PARK OF ENERGY-EFFICIENT VEHICLES

*Abstract: The growing urbanization of the population, accompanied by an increase in the number of megacities, forces us to think about the need to predominantly use transport using alternative energy sources to reduce harmful emissions from motor vehicles. New energy vehicles mainly include electric vehicles and hydrogen fuel cell vehicles. In the sustainability paradigm, this study addresses the growing market for electric vehicles and the challenges associated with their safety and maintenance.*

*Keywords: electric vehicles, charging infrastructure, safety of electric vehicles.*

УДК 502.174

*Николаев Д.Ю., аспирант кафедры машиностроения,  
Набережночелнинский институт ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский)  
федеральный университет»*

*Совков С.А., старший преподаватель кафедры строительства,  
Набережночелнинский институт ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский)  
федеральный университет»*

*Мухин А.М., доцент кафедры строительства, Набережночелнинский  
институт ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный  
университет»*

*Валиев А.М., доцент кафедры машиностроения, Набережночелнинский  
институт ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный  
университет»*

### **ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ РЕЦИКЛИНГА В РЕСПУБЛИКЕ ТАТАРСТАН ВОЛОКНО-СОДЕРЖАЩИХ ОТХОДОВ В ТЕПЛО-, ЗВУКОИЗОЛЯЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

*Аннотация: Рассмотрена технология рециклинга отходов, основанные на  
переработке соломы злаковых культур в теплоизоляционный материал по  
эффективности, не уступающий известным маркам, но существенно в 2-  
2,5 раза экономичнее в производстве*

*Ключевые слова: теплоизоляционные плиты, отходы  
волокнистосодержащего сырья, жидкое стекло натриевого, антипиреновые  
добавки, масса, металлические формы*

Производство продукции растениеводства на предприятиях АПК РТ сопровождается большим количеством отходов волокнистосодержащего сырья недревесного происхождения. К такому виду сырья, в частности, относятся длиноволокнистые отходы таких растений как лен, конопля, тростник. Солома злаков относится к коротковолокнистым отходам, является самым крупнотоннажным природным сырьем, объемы которого ориентировочно можно оценить исходя из урожая зерна и данных, приведенных в таблице 1. Данные в таблице 1 приведены для урожая зерновых на предприятиях АПК РТ в 2022 г.

Таблица 1

Объемы образующихся отходов и соотношения массы зерна к массе соломы злаков (Республика Татарстан, 2022 г.)

<b>Зерновая культура</b>	<b>Урожай зерна, млн. тонн</b>	<b>Масса зерна/ Масса соломы</b>	<b>Масса соломы</b>
Пшеница	2,8	1/ 1,8	1,56
Ячмень	1,6	1/ 1,5	1,06
Овес	0,15	1/ 1,5	0,1
Рожь	0,3	1/ 2,0	0,15

Таким образом, оценка количества образующихся в РТ волокно-содержащих отходов наиболее распространенных культур показывает, что в 2022 г. их масса составила порядка 3 млн. тонн.

Судя по химическому составу отходов растениеводства (соломы), приведенному в таблице 2, они являются источником ценных для экономики страны веществ.

Таблица 2

Химический состав недревесных отходов растительного сырья (масс %)

<b>Вид отходов</b>	<b>Целлюлоза</b>	<b>Лигнин</b>	<b>Пентозаны</b>	<b>Зола</b>
Солома пшеницы	35-49	24,5	19-30	4,0 – 5,5
Солома ржи	40-50	23	27-29	3 – 4

В составе золы (табл. 3) недревесных волокносодержащих растений содержится относительно высокое содержание азотосодержащих соединений и неорганических элементов, которые могут служить хорошими удобрениями.

Таблица 3

Химический состав золы отходов (соломы зерновых), % от массы сухого сырья

<b>Вид отходов (солома)</b>	<b>Зола</b>	<b>N</b>	<b>K<sub>2</sub>O</b>	<b>P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></b>	<b>SO<sub>3</sub></b>	<b>CaO</b>	<b>MgO</b>
Рожь	4	0,45	1,0	0,26	0,16	0,29	0,09
Пшеница	3,5	0,67	0,35	0,2	0,18	0,26	0,09
Ячмень	4,5	0,5	1,0	0,2	0,18	0,33	0,09

Таким образом, отходы недревесного коротковолокнистого сырья по причине образования больших объемов, содержанию ценных химических элементов и физико-механическим свойствам могут быть перспективным сырьем для их рециклинга, т.е. повторного использования в экономике страны, что является экологичной и экономически целесообразной альтернативой их нерациональной утилизации.

Зачастую отходы растениеводства (солома) используются в качестве корма сельскохозяйственных животных. Однако, вследствие невысокой пищевой ценности ее потребление для этих целей не превышает 5-10% от общей массы. Значительные объемы (50-60%) подвергаются гниению, сжиганию и утилизации закапыванием в почву, что наносит экологический ущерб окружающей среде.

Достаточно распространенным направлением рециклинга соломы является «мокрый» способ получения волокнистого полуфабриката (ВП) [1]. Технологическая схема рециклинга соломы в ВП включает в себя следующие процессы: измельчение на отрезки 10-30 см; интенсивное перемешивание в пульпообразователе с определенным объемом воды; перемещение пульпы в бассейн для водонасыщения сечки соломы до 30%; последующая подача пульпы в реакторный объем, далее в гидродинамический сепаратор для отделения волокна требуемого размера от воды.

Пульпа с отсепарированным волокном подается на гидравлический пресс или центрифугу. Конечный продукт рециклинга по «мокрой» технологии – брикет (ВП) или гранулообразная масса после центрифуги.

Из (ВП) в процессе последующей обработки могут быть произведены [2, 3, 4, 5]:

- Механическая целлюлоза
- Наполнитель для производства пластмасс;
- Плитные изделия типа ДВП, ДСП;
- Теплозвукоизоляционные материалы (ТЗИМ) типа эковаты, плит и т.п.

Как альтернатива производства теплозвукоизоляционных материалов из (ВП), получаемого «мокрым» способом предлагается «сухой» способ, который менее энерго- и водозатратен [6].

Технологическая схема производства теплозвукоизоляционных плит из сечки соломы приведена на рис. 1.

Вначале солома со склада измельчается до 25-40 мм и перемещается в промежуточный бункер. Из бункера подается в смеситель, где через форсунки смачивается жидким связующим.

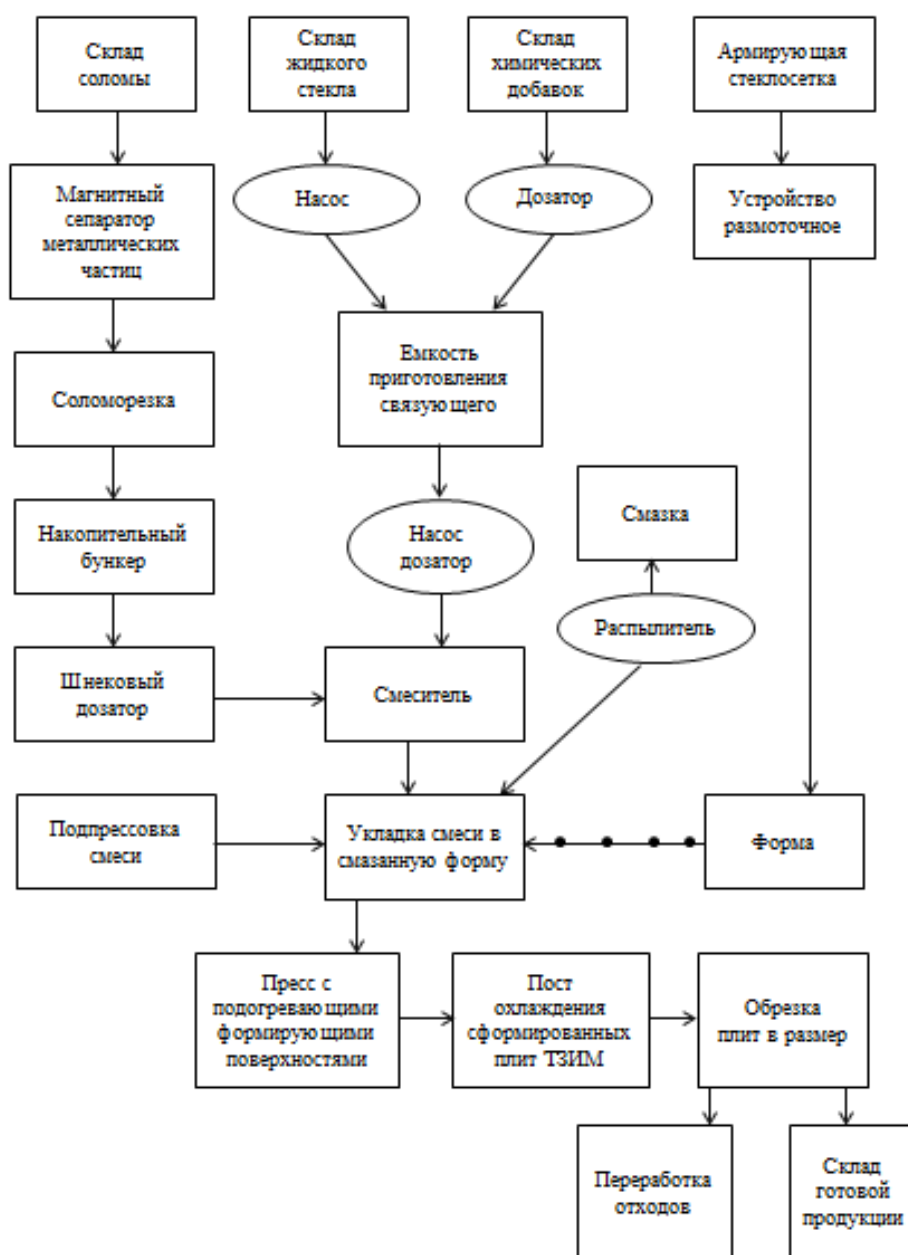


Рис. 1. Технологическая схема изготовления ТЗИМ из отходов растениеводства



Связующее приготавливается в емкости, куда поступает жидкое стекло натриевого, антипиреновые и другие добавки.

Насыщенная связующим масса закладывается в смазанные машинным маслом металлические формы, на дно которых уложена стеклосетка X-GlassPro щелочестойкая, армирующая. Смесь разравнивается и предварительно уплотняется. После чего формы подаются к прессу, разогретые формирующие поверхности которого оказывают давление на загруженную в формы массу, формируя требуемую толщину плит. Давление осуществляется до полимеризации связующего, в результате чего рыхлая заготовка превращается в монолит. По окончании прессования отформованные плиты остывают и при необходимости подвергаются разрезке на требуемые размеры.

На промышленной установке размеры изготавливаемых теплоизоляционных плит будут составлять 1200x600x100 мм, плотность плит 250-300 кг/м<sup>3</sup>.

Технико-экономическая оценка производства теплоизоляционных плит произведена исходя:

1. Производственная программа, расходы энергоресурсов и сырья, численность работающих – по технологическим нормативам;
2. Стоимость сырья и энергоресурсов по ценам 2022 г.;
3. Заработная плата одного работающего – 40 тыс.;
4. Налоги, амортизационные отчисления в соответствии с действующими нормативами;
5. Затраты на текущий и капитальный ремонт основных средств 50 и 70 % соответственно от отчислений на реновацию, определенную по средним нормативам амортизационных отчислений;
6. Внепроизводственные и прочие расходы 1% и 10% соответственно от прочих затрат.

Из производственных расчетов сметы затрат следует, что себестоимость 1м<sup>2</sup> теплоизоляционных плит по приведенной технологии составляет 120 руб., что в 2,5 раза дешевле 1м<sup>2</sup> теплоизоляционной плиты из каменной ваты базальтового

происхождения РОКВУЛ ТЕКС МАТ, имеющей аналогичные эксплуатационные свойства.

Окупаемость капитальных затрат 2,2 года в случае организации производства на собственных площадях.

Основное функциональное назначение разработанного композиционного материала теплоизоляция зданий и сооружений. Материал экологически безопасен, негорюч, относительно прочен, водостоек, имеет высокие теплоизоляционные свойства (коэффициент теплопроводности  $\lambda = 0,040 \dots 0,058$  Вт/мК), может подвергаться деформациям изгиба, благодаря армирующей стеклосетки.

Предложенная технология не требует дефицитных компонентов, основана на доступном дешевом сырье, проста в реализации и может быть рекомендована для малых предприятий, агропромышленных, сельских предприятий и фермерских хозяйств, приближенных к основному сырью ( солома злаковых культур).

#### Заключение

1. В РТ ежегодно образуется большие объемы неиспользованных отходов растениеводства, зачастую утилизируемых сжиганием. Это наносит существенный экологический вред окружающей среде и экономически нецелесообразно.

2. Рассмотрена технология рециклинга отходов, основанные на переработке соломы злаковых культур в теплоизоляционный материал по эффективности, не уступающий известным маркам, но существенно в 2-2,5 раза экономичнее в производстве.

3. Простота технологии, доступность основного сырья (соломы) позволяет рекомендовать организацию производства такого теплоизоляционного материала малым предприятиям АПК РТ.

#### Список использованных источников

1. Смирнова О.Е., Селихова В.С. Возможности изготовления ТИМ из органических отходов // Труды Новосибирского государственного университета (Сибстрин), 2017, т. 20, № 2

2. Колосова А.С., Пикалова Е.С. Современные эффективные ТИМ по органической основе // Международный журнал прикладных исследований, 2021, № 4
  3. Давыденко Н.В. Эксплуатационно-технологические характеристики кустоломенных плит. Вестник Полоцкого государственного университета. Серия F, 2011, № 8, с. 85-90
  4. Znang X, Naoh. Termal and mechanical properties of composite materials on the base wood-plastic // Journal of Applied Polimer Selense, 2018, 136, №22, p.46
  5. Давыденко Н.В. Отходы сельскохозяйственной переработки в производстве теплоизоляционных материалов // Вести Полоцкого университета, 2009, № 6, с. 55-60.
  6. Солдатов Хозин. ТИМ на основе соломы // Известия КазГАСУ, 2013, № 1, с. 197-201
- 

*Nikolaev D.Y., postgraduate student of the Department of Mechanical Engineering, Naberezhnye Chelny Institute of Kazan (Volga Region) Federal University*

*Sovkov S.A., Senior Lecturer of the Department of Civil Engineering, Naberezhnye Chelny Institute of Kazan (Volga Region) Federal University*

*Mukhin A.M., Associate Professor of the Department of Civil Engineering, Naberezhnye Chelny Institute of Kazan (Volga Region) Federal University*

*Valiev A.M., Associate Professor of the Department of Mechanical Engineering, Naberezhnye Chelny Institute of Kazan (Volga Region) Federal University*

#### **ECOLOGICAL AND ECONOMIC EFFICIENCY OF RECYCLING OF FIBER-CONTAINING WASTE INTO HEAT- AND SOUND-INSULATING MATERIALS IN THE REPUBLIC OF TATARSTAN**

*Abstract: The technology of waste recycling based on the processing of straw of cereal crops into a heat-insulating material in terms of efficiency, which is not inferior to well-known brands, but significantly more economical in production*

*Keywords: heat-insulating boards, waste fibrous raw materials, sodium liquid glass, flame retardant additives, weight, metallic forms*

УДК 621.43

*Румянцев В.В., кандидат технических наук, доцент, Набережночелнинский институт ФГАОУ ВПО «Казанский (Приволжский) федеральный университет»*

*Гордеев А.В., м.н.с., Луцко В.А., к.т.н., м.н.с., передовая инженерная школа «Кибер Авто Тех», Набережночелнинский институт ФГАОУ ВПО «Казанский (Приволжский) федеральный университет».*

## **АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЙ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПОРШНЕВЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ**

*В качестве эпиграфа:*

*«Германия и Европейский союз объявили..., что они достигли соглашения в своем споре о будущем автомобилей с ДВС, разрешив регистрацию новых автомобилей с такими двигателями даже после 2035 года при условии, что они используют климатически нейтральное топливо.*

*Так что жизнь продолжается, коллеги-двигателисты! Жизнь продолжается...» [1, со ссылкой на Grieshaber K. Germany, EU reach agreement in combustion engine row. The Associated Press, March 25, 2023].*

*Аннотация. Под эффективностью поршневых двигателей внутреннего сгорания в первую очередь подразумевают их топливную экономичность при условии выполнения требований нормативных документов по экологической безопасности (выбросам вредных веществ). На фоне развития альтернативных источников энергии может показаться, что поршневые двигатели будут запрещены к использованию. Однако, анализ работ в области совершенствования поршневых двигателей, объемов капиталовложений и др., говорят об обратном. Поэтому обзор и анализ применяемых технологий, направленных на повышение эффективности данных двигателей можно считать актуальными.*

*Ключевые слова. Двигатель внутреннего сгорания, механические потери, тепловые потери, эффективный коэффициент полезного действия.*

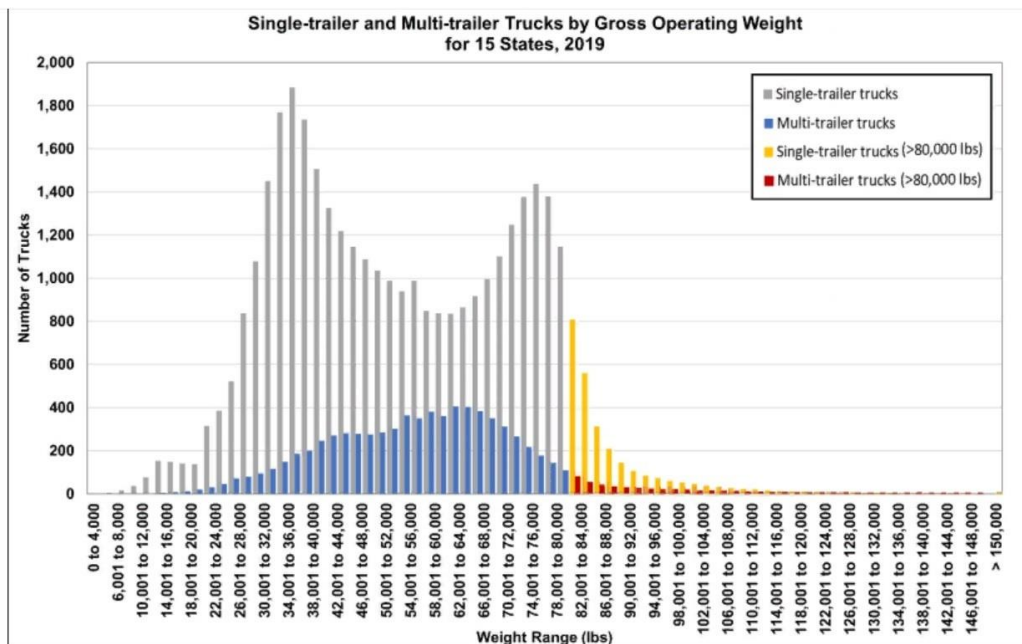
### **Введение**

Появление на рынке автомобильного транспорта с альтернативными силовыми установками заставляет исследователей и производителей поршневых двигателей внутреннего сгорания (ДВС) искать пути повышения их топливной экономичности и экологической безопасности. Если в легковых автомобилях электрические и гибридные силовые установки находят все более

широкое применение, то в грузовом коммерческом сегменте преобладают автомобили с традиционными ДВС.

На сайте министерства энергетики США департамента транспорта в 2023 году представлен анализ использования грузовиков за 2019 год в 15 штатах (Рис. 1) [2]. Кроме того, прогноз по продажам легковых автомобилей (Light-duty vehicle sales) в США до 2050 года (Рис.2) не подразумевает полного отказа от поршневых двигателей, работающих на легком (Gasolin) и дизельном (Diesel) топливе: Internal combustion engine and the use of liquid fuel projected to dominate transportation for many yeaser (Двигатель внутреннего сгорания и использование жидкого топлива, по прогнозам, будут доминировать на транспорте в течение многих лет) [3].

Таким образом, современное состояние и перспективы использования ДВС на традиционных видах углеводородного топлива подтверждает актуальность работ в области их совершенствования. Принимаемые в странах Европейского союза решения (см. эпиграф) скорее говорят о навязывании «зеленой» повестки, чем о существовании некоторого планомерного подхода в данной области.



**Примечание:** Данные собраны из Калифорнии, Коннектикута, Флориды, Джорджии, Гавайев, Айовы, Миннесоты, Миссури, Монтаны, Северной Каролины, Орегона, Пенсильвании, Южной Дакоты, Техаса и Вашингтона.

Рисунок 1. Данные о весе грузовиков из 15 штатов США в 2019 году [2].

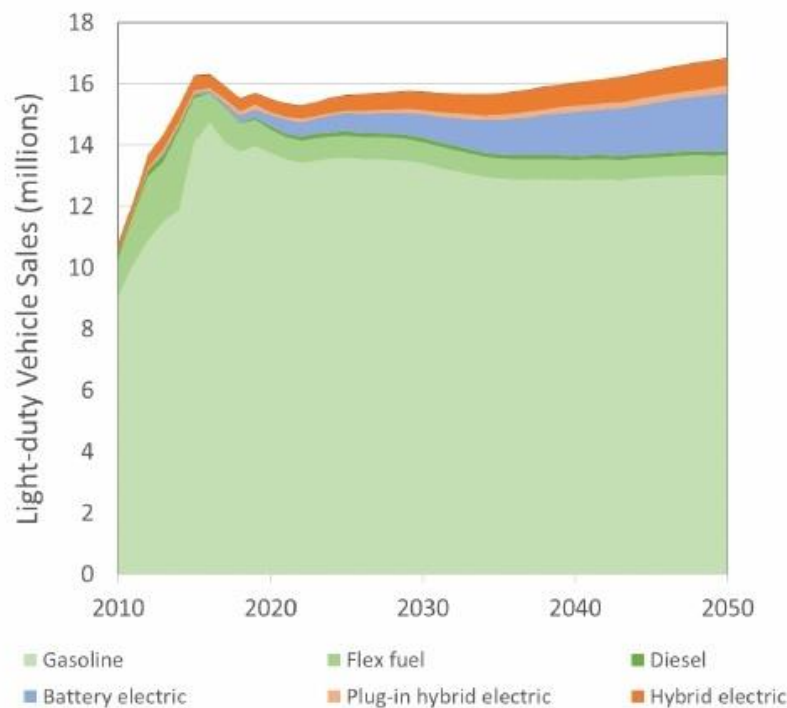


Рис. 2 Прогноз по продажам транспортных средств с различными двигателями в мире до 2050 года [3]

### Основные направления совершенствования поршневых ДВС.

Максимальные значения эффективного коэффициента полезного действия  $\eta_e$  ДВС приближаются к значению 50%. Исключением можно считать дизель WP13H560E65 компании Weichai (КНР) с официально подтвержденным значением  $\eta_e = 50,26\%$  (сертификат TÜV SÜD, Германия и «Китайский исследовательский центр автомобильных технологий») [4].

Для оценки минимального эффективного расхода топлива ДВС можно воспользоваться формулой Циннера, предложенной в [5], скорректированной для значений низшей теплоты сгорания современных топлив:  $g_e = 84,5/\eta_e$ , при этом  $\eta_e$  выражается в долях от 1. Формула Циннера получена при значении низшей теплоты сгорания топлива  $H_U = 4,1868 \times 10^7$  Дж/кг. Для современных дизельных топлив  $H_U = 4,26 \times 10^7$  Дж/кг. Тогда минимальные значения удельного эффективного расхода при  $\eta_e = 0,5$  достигают  $g_e = 169$  г/(кВт×ч). Таким образом, половина теплоты, вводимой с топливом, представляет собой потери. Отметим, что указанные выше значения  $\eta_e$  и  $g_e$  справедливы для комбинированных двигателей с

воспламенением от сжатия (дизелей). В ДВС с принудительным воспламенением потери составляют 70% и более.

Укрупнённо потери можно разделить на механические и тепловые. Механические потери представляют собой потери в парах трения, потери на привод агрегатов (водяной и топливный насосы, распределительный вал, вентилятор системы охлаждения), процессы газообмена, вентиляционные потери. Тепловые потери связаны с необходимостью охлаждения и смазки двигателя, потерями тепла от несовершенства процесса сгорания, с отработавшими газами и вследствие отвода тепла от воздуха, поступающего от нагнетателя (компрессора) в комбинированных ДВС.

Подобная классификация позволяет наметить пути снижения потерь.

Здесь следует отметить, что борьба за повышение экономичности (снижение  $g_e$  и повышение  $\eta_e$ ) связана с экологическими показателями двигателей, т.к. результатом сгорания углеводородных топлив является углекислый газ -  $CO_2$ .

### **Перечень и эффективность технологий совершенствования двигателей.**

Ведущие мировые производители дизелей для большегрузных автомобилей, такие как Daimler Truck North America (с января 2017 г.), Volvo Group North America (с конца 2016 г.), Cummins/Peterbilt (с января 2016 г.), Navistar (с октября 2016 г.), Paccar (с октября 2016 г.) приступили к выполнению программы Super Truck II. Основной задачей в отношении двигателей являлось «продемонстрировать значение теплового эффективного КПД 55% и более». При этом привлекались отдельные исследовательские центры и компании (Eaton, Bridgestone, AVL, Kenworth, DAF, Национальная лаборатория по исследованию возобновляемых источников энергии Университет штата Мичиган, Университет Клемсона и мн. другие), так как программа затрагивала и автомобили в целом.

Результаты работ по состоянию на конец 2022 года были опубликованы на сайте министерства энергетики США (DoE) в виде презентаций. Примеры технологий и их вклад в тепловой КПД показаны на рис. 3 и рис. 4. Здесь показан прирост по отношению к базовым значениям (Baseline) эффективного КПД (BTE)

за счет совершенствования сгорания (Combustion), воздухообмена (Air Handling), снижения потерь трения (Friction & Parasitic) и др.

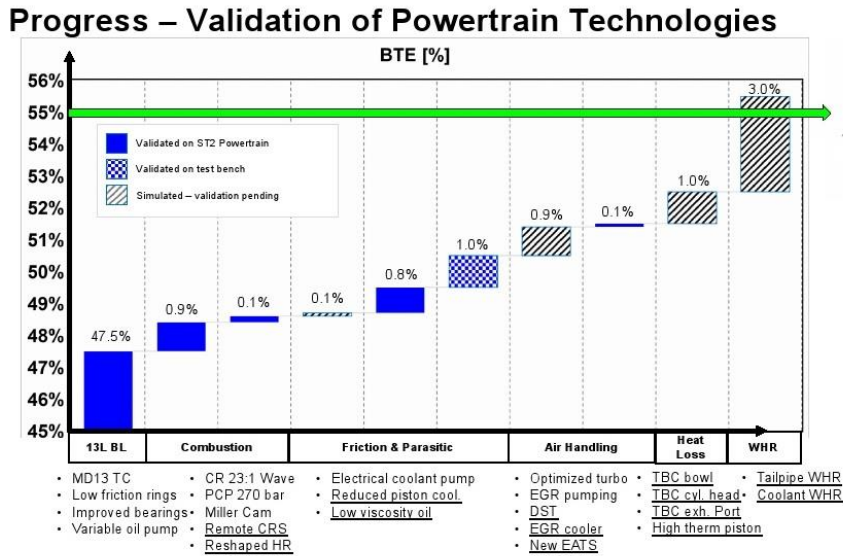


Рис. 3 Вклад технологий в повышение теплового КПД дизелей Volvo



Рис. 4 Вклад технологий в повышение теплового КПД дизелей Ренар

## Выводы

Отметим следующие особенности двигателей и технологии, общие для поименованных выше производителей:

- все двигатели с рядным расположением цилиндров, количество цилиндров 6;
- рабочий объём преимущественно 13л., фирма Volvo в рамках программы Super Truck II исследовала дизели с объемом 11л., Cummins – 15л.;
- степень сжатия повышенная, до 23:1;



- увеличенный ход поршня (двигатели длинноходные, отношение хода поршня  $S$  к диаметру цилиндра  $D$  составляет до  $S/D = 1,317$ );
- система топливоподачи Common Rail (ф. Bosch) с давлением впрыска топлива до 2700 бар (подобно X-Pulse дизелей OM471 DaimlerAG);
- все двигатели с «высокоэффективным» турбокомпрессором и охладителем надвучного воздуха, рассматривается двухступенчатый наддув (Daimler, Cummins, Paccar);
- газораспределение четырехклапанное, с верхним расположением вала, преимущественно одновальные;
- масляный насос переменной производительности; масло с низкой вязкостью 0W16;
- система EGR низкого и высокого давления;
- двигатели соответствуют нормам токсичности Euro 6e (US10), снабжены системой SCR (селективного каталитического восстановления, Selective Catalytic Reduction), сажевым регенеративным фильтром (DPF - Diesel Particulate Filter), дизельным каталитическим нейтрализатором (DOC - Diesel Oxidation Converter), многофункциональным катализатором ASC (Ammonia Slip Catalyst).

Отдельные производители отмечают эффективность применения цикла Миллера, волновых камер сгорания, специальных антифрикционных покрытий поверхностей трения поршневых колец.

Наибольший прирост эффективного теплового КПД (3÷4%) дает применение систем регенерации энергии WHR (Waste Heat Recovery) с помощью реализации органического цикла Ренкина (ORC - Organic Rankine Cycle). При этом мощность мотор-генераторов при напряжении бортовой цепи 48В ограничена. Так Paccar указывает мощность 30 кВт. Последнее видимо объясняется массово-габаритными параметрами этих систем. Стендовые образцы двигателей с ORC-системами выглядят довольно громоздко (рис. 5). О габаритах и массе аккумулирующих элементах информация не приводится.



Рис. 5 Стендовый образец с системой ORC ф. Navistar

### **Эпилог**

«Так что жизнь продолжается, коллеги-двигателисты! Жизнь продолжается...» [1].

### **Список использованных источников**

1. Зленко М.А., Теренченко А.С. Электричество, водород или е-топливо // Труды НАМИ. – 2023. - №1 (292). С.56-81.
2. <https://www.energy.gov/eere/vehicles/articles/fotw-1293-june-5-2023-2019-more-heavy-trucks-operated-34000-36000-pounds-any> (дата обращения 20.06.2023)
3. Robert Wagner (ORNL). The Co-Optimization of fuels and engine overview. June 3, 2020, # Progect FT037.
4. <https://weichairus.ru/kompania/publikacii/novosti/vyshe-50.html> (дата обращения 16.06.2023)
5. Циннер К. Наддув двигателей внутреннего сгорания = Aufladung von Verbrennungsmotoren: перевод с немецкого/Под ред. д-ра техн. наук Н.Н.Иванченко. – Л., Машиностроение. Ленингр. отд-ние, 1978. – 264 с., ил.

---

*Rumyancev V.V. candidate of technical Sciences, assistant professor, Naberezhnye Chelny Institute of Kazan (Volga region) Federal University*

*Gordeev A.V., junior research assistant, Lushcheko V.A., candidate of technical Sciences, assistant professor., junior research assistant., advanced engineering school "Cyber Auto Tech", Naberezhnye Chelny Institute of Kazan (Volga region) Federal University*

**ANALYSIS OF TECHNOLOGIES FOR IMPROVING THE EFFICIENCY OF  
PISTON ENGINES**

*Abstract. The efficiency of piston internal combustion engines primarily means their fuel efficiency, provided that the requirements of regulatory documents on environmental safety (emissions of harmful substances) are met. Given the development of alternative energy sources, it may seem that piston engines will be banned from use. However, an analysis of work in the field of improving piston engines, the volume of capital investments, etc., suggests the opposite. Therefore, a review and analysis of the technologies used aimed at increasing the efficiency of these engines can be considered relevant.*

*Key words. Internal combustion engine, mechanical losses, thermal losses, effective efficiency.*

УДК 539.421

*Сибгатуллин Э.С., доктор физико-математических наук, профессор, Набережночелнинский институт ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет»*

*Сибгатуллин М.Э., кандидат физико-математических наук, доцент, Академия наук Республики Татарстан, Институт прикладных исследований*

*Сибгатуллин К.Э., кандидат технических наук, доцент, Набережночелнинский институт ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет»*

*Новоселов О.Г., кандидат технических наук, старший преподаватель, Набережночелнинский институт ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет»*

*Барсукова А.Д., магистрант, Набережночелнинский институт ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет».*

## ИССЛЕДОВАНИЕ ПРЕДЕЛЬНОГО РАВНОВЕСИЯ «БЕСКОНЕЧНОЙ» ПЛАСТИНЫ, ИМЕЮЩЕЙ МАКРОТРЕЩИНУ

*Аннотация: Изотропная пластина находится в обобщенном плоском напряженном состоянии. Предельная комбинация внешних сил для пластины определяется двумя способами: используя известные в научной литературе соответствующие соотношения и используя условия равновесия близкой к трещине окрестности, с учётом только асимптотических составляющих напряжений. Из равенства соответствующих результатов следуют формулы для определения размеров окрестности трещины, где необходимо учитывать работу асимптотических напряжений, а также работу внешних сил.*

Ключевые слова: макротрещины, пластины, бесконечность, размеры области учета работы сил.

Известно, что если тело в целом находится в равновесии, то каждая ее часть также находится в равновесии. В механике трещин часто исследуют напряженно-деформированное (НДС) состояние только достаточно близкой окрестности макротрещины, причем только с учетом сингулярных составляющих напряжений и деформаций. В связи с вышесказанным важно знать – равновесие какой части тела в окрестности трещины нужно исследовать, и на каких поверхностях (по размерам) этой части нужно учитывать работы внутренних и внешних сил? В данной работе получены, в частности, ответы на эти вопросы.

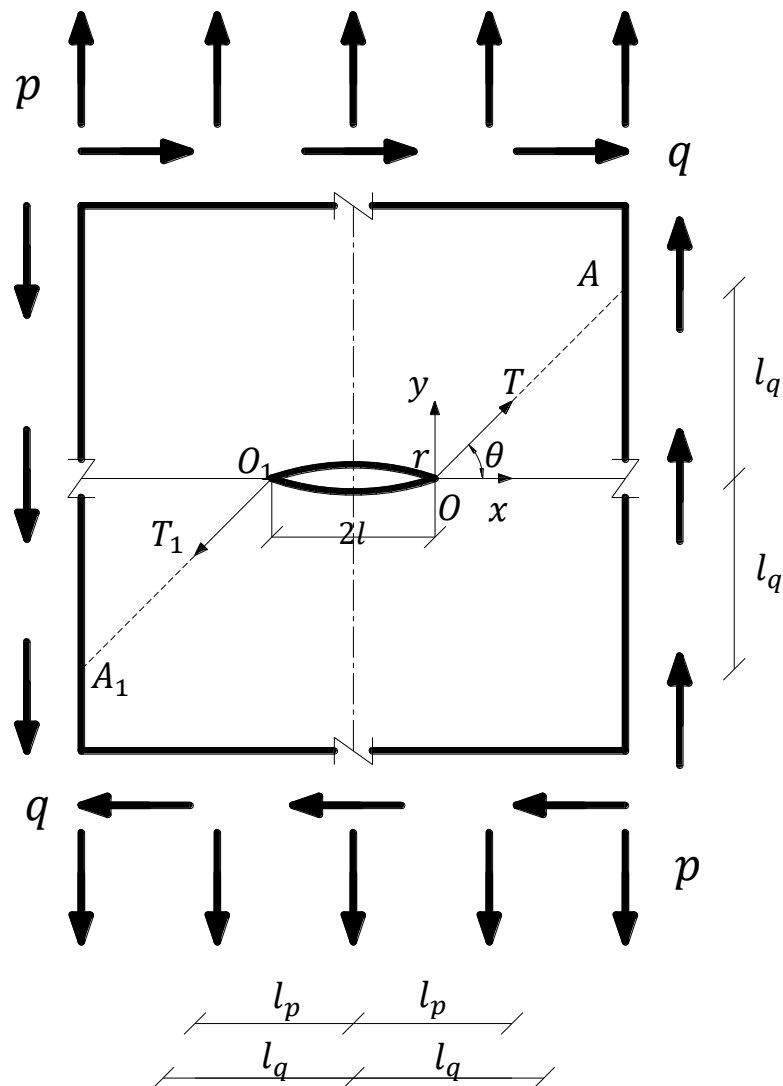


Рис.1. Фрагмент «бесконечной» пластины с макротрещиной, находящийся в плоском напряженно-деформированном состоянии

Рассмотрим равновесие «бесконечной» в плане пластины с постоянной толщиной  $t$ , нагруженной «в бесконечности» равномерно распределенными по соответствующим нормальным сечениям внешними силами с интенсивностями  $p$  и  $q$  (рис.1). Пластина имеет сквозную макротрещину с длиной, равной  $2l$ , первоначальное направление которой совпадает с осью  $Ox$ . Решение соответствующей задачи теории упругости дает следующие результаты [1]:

$$K_I = p\sqrt{\pi l}; \quad K_{II} = q\sqrt{\pi l}. \quad (1)$$

Здесь  $K_I$ ,  $K_{II}$  – коэффициенты интенсивности напряжений (*КИН*). Если  $p$  и  $q$  действуют по-отдельности, то их предельные значения, после достижения которых трещина может начинать расти, определяются формулами

$$p_u = K_{Ic}/\sqrt{\pi l}; \quad q_u = K_{IIc}/\sqrt{\pi l}. \quad (2)$$

Здесь  $K_{Ic}$ ,  $K_{IIc}$  – характеристики трещиностойкости материала пластины, определяемые экспериментально. При совместном действии  $p$  и  $q$ , для определения предельного значения параметра внешней нагрузки, можно использовать следующий эмпирический критерий трещиностойкости:

$$K_I^2/K_{Ic}^2 + K_{II}^2/K_{IIc}^2 = 1. \quad (3)$$

В общем случае формулы, аналогичные (1), получают как результат решения соответствующей задачи математической теории упругости. Существуют справочники (см., например, [2]), где приведены формулы, таблицы, графики для определения *КИН* для различных элементов конструкций, имеющих макротрещины, при различных нагрузках.

В относительно малой окрестности вершины (острия, кончика, фронта)  $O$  трещины (рис.1) возникает сильная концентрация напряжений  $\sigma_{ij}$ , сингулярные составляющие которых определяются формулами [3]

$$\begin{aligned} \sigma_{xx} &= (f_1 K_I + f_2 K_{II})/\sqrt{2\pi r}; \\ \sigma_{yy} &= (f_3 K_I + f_4 K_{II})/\sqrt{2\pi r}; \\ \sigma_{xy} &= (f_4 K_I + f_1 K_{II})/\sqrt{2\pi r}. \end{aligned} \quad (4)$$

Здесь

$$\begin{aligned}
 f_1 &= \cos \frac{\theta}{2} \left(1 - \sin \frac{\theta}{2} \sin \frac{3\theta}{2}\right); \\
 f_2 &= -\sin \frac{\theta}{2} \left(2 + \cos \frac{\theta}{2} \cos \frac{3\theta}{2}\right); \\
 f_3 &= \cos \frac{\theta}{2} \left(1 + \sin \frac{\theta}{2} \sin \frac{3\theta}{2}\right); \\
 f_4 &= \sin \frac{\theta}{2} \cos \frac{\theta}{2} \cos \frac{3\theta}{2}.
 \end{aligned}
 \tag{5}$$

При любом ненулевом значении внешней нагрузки у вершины трещины образуется зона деструкции материала, граница которой с окружающей ее упругой областью пластины определяется уравнением

$$r_c(\theta) = (f_5 K_I^2 + f_6 K_{II}^2 + f_7 K_I K_{II}) / (\pi \sigma_0^2). \tag{6}$$

Здесь  $\sigma_0$  – прочность материала при одноосном растяжении;  $\nu$  - коэффициент Пуассона;

$$\begin{aligned}
 f_5 &= \cos^2 \frac{\theta}{2} \left[1 - \nu + (1 + \nu) \sin^2 \frac{\theta}{2}\right]; \\
 f_6 &= 1 + \nu + \sin^2 \frac{\theta}{2} \left[1 - \nu - 3(1 + \nu) \cos^2 \frac{\theta}{2}\right]; \\
 f_7 &= \sin \theta [\nu - 1 + (1 + \nu) \cos \theta].
 \end{aligned}
 \tag{7}$$

Направление роста трещины определяется углом  $\theta = \theta_c$  (рис.1). Значение  $\theta_c$  устанавливают, используя уравнение

$$f_8 n^2 + f_9 n + f_8 = 0. \tag{8}$$

Здесь  $n = K_{II}/K_I$ ;

$$\begin{aligned}
 f_8 &= 2(1 - \nu) \sin \theta_c - 3(1 + \nu) \sin 2\theta_c; \\
 f_9 &= 4[(1 + \nu) \cos 2\theta_c + (\nu - 1) \cos \theta_c]; \\
 f_{10} &= (1 + \nu) \sin 2\theta_c + 2(\nu - 1) \sin \theta_c.
 \end{aligned}
 \tag{9}$$

Напряжения на наклонных площадках с внешней нормалью  $\vec{n}$  определяются формулами [4]

$$\begin{aligned}
 X_n &= (f_{11} K_I + f_{12} K_{II}) / \sqrt{2\pi r}; \\
 Y_n &= (f_{13} K_I + f_{11} K_{II}) / \sqrt{2\pi r};
 \end{aligned}
 \tag{10}$$

Здесь

$$f_{11} = -\sin \frac{\theta}{2} \cos^2 \frac{\theta}{2}; f_{12} = \cos \frac{\theta}{2} \left(1 + \sin^2 \frac{\theta}{2}\right); f_{13} = \cos^3 \frac{\theta}{2}. \quad (11)$$

После достижения параметром внешней нагрузки своего предельного значения большинство тел с макротрещинами разрушаются хрупко (квазихрупко [3]). Под действием напряжений (4) деформации развиваются на тонких обобщенных поверхностях разрушения (ОПР), а остальные части тела между ОПР практически не деформируются (регулярные составляющие напряжений малы в сравнении с напряжениями (4)), и их можно рассматривать как абсолютно жёсткие конечные элементы (АЖКЭ). В начальный момент катастрофического роста трещины напряжения и деформации на ОПР растут быстро, на определенной длине  $OT = l_T$  от вершины трещины (рис.1). В рассматриваемой задаче о «бесконечной» пластине трещина растёт от вершин  $O$  и  $O_1$  симметрично (когда действует только  $p$ ), или кососимметрично (когда действуют  $p$  и  $q$  одновременно). В данной работе за предельное состояние пластины принято её состояние в начальный момент катастрофического роста трещины. Принята гипотеза, что на ОПР скорости взаимных перемещений АЖКЭ имеют разрывы  $[v_x]/\sqrt{2\pi r}$ ,  $[v_y]/\sqrt{2\pi r}$ , где  $[v_x]$ ,  $[v_y]$  – номинальные значения разрывов скоростей. Если тело имеет достаточно большие габаритные размеры (в сравнении с рассматриваемой трещиной), то исследуют, как правило, НДС достаточно близкой окрестности трещины. Пусть пластина разрушается путём разделения на два АЖКЭ в направлениях лучей  $OA$  и  $O_1A_1$  (рис.1).

В предельном состоянии пластины учтем мощность нагрузки  $p$  на длине  $2l_p$ , мощность  $q$  - на  $2l_q$ , мощности напряжений  $X_n$  и  $Y_n$  - на длинах  $l_T = OT = O_1T_1$ . Уравнения равновесия для нижней (от линии  $AOO_1A_1$ ) части пластины (рис.1):

$$\Sigma X = \int_0^{l_T} X_n dr - ql_q = 0; \quad (12)$$

$$\Sigma Y = \int_0^{l_T} Y_n dr + ql_q - pl_p = 0;$$

$$\sum \text{mom}_0 \equiv 0.$$

Уравнение баланса мощностей внутренних и внешних сил:

$$\xi \int_{r_c}^{l_T} (X_n[v_x] + Y_n[v_y]) \frac{dr}{\sqrt{2\pi r}} = pl_p[v_y] + ql_q([v_x] + [v_y]). \quad (13)$$

Здесь  $\xi$  – коэффициент согласования размерностей частей уравнения (13) (например,  $\xi = 1\sqrt{m}$ ). Уравнения (12,13) отнесены к постоянной толщине  $t$  пластины.

В рассматриваемых здесь задачах можно принять следующие соотношения:

$$n = \frac{K_{II}}{K_I} = \frac{K_{2c}}{K_{1c}} = \frac{q}{p} = \frac{[v_x]}{[v_y]}. \quad (14)$$

Используя (3, 10, 12, 14), можно определить статические оценки предельных значений внешних сил:

$$p_{ст} = \frac{K_{1c}}{l_p} f_{14} \sqrt{\frac{2l_T}{\pi}};$$

$$q_{ст} = \frac{K_{2c}}{l_q} f_{15} \sqrt{\frac{2l_T}{\pi}}. \quad (15)$$

Точка с координатами  $(K_{1c}, K_{2c})$  лежит на предельной кривой (3);

$$f_{14} = (1 + n)f_{11} + nf_{12} + f_{13};$$

$$f_{15} = f_{11}/n + f_{12}. \quad (16)$$

Из (14, 15) следует равенство

$$l_q = f_{16} l_p;$$

$$f_{16} = f_{15}/f_{14}. \quad (17)$$

Приняв в (2) вместо  $K_{Ic} - K_{1c}$ , вместо  $K_{IIc} - K_{2c}$ , и используя равенства

$$p_{ст} = p_u,$$

$$q_{ст} = q_u, \quad (18)$$



найдем формулы для определения длин  $l_p, l_q$ :

$$\begin{aligned} l_p &= f_{14}\sqrt{2ll_T}; \\ l_q &= f_{15}\sqrt{2ll_T}. \end{aligned} \quad (19)$$

Используя (3, 10, 13, 14, 17), определяем кинематические оценки предельных сил:

$$\begin{aligned} p_k &= \frac{\xi K_{1c}}{2\pi l_p} f_{17} \ln \frac{l_T}{r_c}; \\ q_k &= np_k. \end{aligned} \quad (20)$$

Здесь

$$f_{17} = \frac{2nf_{11} + n^2f_{12} + f_{13}}{1 + n(1 + n)f_{16}}. \quad (21)$$

Используя равенства  $p_k = p_{ст}$ ,  $q_k = q_{ст}$  и (15,20) получаем уравнение для определения длины  $l_T$ :

$$\xi \ln \frac{l_T}{r_c} = \frac{f_{14}}{f_{17}} \sqrt{8\pi ll_T}. \quad (22)$$

Из вышеприведенных формул при  $p \neq 0$ ,  $q = 0$ ,  $\theta_c = 0$  имеем:

$$p_{ст} = p_k = p_u = K_{Ic}/\sqrt{\pi l}; \quad l_p = \sqrt{2ll_T};$$

при  $p = 0$ ,  $q \neq 0$ ,  $\theta_c \neq 0$  имеем:

$$q_{ст} = q_k = q_u = K_{IIc}/\sqrt{\pi l}; \quad l_q = \sqrt{2ll_T}. \quad (23)$$

В обоих случаях уравнение (22) принимает вид

$$\xi \ln \frac{l_T}{r_c} = \sqrt{8\pi ll_T}. \quad (24)$$

однако нужно иметь в виду, что  $l_T(\theta_c = 0) \neq l_T(\theta_c \neq 0)$ .

В таблице 1 приведены некоторые численные результаты расчетов. Здесь  $\sigma_0 = 490$  МПа;  $\nu = 0,3$ ;  $K_{Ic} = 34,7$  МПа $\sqrt{м}$ ;  $K_{IIc} = 51,8$  МПа $\sqrt{м}$ ;  $l = 1$  м;  $\xi = 1\sqrt{м}$ . Механические характеристики алюминиевого сплава 2024-T4 взяты из работы [5].

Численные результаты расчетов

$n$	$\theta_c^0$	$r_c$ , мм	$l_T$ , м	$l_p, l_q$ , м	$p_u, q_u$ , МПа
0	0	1,12	2,32	2,16	$p_u = 19,6$ ;
$\infty$	-79,6	2,29	1,76	2,03	$q_u = 29,2$
1,5	-56,7	1,97	0,245	$l_p = 2,25$ ; $l_q = 0,926$	$p_u = 13,8$ ; $q_u = 20,7$

Выводы. Основная особенность рассматриваемых в данной работе задач заключается в том, что нельзя использовать «бесконечные» размеры пластины в соответствующих уравнениях. Согласно (22) размер  $l_T$  не зависит от длины трещины  $l$  (как и  $r_c$ , см. (6)). Согласно (19), размеры  $l_p$  и  $l_q$  зависят от длины трещины. Результаты данной работы могут быть использованы для установления ориентиров при исследовании предельного состояния пластин, имеющих ограниченные размеры. Отметим, что некоторые задачи определения КИН могут быть существенно упрощены, если КИН рассматривать как тензор  $K_{lmn}$  [6].

Список использованных источников

1. Механика разрушения и прочность материалов: Справ. пособие в 4 т. / [АН УССР, Физ.-мех. ин-т им. Г.В. Карпенко]; Под общ. ред. В.В. Панасюка. Т. 2.: Коэффициенты интенсивности напряжений в телах с трещинами / М.П. Саврук. - 1988. - 620с.
2. Справочник по коэффициентам интенсивности напряжений: В 2 т. / [Ито Ю. и др.]; Под ред. Ю. Мураками; Пер. с англ. под ред. Р. В. Гольдштейна, Н. А. Махутова. - М.: Мир, 1990. - Т. 1 - 448 с., Т. 2 - 1016 с.
3. Партон В. 3. Механика разрушения: От теории к практике. — М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1990. — 240 с.
4. Терегулов И. Г. Сопротивление материалов и основы теории упругости и пластичности. [Учеб. для строит. спец. вузов] / И. Г. Терегулов. - Москва: Высш. шк., 1984. - 472 с.
5. Механика разрушения и прочность материалов: Справ. пособие в 4 т. / [АН УССР, Физ.-мех. ин-т им. Г.В. Карпенко]; Под общ. ред. В.В. Панасюка. Т.3.: Характеристики кратковременной трещиностойкости материалов и

методы их определения. / С.Е. Ковчик, Е.М. Морозов.– Киев: Наукова думка, 1988 – 436с.

6. Сибгатуллин, Э.С. О тензорном характере коэффициентов интенсивности напряжений / К.Э. Сибгатуллин, М.Э. Сибгатуллин, Э.С. Сибгатуллин // Региональные аспекты развития науки и образования в области архитектуры, строительства, землеустройства и кадастров в начале III тысячелетия : Материалы Международной научно-практической конференции, Комсомольск-на-Амуре, 16–17 декабря 2020 года / Редколлегия: О.Е. Сысоев (отв. ред.) [и др.]. – Комсомольск-на-Амуре: Комсомольский-на-Амуре государственный университет, 2021. – С. 290-296.

---

*Sibgatullin E.S., professor, Doctor of Physical and Mathematical Sciences, NaberezhnyeChelny Institute Kazan (Volga Region) Federal University*

*Sibgatullin M.E., Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Academy of Sciences of the Republic of Tatarstan, Institute of Applied Research*

*Sibgatullin K.E., Candidate of Technical Sciences, NaberezhnyeChelny Institute of Kazan (Volga Region) Federal University*

*Novoselov O.G. Candidate of Technical Sciences, NaberezhnyeChelny Institute of Kazan (Volga region) Federal University*

*Barsukova A.D., undergraduate student, NaberezhnyeChelny Institute of Kazan (Volga Region) Federal University.*

#### INVESTIGATION OF THE ULTIMATE EQUILIBRIUM OF AN "INFINITE" PLATE HAVING A MACROFRACTURE

*Abstract: The isotropic plate is in a generalized plane stress state. The limiting combination of external forces for the plate is determined in two ways: using the appropriate ratios known in the scientific literature and using the equilibrium condition of the vicinity close to the crack, taking into account only the asymmetric stress components. From the equality of the corresponding results, formulas for determining the size of the crack neighborhood follow, where it is necessary to take into account the work of the asymmetric stresses, as well as the work of external forces.*

*Key words: macro cracks, plates, infinity, the size of the field of accounting for the work of forces.*

УДК 681.515

*Шульгин С.К., кандидат технических наук, доцент, ФГБОУ ВО Луганский государственный университет имени Владимира Даля,*

*Синепольский Д.О., старший преподаватель, ФГБОУ ВО Луганский государственный университет имени Владимира Даля.*

## ПРИМЕНЕНИЕ СЕТИ КОХОНЕНА К ЗАДАЧЕ МОДЕЛИРОВАНИЯ РАБОЧЕЙ ЗОНЫ МАНИПУЛЯТОРА

*Аннотация: Рассматривается вопрос применения технологий искусственных нейронных сетей в задачах компьютерного моделирования объектов робототехники на примере построения и кластеризации рабочей зоны совместно работающих манипуляторов. Определена структура и выполнено обучение без учителя сети Кохонена. Проведен сравнительный анализ с результатами, полученными путем решения прямой задачи кинематики.*

*Ключевые слова: роботизированный комплекс, рабочая зона, прямая задача кинематики, сети Кохонена.*

Введение. Большинство задач, связанных с описанием робототехнических систем, с математической точки зрения были решены во второй половине XX века, и на сегодня представляют собой классику робототехники [1, 2]. При этом практическое применение этих результатов сталкивается с определенными трудностями, как ввиду сложности получения аналитических решений, так и при численном решении на ЭВМ, когда сходимость сильно зависит от выбора начальных условий. Активно развивающиеся в настоящее время такие направления науки как нечеткая логика и искусственные нейронные сети позволяют по-новому подойти к задачам робототехники, при этом возникает вопрос об адекватности получаемых решений и общей эффективности в сравнении с классическим подходом.

Цель данной работы заключается в исследовании возможности использования обученной нейронной сети Кохонена в задаче моделирования рабочей зоны, образованной в результате функционирования двух антропоморфных манипуляторов, находящихся в

общем рабочем пространстве, путём кластеризации точек, относящихся к рабочим зонам манипуляторов.

Предмет исследования – использование технологий искусственных нейронных сетей в задачах компьютерного моделирования объектов робототехники.

Объект исследования – процесс моделирования рабочей зоны манипулятора с использованием искусственной нейронной сети.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующий ряд задач:

1. Построить математическую модель каждого из рассматриваемых манипуляторов, принимая во внимание количество и класс образующих их кинематических пар.

2. Используя полученные математические модели, построить рабочую зону каждого из рассматриваемых манипуляторов.

3. В общем рабочем пространстве установить границы рабочих зон функционирования каждого из рассматриваемых манипуляторов и границы рабочей зоны их совместного функционирования.

4. Определить число нейронов в сети Кохонена, достаточных для определения кластеров в соответствии с границами рабочих зон манипуляторов.

5. Сформировать обучающую выборку на основе точек, относящихся к каждой из рассматриваемых рабочих зон манипуляторов внутри общего рабочего пространства функционирования манипуляторов.

6. Используя полученную выборку обучить нейронную сеть Кохонена задаче классификации рассматриваемых рабочих зон манипуляторов.

7. Сравнить границы рабочих зон манипуляторов в общем рабочем пространстве, полученных путем решения прямой задачи кинематики для каждого из рассматриваемых манипуляторов с границами областей кластеров, полученных в результате функционирования обученной

нейронной сети Кохонена на основе обучающей выборки точек, принадлежащих рассматриваемым рабочим зонам манипуляторов.

Каждый из рассматриваемых манипуляторов представляет собой исполнительную кинематическую цепь, состоящую из последовательно соединённых сферических кинематических пар третьего класса.

Математическая модель манипулятора, описываемого такого вида кинематической схемой представляет собой аналитическое описание взаимосвязи между координатами объекта манипулирования и вектором обобщённых координат, представляющим собой углы  $\theta$ ,  $\psi$  и  $\varphi$  поворота каждой из рассматриваемых сферических кинематических пар третьего класса вокруг соответствующих осей локальных систем координат с началом в центре каждой кинематической пары. В основе такого аналитического описания лежит описание взаимосвязи углов Эйлера и положения координат точек каждого из рассматриваемых сферических кинематических пар, образующих данную исполнительную кинематическую цепь (рис. 1).

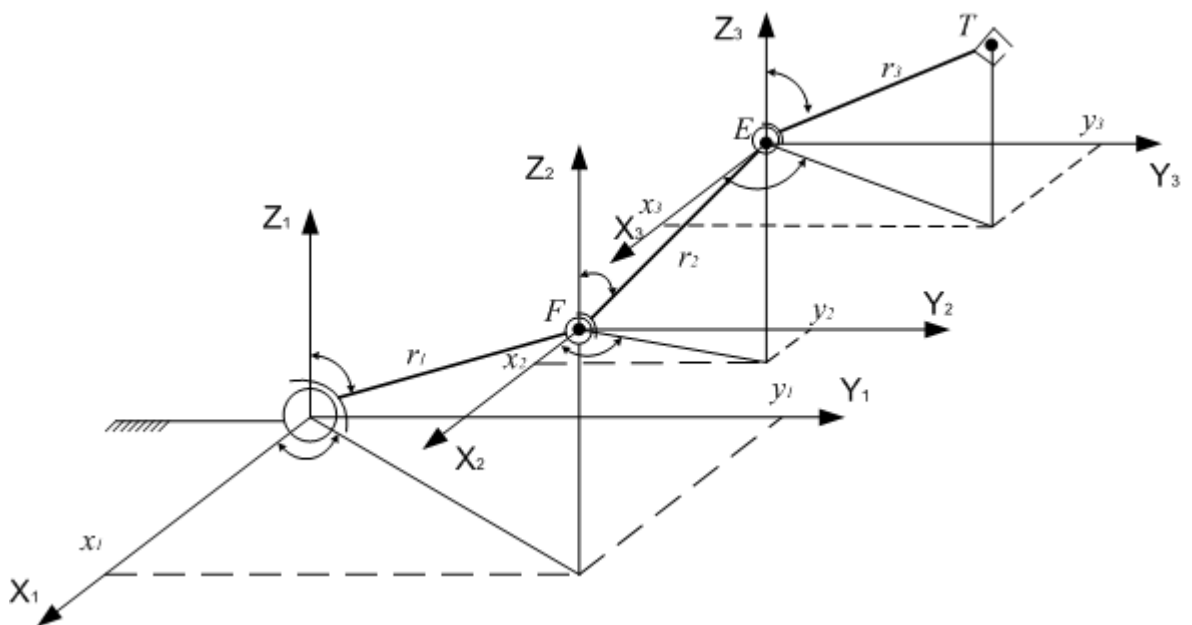


Рис. 1. Системы координат сферических кинематических пар ИКЦ

Решением прямой задачи кинематики для выбранных диапазонов изменения обобщённых координат является набор точек, характеризующих

координаты объекта манипулирования для текущей конфигурации исполнительской кинематической цепи и образующих рабочую зону рассматриваемого манипулятора (рис. 2).

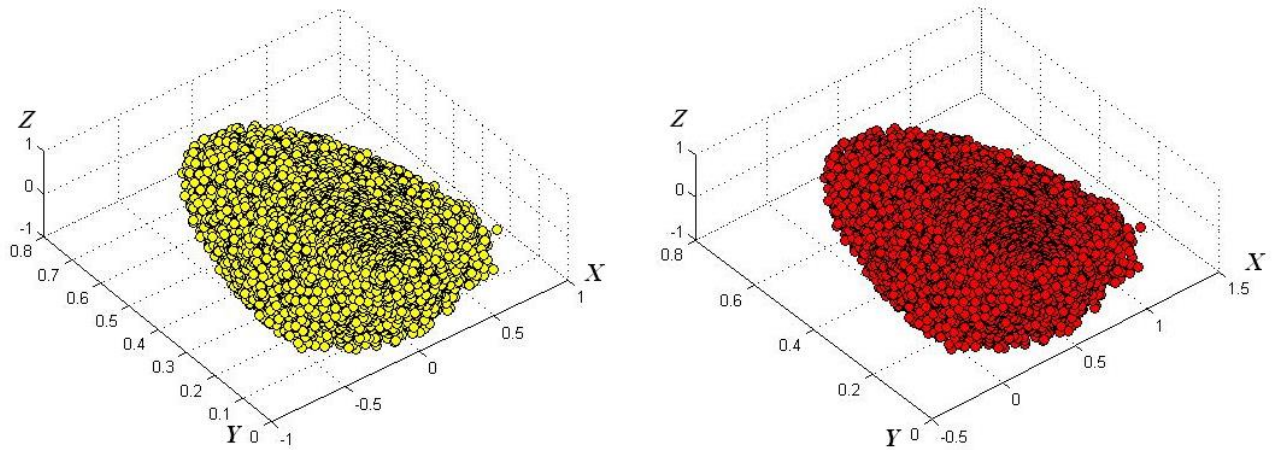


Рис. 2. Рабочие зоны манипуляторов

В рассматриваемом рабочем пространстве исполнительские кинематические цепи манипуляторов располагаются на расстоянии  $S = 48$  см друг от друга. Таким образом, рабочая зона приведенного роботизированного комплекса имеет вид (рис. 3а)

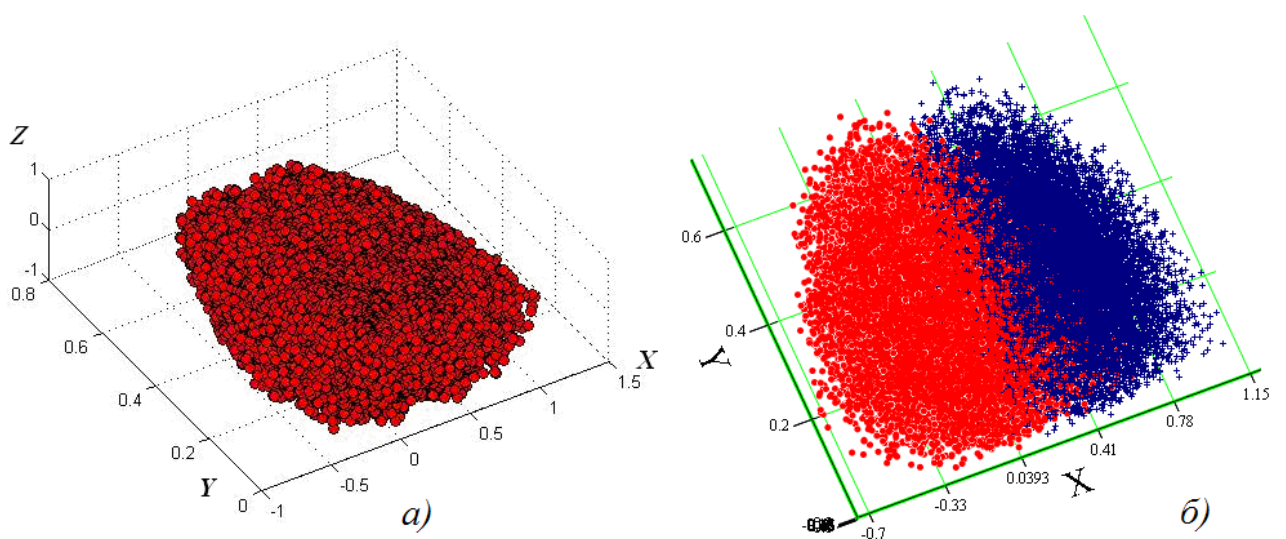


Рис. 3. Рабочая зона роботизированного комплекса

Для решения поставленной задачи моделирования рабочей зоны манипулятора с использованием технологий искусственных нейронных сетей необходимо визуально определить границы областей классификации рассматриваемой рабочей зоны роботизированного комплекса.

Так, из приведенного рисунка (рис. 3б) видно, что для точек  $x \in [-0.701; -0.0841]$ , область классификации представляет собой рабочую зону функционирования левого манипулятора роботизированного комплекса, для точек  $x \in [0.41; 1.1.09]$  область классификации представляет собой рабочую зону функционирования правого манипулятора, для точек  $x \in [-0.0841; 0.41]$  область классификации представляет собой рабочую зону совместного функционирования обоих манипуляторов роботизированного комплекса

При использовании нейронной сети Кохонена [3] для решения задачи моделирования рассматриваемой рабочей зоны роботизированного комплекса необходимо обучить указанную сеть задаче классификации трёх отдельных групп точек, относящихся соответственно к области правого манипулятора, левого манипулятора и совместной области функционирования обоих манипуляторов. В этом случае, нейронная сеть Кохонена будет иметь вид:

$$j_{\max} = \arg \max_{j=1}^3 \left\{ \omega_{j0} + \sum_{i=1}^2 \omega_{ji} x_i \right\}$$

Объём обучающей выборки составил 100000 точек и представляет собой набор точек рассматриваемой рабочей зоны, координата  $x$  которых соответствует одной из трёх областей функционирования роботизированного комплекса. Обучение сети Кохонена проводилось без учителя [4] и составило 20 итераций.

В результате, исследуемая сеть Кохонена была обучена классифицировать рассматриваемые точки обучающей выборки по трём классам в зависимости от принадлежности к диапазону изменения координаты  $x$  рассматриваемой точки рабочей зоны роботизированного



комплекса. На основе полученной классификации была построена аналогичная рабочая зона рассматриваемого роботизированного комплекса, соответственно состоящая из областей функционирования правого манипулятора, левого манипулятора и области функционирования обоих манипуляторов (рис. 4). По результатам обучения нейронной сети для точек  $x \in [-0.7; -0.0033]$  нейронная сеть определила рассматриваемую область, как рабочую зону функционирования левого манипулятора роботизированного комплекса, для точек  $x \in [0.3540; 1.108]$  нейронная сеть определила рассматриваемую область, как рабочую зону функционирования правого манипулятора, для точек  $x \in [-0.0033; 0.3540]$  нейронная сеть определила рассматриваемую область, как рабочую зону совместного функционирования обоих манипуляторов роботизированного комплекса.

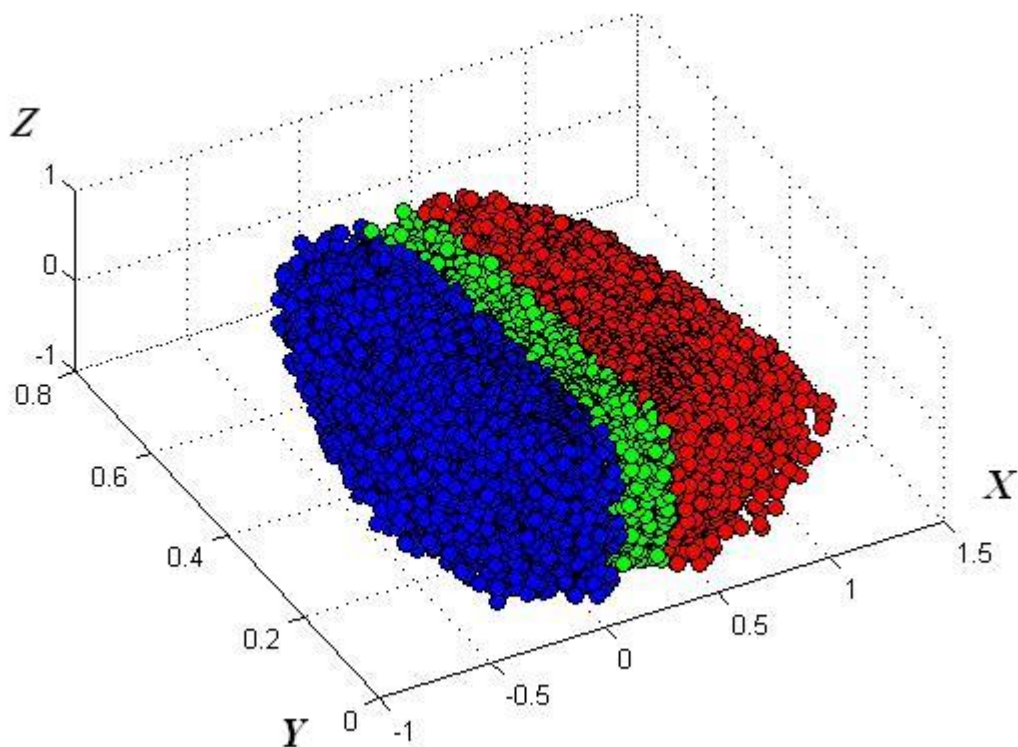


Рис. 4. Классификация точек сетью Кохонена

Результат сравнения рабочих зон рассматриваемого роботизированного комплекса, полученных путем решения прямой задачи

кинематики и в результате функционирования обученной нейронной сети Кохонена показал, что границы рабочих зон, полученных с помощью нейронной сети Кохонена лежат в пределах границ рабочих зон роботизированного комплекса, полученных в результате решения прямой задачи кинематики.

Выводы. Обученная нейронная сеть Кохонена характеризуется адекватностью функционирования в задаче моделирования рабочей зоны рассматриваемого роботизированного комплекса.

#### **Список использованных источников**

1. Шахинпур М. Курс робототехники. – М.: Мир, 1990. – 527 с.
2. Фу К., Гонсалес Р., Ли К.; Перевод с англ. А. А. Сорокина и др. под ред. В. Г. Градецкого. – М.: Мир, 1989. – 620 с.
3. Kohonen, T. Self-Organizing Maps, Berlin — New York: Springer-Verlag, 2001.
4. Уоссермен, Ф. Нейрокомпьютерная техника: Теория и практика = Neural Computing. Theory and Practice. — М.: Мир, 1992. — 240 с.

---

*Shulgin S.K., candidate of technical Sciences, assistant professor, Lugansk State University named after Vladimir Dal,*

*Sinepolsky D.O., senior Lecturer, Lugansk State University named after Vladimir Dal.*

#### **KOHONEN NETWORK APPLICATION TO THE PROBLEM OF A MANIPULATOR WORKING AREA MODELING**

*Abstract: The issue of using artificial neural network technologies in problems of computer modeling of robotics objects is considered using the example of constructing and clustering the working area of jointly working manipulators. Kohonen network structure is determined and training without a teacher is performed. A comparative analysis is carried out with the results obtained by solving the direct kinematics problem..*

*Key words: robotic complex, work area, direct kinematics problem, Kohonen networks.*

УДК 004.4'2

*Юрков В.А., старший преподаватель, ФГБОУ ВО «Луганский государственный университет имени Владимира Даля»*

*Шульгин С.К., кандидат технических наук, доцент, ФГБОУ ВО «Луганский государственный университет имени Владимира Даля»*

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БЛОК-СХЕМ ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ

*Аннотация: Рассматриваются вопросы использования нотации блок-схем для моделирования различных бизнес-процессов. Проанализированы плюсы и минусы подобного подхода, рассмотрены общие возможности блок-схем и вопросы перспективы использования блок-схем как инструмента моделирования бизнес-процессов.*

*Ключевые слова: блок-схема, моделирование, бизнес-процесс, нотация*

В настоящее время вопросам моделирования различных бизнес-процессов уделяется очень большое внимание. О бизнес-процессах говорят преимущественно в связи с автоматизацией деятельности того или иного предприятия или учреждения, однако понятие бизнес-процесса применяется очень широко, в том числе, в области информационных технологий. По своей сути, бизнес-процесс — это алгоритм действий, которые решают ту или иную бизнес-задачу. При отсутствии алгоритма действий, задача может быть воспринята некорректно или не выполнена вовсе. Чтобы все работало по плану, процессами необходимо управлять, систематизируя общую работу. Процессы становятся прозрачными, видно кто и какие задачи выполняет, в каком месте и с помощью каких инструментов. Это помогает увидеть слабые места, уйти от дублирующих операций и установить, какие процессы требуется оптимизировать. Наличие алгоритма действий для каждого процесса позволит решать задачи в самые короткие сроки. При моделировании бизнес-процессов, важное место занимает вопрос выбора инструментов моделирования.

Целью работы является исследование и анализ нотации блок-схем для моделирования современных бизнес-процессов различной сложности в различных областях деятельности.

Моделирование бизнес-процесса может выполняться самыми разнообразными способами: от текстового описания алгоритма действий процесса до графического представления процесса (визуализация процесса). Например, рассмотрим бизнес-процесс «Обслуживание клиента в кафе». Текстовое описание этого процесса выглядит следующим образом:

1. Клиент пришел в кафе
2. Предложить меню клиенту
3. Оформить заказ клиента
4. Принять оплату за заказ
5. Передать заказ клиенту
6. Клиент покинул кафе

Теперь изобразим те же действия в графической нотации. Для графического моделирования существуют различные инструменты моделирования: нотация UML (Unified Modeling Language, унифицированный язык моделирования) [1-3], нотация BPMN (Business Process Model and Notation) [4-5] и др. Нотация UML является универсальной, нотация BPMN – специализированной, но обе они содержат большое количество символических изображений и правил работы с ними, что, в свою очередь, требует углубленного изучения и понимания некоторых концепций для эффективной работы. Кроме этого, использование данных нотаций не всегда оправдано, особенно если требуется смоделировать логику бизнес-процесса на общем уровне или бизнес-процесс который не является очень сложным. Нотация блок-схем[6], одна из первых нотаций графического представления алгоритмов, содержит ограниченное число символических изображений, которые подчиняются простым правилам работы с ними. Активно использовавшаяся с середины 20-го века, нотация блок-схем и сейчас продолжает широко применяться. Главными достоинствами данной нотации, по сравнению с

другими нотациями, являются универсальность, простота освоения, использования и восприятия. Использование блок-схем позволяет моделировать бизнес-процессы различного уровня сложности, что помогает аналитикам и программистам лучше понять и визуализировать различные процессы и алгоритмы. В нотации блок-схем [6], данная последовательность действий выглядит следующим образом (рис.1):

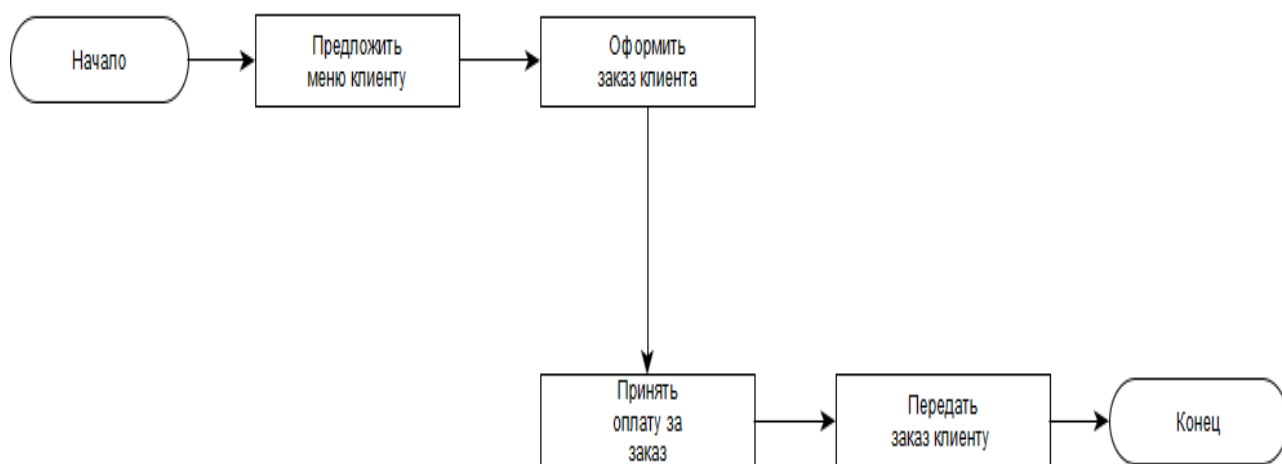


Рис.1 Бизнес-процесс «Обслуживание клиента в кафе»

В данном примере, преимущество и возможности блок-схем не очень очевидны. Детализируем описание процесса:

1. Клиент пришел в кафе
2. Предложить меню клиенту
3. Если клиенту нужна помощь, оказать клиенту помощь в формировании заказа
4. Если клиент не согласен с заказом, обслуживание клиента завершается и выполняется п.8
5. Оформить заказ клиента
6. Принять оплату за заказ наличными, или банковской картой
7. Передать заказ клиенту
8. Клиент покинул кафе

На блок-схеме данная последовательность выглядит следующим образом (рис.2):

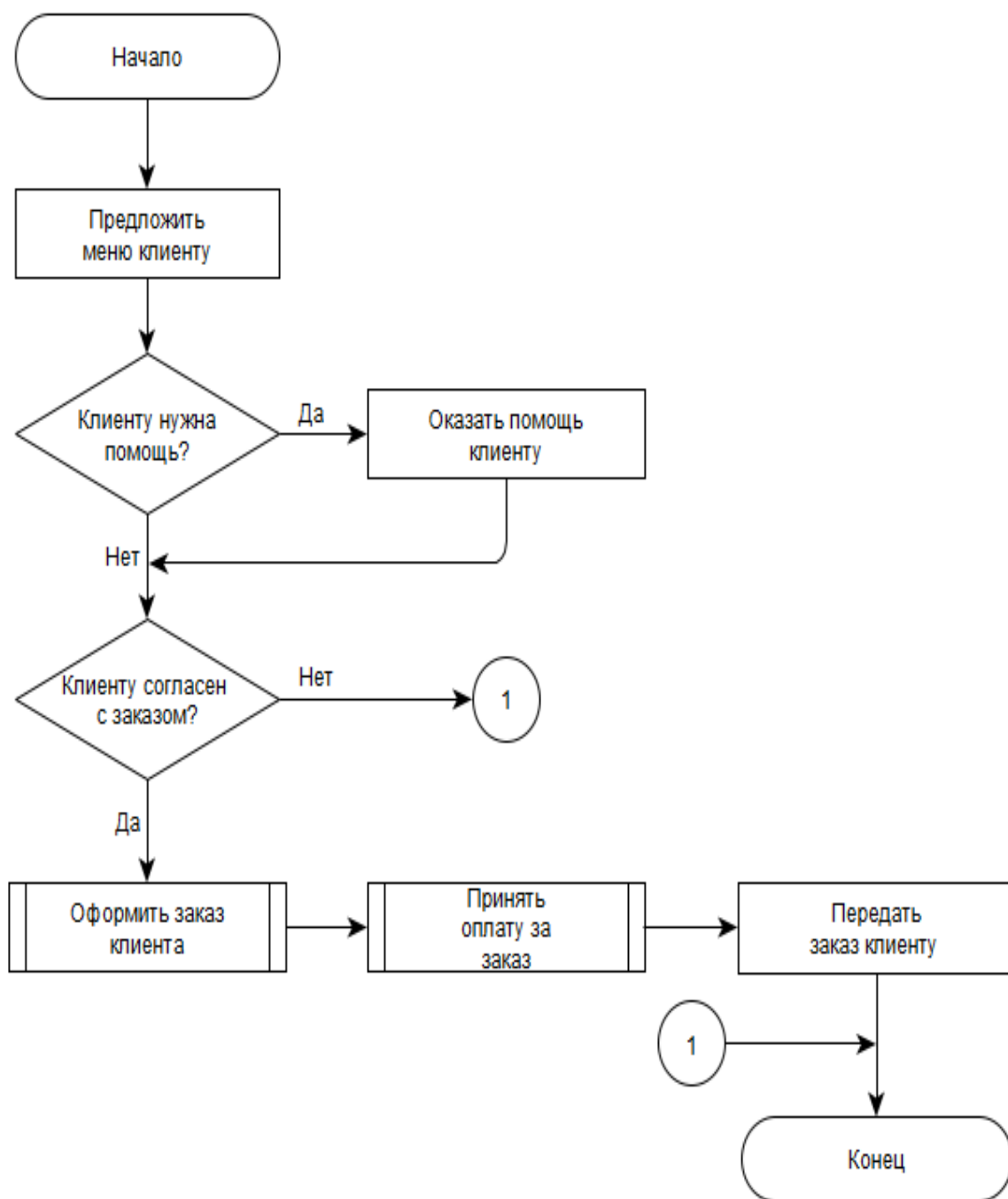


Рис.2 Детализированный бизнес-процесс «Обслуживание клиента в кафе»

Если сравнить детализированную блок-схему и текстовое описание процесса, можно увидеть, что такие процессы как «Оформить заказ клиента» и «Принять оплату за заказ» не являются атомарными, а, в свою очередь,

требуют детализации (каждый из них сам является отдельным бизнес-процессом), что совсем не очевидно из текстового описания. Кроме этого, графическое представление процесса показывает четкие переходы и действия между различными этапами бизнес-процесса, что не всегда можно отразить в текстовом описании. Если мы продолжим детализировать данный процесс, то увидим преимущество использования блок-схем с каждым новым уровнем детализации по сравнению с текстовым описанием процесса. Используя блок-схемы, легче провести оптимизацию того или иного процесса. На блок-схеме (рис.2) видно, в какой момент времени какие задачи выполняются. Это помогает найти уязвимости бизнес-процесса, избавиться от дублирующих операций и понять, какие участки процесса можно оптимизировать. Если данной детализации не достаточно, можно легко увеличить ее уровень. Удобство, универсальность, простота восприятия – это те причины, по которым от текстовых описаний бизнес-процессов все больше переходят к их моделированию и визуализации, что позволяет работать с моделями быстро, избегать ошибок, а также гибко вносить любые изменения. Понятие бизнес-процесса используется в различных областях деятельности, в частности, в области информационных технологий.

Бизнес-процессы в области информационных технологий весьма обширны и разнообразны. Рассмотрим следующий пример из области интернет технологий. Разработано web-приложение, которое требует авторизацию пользователя для продолжения работы. Бизнес-процесс «Авторизация пользователя» является одним из бизнес-процессов этого приложения. Подробное текстовое описание процесса авторизации может оказаться не очень удобным для программирования, по сравнению с блок-схемой (рис.3):

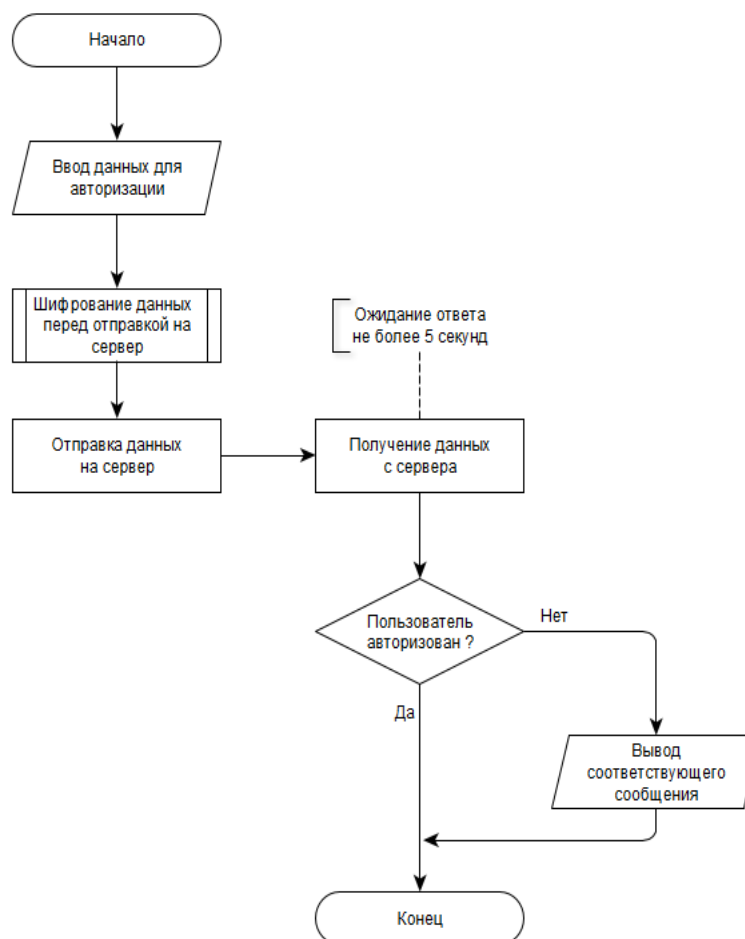


Рис.3 Бизнес-процесс «Авторизация пользователя»

На блок-схеме четко видны шаги пользователя web-приложения для авторизации в системе. Можно сказать, что процесс «Шифрование данных перед отправкой на сервер» является самостоятельным бизнес-процессом, данные об авторизации должны вернуться с сервера не позднее чем через 5 секунд (иначе авторизация считается неудачной), а общая картина авторизации представляется весьма прозрачной. Из приведенных примеров можно сделать следующие выводы:

- Блок-схема — хороший способ представления логики процесса
- Различные процессы легко и эффективно анализируются с помощью блок-схем
- Блок-схема упрощает обслуживание системы в целом. Это также помогает программисту писать и обновлять программный код



- Блок-схема реализуется на любом языке программирования, поскольку она не использует концепцию какого-либо конкретного языка программирования

При необходимости блок-схему можно детализировать до нужного уровня. Полученный результат показан на рис.4:

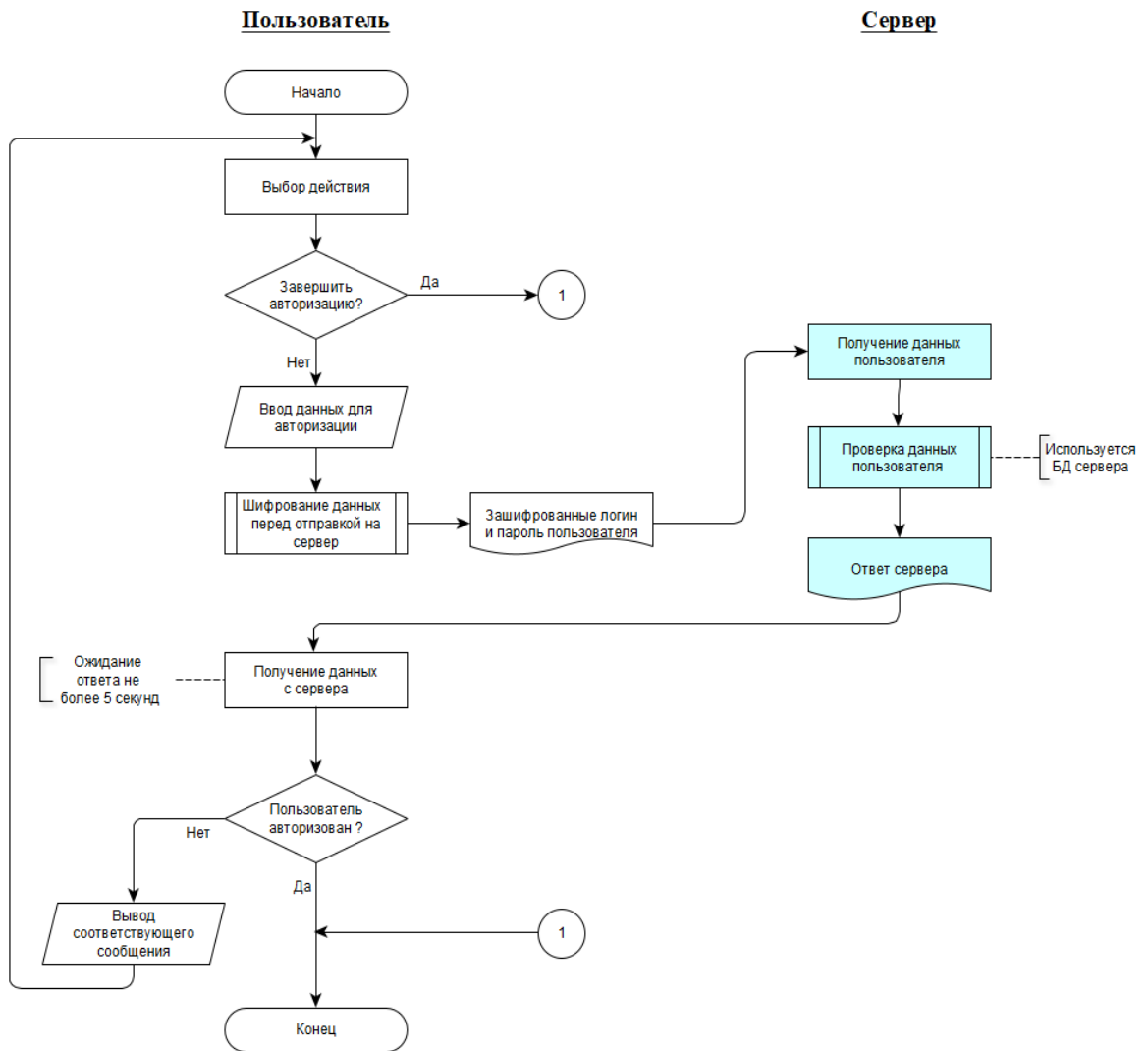


Рис.4 Детализированный бизнес-процесс «Авторизация пользователя»

Теперь на блок-схеме четко выделены два участника процесса авторизации: пользователь web-приложения и сервер. Действия на стороне пользователя более детализированы, отдельно выделены процессы, происходящие на стороне сервера. Видно, что на сервере появился процесс «Проверка данных пользователя», который является самостоятельным бизнес-процессом, также видно какая информация (зашифрованные логин и пароль пользователя) передается серверу от приложения после выполнения бизнес-процесса «Шифрование данных перед отправкой на

сервер». Ответ сервера формируется в виде документа с соответствующей информацией и передается обратно приложению. Для лучшей визуализации, процессы, происходящие на стороне сервера, выделены другим цветом. Сам процесс авторизации продолжается до тех пор, пока пользователь будет авторизован или откажется от авторизации. Таким образом, процесс «Авторизация пользователя» показан с требуемым уровнем детализации, что совсем непросто показать, используя текстовое описание процесса, особенно, в случае усложнения алгоритма. Подводя итог, отметим следующее:

- Блок-схема позволяет визуализировать сложные процессы и последовательности действий, помогая лучше понять и запомнить информацию, представляя ее в виде диаграммы
- Блок-схема представляет логическую структуру процесса или алгоритма, позволяя легко определить последовательность действий и связи между ними
- Блок-схемы помогают упростить сложные концепции и процессы, разбивая их на более простые и понятные шаги
- Использование блок-схем как инструмента моделирования бизнес-процессов возможно и оправдано

Как можно видеть, блок-схемы могут быть эффективно использованы в различных областях знаний, включая программирование, инженерию, бизнес и другие. Они являются простым и универсальным инструментом для визуализации и анализа процессов и алгоритмов.

В статье рассмотрены различные примеры использования нотации блок-схем для моделирования бизнес-процессов:

1. Главными преимуществами нотации блок-схем при моделировании различных процессов являются простота, наглядность и универсальность.
2. Взаимодействия элементов (символических обозначений) блок-схем, подчиняются простым правилам, с помощью которых можно детально описать логику работы процесса или алгоритма.

3. Использование нотации блок-схем как инструмента визуализации, анализа логики работы и оптимизации процессов и алгоритмов, во многих случаях, эффективнее использования других нотаций, несмотря на ограниченный набор символических обозначений.

#### **Список использованных источников**

1. Буч Г., Рамбо Д., Якобсон И. Язык UML. Руководство пользователя. 2-е изд.: Пер. с англ. Мухин Н.-М.: ДМК Пресс, 2006.-496 с.: ил.
2. Леоненков А.В. Самоучитель UML. – 2-е изд., перераб. и доп. - СПб.: БХВ-Петербург, 2004. - 432 с.: ил.
3. Фаулер М., Скотт К. UML. Основы. Пер. с англ. – СПб.: Символ-Плюс, 2002. – 192 с.: ил.
4. Федоров, И. Г. Моделирование бизнес-процессов в нотации BPMN 2.0: научно-практическое издание / И. Г. Федоров ; М-во образования и науки Российской Федерации, Московский гос. ун-т экономики, статистики и информатики (МЭСИ). - Москва : МЭСИ, 2013. - 264 с. : ил.
5. Практический курс BPMN [Электронный ресурс] URL: <https://www.elma-bpm.ru/journal/prakticheskij-kurs-bpmn-soderzhanie/> (дата обращения: 01.02.2024 г.)
6. ГОСТ 19.701–90 (ИСО 5807–85) Единая система программной документации. Схемы алгоритмов, программ, данных и систем. Обозначения условные и правила выполнения. – М.: Стандартинформ, 2010.

---

*Yurkov V.A., senior lecturer, The Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Lugansk State University named after Vladimir Dahl»*

*Shulgin S.K., candidate of technical sciences, associate professor, The Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Lugansk State University named after Vladimir Dahl»*

#### **USING FLOWCHARTS FOR BUSINESS PROCESS MODELLING**

*Abstract: The article describes issues related to using flowcharts as an instrument for business process modelling. Advantages and disadvantages of this approach are analyzed, flowchart common possibilities and issues related to the perspective of using flowcharts as an instrument for business process modelling are considered.*

*Keywords: flowchart, modelling, business process, notation*

УДК 004.032.26

*Юрков Д.А., доцент, ФГБОУ ВО «Луганский государственный университет имени Владимира Даля»*

*Юрков В.А., старший преподаватель, ФГБОУ ВО «Луганский государственный университет имени Владимира Даля»*

## СОКРАЩЕНИЕ ОБЪЁМА ВЫЧИСЛЕНИЙ В ЗАДАЧЕ СИНТЕЗА НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ НА ОСНОВЕ АЛГОРИТМА УПРАВЛЕНИЯ ОБУЧАЮЩЕЙ ВЫБОРКОЙ

*Аннотация:* Описан алгоритм управления обучающей выборкой для увеличения скорости синтеза нейросетевой модели нестационарного объекта и сокращения объёма вычислений. Приведены экспериментальные данные, позволяющие оценить качество работы алгоритма при значительном сокращении количества элементов выборки. Предложенный алгоритм позволяет получать нейросетевые модели нестационарных объектов в режиме реального времени.

*Ключевые слова:* нейронная сеть, система управления, параметрический синтез.

**Введение.** Рост популярности методов управления различными техническими объектами на основе нейронных сетей для некоторого класса задач требует развития соответствующих методов синтеза. Например, задача развития и совершенствования методов синтеза нейросетевых моделей остаётся актуальной для использования в системах управления нестационарными и нелинейными объектами. Причиной этого являются особенности таких объектов управления, а также возможности искусственных нейронных сетей (ИНС) описывать объекты, в которых невозможно или же очень сложно формализовать протекающие процессы и обнаружить существующие взаимосвязи между многочисленными компонентами объекта. Использование очевидных преимуществ нейросетевых моделей для упомянутых объектов сталкивается с проблемой изменчивости самого объекта с течением времени, в следствие чего разработка адаптивной системы управления подразумевает наличие адекватной модели объекта на каждом шаге синтеза сигнала управления [1]. Данное обстоятельство вносит существенные коррективы в

способы реализации алгоритмов обучения нейронных сетей, что подразумевает использование специфических подходов к формированию обучающей выборки и синтезу регуляторов. Таким образом, проблема параметрического синтеза нейросетевой модельной структуры в реальном режиме времени на данный момент не имеет удовлетворительного решения и обусловлена как трудоёмкостью вычислений, так и устареванием данных.

**Постановка задачи.** Для нестационарных объектов управления, рассматриваемых далее, можно считать верным предположение о медленном изменении их параметров. Данное обстоятельство позволяет считать рассматриваемые объекты квазистационарными, что делает возможным использование в целях управления нейросетевых моделей, полученных на основании данных из некоторого последнего временного интервала. Это эквивалентно нейросетевой идентификации объекта по мере поступления измерений в режиме реального времени.

Данное предположение позволяет использовать специализированные алгоритмы, получившие в литературе название рекуррентные, с которыми можно ознакомиться детально в работах [2-5]. Однако, данные алгоритмы обладают рядом недостатков, которые ограничивают их пригодность практического использования [6]. Среди основных недостатков следует выделить такие, как:

1. вычислительная сложность: – оценочное число операций необходимых для настройки коэффициентов, которое пропорционально  $N^2 + N$ , где  $N$  - число экспериментальных данных;

2. многие практические случаи требуют зависимости искомых параметров только от ограниченного числа предыдущих выборок данных, т.е. заключённых в заданном временном интервале (окне) относительно текущего измерения;

3. применимость данных методов обусловлена некоторыми допущениями относительно статистических характеристик входных данных.

Таким образом, описанные алгоритмы обладают рядом недостатков, которые делают затруднительным их использование для получения моделей реальных объектов.

Помимо перечисленных недостатков, следует учитывать, что различные способы обработки экспериментальных данных (обучающей выборки) в рамках использования упомянутых методов могут привести к эффекту «потери идентифицируемости» и неадекватности нейросетевой модели. Поэтому формированию обучающей выборки следует уделять особое внимание, т.к. от её качества полностью зависит адекватность модели.

**Описание алгоритма.** Существенно снизить влияние указанных проблем на скорость обучения и качество получаемых нейросетевых моделей позволяет метод управления обучающей выборкой, предлагаемый авторами данной работы. Основной идеей данного метода является формирование такого обучающего множества примеров  $X$ , которое содержит только те элементы, которые отражают основные особенности динамики системы, что позволяет сократить время обучения нейросети. Таким образом, основными задачами алгоритма являются:

1. удаление элементов обучающей выборки, не влияющих на качество получаемого решения;
2. удаление не актуальных данных;
3. поддержание количества элементов обучающей выборки  $K$  не более заданного значения.

Для динамических систем, рассматриваемых в данной работе, элемент обучающей выборки задаётся вектором в форме

$$x(t) = [y_1(t - t_n), \dots, y_1(t), \dots, y_m(t - t_n), \dots, y_m(t), u_1(t - t_n), \dots, u_1(t), \dots, u_k(t - t_n), \dots, u_k(t)]^T, \quad (1)$$

с масштабированием каждой его компоненты. Компонентами вектора являются измерения сигналов в предыдущие моменты времени, которые влияют на выход объекта управления. Для динамической системы такими сигналами являются состояние объекта  $y$  и управляющие воздействия  $u$ .

Использование масштабирования позволяет сформулировать решение первой задачи как удаление близких между собой элементов выборки. Близость элементов целесообразно определить как евклидово расстояние между точками в многомерном пространстве. Учитывая, что данная операция выполняется при каждом поступлении нового элемента данных  $y$  в обучающую выборку, критерием удаления старого элемента  $z$  из выборки является выполнение условия:

$$\|y - z\| \leq \xi, \quad (2)$$

где  $\xi$  - граничное расстояние между элементами.

Исследования показали, что такой подход удобен и существенно (в 10-100 и более раз) сокращает размер обучающей выборки в зависимости от шага измерений и динамики системы. Однако, при наличии шума измерений удаление всех ближайших элементов приводит к незначительным, но всё-таки ощутимым для ряда случаев погрешностям модели. Поэтому целесообразно удалять не все близкие друг к другу элементы, а ограничивать их количество. Это приводит к изменению критерия (2), что можно записать как:

$$\|y - z(j)\| \leq \xi, \quad j = 0, 1, \dots, (C - M - 1), \quad (3)$$

где  $z(j)$  –  $j$ -й элемент в отсортированном списке элементов, удовлетворяющих критерию (2);  $M$  – допустимое количество близких элементов;  $C$  – количество элементов обучающей выборки, удовлетворяющих условию (2). Очевидно, что при  $M = 0$  критерий (3) эквивалентен критерию (2), т.е. удаляются все близкие элементы.

Естественно, данный способ приводит к росту числа элементов обучающей выборки (по сравнению с полным удалением), но позволяет не изменять алгоритмы работы с данными в процессе обучения нейросети. Другой способ – замена всех ближайших элементов усреднённым значением, но реализация такого подхода требует дополнительных вычислений и несколько увеличивает время обучения. Тем не менее, любое сокращение размера обучающей выборки приводит к существенному сокращению времени обучения нейросетевой модели.

Удаление близких элементов позволяет достичь эффекта разнообразия данных, который заключается в сохранении в обучающей выборке элементов, характеризующих систему не только в текущий момент времени, но и в состояниях, отличающихся от текущего. Таким образом, реализуется не сохранность данных в пределах заданного временного окна, а избирательная память алгоритма, позволяющая либо избежать потери идентифицируемости объекта, либо значительно уменьшить связанные с ней побочные и очень существенные проблемы синтеза управляющих сигналов.

Следует заметить, что описанное избирательное сохранение данных о динамике системы для нестационарного случая может привести к ситуации, когда модель будет несколько отличаться от реального объекта. Однако, как показали исследования, при синтезе управляющих воздействий гораздо полезнее иметь хоть какую-то модель, чем фактически никакой в результате потери идентифицируемости. Учитывая, что модель быстро уточняется по мере поступления новых данных, отрицательный эффект от неоптимальных управляющих воздействий незначительный. Принимая во внимание особенности рассматриваемых объектов в смысле зависимости реальных параметров объекта от управляющих воздействий, данный эффект практически неощутим для некоторых случаев (например, управление плотностью в тяжелосреднем сепараторе в процессе обогащения угля).

При поступлении новых данных о динамике системы удаляются старые данные, удовлетворяющих критерию (2) или (3). Однако при этом может возникнуть ситуация, когда недавно полученные данные находятся ближе текущим данным, чем данные, полученные значительно раньше и могут быть отмечены как кандидаты на удаление согласно (3). Во избежание подобной ситуации элементам обучающей выборки следует присваивать временные метки и внести изменения в условие сортировки отобранных элементов.

Этот же приём позволяет решить и третью задачу, сформулированную как поддержка заданного количества элементов в обучающей выборке – при превышении допустимого количества  $K$  элементов в обучающей выборке



удалить наиболее старые элементы. Таким образом, описанный алгоритм можно представить укрупнённой блок-схемой, показанной на рис. 1.

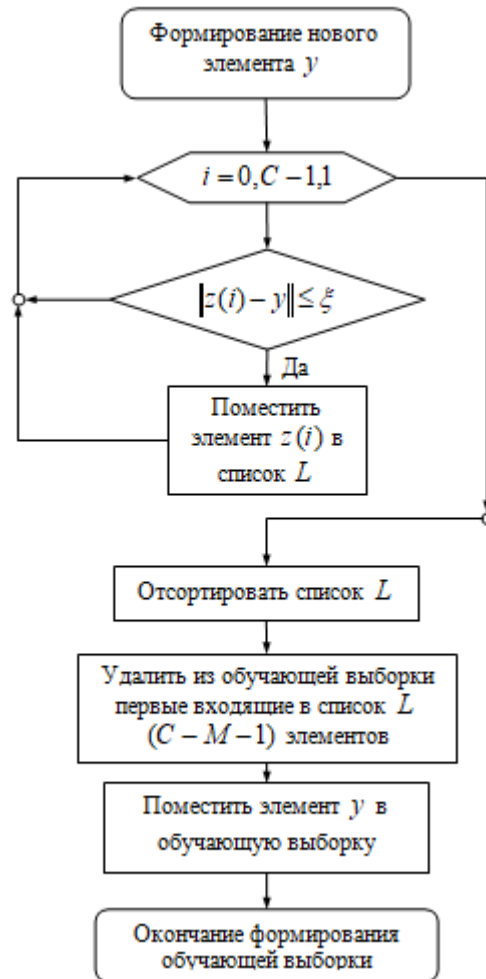
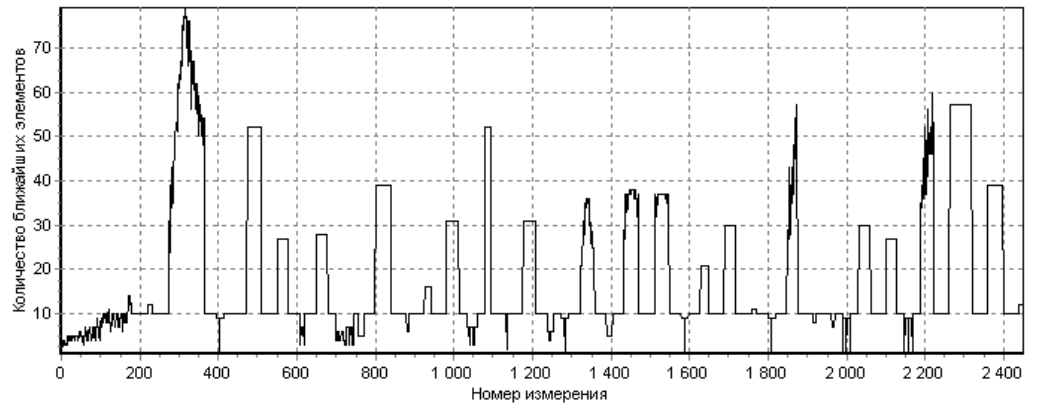


Рис. 1. Алгоритм управления обучающей выборкой

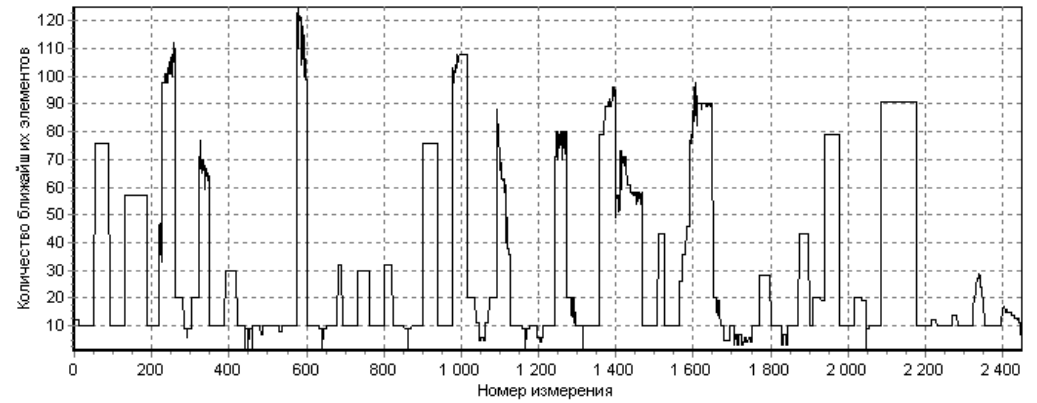
Иллюстрацией к описанному методу может служить график зависимости количества ближайших элементов в необработанной выборке от номера элемента, приведенный на рис. 2 для различных значений  $\xi$  и одной и той же выборке размером 2450 элементов.

Номер элементу обучающей выборки присваивается по мере поступления данных, т.е. фактически соответствует номеру измерения. Ближайшим элементом считается элемент, удовлетворяющий условию (2).

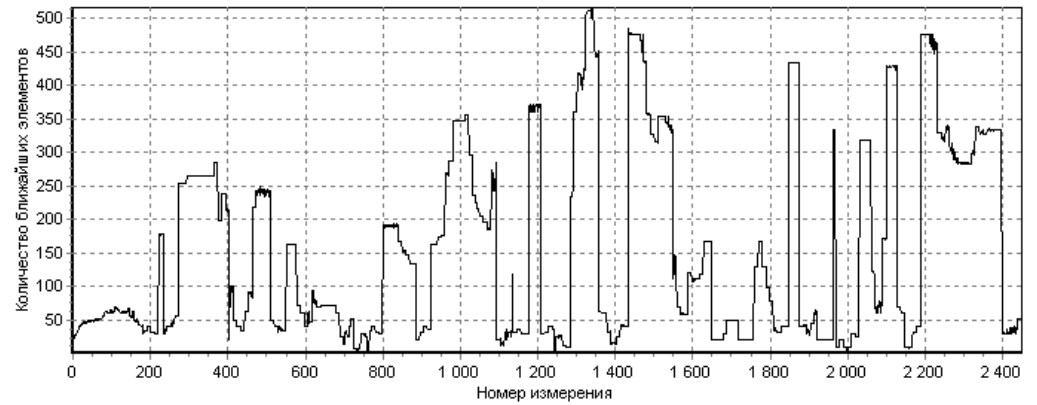
$(\xi = 0.001)$



$\xi = 0.01$



$\xi = 0.1$



$\xi = 1.0$

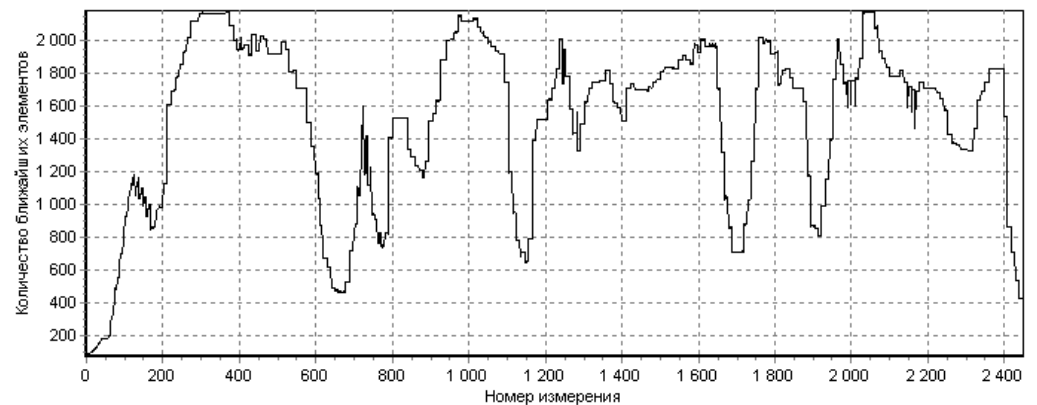


Рис. 2. Количество ближайших элементов для каждого измерения для различных значений  $\xi$

Анализ графиков на рисунке показывает, что для значений  $\xi = 0.001$  и  $\xi = 0.01$  достаточно отчётливо прослеживается практически для всех измерений минимальная граница количества ближайших элементов – десять штук. Это обусловлено интервалом 0.1 секунды получения данных. Фактически, при указанных значениях  $\xi$  и использовании описанного метода управления выборкой нет необходимости в столь высокой частоте дискретизации. Однако, если по каким-либо причинам такая частота всё-таки требуется, то в результате управления выборкой лишние данные будут удалены. Для значения  $\xi = 0.1$  столь отчётливой границы не прослеживается, что свидетельствует о том, что данное значение близко к максимально допустимому. Для рисунка при значении  $\xi = 1.0$  видно, что значительная часть элементов обучающей выборки являются ближайшими для каждого измерения. Это объясняется масштабированием данных, в результате которого данные наблюдений приведены к диапазону от нуля до единицы. В таблице 1 приведены результаты использования метода для сокращения количества элементов обучающей выборки размером 2450 элементов при различных значениях  $\xi$  и  $M$ .

Таблица 1

Результаты сокращения выборки

$\xi$	$M$			
	0	3	5	10
0.001	257	864	1253	1953
0.005	211	734	1070	1737
0.01	194	696	1016	1637
0.05	117	327	468	763
0.1	76	183	262	438
0.5	16	22	29	53
1	7	9	11	16

По табличным данным можно судить о потенциальной возможности сокращения объёма обучающей выборки. Однако, принятие решения о допустимых значениях  $\xi$  и  $M$  должно базироваться только на качестве получаемых нейросетевых моделей. Рассмотрим влияние различных значений

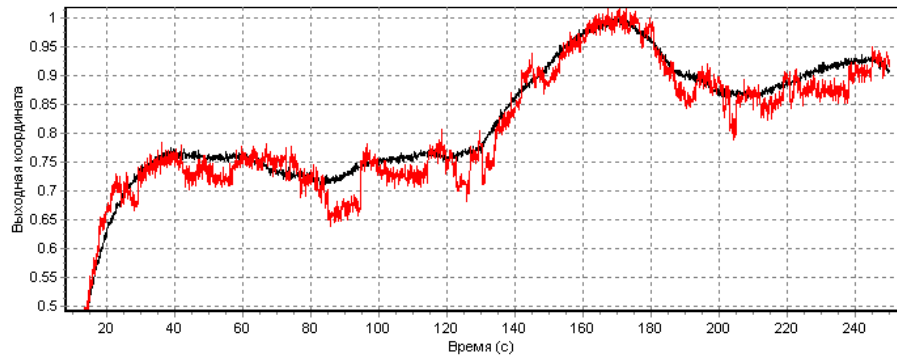
$\xi$  и  $M$  на результаты обучения нейросети, показанные на рис. 3. Реальная динамика системы выделена чёрным цветом, а нейросетевой прогноз – красным цветом. На получаемые данные накладывается шум измерений с нулевым математическим ожиданием и дисперсией  $\sigma^2 = 25$ . Данные масштабируются таким образом, чтобы не превосходить интервал от нуля до единицы.

Для случая, представленного первым графиком на рис. 3 обучающая выборка содержит 16 элементов (согласно таблице 1), для случая, показанного на втором графике на рис. 3 обучающая выборка имеет размер 29 элементов.

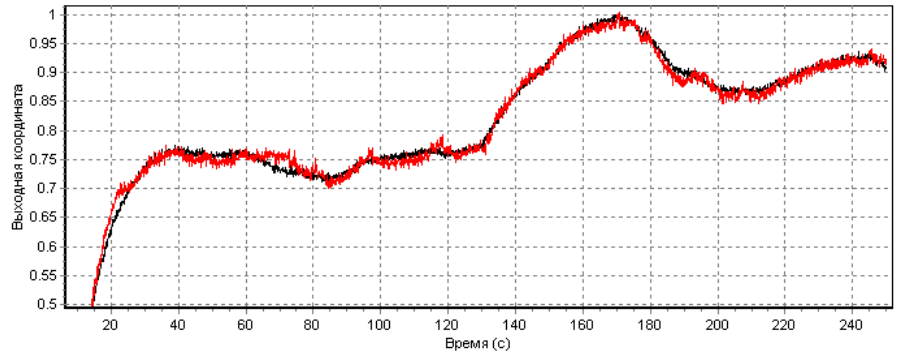
Из графиков видно, что сохранение соседних элементов при одном и том же значении  $\xi = 0.5$  существенно улучшает качество обучения нейросети. Однако, увеличение значения  $M = 10$  (выборка содержит 53 элемента) не приводит к улучшению качества обучения, что видно из третьего графика рис. 3.

Очевидно, что для значения  $\xi = 0.5$  обученная нейросеть может делать только грубый прогноз, мало пригодный для решения задач управления. Исследования показали, что для данной системы ситуацию меняет только значение  $M = 100$ , при котором обучающая выборка содержит 207 элементов. Однако, результата такого же качества можно достичь при значениях  $\xi = 0.1$  и  $M = 0$ , что показано последнем графике на рис. 3, но при этом размер обучающей выборки всего 76 элементов, т.е. почти в три раза меньше. При этом качество получаемой нейросетевой модели позволяет делать прогноз, практически совпадающий с реальной динамикой объекта. Таким образом, для описанного примера сокращение количества данных более чем в 30 раз не приводит к недопустимому ухудшению качества получаемой нейросетевой модели объекта. Это позволяет существенно сократить время обучения нейросети, а также требования к аппаратному обеспечению, особенно в случае большого числа экспериментальных данных.

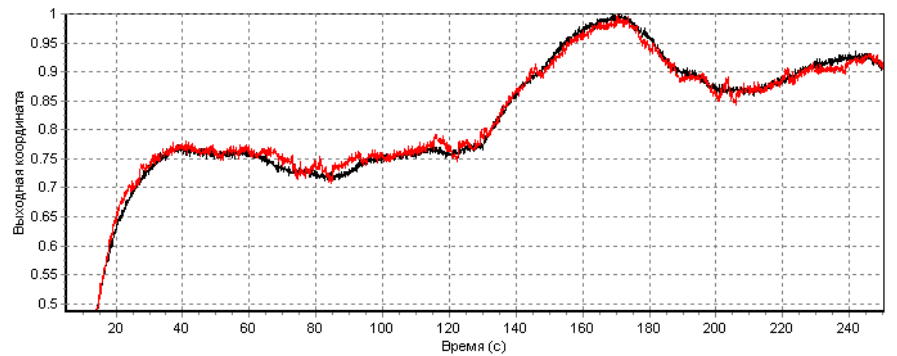
$\xi = 0.5$  и  
 $M = 0$



$\xi = 0.5$  и  
 $M = 5$



$\xi = 0.5$  и  
 $M = 10$



$\xi = 0.1$  и  
 $M = 0$

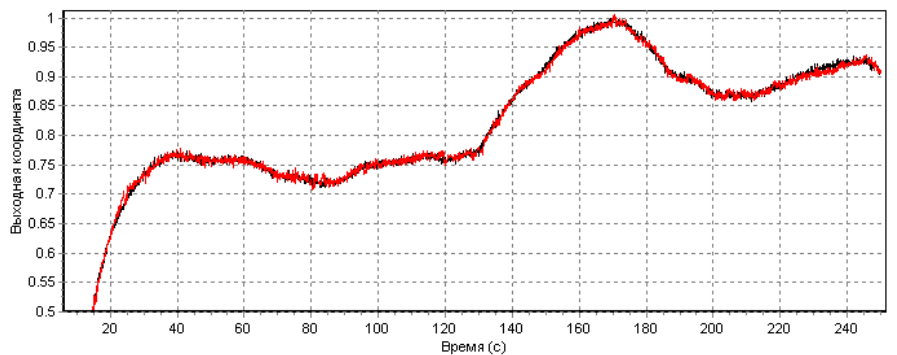


Рис. 3. Влияние различных значений  $\xi$  и  $M$  на результаты обучения нейронной сети

**Вывод.** Предложенный алгоритм показывает эффективность использования в задачах обучения нейронной сети для рассмотренных объектов. Данный алгоритм позволяет увеличить скорость обучения нейросети только за счёт сокращения объёма обучающей выборки.

### **Список использованных источников**

1. Льюнг Л. Идентификация систем. Теория для пользователя. М.:Наука. Гл. ред. Физ.-мат. лит., 1991. – 432 с.
2. Методы классической и современной теории автоматического управления: Учебник в 5-ти тт.; 2-е изд., перераб. и доп. Т.5: Методы современной теории автоматического управления / Под ред. К.А. Пупкова, Н.Д. Егупова. – М.:Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2004. – 784 с.
3. Методы робастного, нейро-нечеткого и адаптивного управления: Учебник /Под ред. Н.Д. Егупова; издание 2-ое, стереотипное. - М.:Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002. – 744 с.
4. Нестационарные системы автоматического управления: анализ, синтез и оптимизация / Под ред. К.А. Пупкова, Н.Д. Егупова. – М.:Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2007. – 632 с.
5. Денис Дж., Шнабель Р. Численные методы безусловной оптимизации и решения нелинейных уравнений: Пер. с англ. – М.:Мир, 1998. – 440 с.
6. Адаптивные фильтры: Пер. с англ./Под ред. К. Ф. Н. Коуэна и П. М. Гранта. – М.: Мир, 1988. – 392 с.

---

*Yurkov D.A., candidate of technical sciences, associate professor, The Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Lugansk State University named after Vladimir Dahl»*

*Yurkov V.A., senior lecturer, The Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Lugansk State University named after Vladimir Dahl»*

### **REDUCTION OF THE CALCULATION NUMBER IN THE NEURAL NETWORK SYNTHESIS TASK USING THE TRAINING SET CONTROL ALGORITHM**

*Abstract: the training set control algorithm for the increasing of the speed of the synthesis of the neural network model of the non-stationary object and the reduction of the calculation number is described. The experimental data which allows us to judge the algorithm quality having the considerable reduction of the amount of the elements of the set are given. This algorithm allows us to get neural network models of non-stationary objects in the real-time.*

*Keywords: neural network, control system, parametric synthesis*

## **ИССЛЕДОВАНИЯ ЧЕЛОВЕКА И СОЦИАЛЬНЫХ СИСТЕМ**

УДК 343.137.5

*Ахмадуллина И.А., кандидат педагогических наук, доцент кафедры конституционного, административного и международного права Набережночелнинского филиала Казанского (Приволжского) федерального университета, Республика Татарстан, г. Набережные Челны, (423812, Россия, Набережные Челны, просп. Московский, д.82/16, e-mail: irina-ahmad@mail.ru, ORSID: <https://orcid.org/0000-0002-8303-3726>*

### **НЕСОВЕРШЕННОЛЕТНИЕ ОБВИНЯЕМЫЕ ПО УГОЛОВНЫМ ДЕЛАМ**

*Аннотация: В статье исследуются актуальные теоретические и практические вопросы производства по уголовным делам в отношении несовершеннолетних с учетом последних изменений в уголовно-процессуальном законодательстве.*

*Ключевые слова: несовершеннолетние, уголовный кодекс, уголовные дела в отношении несовершеннолетних.*

Результаты обобщения судебной практики по уголовным делам в отношении несовершеннолетних, Пленум Верховного Суда Российской Федерации от 01.02.2011 № 1 [1] отмечает, что суды в основном правильно применяют уголовное и уголовно-процессуальное законодательство, общепризнанные принципы и нормы международного права, международные договоры Российской Федерации при рассмотрении уголовных дел и материалов в отношении несовершеннолетних, совершивших преступления, обеспечивая защиту их прав и законных интересов при осуществлении правосудия, а также реализуют предусмотренные законом иные процедуры, направленные на предупреждение правонарушений среди подростков и повышение предупредительного воздействия судебных процессов.

При рассмотрении уголовных дел в отношении несовершеннолетних судам наряду с соблюдением уголовного и уголовно-процессуального законодательства Российской Федерации надлежит учитывать положения Конвенции о защите прав человека и основных свобод (1950 г.) [2], Конвенции о правах ребенка (1989 г.) [3], Минимальных стандартных правил

Организации Объединенных Наций, касающихся отправления правосудия в отношении несовершеннолетних (Пекинских правил, 1985 г.), Миланского плана действий и Руководящих принципов в области предупреждения преступности и уголовного правосудия в контексте развития и нового международного экономического порядка (1985 г.), Руководящих принципов Организации Объединенных Наций для предупреждения преступности среди несовершеннолетних (Эр-Риядских руководящих принципов, 1990 г.). Также подлежат учету и другие официальные документы, например Рекомендации № Rec (2003) 20 Комитета Министров Совета Европы государствам-членам о новых подходах к преступности среди несовершеннолетних и о значении правосудия по делам несовершеннолетних.

Если международным договором Российской Федерации установлены иные правила, чем предусмотренные законодательством Российской Федерации, судам в соответствии с требованиями части 3 статьи 1 УПК РФ [4], надлежит применять правила международного договора.

Правосудие в отношении несовершеннолетних правонарушителей должно быть направлено на то, чтобы применяемые к ним меры воздействия обеспечивали максимально индивидуальный подход к исследованию обстоятельств совершенного деяния и были соизмеримы как с особенностями их личности, так и с обстоятельствами совершенного деяния, способствовали предупреждению экстремистских противозаконных действий и преступлений среди несовершеннолетних, обеспечивали их ресоциализацию, а также защиту законных интересов потерпевших.

Уголовные дела в отношении несовершеннолетних в судах как первой, так и второй инстанций должны рассматриваться наиболее опытными судьями.

В соответствии со статьями 19, 20 УК РФ, пунктом 1 части 1 статьи 421, статьей 73 УПК РФ установление возраста несовершеннолетнего обязательно, поскольку его возраст входит в число обстоятельств,



подлежащих доказыванию, является одним из условий его уголовной ответственности [4].

Лицо считается достигшим возраста, с которого наступает уголовная ответственность, не в день рождения, а по его истечении, т.е. с нуля часов следующих суток. При установлении возраста несовершеннолетнего днем его рождения считается последний день того года, который определен экспертами, а при установлении возраста, исчисляемого числом лет, суду следует исходить из предлагаемого экспертами минимального возраста такого лица.

Заключение под стражу до судебного разбирательства может применяться к несовершеннолетнему лишь в качестве крайней меры и в течение кратчайшего периода времени. При рассмотрении ходатайства органов предварительного следствия о применении в отношении несовершеннолетнего подозреваемого или обвиняемого меры пресечения в виде заключения под стражу суду следует проверять обоснованность изложенных в нем положений о необходимости заключения несовершеннолетнего под стражу и невозможности применения в отношении него иной, более мягкой, меры пресечения.

В соответствии с частями 1 и 2 статьи 108 УПК РФ и частью 6 статьи 88 УК РФ [4] избрание меры пресечения в виде заключения под стражу не допускается в отношении несовершеннолетнего, не достигшего 16 лет, который подозревается или обвиняется в совершении преступлений небольшой или средней тяжести впервые, а также в отношении остальных несовершеннолетних, совершивших преступления небольшой тяжести впервые.

Применение к несовершеннолетнему меры пресечения в виде заключения под стражу возможно лишь в случае, если он подозревается или обвиняется в совершении тяжкого или особо тяжкого преступления, с обязательным указанием правовых и фактических оснований такого решения.

В исключительных случаях, как единственно возможное в конкретных условиях с учетом обстоятельств инкриминируемого деяния и данных о личности, заключение под стражу может быть избрано в отношении несовершеннолетнего, подозреваемого либо обвиняемого в совершении преступления средней тяжести (кроме несовершеннолетнего, не достигшего 16 лет, подозреваемого или обвиняемого в совершении преступления средней тяжести впервые). Согласно Постановления Пленума Верховного Суда Российской Федерации от 28.10.2021 № 32 [5].

Избирая меру пресечения в виде заключения под стражу в отношении несовершеннолетнего подозреваемого или обвиняемого, суду необходимо руководствоваться требованием статьи 423 УПК РФ об обязательном обсуждении возможности применения альтернативной меры пресечения в виде передачи его под присмотр родителей, опекунов, попечителей или других заслуживающих доверия лиц, а находящегося в специализированном детском учреждении - под присмотр должностных лиц этого учреждения (статья 105 УПК РФ) [4].

При рассмотрении уголовных дел в отношении несовершеннолетних судам следует иметь в виду, что право на защиту, закрепленное в статье 16 УПК РФ в качестве принципа уголовного судопроизводства, а также право на дополнительные процессуальные гарантии, предусмотренные для несовершеннолетних Уголовно-процессуальным кодексом Российской Федерации, должны обеспечиваться на всех стадиях уголовного процесса в отношении не только подозреваемых, обвиняемых и подсудимых, но и в отношении осужденных несовершеннолетних. Начальный момент, с которого защитник допускается к участию в уголовном деле в отношении несовершеннолетнего, установлен частью 3 статьи 49 УПК РФ.

Право на защиту несовершеннолетние могут осуществлять лично, а также с помощью защитника, законного представителя (часть 1 статьи 16, статьи 48 и 428 УПК РФ). Приглашение, назначение и замена защитника осуществляются в порядке, предусмотренном статьей 50 УПК РФ, с учетом

иных норм, устанавливающих дополнительные гарантии реализации права на защиту в отношении несовершеннолетних, действие которых заканчивается по достижении ими восемнадцатилетнего возраста, за исключением случаев, предусмотренных статьей 96 УК РФ [6].

В соответствии с пунктом 2 части 1 статьи 51 УПК РФ участие защитника при осуществлении уголовного судопроизводства в отношении несовершеннолетних является обязательным. Если защитник не приглашен в порядке, установленном частью 1 статьи 50 УПК РФ, его участие обеспечивает суд.

Судам следует иметь в виду, что статья 425 УПК РФ предусматривает обязательное участие педагога или психолога при допросе несовершеннолетнего подозреваемого, обвиняемого, подсудимого в возрасте от 14 до 16 лет, а в возрасте от 16 до 18 лет - при условии, что он страдает психическим расстройством или отстает в психическом развитии. Показания такого подозреваемого, обвиняемого, подсудимого, полученные без участия педагога или психолога, в силу части 2 статьи 75 УПК РФ являются недопустимыми доказательствами.

В соответствии со статьей 428 УПК РФ в судебное заседание вызываются законные представители несовершеннолетнего подсудимого, а с учетом обязательности установления условий его жизни и воспитания (пункт 2 части 1 статьи 421 УПК РФ) - представители учебно-воспитательных учреждений или общественных организаций по месту жительства, учебы или работы несовершеннолетнего.

Законный представитель несовершеннолетнего допускается к участию в уголовном деле в качестве защитника при отсутствии к тому препятствий, предусмотренных законом (статья 72, часть 2 статьи 428 УПК РФ и др.). Если законный представитель несовершеннолетнего допущен в качестве защитника или гражданского ответчика, то он имеет права и несет ответственность, предусмотренные статьями 53 и 54 УПК РФ (часть 4 статьи 428 УПК РФ).

Если несовершеннолетний подсудимый не имеет родителей и проживает один или у лица, не назначенного надлежащим образом его опекуном или попечителем, в суд в качестве его законного представителя вызывается представитель органа опеки или попечительства.

В случае поступления в суд ходатайства следователя, дознавателя о прекращении уголовного дела или уголовного преследования в отношении несовершеннолетнего, подозреваемого или обвиняемого в совершении преступления небольшой или средней тяжести, и назначении ему меры уголовно-правового характера в виде судебного штрафа судья при изучении представленных материалов и рассмотрении ходатайства должен убедиться в том, что выдвинутое в отношении несовершеннолетнего подозрение или предъявленное несовершеннолетнему обвинение обоснованно, подтверждается доказательствами, собранными по уголовному делу, и в материалах содержатся достаточные данные, подтверждающие возмещение ущерба или заглаживание иным образом причиненного преступлением вреда, а также другие необходимые сведения, позволяющие суду принять итоговое решение о прекращении уголовного дела или уголовного преследования в соответствии с пунктом 1 части 5 статьи 446.2 УПК РФ.

Судебный штраф, назначенный несовершеннолетнему, может быть уплачен также его родителями, усыновителями или иными законными представителями с их согласия.

Судам при назначении наказания несовершеннолетнему наряду с обстоятельствами, предусмотренными статьями 6, 60 УК РФ, надлежит учитывать условия его жизни и воспитания, уровень психического развития, иные особенности личности, а также обстоятельства, предусмотренные статьей 89 УК РФ, в том числе влияние на несовершеннолетнего старших по возрасту лиц. Наказание несовершеннолетнему в виде лишения свободы суд вправе назначить только в случае признания невозможности его исправления без изоляции от общества, с приведением мотивов принятого решения.

Если несовершеннолетнему не может быть назначено наказание в виде лишения свободы, а санкция статьи Особенной части Уголовного кодекса Российской Федерации, по которой он осужден, не предусматривает иного вида наказания, подлежит назначению другой, более мягкий вид наказания с учетом положений статьи 88 УК РФ. В этом случае ссылки на статью 64 УК РФ не требуется.

Несовершеннолетним осужденным, совершившим тяжкие преступления в возрасте до 16 лет, независимо от времени постановления приговора как за отдельное тяжкое преступление, так и по их совокупности не может быть назначено наказание на срок свыше шести лет лишения свободы. Этой же категории осужденных, совершивших особо тяжкие преступления, а также иным несовершеннолетним, достигшим шестнадцатилетнего возраста, максимальный срок назначенного лишения свободы за одно или несколько преступлений, в том числе по совокупности приговоров, не может превышать десять лет (часть 6 статьи 88 УК РФ).

При совершении лицом нескольких преступлений, одни из которых были совершены в возрасте до 18 лет, а другие - по достижении 18 лет, суду надлежит учитывать, что за преступления, совершенные в несовершеннолетнем возрасте, наказание должно быть назначено с учетом положений, установленных статьей 88 УК РФ, а за преступления, совершенные в совершеннолетнем возрасте, - в пределах санкций статей Особенной части Уголовного кодекса Российской Федерации, установленных за соответствующие преступления. В этом случае при назначении окончательного наказания применяются правила назначения наказания по совокупности преступлений (статья 69 УК РФ) без учета положений статьи 88 УК РФ.

В исключительных случаях суд вправе применить правила о назначении наказания несовершеннолетним и к лицам, совершившим преступления в возрасте от 18 до 20 лет (статья 96 УК РФ). Такое решение должно быть мотивировано в приговоре наличием исключительных обстоятельств, характеризующих совершенное лицом деяние и его личность.

В 2023 году в следственном управлении СУ СКР по Республике Татарстан [7] возбуждено 264 уголовных дела по преступлениям, совершенным несовершеннолетними.

При этом в суд направлено 206 уголовных дел в отношении 248 несовершеннолетних обвиняемых.

Так, в 2023 году вынесли приговор мужчине, который вместе с несовершеннолетним приобретал и распространял наркотики на территории столицы Татарстана. Приговором суда мужчине назначено наказание в виде 10 лет лишения свободы.

За тот же период следователями внесено 195 представлений об устранении причин и условий, способствовавших совершению преступлений, по результатам рассмотрения которых 189 человек привлекли к ответственности.

Порядка 40% от общего количества противоправных деяний, совершенных несовершеннолетними, являются преступления имущественного характера – кражи и грабежи.

#### **Список использованных источников**

1. Постановление Пленума Верховного Суда РФ от 01.02.2011 N 1 (ред. от 28.10.2021) «О судебной практике применения законодательства, регламентирующего особенности уголовной ответственности и наказания несовершеннолетних» // БВС.РФ. 2011. № 2.
2. Конвенция о защите прав человека и основных свобод (Рим, 4 ноября 1950 г.) (с изм. и доп. от 21 сентября 1970 г., 20 декабря 1971 г., 1 января 1990 г., 6 ноября 1990 г., 11 мая 1994 г.) // Бюллетень международных договоров. – март 2001 г. – №3.
3. О правах ребенка: Конвенция ООН от 20 ноября 1989 г.: выступила в силу для России с 15 сентября 1990 г. // Сборник международных договоров СССР. – 1993. – выпуск XLVI.
4. Уголовно-процессуальный кодекс Российской Федерации от 18.12.2001 N 174-ФЗ (ред. от 05.12.2022) (с изм. и доп., вступ. в силу с 26.12.2022) //

[Электронный ресурс] – URL:  
[https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_34481/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34481/) (дата обращения  
28.12.2023).

5. Постановление Пленума Верховного Суда РФ от 28.10.2021 N 32 «О внесении изменений в некоторые постановления Пленума Верховного Суда Российской Федерации по уголовным делам» // [Электронный ресурс] – URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_399762/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_399762/) (дата обращения 28.01.2024).

6. Уголовный кодекс Российской Федерации : УК : текст с изм. и доп. на 1 авг. 2017 г. : [принят Гос. Думой 24.05.1996 : одобрен Советом Федерации 05.06.1996]. – Москва : Эксмо, 2017. – 350 с. – (Актуальное законодательство). – ISBN 978-5-04-004029-2.

7. Следственное управление СУ СКР по Республике Татарстан // [Электронный ресурс] – URL: <https://tatarstan.sledcom.ru/> (дата обращения 28.01.2024).

8. Ахмадуллина И.А., Якупова Д.Р. Защита прав несовершеннолетних нормами международного законодательства // Тенденции развития науки и образования. - 2020. -№62-15. - С. 15-17.

---

*Akhmadullina I.A., Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor of the Department of Constitutional, Administrative and International Law of Naberezhnye Chelny Branch of Kazan (Volga Region) Federal University, Republic of Tatarstan, Naberezhnye Chelny, (423812, Russia, Naberezhnye Chelny, ave. Moskovsky, 82/16, e-mail: [irina-ahmad@mail.ru](mailto:irina-ahmad@mail.ru), ORSID: <https://orcid.org/0000-0002-8303-3726>*

#### MINORS ACCUSED IN CRIMINAL CASES

*Abstract: The article examines current theoretical and practical issues of criminal proceedings against minors, taking into account recent changes in criminal procedure legislation.*

*Keywords: minors, criminal Code, criminal cases against minors.*

## **ЭКОНОМИКА, УПРАВЛЕНИЕ И ФИНАНСЫ В УСЛОВИЯХ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ**

УДК 338.28

*Гильманов М.М., к.п.н, доцент, доцент кафедры производственного менеджмента, Набережночелнинский институт ФГАОУ ВПО «Казанский (Приволжский) федеральный университет»*

*Гильманов И.М. к.ю.н, доцент, доцент кафедры юридических дисциплин, Набережночелнинский институт ФГАОУ ВПО «Казанский (Приволжский) федеральный университет»*

*Галимов И.Ш. магистрант, 2 курс, Набережночелнинский институт ФГАОУ ВПО «Казанский (Приволжский) федеральный университет»*

### **КРАТКИЙ АНАЛИЗ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ, КАК ПОДДЕРЖКИ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДИТЕЛЯ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

*Аннотация: Импортозамещение – это стратегия государственной, экономической и промышленной политики, в рамках которой импортные товары, пользующиеся спросом на внутреннем рынке, замещаются товарами отечественного производства. Как правило, для повышения эффективности импортозамещения государство увеличивает расходы на развитие прибыльных отраслей и оказывает большую поддержку государственным предприятиям. От эффективности мер государственного воздействия в условиях введения экономических санкций зависит состояние целых отраслей, их выживание, развитие и возвращение к нормальному функционированию.*

*Ключевые слова: производственный менеджмент, импортозамещение, экономика, экономическая безопасность, менеджмент, отечественный производитель.*

**Актуальность** темы исследования обусловлена продолжительным негативным влиянием экономических санкций на бизнес и производство в Российской Федерации. Значение импортозамещения в России резко возросло в условиях международного кризиса, но это не значит, что вопрос замены иностранных товаров на отечественные не поднимался ранее.

Выдвигается **гипотеза** о том, что от эффективности мер государственного воздействия в условиях введения все новых экономических санкций против



Российской Федерации зависит состояние целых отраслей и их оптимальное развитие.

**Методы и методология исследования:** анализ литературы, анализ статистических данных, методы сравнения и обобщения, анализа и синтеза. В работе были использованы статистические данные Федеральной службы государственной статистики, нормативно-правовые акты, аналитические исследования разных авторов по тематике развитие российской промышленности в условиях европейских экономических санкций и применяемым мерам государственного воздействия по исследуемой теме.

### **Результаты и обсуждение.**

Первым шагом к повышению экономической безопасности России стало возрождение ключевых отечественных компаний, таких как "Газпром" и "Роснефть". Кроме того, в 2000-ые годы были созданы крупнейшие государственные предприятия в оборонной, атомной, энергетической, машиностроительной и авиационной отраслях, такие как "Ростех", "Роснано", "Росатом" и Объединенная авиастроительная корпорация и др. Государственные заказы и кредитная поддержка обеспечили этим организациям надежный плацдарм для динамичного развития.

Для снижения продовольственной зависимости от западных стран была запущена национальная программа развития сельского хозяйства на 2013-2025 годы, в рамках которой агропромышленный комплекс получил огромную поддержку в виде погашения кредитов, приобретения оборудования, строительства, ремонта и частичной компенсации затрат на модернизацию производства [4].

Санкции, введенные в 2014 году, усугубили проблему и побудили российское правительство разработать более широкие меры, направленные на другие отрасли. В апреле того же года кабинет министров утвердил продление национальной программы "Развитие промышленности и повышение ее конкурентоспособности".

Основной целью импортозамещения является стимулирование национальной экономики и защита национальных интересов путем снижения зависимости от

импорта для создания благоприятных условий развития промышленности и снижения политических и валютных рисков.

Государственный план определяет цели импортозамещения конкретно для России:

- Создание конкурентоспособного промышленного производства;
- Развитие инноваций и применение передовых технологий;
- Создание и поддержка отраслей, для которых актуальна инновационная продукция;

Таким образом, выбранная политика развивается не через закрытие внутреннего рынка, а через создание и развитие отечественного производства качественной и востребованной продукции.

Импортозамещение имеет ряд неоспоримых преимуществ, но это не означает, что можно полностью отказаться от импорта без ущерба для качества отечественной экономики и рынка [3].

Таблица 1.

Положительные и отрицательные стороны применения импортозамещения

Плюсы	Минусы
Снижение зависимости от других стран	Увеличение влияния на промышленную политику государства
Развитие новых предприятий	Увеличение затрат на стимулирование новых отраслей промышленности
Технологическое развитие	Снижении конкуренции
Создание дополнительных рабочих мест	Снижение качества продукции
Перспективы увеличения экспорта товаров отечественного производства	Повышение цен на сырьевые товары

Источник: составлено авторами на основе источников [3], [4].

Одна из задач правительства – сдерживать и контролировать распространение отрицательных эффектов.

Западные политики критикуют выбранную Россией стратегию за "дискриминацию" иностранных товаров. Меры, принимаемые правительством для поддержки отечественного производства, ставят европейские компании в невыгодное положение при работе с отечественными компаниями. Странно

слышать подобные заявления, учитывая, что столь агрессивная политика импортозамещения – результат введения и многократного продления антироссийских санкций [2].

Благодаря санкциям Россия за короткий срок приобрела компетенции во многих областях, в которых еще недавно отставала. Сегодня, благодаря собственным технологическим разработкам, ее зависимость от западных технологии значительно снизилась, и ее обрабатывающая промышленность теперь способна составить серьезную конкуренцию западным компаниям.

Россия добилась значительных успехов в энергетическом секторе, в том числе в строительстве нового завода по производству сжиженного газа на Ямале. Наша государственная компания "Росатом" практически не имеет себе равных в мире и на десятилетия опережает другие страны в развитии атомной энергетики.

Активно развиваются агропромышленный комплекс, отечественное судостроение, авиационная, военная и пищевая промышленность, производство грузовых автомобилей и спецтехники, общественного транспорта, минеральных удобрений, медицинского оборудования и фармацевтики (фармацевтика растет на 15-20 % в год) [4].

Большие успехи достигнуты в нефте- и газохимии. Построено несколько крупных предприятия по переработке минерального сырья. Среди важных событий последнего времени – открытие Тобольского завода по переработке углеводородов "ЗапСибНефтехим" (1 декабря 2020 года) и Амурского газоперерабатывающего завода (июнь 2021 года).

Россия лидирует в мире по добыче нефти и углеводородного топлива, в том числе благодаря программе развития Арктикой зоны.

Сельское хозяйство в настоящее время развито больше, чем любая другая отрасль в нашей стране. Практически с нуля восстановлена рыбная отрасль, построены новые рыболовецкие суда и береговые заводы, значительно увеличилось товарное рыбоводство [4].

Повышенное внимание уделяется и IT-индустрии. На рынке представлены практически все виды программного обеспечения российских разработчиков,

включая операционные системы, офисные системы и системы виртуализации, аналитические программные комплексы, средства информационной безопасности, платформы для роботизации и голосового управления.

### **Выводы.**

Таким образом, основным препятствием для импортозамещения в этих отраслях остается отсутствие аналогичных отечественных продуктов. Вторая проблема заключается в том, что качество оборудования, комплектующих и сырья ниже, чем у западных конкурентов. Добавьте к этому завышенную стоимость российских аналогов, и станет понятно, почему некоторые компании предпочитают вести бизнес с зарубежными партнерами.

Политика импортозамещения в России выражается в основном в поддержке отечественных организаций в виде льгот, субсидии и низких процентных ставок по кредитам [1,5].

В 2017 году вступило в силу постановление Правительства РФ, устанавливающее приоритет российских товаров, работ и услуг по отношению к продукции иностранного происхождения при проведении тендеров[2,5]. При наличии конкурента по отечественному товару победитель конкурса, предлагающий иностранный товар, должен, как правило, снизить цену своего предложения на 15 %, а зависимости от вида товара – на 30 %.

Выделяются субсидии на производство опытных партии промышленной продукции в отраслях, производящих машины, оборудование и аппаратуру. Это будет способствовать производству и реализации новых образцов высокотехнологичных средств производства.

Утверждена комплексная программа развития экспортного потенциала отрасли до 2025 года. Среди ключевых вопросов – совершенствование таможенного регулирования и контроля, правил валютного и экспортного контроля, возврат НДС, упрощение и ускорение процедур администрирования торговли.

### **Список использованных источников**

1. Ведомости Импортозамещение -  
[https://www.vedomosti.ru/importsubstitution/new\\_technologies/articles/2023/03/14/966325-importozameschenie-po-polnoi](https://www.vedomosti.ru/importsubstitution/new_technologies/articles/2023/03/14/966325-importozameschenie-po-polnoi)
  2. Импортозамещение в России в 2023 году:  
<https://www.klerk.ru/buh/articles/564582/>
  3. Оценки и перспективы импортозамещения ПО в России  
[https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Оценки\\_и\\_перспективы\\_импортозамещения\\_ПО\\_в\\_России](https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Оценки_и_перспективы_импортозамещения_ПО_в_России)
  4. Федеральная служба государственной статистики -  
<https://rosstat.gov.ru/folder/11188>.
  5. Что такое импортозамещение, и зачем оно проводится:  
<https://www.finam.ru/publications/item/что-такое-импортозамещение-i-zachem-ono-provoditsya-20230510-143900/>
- 

*Gilmanov M.M., Candidate of Pedagogical Sciences, docent, Naberezhnye Chelny Institute, Kazan Federal University*

*Gilmanov I.M., Candidate of Legal Sciences, docent, Naberezhnye Chelny Institute, Kazan Federal University*

*Galimov I.S., Magistr of Naberezhnye Chelny Institute of Kazan Federal University*

#### **BRIEF ANALYSIS OF IMPORT SUBSTITUTION AS SUPPORT FOR DOMESTIC PRODUCERS IN THE RUSSIAN FEDERATION**

*Abstract: Import substitution is a strategy of state, economic and industrial policy, within the framework of which imported goods that are in demand in the domestic market are replaced by domestically produced goods. As a rule, to increase the efficiency of import substitution, the state increases spending on the development of profitable industries and provides greater support to state-owned enterprises. The state of entire industries, their survival, development and return to normal functioning depends on the effectiveness of government measures in the context of the introduction of economic sanctions.*

*Key words: production management, import substitution, economics, economic security, management, domestic manufacturer.*

УДК 330.13:004.33

*Насыров И.Н., профессор, доктор экономических наук, доцент,  
Набережночелнинский институт ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский)  
федеральный университет», [ecoseti@yandex.ru](mailto:ecoseti@yandex.ru)*

*Насыров И.И., ведущий сервис-менеджер, кандидат технических наук, ООО  
«Телеком Интеграция», [ildarec@mail.ru](mailto:ildarec@mail.ru)*

*Насыров Р.И., руководитель портфеля проектов, ООО «Газпромнефть –  
Цифровые решения», [rinasyrov@gmail.com](mailto:rinasyrov@gmail.com)*

## О ХРАНЕНИИ ИНФОРМАЦИИ В ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКЕ

*Аннотация: При ведении хозяйственной деятельности необходимо придерживаться единой общепринятой терминологии, понятной всем участникам экономических отношений. На основе изучения российских нормативных актов по цифровой экономике показано, что для структурированной информации правильным будет использование термина "большой объем данных", для неструктурированной – "большие данные" (Big Data). Сделан вывод о важности надежного хранения данных.*

*Ключевые слова: цифровая экономика; информация; хранение; накопитель; надежность.*

### **Введение**

Коммерческое предприятие, стремящееся к постоянному повышению эффективности экономической деятельности, наращиванию производства и завоеванию как можно большей доли рынка в своем сегменте, должно непрерывно увеличивать потенциал информационных возможностей за счет внедрения новых технологий и совершенствования уже имеющихся информационных ресурсов [1]. Для этого при ведении хозяйственной деятельности необходимо придерживаться единой общепринятой терминологии, понятной всем участникам экономических отношений. В первую очередь, это определения, приведенные в нормативных правовых актах. В связи с происходящими глобальными изменениями наиболее актуальными для нашей страны в настоящий момент являются нормативные акты по цифровой экономике.

## **Методы исследования**

Изучались российские нормативные акты, относящиеся к цифровой экономике. Использовались хронологический и сравнительный методы. Анализировалась научная литература по данной тематике.

## **Результаты**

Сначала было рассмотрено первое по времени определение цифровой экономики, приведенное в Указе Президента РФ от 09.05.2017 № 203 "О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017-2030 годы": цифровая экономика – хозяйственная деятельность, в которой ключевым фактором производства являются данные в цифровом виде, обработка больших объемов и использование результатов анализа которых по сравнению с традиционными формами хозяйствования позволяют существенно повысить эффективность различных видов производства, технологий, оборудования, хранения, продажи, доставки товаров и услуг.

Как видно из этого определения, сами данные или результаты их анализа не продаются. Существенным является требование цифрового вида данных. А в названии документа вводится понятие информационного общества, куда, очевидно, мы и переходим.

Во втором по времени определении, приведенном в Постановлении № 53-12 Межпарламентской Ассамблеи государств – участников СНГ "О Рекомендациях о сотрудничестве государств – участников СНГ в сфере цифрового развития", принятом в г. Санкт-Петербурге 26.11.2021: цифровая экономика – совокупность производственных отношений субъектов информационного общества на данной ступени развития цифровых технологий и соответствующей инфраструктуры.

Это определение имеет более общий, философский характер, но как обычно происходит в таких случаях, его тяжелее применить для конкретных ситуаций. Тем не менее, кое-что можно из него извлечь. Во-первых, речь идет только о производстве. Во-вторых, говорится об отношениях субъектов,

т.е. людей или коллективов. В-третьих, вводится деление на ступени развития технологий и инфраструктуры.

В третьем по времени определении, приведенном в Модельном законе о цифровой трансформации сферы услуг государств – участников СНГ, принятом 14.04.2023 в г. Санкт-Петербурге Постановлением 55-10 на 55-ом пленарном заседании Межпарламентской Ассамблеи государств – участников СНГ: цифровая экономика – предпринимательская или иная экономическая деятельность, в которой основным фактором производственных и иных процессов, связанных с осуществлением такой деятельности, являются данные в электронном виде, обработка больших объемов и использование результатов анализа которых по сравнению с традиционными формами хозяйствования позволяют существенно повысить эффективность различных видов технологий и оборудования, а также производства, реализации, поставки и хранения продукции и товаров, выполнения работ и оказания услуг.

Сразу бросается в глаза, что терминология в точности соответствует российскому законодательству. Здесь, наряду с производственными, появляются уже и иные процессы. Вместо цифрового упоминается электронный вид данных. А самое главное, явно подчеркивается, что кроме предпринимательской может вестись и иная экономическая деятельность, не требующая обязательной регистрации. Такой способ функционирования позволяет добиться максимальной эффективности в строгом соответствии с законодательством [2]. Отсюда наиболее практически приемлемым является именно это последнее определение.

Следует отметить еще одно замечание по терминологии. В Указе Президента РФ от 09.05.2017 № 203 говорится: обработка больших объемов данных – совокупность подходов, инструментов и методов автоматической обработки структурированной и неструктурированной информации, поступающей из большого количества различных, в том числе разрозненных или слабосвязанных, источников информации, в объемах, которые



невозможно обработать вручную за разумное время.

А в Приказе Росстата от 15.12.2021 № 915 "Об утверждении Официальной статистической методологии наблюдения за потребительскими ценами на товары и услуги и расчета индексов потребительских цен" уточняется: большие данные ("Big Data") – массивы неагрегированной неструктурированной информации, обрабатываемые машинными методами, для использования при формировании официальной статистической информации.

То есть, для структурированной информации правильным будет использование термина "большой объем данных", а не "большие данные".

И последнее уточнение, касающееся того, что же может принадлежать гражданам. В Указе Президента РФ от 09.05.2017 № 203 говорится: экосистема цифровой экономики – партнерство организаций, обеспечивающее постоянное взаимодействие принадлежащих им технологических платформ, прикладных интернет-сервисов, аналитических систем, информационных систем органов государственной власти Российской Федерации, организаций и граждан.

Из этого определения непонятно, что же все-таки принадлежит гражданам: прикладные интернет-сервисы, аналитические системы или только информационные системы?

Гораздо понятнее этот термин изложен в Модельном законе (Постановление 55-10 от 14.04.2023): экосистема цифровой экономики – партнерство органов государственной власти, органов местного самоуправления (или местных органов управления), юридических лиц, индивидуальных предпринимателей, осуществляющих деятельность без образования юридического лица, и иных физических лиц, которое обеспечивает постоянное взаимодействие принадлежащих им цифровых платформ, цифровых сервисов (в том числе прикладных интернет-сервисов) и информационных систем, а также координацию соответствующей аналитической деятельности данных органов и лиц в рамках указанной

экономики.

Здесь ясно, что физическим лицам (любим, а не только гражданам) могут принадлежать и цифровые платформы, и цифровые сервисы, и информационные системы. Опять выходит, что последнее определение является наиболее практически приемлемым.

Цифровая экосистема с ее многочисленными предприятиями, объединенными сетевыми и платформенными связями, является экосистемой благодаря отсутствию жестких функциональных связей между участниками. Сотрудничество между членами экосистемы из различных секторов экономики строится на преодолении традиционных отраслевых границ. Эта взаимовыгодная деятельность приводит к появлению конкурентных преимуществ и потенциальному росту экосистемы для создания ценности продукта и ценности компании [3].

В частных случаях в [4] предлагается использовать более узкий термин «виртуальная цифровая экономика», которым можно определить совокупность общественных отношений между субъектами цифровой реальности, складывающихся в системе производства, распределения, обмена и потребления сетевых цифровых благ на основе цифровых технологий. С течением времени оно может найти отражение и в законодательстве.

### **Обсуждение**

Одной из ключевых особенностей цифровой экономики является возможность создания новых форм бизнеса и производства, которые ранее были невозможны [5].

Помимо очевидных преимуществ, быстрое развитие цифровизации имеет ряд недостатков. Нестабильность оборудования, ошибки алгоритмов и неправильная интерпретация данных являются источником возможных неприятностей. Результатом сбора данных с различных источников становится большой объем данных. Проблемами стали структурирование и хранение такого объема информации, ее обработка, отсеив ненужного и анализ необходимого [6].

Вопросу хранения информации уделяется значительное внимание и в упомянутом Модельном законе:

- информационная система – предназначенный для осуществления информационных процессов единый имущественный комплекс (с элементами материального и нематериального характера), который содержит определенным образом организуемую, сохраняемую и представляемую информацию и состоит из необходимого для этого технического оборудования, а также соответствующего программного обеспечения (включая средства организации, хранения и представления информации);
- информационный процесс – процесс поиска, получения, сбора, обработки, накопления, хранения, передачи, распространения или предоставления информации либо пользования информацией или защиты информации;
- электронная сеть – совокупность технических устройств (аппаратных, программных и иных средств электронного действия и (или) взаимодействия), функционирующих на основе физических законов, а в случае применения определенной информационно-телекоммуникационной технологии – используемых при обработке, хранении и (или) передаче информации.

Во всех трех компонентах (системных, процессных, технических) присутствует термин "хранение информации". Важность вопроса хранения информации обусловлена необходимостью обеспечения надежности ее хранения. В отличие от остальных элементов, которые в случае поломки можно просто заменить на аналогичные, отказ накопителей информации приводит к полной утере данных. Выходом из этой ситуации является дублирование данных, позволяющее значительно снизить вероятность их утраты.

Кроме этого, опыт практического использования, например, медицинских информационных систем в условиях городских поликлиник показал, что очереди клиентов на прием к врачу невзирая ни на что

сохраняются. Поэтому востребованным остается и управленческое мастерство [7].

Еще нельзя забывать и о таких рисках, как утечки данных, уязвимости, проблемы с управлением данными. Все это может оборачиваться значительными убытками для компаний и для рынка в целом – причем не только финансовыми, но и репутационными [8].

В целом должна быть создана культурная среда цифровой экономики в виде законов, норм и правил, одно из которых связано с принятием того, что на первое место должны выйти цифровые конфигурации служебных отношений, а аналоговые – на второй, в том числе на межгосударственном уровне [9].

### **Выводы**

Отсюда можно сделать следующие выводы:

1. Цифровая экономика основана на больших объемах данных.
2. Данные должны быть в электронном (цифровом) виде.
3. Для структурированной информации правильным будет использование термина "большой объем данных", для неструктурированной – "большие данные" (Big Data).
4. Хранение данных – это часть информационного процесса.
5. Для хранения данных нужны информационные системы – техническое оборудование и программное обеспечение, телекоммуникационные технологии.
6. Необходимо дублировать информацию для обеспечения надежности ее хранения.
7. В конечном итоге должна повыситься эффективность (прибыль).

### **Заключение**

Таким образом, сравнительный анализ нормативных правовых актов по цифровой экономике показал, что наиболее приемлемым в практическом отношении является Модельный закон о цифровой трансформации сферы услуг государств – участников СНГ.

Очевидно, что те государства и компании, которые понимают важность развития в данном направлении и предпринимают решительные меры по созданию цифровой экономики, будут передовыми и эффективными в экономическом плане, будут занимать важнейшее место в мировой экономике, а также, ввиду масштабов влияния цифровизации на жизнь в целом, будут добиваться наилучших показателей во всех сферах жизни [10].

### **Список использованных источников**

1. Сафуанов И.И., Насыров И.Н. Фрактальное внедрение пакета программных продуктов в коммерческом предприятии // Информационные технологии. Автоматизация. Актуализация и решение проблем подготовки высококвалифицированных кадров (ИТАП-2014): сб. мат. межд. науч.-прак. конф. (Набережные Челны, 28 марта 2014). Набережные Челны: Набережночелнинский ин-т (филиал) ФГАОУ ВПО "Казанский (Приволжский) федеральный университет", 2014. С. 203-207.
2. Насыров И.Н., Летуновская М.С., Понкратов В.В. Организация деятельности маркетинговой службы // Экономическая синергетика и инновационный процесс: тез. докл. (Набережные Челны, 10-12 ноября 1998). Набережные Челны: Камский политехнический ин-т, 1998. С. 76-77.
3. Панферов А.В. Экономика цифровых экосистем // Научные исследования XXI века. 2023. № 4 (24). С. 44-49.
4. Тагаров Б.Ж., Казанцева И.И. Виртуальная цифровая экономика: проблемы терминологии // Вестник Бурятского государственного университета. Экономика и менеджмент. 2023. № 1. С. 117-124.
5. Ватолина О.В., Ли Э.Д. Генезис понятия цифровой экономики // Наука и бизнес: пути развития. 2023. № 5 (143). С. 121-123.
6. Покшиванова О.П. Преимущества развития цифровой экономики // Экономика и управление: проблемы, решения. 2023. № 8. Т. 3. С. 180-185. <https://doi.org/10.36871/ek.up.p.r.2023.08.03.020>.
7. Насыров Р.И., Насыров И.Н., Зиязетдинова Г.У. Перспективы повышения эффективности функционирования организаций здравоохранения за счет

применения информационных технологий // Информационные технологии. Автоматизация. Актуализация и решение проблем подготовки высококвалифицированных кадров (ИТАП-2016): сб. мат. межд. науч.-прак. конф. (Набережные Челны, 16 мая 2016). Набережные Челны: Набережночелнинский ин-т (филиал) ФГАОУ ВПО "Казанский (Приволжский) федеральный университет", 2016. С. 51-57.

8. Селин А.П. Роль данных в цифровой экономике // E-Scio. 2023. № 9 (84). С. 417-423.

9. Легкая Л.А., Оздамирова Э.М., Каргинова В.В. Современное состояние цифровой экономики // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2023. Том 13. № 1А. С. 235-240.

10. Усов М.Д, Дроздова А.П. Стратегия и перспективы развития цифровой экономики России // Актуальные проблемы экономики и управления. 2023. № 2. С. 43-49.

---

*Nasyrov I.N., professor, doctor of economic Sciences, assistant professor, Naberezhnye Chelny Institute of Kazan (Volga region) Federal University, [ecosesti@yandex.ru](mailto:ecosesti@yandex.ru)*

*Nasyrov I.I., leading service manager, candidate of technical Sciences, Telecom Integration LLC, [ildarec@mail.ru](mailto:ildarec@mail.ru)*

*Nasyrov R.I., head of the project portfolio, Gazpromneft – Digital Solutions LLC, [rinasyrov@gmail.com](mailto:rinasyrov@gmail.com)*

#### **ABOUT INFORMATION STORAGE IN THE DIGITAL ECONOMY**

*Abstract: When conducting business, it is necessary to adhere to a single generally accepted terminology that is understandable to all participants in economic relations. Based on the study of Russian regulations on the digital economy, it is shown that for structured information it is correct to use the term "large amount of data", for unstructured information – "big data". The conclusion is made about the importance of reliable data storage.*

*Key words: digital economy; information; storage; drive; reliability.*

## **ЯЗЫК В СИСТЕМЕ КОММУНИКАЦИЙ: ФИЛОЛОГИЧЕСКИЕ И ЛИНГВИСТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ**

УДК 81

*Базарова Л.В., Набережночелнинский институт ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», кандидат филологических наук, доцент, доцент кафедры филологии, [bazarova\\_lv@mail.ru](mailto:bazarova_lv@mail.ru)*

*Дустбобоева Ф.Р., Набережночелнинский институт ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», магистрант 2-го курса направления подготовки 45.04.02 Перевод и переводоведение: лингвистическое обеспечение профессиональной коммуникации, [firuzza00@mail.ru](mailto:firuzza00@mail.ru)*

### **ЗАИМСТВОВАННАЯ ЛЕКСИКА В ОТРАСЛЕВОЙ ТЕРМИНОСИСТЕМЕ**

*Аннотация: Цель данного исследования заключается в характеристике терминологических аспектов заимствований с английского языка в области экономики и их влияние на межкультурную коммуникацию. Процесс непрерывного вхождения иноязычных слов, благодаря чему их роль в современном обществе возрастает, использует особую лексику, которая способна оказывать влияние на иные сферы языкового функционирования. Отличительной чертой является то, что данное исследование рассматривает различные терминологические механизмы и, исключительно те слова и выражения, которые стали поглощать экономическую отрасль, непосредственно влияя на её лексику и диалект.*

*Ключевые слова: заимствования, англицизмы, терминосистема, термины, экономическая терминология, язык экономики, классификации терминов.*

В последние несколько десятилетий наблюдается рост роли английского языка во всем мире как языка общения для экономического, научного и политического обмена. Термин «lingua franca» означает «любой язык, используемый для общения между группами, у которых нет другого общего языка» [1]. По данным Дэвида Кристалла, британского филолога, 85% международных организаций мира используют английский в качестве официального языка межнационального общения [1]. Около 85% важных мировых кинопроизводств и рынков также используют английский язык, и 90% опубликованных научных статей в нескольких академических областях, таких как лингвистика, написаны на английском языке. Во многих случаях рост

использования английского языка можно объяснить образовательной, экономической или культурной глобализацией. Энтони Гидденс, британский социолог, определил глобализацию как разделение пространства и времени, подчеркнув, что благодаря мгновенным коммуникациям, знания и культура могут распространяться по всему миру одновременно [1].

При изучении заимствованного элемента в английском языке основной акцент, как правило, делается на среднеанглийский период. Исследования показали, что поток заимствований был устойчивым и не интерпретировался. Наибольшее количество пришло из Франции. Они относятся к различным сферам общественно-политической, научной и культурной жизни. Большой объем заимствований (около 41 %) приходится на научно-технические термины. Количество и характер заимствованных слов говорят нам о взаимоотношениях между народами, уровне их культуры и т. д. Именно по этой причине заимствования часто называют вехами истории [1].

В современном информационном мире, насыщенном техническими терминами, нередко встречаются слова и словосочетания, заимствованные из других языков. Процесс заимствования позволяет расширить словарный запас специалистов и оказывает существенное влияние на отрасль в целом. Широкая распространенность заимствованной лексики в терминологии возникает в связи с необходимостью точного и единообразного обозначения группы технических терминов, которые могли бы быть универсальными для всех специалистов независимо от языковой принадлежности.

В данном исследовании целесообразно выявить общераспространенность заимствованных единиц, а именно англицизмов в отрасли экономики, особенности терминообразования языка экономики и необходимость данных терминологий при глобализации, опираясь на графические модели вхождения английских языковых единиц в экономическую терминосистему.

В лингвистике, традиционно, терминология – это наука, изучающая систему терминов, которая применяется в определенной области знания или деятельности. По словам Г. Рондо работа с терминологией считается как работа



с «неким инструментом, которым надо пользоваться наиболее рациональным способом, с тем чтобы он мог наиболее эффективно служить цели, для которой создан» [8].

Для того, чтобы правильно исследовать терминологическую систему, необходимо разобраться в основных понятиях, связанных с терминологией и лингвистикой.



Рис. 1 Терминосистема как совокупность языковых единиц

У каждого языка существуют свои уникальные термины, которые могут быть характерны только для определенных областей. Первым фактором, учитываемым при классификации терминов, является язык их происхождения, знаний или культур. Классификация терминов по языку-источнику и универсальности имеет практическое применение в различных областях. В языковом образовании понимание исходного языка терминов помогает учащимся осознать их культурную значимость и использовать их в различных контекстах. В зависимости от языка происхождения, то есть первоначального источника, термины подразделяются на исконные, заимствованные и гибридные.

Исконные или родственные термины – это слова, образованные непосредственно в данном языке, без влияния иностранных языков. Они являются органической частью речи данной культуры и обладают особыми

значениями и коннотациями. Исконные термины могут создаваться путем образования новых слов на основе существующих корней или путем придания нового значения уже существующим словам. В русском языке, например, слово "дом" является родственным термином, поскольку оно образовано непосредственно в русском языке и имеет особое значение, связанное с понятием "жилище".

Заемствованные термины – это слова, заимствованные из других языков и адаптированные в языке-реципиенте. Данное явление может быть результатом контакта с другими культурами или необходимостью выразить новые понятия или идеи. Заемствованные термины могут быть заимствованы из разных языков в различных сферах жизни, таких как наука, техника, искусство, политика, экономика и т.д. К примеру, в английском языке слово “chocolate” является заимствованным термином, поскольку исходным языком является испанский, а языком-реципиентом – английский.

Таблица 1

Классификация терминов по этимологии и их примеры

Отрасль	Исконные термины	Заемствованные термины	Гибридные термины
Политика	власть, государство, коммунизм, народ, равенство, управление, олигархия, отчуждение	лидерство, экспансия меритократия, лобби парламент, демократия, модернизация, пассионарность	постиндустриальное общество, социал-демократизм, этноцентризм, унитарное государство
Наука	закономерность, этан, двигатель, тимин, наследственность, облучение, октан, сверхпроводимость, цитозин, естественный отбор	адаптация, бридер, вакцина, гравитация, детерминизм, ионы, деформация, нейрон, спин, озон, пульсары, эукариоты, селекция	стратосфера, изотопы, изостазия, изомеры, биоценоз, изотропность, ионная имплантация, метagalactica
Экономика	авалист, авторское право, адхократия, акциз, акционер, аренда, арендная выплата, антидатирование, афера, безработица	аванс, абонент, авераж, адвертайзинг, аутрайт, аккредитив, алиенация, бюджет, аутсорсинг, импорт, аффирмация, экспорт, андеррайтер, дедлайн, андерлаинг, аджастер, аллонж	аномальный свитч, аффилированное лицо, валютный паритет, актуарные расчеты, аксессуарный договор, акт инкорпорирования, акцептная контора

Гибридные термины – это слова, образованные путем смешения родственных и заимствованных элементов. Они отражают процесс слияния и

взаимодействия различных культур и свидетельствуют о богатстве и разнообразии языкового наследия. Они могут сочетать в себе элементы разных языков для выражения новых понятий, идей или концепций. В русском языке, например, появились гибридные термины, сочетающие в себе элементы русского и английского языков, такие как: «селфи», «онлайн», «бизнес ланч» [7].

Представленная выше таблица демонстрирует только часть примеров таких терминов, использующихся в трех самых важных отраслях жизнедеятельности. Итогом указанных терминов является то, что около половины экономических терминов являются для русского языка заимствованными.

Язык экономики служит многим целям. Он служит инструментом для членов экономического сообщества, которое включает в себя клиентов, инвесторов, банкиров и т. д. Более того, этот подязык используется не только специалистами, принадлежащими к ограниченной и лингвистически-однородной группе, поскольку все мы прямо или косвенно участвуем в экономических отношениях. Затрагивая вопрос о популярности англицизмов касаясь языка экономики, стоит отметить, что английский теперь является глобальным языком бизнеса. Все больше и больше международных компаний используют английский в качестве общего корпоративного языка. Причиной тому служит попытка облегчить общение и производительность в географически разнообразных точках Земли и деловых начинаниях.

Так как данное исследование рассматривает различные экономические статьи, журналы и периодические издания, словари экономических терминов, в качестве первого примера выступает высказывание руководителя Блока цифрового бизнеса «Росгосстраха» Дмитрия Литовченко: «...Делать это можно из дома, с дачи, даже из транспорта — с телефона, планшета или компьютера. По сути, это полноценный фронт-офис» [2]. Понятие фронт-офис является абсолютным заимствованием (от англ. “front” – фасадный, лицевой, передний, “office” – офис). К тому же, аналогичный термин широко

используется и в бизнес-лексике английского языка. Эквивалентом в русском языке является слово «дирекция», то есть группа подразделений или процессов в компании, отвечающих за непосредственную работу с заказчиками.

В следующей статье встречается иное заимствование с английского языка вен-динг (от сущ. “vending”, образованного от гл. “to vend”), что означает торговлю через автоматы: «Если вендинг — это дополнение к другому бизнесу и только дополни-тельный доход, то речь может идти и о паре автоматов» [4]. Своё начало англицизм взял с латинского языка “vendere” в значении «продавать, отдавать за взятку; восхвалять, возглашать».

Фьючерс (от англ. “future”) – вид срочных сделок на товарной или фондовой бирже: купля-продажа условий будущих контрактов с фиксацией их срока. «Фью-черные контракты заканчиваются реальной поставкой крайне редко» [4].

Хеджирование или хеджировать (от англ. “hedging”, “to hedge”) – это защита от финансовых рисков путем покупки/продажи ценных бумаг или заключения контрактов. «Очевидно, что компания принимает риск колебаний курсов валют. Этот риск можно хеджировать с помощью фьючерса на валютную пару рубль/доллар» [4].

Довольно распространенное заимствование среди бизнесменов – аутрайт (от англ. “outright”). Разобьём слово аутрайт на два, получим out и right, первое слово означает — выйти, второе слово — прямо. Если перевести слово целиком и дословно получим «выйти прямо». В бизнес-лексике слово имеет два значения: 1) обменная форвардная валютная операция, включающая премию или дисконт; 2) валютный курс для межбанковских срочных валютных сделок. В последующем примере раскрывается первое значение англицизма: «Инвестор может заключать соглашение на любое число единиц актива и с любой датой валютирования, поэтому мы нуждаемся в сделке аутирайт» [4].

Принимая во внимание все аспекты терминосистемы, необходимо отметить, что лингвистический анализ терминов позволяет понять основы и

механизмы их формирования. Классификация терминов по языку-источнику и универсальности является ценным инструментом для понимания и оценки языкового разнообразия. Признание языка-источника и универсальности терминов позволяет преодолевать культурные различия, способствует эффективной коммуникации и формированию более инклюзивного глобального общества. Приведенные примеры из релевантных источников, доказывают распространённость заимствований, как и в узкопрофессиональной, отраслевой терминосистеме, так и вне ее. Для достижения поставленной цели и дальнейшего исследования заимствований, будет определяться ориентированность респондентов в экономической лексике русского языка. В дальнейшем, это позволит сформировать графические модели вхождения английских языковых единиц в экономическую терминосистему.

Таким образом, язык экономики тесно связан с общим использованием языка и непосредственно влияет на развитие русского языка. Заимствованная лексика приспособляется к русскому словообразованию и грамматически вживается в русское окружение. В современном мире такие явления для языка неизбежны, так как появляются новые реалии, имеющие большую значимость и, порой, аналоги или русские эквиваленты уже не могут полностью заменить новые дефиниции.

#### **Список использованных источников**

1. Арнольд И.В. Лексикология современного английского языка / И.В. Арнольд. — 3-е изд. М.: Высш. шк., 1996 — 295 с.
2. «Агентология». Росгосстрах, Фонд социального страхования РФ, 2020. [Электронный ресурс]. URL: <https://finance.rambler.ru/other/44902466-agentologiya-rosgosstrah-zapustil-novuyu-onlayn-platformu-dlya-zhelayuschih-zarabotat> (дата обращения 10.02.2023)
3. Борисов А.Б. Большой экономический словарь / А.Б. Борисов. – М.: Изд. Книжный мир, 2003 – 895 с.

4. Журнал о вендинге, бизнесе и торговых автоматах, 2018. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.vendoved.ru/ob-ustanovke-torgovy-h-avtomatov-v-gosudarstvenny-h-uchrezhdeniyah> (дата обращения 27.01.2023).
  5. Карпенкова С.Х. Толковый словарь научных терминов / С.Х. Карпенкова // Приложение к монографии. [Электронный ресурс]. URL: [http://samlib.ru/w/wagapow\\_a\\_s/scientific-terms.shtml](http://samlib.ru/w/wagapow_a_s/scientific-terms.shtml)
  6. Краткий экономический словарь [Текст] / Под ред. Г.А. Козлова и С.П. Первушина. – М.: Госполитиздат, 1998. – 391 с.
  7. Пономарев, О. Б. Экономика как наука: толковый словарь общенаучных терминов и понятий: учебное пособие / О.Б. Пономарев, С.Г. Светуных. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2023. – 214 с.
  8. Рондо Г. Введение в терминологию / Г. Рондо. – Монреаль, 1999. – 123 с.
- 

*Bazarova L.V., Naberezhnye Chelny Institute of Kazan (Volga region) Federal University, the candidate of philological sciences, associate professor, [bazarova\\_lv@mail.ru](mailto:bazarova_lv@mail.ru)*

*Dustboboeva F., Naberezhnye Chelny Institute of Kazan (Volga region) Federal University, 2nd year master's student, speciality 45.04.02 Translation and translation studies: linguistic support of professional communication, [firuzza00@mail.ru](mailto:firuzza00@mail.ru)*

## BORROWED VOCABULARY IN THE BRANCH TERMINOLOGY SYSTEM

*Abstract: The aim of this study is to characterize the terminological aspects of borrowings from English in the field of economics and their influence on international communication. The process of continuous entry of foreign-language words, due to which their role in modern society is increasing, by virtue of a special lexicon that is able to influence other spheres of language functioning. The distinctive feature is that this study considers various terminological mechanisms and, exclusively those words and expressions that have begun to absorb the economic branch, directly affecting its lexicon and dialect.*

*Key words: borrowings, anglicisms, system, terms, economic terminology, language of economics, classifications of terms.*

УДК 811.111

*Билялова А.А., к.ф.н., доцент, Набережночелнинский институт ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет»*

*Лядова О.Н., магистрант 2-го года обучения направления подготовки 45.04.02 Перевод и переводоведение: лингвистическое обеспечение профессиональной коммуникации, Набережночелнинский институт ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет»*

### АКАДЕМИЧЕСКАЯ КОММУНИКАЦИЯ: ДИСКУРСИВНЫЙ И ХАРАКТЕРОЛОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТЫ

*Аннотация: Цель данного исследования заключается в описании дискурсивного и характерологического аспектов в рамках коммуникации в сфере академического дискурса. Академический дискурс можно охарактеризовать как язык коммуникации, который функционирует в сфере университетского образования. В работе описана сущность дискурсивного и характерологического аспектов академического дискурса и их особенность функционирования.*

*Ключевые слова: дискурс, академическая коммуникация, характерологический аспект академической коммуникации, дискурсивный аспект академической коммуникации.*

Многогранный термин «дискурс» получил большое распространение в современной лингвистике в связи с ее стремительным развитием за последние десятилетия. Термин «дискурс» впервые был введен в языкознание бельгийским лингвистом Э. Бюиссансом на основе работ Ф. де Соссюра о взаимосвязи языка, речи и функционировании языка в процессе коммуникации [1].

В. Е. Чернявская, исходя из позиции изучения дискурса относительно текста, характеризует дискурс как текст, который относится к определяемому контекстом ситуацией, в сочетании с факторами, базирующимися на психологии, культуре, идеологии, истории данного социума. Характеристики данного текста также зависят от отношений автора и реципиента, от их структуры референтивных и коммуникативно-прагматических установок и целей. Исходя из этого, лингвист сделала вывод, что характеристики текста определяются дискурсом, так как они приобретают характеристики дискурса, в котором функционируют [8].

Производный от термина «дискурс» академический *дискурс* можно охарактеризовать как функционирование языка в сфере коммуникации среди представителей университетского образования. Он служит подтипом

институционального дискурса, где каждый член коммуникации является исполнителем определенной социальной роли. Членами коммуникации данного вида дискурса могут быть ученые-исследователи, преподаватели и студенты. Целью академического дискурса является социализация учащегося: члены академического сообщества обмениваются информацией, реципиент приобретает знания в рамках изучаемых дисциплин, знакомится и приобщается традициям, нормам и ценностям общества, в котором находится.

Объектом дискуссии данного типа дискурса зачастую является наука, гипотезы, теории и открытия, их история, биографии личностей, способствовавших развитию науки.

В данном исследовании мы выявим языковые особенности академической коммуникации, исходя из дискурсивного и характерологического аспектов. Лингвистическая характерология изучает фундаментальные особенности языка в данный период времени, а также анализирует их на базе общей лингвистики, устанавливает отношения между ними [2]. В сфере лингвистической дискурсологии изучается речевая деятельность представителей коммуникации [6].

В зависимости от пути передачи информации данный вид дискурса делится на устный и письменный. Устный тип (научный диалог, дискуссия и т.д.) проявляется в процессе вербальной передачи информации между членами коммуникации академической сферы. Письменный академический дискурс (доклад, учебное пособие и т.д.) функционирует в академических текстах.

Жанры данного вида дискурса можно поделить на два типа:

- 1) диалогические: дискуссия, дебаты, консультация, беседа и т.д;
- 2) монологические: лекция, сообщение, доклад и т.д.

Основной формой коммуникации в устной речи академического дискурса является монолог, однако форма монолога может включать в себя элементы диалога в целях учета и получения обратной связи, реакции с позиции реципиента. Реакция со стороны адресатов может быть следующей: понимание или непонимание, разделение или отвержение данной им точки зрения и т.п.



Академическая коммуникация имеет следующие особенности в рамках характерологического аспекта:

- 1) в *хронотипе* академической коммуникации фигурирует синтез времени и места (наименование определенного вуза, факультета, сроков обучения);
- 2) *ценностями* академической коммуникации являются как ценности культуры, моральные ценности, так и стремление к приобретению новых знаний и умений;
- 3) *стратегией* академической коммуникации является цепочка интенций коммуникативных действий, обусловленных типовым условием социализации;
- 4) *участники* академической коммуникации — это ученые–исследователи, преподаватели и студенты (ученики);
- 5) *стратегии* преподавателя базируются на развитии образовательного процесса и его регулировании. Исходя из этого, можно выделить стратегии обучения, воспитания, контроля и оценивания. Стратегии студента (ученика) основываются на потребностях данного члена дискурса в последующей самореализации и получении знаний [4];
- 6) *жанры* данного типа коммуникации основываются на классической модели общения преподавателей и студентов в ходе чтения лекции, проведения семинаров, лабораторных и практических занятий, зачетов и экзаменов, консультации, учебной и производственной практики.
- 7) *тексты* письменной академической коммуникации включают тексты учебников, методических и учебных пособий, научные труды.

В силу необходимости привлечения внимания адресата могут быть использованы некоторые стратегии речевого общения. К ним можно отнести:

- 1) риторический вопрос – вопрос-утверждение, не требующий ответа; используется для придания большей эмоциональной выразительности;
- 2) пояснительные вставки – введение дополнительной информации в текст для его лучшего понимания;
- 3) соотнесенность информации с событиями, объектами реальности для обозначения важности конфликта, с целью пробуждения большего интереса к данной области знаний; способствует поддержанию внимания реципиентов;

- 4) эпистемическая модальность – внедрения личного мнения адресата насчет преподносимой информации, создающее противоречивую реакцию у адресантов, что влияет в лучшую сторону на процесс осознания преподносимой информации;
- 5) аргументированные высказывания противоположного мнения в сторону оппонента – добавление дополнительной обоснованности собственного мнения о данной информации, зачастую осуществляемое с использованием цитирования;
- 6) отсылка к известным событиям, фактам или опора на общеизвестный источник информации – фразы в виде обращений, советов, рекомендаций, используемые для лучшего проявления диалогичности. [7].

Вышеперечисленные характеристики определяют языковые особенности коммуникативной ситуации в рамках академического дискурса. Исходя из характерологического аспекта, мы выделяем следующие фундаментальные лингвистические особенности академической коммуникации:

Таблица 1

**Универсальные языковые особенности академического дискурса**

<b>Особенности</b>		
<b>стилистические</b>	<b>грамматические</b>	<b>лексические</b>
1. понятность; 2. обобщенность; 3. динамичность; 4. контекстуальность; 5. целостность; 6. ситуативная обусловленность; 7. интенциональность; 8. недискретность; 9. диалогичность; 10. безличность; 11. нейтральность; 12. объективность; 13. терминологичность; 14. жанрово–стилистическая стандартность; 15. языковая компрессия; 16. хеджирование.	1. преобладание безличных предложений; 2. употребление пассивных конструкций; 3. употребление существительных среднего рода в форме единственного числа; 4. употребление десемантизированных глаголов вневременного значения формы третьего лица; 5. употребление существительных единственного числа в значении множественного числа; 6. употребление прилагательных в сравнительной и превосходной степени; 7. употребление отыменных предлогов и союзов; 8. употребление причастных и деепричастных оборотов; 9. употребление местоимений первого лица во множественном числе; 10. отсутствие эмоциональных и субъективно–модальных частиц и междометий.	1. употребление лексики абстрактного характера; 2. употребление нейтральной, книжной, специальной лексики; 3. употребление вводных слов и словосочетаний; 4. употребление интернационализмов; 5. отсутствие лексики с разговорно–просторечной, эмоционально–экспрессивной, оценочной коннотацией.

Итогом сочетания всех вышеописанных черт является убедительность научного изложения [5]. Речевой акт может считаться успешным, если адресат понимает цель и смысл преподносимой информации.

Зачастую в ситуациях академического общения фигурирует индивидуальная позиция адресанта по отношению к сообщаемой информации, невзирая на то, что общение в границах описываемого типа дискурса подразумевает большую точность, абстрактность, малое количество использования эмоциональных и экспрессивных средств в сравнении с остальными типами дискурсов.

Перейдем к анализу дискурсивного компонента академической коммуникации. Французский лингвист Г. Гийом, активно затрагивающий в своих работах тему механизма функционирования языка, заметил, что переход от языка к речи неразрывно связан психическим механизмом языка, ввиду чего можно наблюдать широкое разнообразие действительной речи, которая изменяется в зависимости от говорящих, а при одном и том же говорящем – различается в зависимости от обстоятельств речи [3].

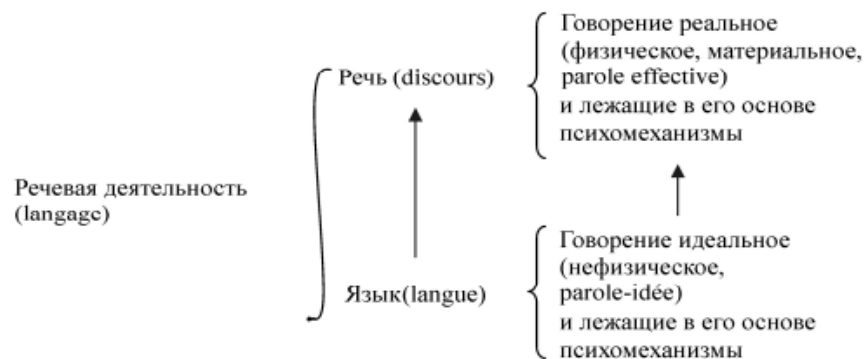


Рис. 1 Система речевой деятельности в концепции Г. Гийома

Исходя из этого, языковая картина академической коммуникации является совокупностью универсальных характерологических характеристик, функционирующих как «говорение идеальное», и дискурсивных характеристик, отличающихся в зависимости от говорящего и его индивидуальных особенностей, а также компонентов коммуникации.

#### Список использованных источников

1. Bruyssens E. Les langues et le discours. – Bruxelles, 1943.

2. Mathesius V. On linguistic characterology with illustrations from modern English. - In: Vachek J. A Prague school reader in linguistics. Bloomington, 1964.
  3. Гийом, Г. Принципы теоретической лингвистики / Г. Гийом. – М.: Изд. группа «Прогресс»: «Культура», 1992. – 224 с
  4. Попова Т.П. Некоторые особенности академического дискурса // Известия Волгоградского гос. педагогического ун-та, 2015. С. 85-89 [Электронный ресурс]. URL : <https://cyberleninka.ru/article/n/nekotorye-osobennosti-akademicheskogo-diskursa> (дата обращения: 05.09.2023)
  5. Сенкевич М. П. Стилистика научной речи и литературное редактирование научных произведений/М.П. Сенкевич. - 1984
  6. Турбина О.А. Лингвистическая дискурсология и единицы дискурсанализа: дискурс-компонент / О.А. Турбина // Вестник Южно-Уральского государственного ун-та. Серия: Лингвистика. - 2017. - Т.14, №2. - С. 44-49.
  7. Хутыз И.П. Академический дискурс: культурноспецифическая система конструирования и трансляции знаний. М.: Флинта, Наука, 2015. 176 с.
  8. Чернявская, В.Е. Дискурс как объект лингвистических исследований / В.Е. Чернявская // Текст и дискурс. Проблемы экономического дискурса : сб. науч. тр. / С.-Петербур. гос. ун-т экономики и финансов. СПб., 2001. С. 11 – 22.
- 

*Bilyalova A.A., D.Sc. (Philology), associate professor,  
Naberezhnye Chelny Institute of Kazan (Volga region) Federal University.*

*Lyadova O., second year Master's student, speciality 45.04.02 Translation and translation studies: linguistic support of professional communication,  
Naberezhnye Chelny Institute of Kazan (Volga region) Federal University.*

#### ACADEMIC COMMUNICATION: DISCUSSIVE AND CHARACTEROLOGICAL ASPECTS

*Abstract: The purpose of this study is to describe the discursive and characterological aspects within the framework of communication in the field of academic discourse. Academic discourse can be characterized as the language of communication that functions in the field of university education. Disclosure of the essence of the discursive and characterological aspects and their features of functioning within the framework of academic discourse are studied.*

*Key words: discourse, academic communication, characterological aspect of academic communication, discursive aspect of academic communication.*

УДК 81'246.3

Соколова И.А., «Казанский (Приволжский) Федеральный Университет»,  
Набережночелнинский институт, старший преподаватель, e.a.sokolova-  
fardeeva@mail.ru

## ЭРГОНИМЫ ГОРОДА НАБЕРЕЖНЫЕ ЧЕЛНЫ (СПОСОБЫ НОМИНАЦИИ)

*Аннотация.* В данной статье рассматривается разряд эргонимия как разряд ономастики. Целью данного исследования является выявление способов номинации эргонимов города Набережные Челны. Объектом исследования эргонимия. Предметом исследования является классификация способов номинации эргонимов. Задача исследования заключается в выявлении популярных и малоизвестных способов номинации эргонимов города Набережные Челны. Актуальность рассматриваемой проблемы подтверждается отражением языковой ситуации в эргонимах определенной территории. С помощью описательного метода и метода формализации мы осуществили анализ способов номинации эргонимов. Результатом исследования являются систематизированные данные исследований в области эргонимии, в частности, классификация способов номинации эргонимов города Набережные Челны.

*Ключевые слова:* эргонимия, способы номинации эргонимов, языковая ситуация, структура эргонима.

В конце XX в. стало активно развиваться лингвистическое направление, связанное с номинацией. В рамках научных исследований в этой области выделился такой раздел, как эргонимия. Как показывает анализ работ ученых, эргонимы рассматриваются с разных позиций. Изучаются способы словообразования: морфемная деривация (аффиксация и словосложение), субстантивация (переход других частей речи в имя существительное), лексико-синтаксический способ (чаще всего это атрибутивные сочетания имени существительного с другими частями речи), аббревиация (сокращение слов путем использования первых букв его составляющих), усечение (создание более удобных и компактных терминов), а также использование в эргонимах нумерации, языковой игры (преднамеренное отклонение от языковых норм), заимствования (Алистанова, 2011; Зеленина, Буторина, 2012, 2016; Бутакова, 2013; Гусейнова, 2014; Курбанова, 2014; Носенко, 2015;

Аулина, 2016; Крыжановская, 2017; Ульянова, 2017; Вепрева, 2019; Шавлюк, 2019; Мархеева, 2020; Зуева, Околиздаева, 2021; Салимова, 2023 и мн. др.).

Изучение научных источников свидетельствует о существовании множества различных способов и средств образования эргонимов. Наше исследование посвящено *заимствованиям, языковой игре, аббревиации и комплексному способу.*

Рассмотрим эргонирию города Набережные Челны тематической группы «Продуктовые магазины». В данной категории анализу подверглось около 200 эргонимов, включая повторяющиеся лексические единицы.

**Заимствование** отражено в следующих эргонимах данной тематической группы: *Акара, Вей Винд, Грин, Эссен, Экспресс, Coca-Cola, Fresco, Fresh Market, ЭССЕН GREEN*. В данном разделе наблюдаются следующие транслитерированные эргонимы: *Акара, Вей Винд, Грин, Эссен, Экспресс*. Магазин *Акара* имеет название, в котором слово «*акара*» на языке йоруба (Африка) означает «*хлеб*» или «*выпечка*». Это указывает на то, что в магазине продаются хлебобулочные изделия. Заимствование *Вей Винд* объединяет два английских слова: «*way*», что означает «*путь*» или направление, и «*wind*» - «*ветер*». Возможно, это название связано с идеей движения или уникального стиля предоставляемых продуктов в магазине. Эргоним *Грин* связан с английским словом «*green*», которое переводится как «*зеленый*». Данный контекст указывает на основные принципы и ценности свежести, экологичности и здорового образа жизни. Также, *Грин* может ассоциироваться с овощами, фруктами и другими натуральными продуктами, которые часто имеют зеленый оттенок. Название магазина продуктов *Эссен* связано с немецким словом «*essen*», которое переводится как «*есть*» или «*пища*». Такое название может указывать на то, что магазин предлагает различные продукты питания или может специализироваться на определенных типах блюд. Наряду с транслитерированными эргонимами в онимах данной тематической группы мы можем наблюдать следующие нетранслитерированные экземпляры: *Coca-Cola, Fresco, Fresh Market, ЭССЕН GREEN*. Название магазина продуктов

«Coca-Cola» является торговой маркой и относится к всемирно известному производителю газировки, обозначая продажу конкретного продукта. Заимствование *Fresco* связано с итальянским словом, которое означает «свежий» или «свежесть». Такое название указывает на специализацию магазина на продаже свежих и качественных продуктов. Эргоним *Fresh Market* объединяет два английских слова: «*fresh*», что означает «свежий», и «*market*», что означает «рынок» или «магазин». Данное название подразумевает специализацию на овощах, фруктах и других зеленых продуктах, а также акцентирует внимание на экологичном образе жизни. Смешанное графическое оформление эргонимов наблюдается в заимствовании ЭССЕН GREEN, которое объединяет два элемента: немецкое слово «ЭССЕН» и английское – «GREEN». Транслитерированное слово «ЭССЕН» переводится как «есть» или «пища». Нетранслитерированное слово «GREEN» означает «зеленый» на английском языке. В данном случае, название магазина указывает на предоставление свежих, натуральных и здоровых продуктов питания.

**Языковая игра** наблюдается в образовании названий магазинов продуктов *Анюта, Калинка, Колосок, Настёна, Погребок, Хозяюшка* используют уменьшительно-ласкательные формы имен, которые придают названиям магазинов более милый и дружелюбный оттенок, что вызывает положительные эмоции у потребителей. Эргоним *Сим-сим* ассоциируется со сказкой «Али-Баба и сорок разбойников», где герой открывает дверь пещеры, произнося фразу «Сим-сим, откройся!». Такое название может быть забавным и запоминающимся для потребителей, а также создавать ассоциации с таинственностью и загадками, привлекая внимание и вызывая интерес у покупателей. Название магазина продуктов *СластЕла* вызывает ассоциации со сладостями и удовольствием от их употребления. Данный эргоним содержит игру слов «сладости» и «ела», что подчеркивает направленность магазина на продажу сладких продуктов.

С помощью **аббревиации** образованы эргонимы *Волготехпромснаб*, *МЖК*, *М-105*, *ООО*, *ПродМаркет*. Аббревиатуры в рекламе могут затруднить понимание и запоминание названия продукта, так как они не содержат узнаваемых слов и не выполняют информационную или рекламную функцию. Такие названия могут восприниматься как ребусы, поскольку они не понятны и не связаны с продуктом. Г. Чармэссон сравнивает такие названия с «винегретом из алфавита» и рекомендует избегать их использования при создании рекламных названий [Чамерсон 1999: 59]. Однако такие частично сокращенные эргонимы как *ПродМаркет* могут отчасти выполнять информативную функцию, обозначая специализацию данного магазина на продтоварах.

Определенные эргонимы отражают **комплексный способ образования**. С помощью лексико-синтаксического способа и нумерации образованы эргонимы Продовольственный магазин на Сармановском тракте, 60а, Продуктовый магазин №25. Данные названия основаны на специализации и адресе или порядковом номере магазина. Это позволяет клиентам легко найти магазин и связать его с конкретным местом. Нумерация может использоваться для идентификации и различения магазинов в определенной сети или районе.

Эргоним Магазин продуктов, Таковское РайПО, образован с помощью лексико-синтаксического способа и аббревиации. В данном случае, название магазина указывает на его основную деятельность (продажа продуктов) и местоположение (Таковское РайПО). Аббревиация РайПО означает «районное потребительское общество», указывает на принадлежность магазина к определенной организации или сети. Эргонимы Два Капитана, Море продуктов, Радуга продуктов, Путь Одиссея №1, Три медведя, Эконом ЗАО Кентавр образованы путем объединения лексико-синтаксического способа и метафорической семантической онимизации.

Эргоним Два Капитана отсылает покупателя к морской тематике, подразумевая наличие продуктов, связанных с мореплаванием или



путешествиями. Название Море продуктов включает слово море, что создает ассоциацию с безграничным выбором продуктовых товаров. Такое название отражает богатую палитру продуктов и сырья из разных регионов и стран мира, создавая впечатление обилия и разнообразия. Название магазина Радуга продуктов содержит в себе метафору со словом радуга, подразумевая разнообразие и насыщенность предлагаемыми товарами в разнообразных цветах и вариациях, создавая ассоциацию с разноцветной радугой - символом радости, яркости и положительных эмоций.

Выражение Путь Одиссея состоит из двух основных слов. «Путь» описывает маршрут, направление или путешествие, а «Одиссея» отсылает к поэме Гомера Одиссея, где Одиссей отправляется в долгое путешествие. Объединение этих слов создает образ путешествия, приключений и исследований. Добавление номера к названию происходит за счет метафоры, где №1 указывает на первое ведущее место, предоставляющее особый выбор. Это создает впечатление, что магазин предлагает уникальный и неповторимый выбор продуктов, которые являются лучшими, что могут встретиться в пути поиска и приключения.

Название Три медведя ассоциируется с известной одноименной детской сказкой, где три медведя являются главными персонажами. Такое название магазина может создать атмосферу детства и сказочности, привлекая внимание как детей, так и взрослых. Оно является легко запоминающимся и легко узнаваемым, что помогает привлечь клиентов и создать узнаваемый бренд. 1 (0,3%) эргоним данной категории является представителем татарского языка: Ак бар 24. Он объединяет в себе лексико-синтаксический способ, языковую игру и нумерацию. Эргоним Ак бар 24 является языковой игрой, основанной на использовании созвучного словосочетания Ак барс, что означает «белый тигр». Ак барс является символом герба Татарстана и имеет особое значение для данного региона. Ак барс, или белый тигр, является символом силы, мощи и уникальности. Он также ассоциируется с защитой и благополучием. В то же время слово «бар» переводится с татарского как

«есть», «быть в наличии». Добавление числа 24 указывает на круглосуточную работу магазина, что может быть привлекательным для клиентов. Таким образом, эргоним Ак бар 24 указывает на связь магазина с регионом Татарстан и подчеркивать его приверженность к качеству и надежности в любое время суток.

Таким образом, мы изучили 4 способов образования эргонимов: *заимствование, языковая игра, аббревиация и комплексный способ*. Постоянное пополнение классификаций связано с тем, что языки постоянно развиваются и изменяются, появляются новые слова и выражения. Лексические новообразования играют важную роль в изучении языка, так как они позволяют говорящему проявить свою творческую компетенцию и способность к творческому мышлению. Они также помогают раскрыть словообразовательный потенциал языка и определить его тенденции развития.

#### **Список использованных источников**

1. Алистанова Ф. Ф. Эргонимы современного русского языка как микросистема: Дис. к. филол. н. – Дагестанский государственный университет. Махачкала. 2011.
2. Аулина М.В.: Эргонимия как отражение языковой ситуации в азербайджанской республике. Диссертация на соискание ученой степени кандидата филологических наук. - Удмурт. гос. ун-т. Ижевск, 2016
3. Вепрева И.Т.: Современный эргонимикон: в поиске новых форм выражения. - Вопросы ономастики, 2019. Т. 16. № 4. С. 168–179
4. Зеленина Т.И. Буторина В. И.: Коммуникативно-прагматический аспект эргонимов на материале русского языка. - Вестник Удмуртского университета, 2016. Т.26, вып.6. С.50-53.
5. Зуева Т.А., Околиздаева А.А.; Прецедентные эргонимы как компонент ономастического пространства современного города. - *Linguistica Juvenis*, 2018, с. 97-110.

6. Крыжановская В.А.: Эргонимы с элементами графической трансформации: структурно-семантический и прагматический аспекты. Диссертация на соискание ученой степени кандидата филологических наук. - Кубанский Государственный Университет. Краснодар, 2017.
  7. Мархеева Т.В.: Лингвомаркетинговый подход в изучении эргонимии (на материале эргонимов г. улан-удэ). - Вестник бурятского государственного университета. Язык. Литература. Культура, №1 - 2020. С.52-56.
  8. Салимова Д.А.: Лингвокреативные тенденции в оформлении современного эргонимикона: на материале наименований билингвальной казани - Многоязычие в образовательном пространстве. Том 15, Выпуск 2 (17), 2023. С. 105-110.
  9. Фейсханова Т.Р.: Языковая игра как средство создания эргонимов. - Современные тенденции развития науки и технологий № 3-6, 2017, С. 70-72
  10. Шавлюк В.Б.: О структуре эргонима. – Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского, 2019, №6, с.253-256.
- 

*Sokolova I.A., Naberezhnye Chelny Institute of “Kazan (Volga region) Federal University”, senior lecturer, [e.a.sokolova-fardeeva@mail.ru](mailto:e.a.sokolova-fardeeva@mail.ru)*

## MULTILINGUALISM IN THE MODERN WORLD

*Annotation. This article considers the ergonymy as the category of onomastics. The purpose of this study is to identify the ways of nomination of ergonyms in Naberezhnye Chelny. The object of the study is ergonymy. The subject of the study is the classification of ergonyms ways of nomination. The task of the study is to identify popular and little-known ways of nomination of ergonyms in Naberezhnye Chelny. The relevance of the problem under consideration is confirmed by the reflection of the linguistic situation in the ergonyms of a certain territory. With the help of descriptive method and formalisation method we have carried out the analysis of ergonyms ways of nomination. The result of the research is the systematised data of ergonymy research, in particular, the classification of ways of nomination of ergonyms in Naberezhnye Chelny.*

*Key words: ergonimy, ergonims ways of nomination, language situation, ergonim structure.*

УДК 81-23

*Хузин И.Р., кандидат педагогических наук, доцент, Набережночелнинский институт ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет»*

## ПРЕЦЕДЕНТНЫЕ ИМЕНА В СОВРЕМЕННОМ АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ (НА МАТЕРИАЛЕ ПЕЧАТНЫХ СМИ)

*Аннотация. Актуальность настоящей статьи заключается в том, что изучение прецедентных имен связано с проблемой участия в межкультурной коммуникации, являющейся одной из главных проблем лингвистики. Прецедентность рассматривается как феномен, без глубокого анализа которого понимание смысла текста зачастую оказывается невозможным. Кроме того, изучение следов присутствия наиболее значительных текстов прошлого в газетных и журнальных статьях современности способствует выявлению закономерностей трансляции культуры от поколения к поколению. Задачи исследования: 1) раскрыть сущность понятия «прецедентное имя»; 2) провести семантизацию отобранных прецедентных имен; 3) осуществить контекстуальный анализ прецедентных имен в текстах англоязычных статей. Методы исследования: метод сплошной выборки, семантизация, контекстуальный анализ.*

*Ключевые слова: прецедентное имя, прецедентный феномен, лингвокультурное сообщество, фрейм, лингвокультурология.*

Антропоцентрическая парадигма прочно вошла в сферу лингвистических исследований на рубеже конца XX- начала XXI веков. Выделяющееся, в свете данной парадигмы направление «лингвокультурология», занимается исследованием различных аспектов проблемы «человек-язык-культура», т.е. ориентирована на культурный фактор в языке и на языковой фактор в человеке. [1, с.28]. Глубокий анализ и определённые разработки в этой области породили новые продукты исследования, среди которых особое место заняли прецедентные феномены, как единицы отражения отношения языка и культуры.

Понятие «прецедент» всегда ранее было характерно для сферы юриспруденции. Там оно трактуется на контрверзе «было - не было». Однако все чаще данный термин посещает сферы языка и культуры, где он понимается как феномен первичного образца, поставленного для оценки или

сопоставления, чтобы какое-либо явление было вторично создано благодаря опоре на тот образец, который уже был.

Словарь языка и культуры Лонгман (Longman dictionary of English Language and Culture) даёт следующую трактовку термина «прецедент» - это «действие или случай, имевший место ранее и служащий примером или оправданием для последующих случаев подобного рода» [2, с. 1085]. Из этого определения Д. Б. Гудков выделяет, что прецедент представляет собой некий факт (в самом широком смысле этого слова), обладает образцовостью (служит эталоном, примером) и императивностью (на его основе следует моделировать последующие действия). Таким образом, в состав прецедентов в широком понимании этого слова, могут включаться образцовые факты, представленные в речи определенными вербальными сигналами, актуализирующими стандартное содержание, которое не создается заново, но воспроизводится (например, языковые клише и штампы разного уровня, стереотипы, фрейм-структуры и т. п.) [3, с. 104-105].

Согласно определению В.В. Красных «к числу прецедентных относятся феномены:

1) хорошо известные всем представителям национально-лингвокультурного сообщества («имеющие сверхличностный характер»); прецедентный феномен «хорошо известен всем представителям...» постольку, поскольку последние знают (как минимум) о его существовании и имеют некий, общий, обязательный для всех носителей данного ментально-лингвального комплекса, национально-детерминированный, минимизированный инвариант его восприятия;

2) актуальные в когнитивном (познавательном и эмоциональном) плане;

за прецедентным феноменом всегда стоит некое представление о нем, общее и обязательное для всех носителей того или иного национально-культурного менталитета, или инвариант его восприятия, который и делает все апелляции к

прецедентному феномену «прозрачными», понятными, коннотативно окрашенными;

3) обращение (апелляция) к которым постоянно возобновляется в речи представителей того или иного национально-лингво-культурного сообщества; говоря о постоянной апелляции к прецедентным феноменам (а это является одним из признаков последних), мы имеем в виду, что «возобновляемость» обращения к тому или иному прецедентному феномену может быть «потенциальной», т. е. апелляция к нему может и не быть частотной, но в любом случае она будет понятна собеседнику без дополнительной расшифровки и комментария» [4, с. 44-45].

Понятие, стоящее за терминами «национально-лингво-культурное сообщество» (или, по Д.Б.Гудкову, «лингво-культурное сообщество» (ЛКС)) по многим своим параметрам сближается с понятиями «этнос» и «нация», основным признаком обозначаемых этими словами группы людей является общность культуры входящих в нее индивидов. При этом одним из основных составляющих культуры и, следовательно, признаков этнической дифференциации является язык. Гудков использует термин лингво-культурное сообщество, а не этнос, так как в данном случае акцентируется не столько биологическая, генетическая, географическая стороны такой общности, что связано с понятием этноса при любом его понимании, а языковое и культурное единство его членов [3, с. 41]. При этом Красных В.В. предлагает разграничивать «социум» и «национально-лингво-культурное сообщество» по числу объединяющих дифференциальных признаков: если один признак (например, поколение, уровень образования, профессия, хобби, конфессия и т. д.), то мы имеем дело с социумом; если признаков несколько (например, язык, история, культура и др.), то речь идет о национально-лингво-культурном сообществе [4, с. 50].

Иными словами, прецедентные феномены – это отдельные блоки информации, вызывающие своим появлением в тексте или в речи определенные национально - специфические ассоциации, общие для членов конкретного ЛКС.

Представителями же иных сообществ подобные сигналы могут быть восприняты лишь поверхностно, а иногда и вообще могут быть непонятыми.

Например, в заголовке «Кого лечат думские Айболиты?» [5] читатель, принадлежащий не к русскому ЛКС не сразу сможет «уловить» смысл содержания, заложенного под словом (прецедентным именем) «Айболит», который в сознании представителей русской ЛКС закрепился как вымышленный герой детского рассказа Корнея Чуковского Доктор Айболит, готовый помочь любому нуждающемуся в медицинской помощи. Использование «Айболита» в данном заголовке конечно же не подразумевало медицинскую помощь, а скорее всего даже наоборот использовалось для выражения определенной иронии с противоположной коннотацией. [3, с. 155].

Или, к примеру, «Джеймс Бонд в России. Евгений Примаков – шпион, который вернулся из лесу» [6]. «Приярлычивание» облика шпиона в данном случае обеспечивается за счет прецедентного имени Дж. Бонда (вымышленного английского шпиона из книг Яна Флеминга и многочисленных экранизаций этих книг).

Как было сказано выше, среди ПФ выделяются: прецедентный текст (ПТ), прецедентное высказывание (ПВ), прецедентное имя (ПИ), прецедентная ситуация (ПС).

Остановимся на понятии «прецедентное имя». Гудков Д.Б. определяет прецедентное имя (ПИ) как индивидуальное имя, связанное или 1) с широко известным текстом, относящимся, как правило, к числу прецедентных (напр., *Romeo and Juliet*, *Tom Sawyer*), или 2) с ситуацией, широко известной носителям языка и выступающей как прецедентная (напр., *Columbus*), имя-символ, указывающее на некоторую эталонную совокупность определенных качеств (*Shakespeare*). [3]

Исследование проблемы прецедентности связано с теорией памяти, способами хранения знаний в семантической памяти автора и читателя, т. е. изучением ее в когнитивном аспекте. Рассматриваемые в этом аспекте прецедентные феномены представляют собой набор фреймов, которые хранятся

в долговременной памяти писателя и/или читателя и используются ими для порождения и интерпретации новых смыслов; активизируясь в сознании читателя в процессе восприятия текста, способствуют адекватному пониманию его смысла или, по крайней мере, задают направление понимания. «Фрейм, как оговаривает В.В.Красных, представляет из себя когнитивную структуру, основанную на вероятностном знании о типических ситуациях» [4, с. 165]. Именно общность когнитивных схем, или фреймов, в которых хранятся прецедентные тексты, рассматривается нами в качестве основного условия, обеспечивающего адекватность понимания смысла текстов подобного рода.

Следовательно, прецедентные имена играют важную роль в интеркоммуникации культур, если воспроизводятся в ситуации диалога представителей разных ЛКС, а также в тексте, представленном для адекватного понимания либо членов одного и того же сообщества, либо различных.

Д.Б.Гудков определяет, что статусом прецедентных обладают те индивидуальные имена, которые входят в когнитивную базу, т. е. инвариантное представление обозначаемого ими «культурного предмета» является общим для всех членов ЛКС. ПИ служит для указания на тот или иной единичный объект (реальный или воображаемый), означаемым этого имени является национально детерминированное представление об этом объекте [3, с. 146].

Для более ясного понимания В.В.Красных предлагает разграничивать «дифференциальные признаки ПИ (сложную систему определенных характеристик, отличающих данный предмет от ему подобных): 1) по внешности, 2) по чертам характера, или 3) актуализирующихся через прецедентную ситуацию [4, с.80-81].

1) Примером первого варианта может быть сравнение кого-либо с Кощеем Бессмертным. При этом, автор прежде всего имеет в виду внешнее сходство со сказочным персонажем: очень худой, тощий. Например, в статье «СЭС спит — ей кошки снятся», говоря о заинтересованности хозяев животных в привлекательном внешнем виде их питомцев, автор пишет: «...породистая



кошка ни в коем случае не должна выглядеть Кощеем, иначе на выставке награды ей не видать» [7].

2) Следующий отрывок газетной статьи отражает второй вариант характеристики предмета - черта характера: «Комментаторы, обсуждая недавнее интервью Березовского, поражаются: как может человек, признанный гением (хоть и злым), выразиться так нагло и бессвязно, подобно Хлестакову» [8]. Под Хлестаковым мы понимаем хвастливого (возможно, болтливую, «никчемного») человека, подобного рода коннотации вызваны качественной подоплёкой одноименного героя «Ревизора» Н.В.Гоголя.

Или, другой пример: «Выставка «Невостребованные возможности российской науки» <...> собрала самых разношерстных избирателей. <...> Российские Архимеды показали народным избранникам машину «Сапер» с дистанционным управлением» [9]. Несомненно, Архимед ассоциируется с понятиями «ученый, изобретатель».

Говоря о качествах «зашифрованных» под теми или иными именами-символами, можно представить следующую систему ассоциаций: гениальность – Моцарт, физическая мощь – Илья Муромец, уродливость – Баба Яга и т.д.

3) Третий вариант - актуализацию через ПС - можно проиллюстрировать следующими примерами: «...Каждый человек должен придумать для себя несколько так называемых фраз-трафаретов, чтобы "гасить" ими "горячие", экстремальные ситуации. Такие фразы исполняют роль "Ивана Сусанина", они уводят человека в сторону от конфликта, заставляют задуматься о чем-то, что не имеет прямого отношения к ссоре» [10].

«Дайте двум людям пространство... и получится прочная семья! И, напротив, заставьте их из года в год совершать свой утренний ритуал в совмещенном санузле — и кто из них вспомнит, что в начале пути они обожали друг друга? Будь это хоть Ромео и Джульетта, они рано или поздно начнут подсыпать друг другу стрихнин» (из статьи о прогнозах и перспективах брака в XXI веке)». [4, с.92-94].

Таким образом, ПИ может храниться в сознании в виде инварианта восприятия (ИВПИ) и как вербальная единица (само имя). Также ПИ может выступать как символ ПТ и ПС.

Методом сплошной выборки были отобраны прецедентные имена из газетных заголовков и текстов периодических изданий на английском языке. Материалом исследования послужили такие периодические издания, как «The Moscow News» (MN), «The Moscow Times» (MT), «The Russia Journal» (RJ), «Hello!», «Newsweek». Была проведена семантизация и контекстуальный анализ отобранных лексических единиц.

Приведем несколько примеров.

«*Winnie the Pooh invites friends*»/ «*Винни Пух приглашает друзей*» [11, с.11].

Winnie-the-Pooh - Винни-Пух: плюшевый мишка, персонаж повестей и стихов Алана Александра Милна (цикл не имеет общего названия и обычно тоже называется «Винни-Пух», по первой книге). Пух не очень умный или храбрый, но всегда очень задорный и услужливый; имеет много друзей, среди которых Кролик, Пятачок и Тигра [2, с. 1581]. Один из самых известных героев детской литературы XX века. В 1960—1970-е годы, благодаря пересказу Бориса Заходера «Винни-Пух и все-все-все», а затем и фильмам студии «Союзмультфильм», где Пуха озвучивал Евгений Леонов, Винни-Пух стал очень популярен и в Советском Союзе [12, с. 42].

Первая часть книги о Винни Пухе была опубликована 24 декабря 1925 года, с тех пор эта дата является днём рождения героя (см. с.48-49). В статье речь идёт как раз об очередной годовщине этого события. «Персонофицировавшись», Пух приглашает всех желающих в Государственный Биологический Музей. В подобной форме выражения заголовков представлен в «интенции» экспрессии.

«*George the Immortal*»/ «*Джордж Бессмертный*» [13, с.12].

Здесь нам представляется возможным провести параллель между данным заголовком и известным русскому человеку персонажем ряда русских народных сказок - Кошечем Бессмертным.

Koshchey the Immortal - Кощей Бессмертный (Кащей Бессмертный): отрицательный персонаж русских сказок и в русском фольклоре. Царь, иногда – всадник на волшебном говорящем коне. Часто выступает в роли похитителя невесты главного героя. Изображается в виде худого высокого старика, часто представляется скряжистым и скупым. Сказки о Кошее: Марья Моревна, Царевна-Лягушка [12, с. 110].

Непобедимый Джордж Буш предстал «в облике бессмертного Кошея», возможно, за политику, которую он ведёт. Ирония всего выражения лежит в том, что у всякого «бессмертного» есть своя «иголлка», которую нужно лишь найти.

*«Harry Potter vs Tanya Grotter»/ «Гарри Поттер против Тани Гроттер»* [14, с.11].

*«Russian scientist invents “Harry Potter” Invisibility Cloak»/ «Русские учёные изобретают плащ-невидимка в стиле «Гарри Поттер»* [15, с.4].

Harry Potter – Гарри Поттер: главный герой известных книг Дж. К. Роулинг. Гарри Поттер, будучи маленьким мальчиком, обнаруживает, что он является волшебником (обладает магическими силами). В книгах «Гарри Поттер и кладовая секретов» он изучает волшебство и борется против темных сил. Некоторые из книг экранизированы и имеют большой успех [2, с. 1081].

В обоих примерах прецедентным является имя Гарри Поттер. В первом случае больший интерес представляет не сколько само это имя, сколько Таня Гроттер, русский аналог Гарри. В статье речь идёт о незаконном копировании сюжета из известного детского рассказа. Автор «нового произведения» лишь изменил пол, имя героини и место событий.

Во втором случае планируемое изобретение действительно будет в чем-то напоминать волшебство, чем, по сюжету рассказа, обладает Гарри.

Функционально данное ПИ здесь служит в парольной и экспрессивно-декоративной функциях.

*«...Yulia Tymoshenko, the orange revolution's Joan of Arc, may yet bring down the house that Yushchenko built...from «Hail, Cleopatra!»/ «...Юлия Тимошенко, Жанна Д'Арк оранжевой революции, может уже разрушить дом, построенный Ющенко...из «Да здравствует, Клеопатра!» [16, с.5].*

Joan of Arc - Жанна Д'Арк (1412-1431): святая покровительница Франции. Молодой девушкой она думала, что слышит голоса святых, которые говорили ей пойти на сражение с Англией, чтобы вынудить их покинуть землю Франции. Переодевшись в мужчину, она последовала за армией Франции, которая поразила Англию в Орлеане, за что её прозвали «девушкой Орлеана». Позже, признав ведьмой, её посадили за решётку, затем сожгли на костре [2, с. 744].

Рассказывая о женщинах-правителях, автор упоминает и премьер-министра Украины. «Приярлычив» ей образ Жанны Д'Арк, возможно, он намеревался подчеркнуть какую опасную игру затеяла Тимошенко. В связи с этим наблюдается парольная функция использования ПИ.

*«Dostoevsky vs. Nietzsche»/ «Достоевский против Ницше» [16, с.12].*

Dostoevsky, Fedor - Достоевский Фёдор Михайлович (1821—81), рус. писатель, член-корреспондент Петербургской Академии Наук (1877). В повести «Бедные люди» (1846), «Белые ночи» (1848), «Неточка Незванова» (1849, неоконч.) и др. описал страдания «маленького» человека как трагедию социальную. В повести «Двойник» (1846) дал психологический анализ расколотого сознания. Участник кружка М. В. Петрашевского, Д. в 1849 был арестован и приговорён к смертной казни, заменённой каторгой (1850—54) с последующей службой рядовым. В 1859 возвратился в Петербург. «Записки из Мёртвого дома» (1861-62) о трагических судьбах и достоинстве человека на каторге. Вместе с братом М. М. Достоевским издавал «почвеннические» журналы «Время» (1861—63) и «Эпоха» (1864—65). В романах «Преступление и наказание» (1866), «Идиот» (1868), «Бесы» (1871—72), «Подросток» (1876),

«Братья Карамазовы» (1879—80) и др. — философское осмысление социального и духовного кризиса России, диалогическое столкновение самобытных личностей, страстные поиски общественной и человеческой гармонии, глубокий психологизм и трагизм. Творчество Д. оказало мощное влияние на русскую и мировую литературу [17, с.373].

Nietzsche - Ницше Фридрих (1844-1900) немецкий философ, известен книгой «Антихрист». Писал, что «Бог мертв» и нет смысла жить по ценностям христианской религии. Верил, что будет существовать новый тип человека - «суперчеловек», который был бы свободен жить по своим моральным принципам [2, с. 946].

В статье описывается новый фильм Карена Шахназара «Всадник по имени смерть», в котором режиссёр бросает взгляд в историю для пересмотра вопроса возникновения терроризма. Эти два имени заголовка выступают прецедентными за их идейное наполнение: Достоевский не видел ничего без участия Бога, а Ницше – отрицал его существование. Фильм построен на контроверзе этих концепций. ПИ выполняют парольную функцию.

*«A three-headed hydra for the Kremlin»/ «Трёхголовая Гидра для Кремля»* [18, с.18].

Hydra - Гидра: из греческой мифологии змея со множеством голов, которые вырастают заново при отрубании; в переносном значении особенно широко распространилось во время буржуазной революции XVIII в. [12, с. 61].

Под «трехголовой гидрой» следует понимать возможное объединение 3 политических партий «Единство», «Отечество» и «Вся Россия» в единую структуру. Иронией здесь выступает оговорка Автора Екатерины Лариной, что это объединение больше похоже на трехголовую гидру, которая никогда не умирает, чем на политическую партию.

*«...At issue is a labor contract for young people known as CPE, introduced by French Prime Minister Dominique de Villepin, a man whose popularity ranking is now hovering somewhere between Mickey Mouse and McDonald's...from «French Fry U.S.-Style Globalization»/ «...Предметом обсуждения является трудовой*

контракт для молодёжи, известный как СПИ, который был представлен французским премьер-министром Домеником де Вильпен; человек, чей уровень популярности колеблется где-то между Микки Маусом и МакДоналдсом...из статьи «Картошка Фри Глобализация в стиле США» [19, с.5].

В данной газетной статье обнаружено сразу 2 ПИ: Микки Маус и МакДоналдс, отражающие американскую культуру.

Mickey Mouse – Микки-Маус, персонаж из мультфильмов Уолта Диснея. Микки-Маус и его подружка Мини-Маус получили всемирную известность и стали символами фильмов, выпускаемых Диснеем [20, с.311]. Также в английском языке данное слово, переигранное в неформальном значении, несёт следующую коннотацию: маленький и нисколько не важный [2, с. 1036].

Сравнивая престиж премьер-министра Доменика де Вильпена с популярностью героя мультфильма Микки-Мауса и американского ресторана МакДоналдс, автор иронично подчёркивает, с одной стороны, широкую известность, с другой - не особую важность этого человека. Т.к. от существования или отсутствия этих предметов американской культуры, в мире кардинально ничего не изменится.

ПИ МакДоналдс было также обнаружено в другом заголовке, где оно «зашифровано» и не сразу может быть узнано: «McBan?\*/ «МакЗапрет?» [21, р.1, 7].

Приставка Mc (Мак) выводит к шотландской культуре, при этом из контекста становится понятно, что запрет распространяется не на всё шотландское, а лишь на продукты сети ресторанов МакДоналдс.

McDodald's – МакДоналдс: широкая сеть ресторанов быстрого обслуживания одноимённой компании, в которых продают гамбургеры и другие блюда быстрого приготовления. Пользуются особенной популярностью у молодёжи и детей [20, с.303].

Запрет на продукты сети ресторанов МакДоналдс на Украине вызван ухудшением его производства. «Закодировав» данное ПИ автор, вероятно, намеревался более лаконично выразить свою мысль.

«Hail, Cleopatra!»/ «Да здравствует, Клеопатра!» [15, с.5].

Слеопатра - Клеопатра (69-80 до н.э.): королева Египта, знаменита своей красотой, любовница Юлия Цезаря и позже Марка Антония. Когда она и Антоний были поражены в сражении с Остарианской армией, она убила себя при помощи маленькой ядовитой змеи [2, с. 250]

Статья рассказывает о женщинах в эшелонах власти, классифицировав их под одно общее название – Клеопатра, как яркий пример руководителя-женщины ещё до н.э. ПИ использовано как совокупность качеств женщины, руководящей страной.

«United Gates?»/ «Соединённые Ворота?» [22, с.1, 5].

Автор данного заголовка намеренно искажил название страны United States (США), для передачи дополнительной информации.

United States - Соединённые Штаты Америки: страна, состоящая из 50 штатов и Округа Колумбия, где расположена столица Вашингтон, О.К.. Население: 293 027 000 человек (2004 г.). Одна из самых индустриально важных и богатых стран в мире [2, с. 1510].

В заголовке прослеживается «зашифрованное» название страны United States. В ней передается информация об укреплении границ США с Мексикой, как средство борьбы с нелегальными иммигрантами. Заголовок служит для лаконичной передачи объёмного сообщения.

«Dionysian Days»/ «Дионисианские дни» [15, с.1, 10].

Dionysian – Дионисиан: в греческой мифологии бог вина и плодородия. С его именем обычно связано бесконтрольное поведение, включающее много выпивки, вечеринки и половые отношения [2, с. 386].

Для того, чтобы помягче выразить поведение язычников в дни своих праздников автор прибегает к использованию ПИ Дионисий в функции иносказания.

В результате проведённой семантизации прецедентных имен, можно сделать вывод, что не все ПИ носят явный и открытый характер. Зачастую читателю приходится самому «расшифровать» то или иное высказывание,

текст, ситуацию или имя, чтобы глубже понять содержание понятия и правильно его интерпретировать.

Проанализировав прецедентные имена в контексте, можно лучше понять намерения автора в использовании этих явлений в публикациях газет и журналов; предполагая, что контекстуальный анализ происходит в сознании читателя на когнитивном уровне, что и способствует достижению успешного коммуникативного акта.

Язык публицистики является одним из ярких примеров, который характеризуется избытком прецедентных явлений, «готовых к употреблению» блоков, оборотов и речевых стереотипов; через которые автор может более экспрессивно выразить свою мысль и лучше донести ее до читателя. Можно сделать вывод, что использование прецедентных имен стало сегодня распространенным приемом построения как заголовков, так и самих газетных и журнальных статей.

Таким образом, в процессе коммуникации прецедентные имена могут выполнять следующие функции: экспрессивно-декоративную (средство украшения), парольную («зашифровывание»), экономии речевых средств (лаконичность выражения); а также для выражения иронии, неприятных для коммуникативного партнёра смыслов путем иносказания.

#### **Список использованных источников**

1. Маслова В. А. Лингвокультурология: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 208 с.
2. Longman dictionary of English Language and Culture / [director, Della Summers]. – London: Longman, 2005. – 1620 p.
3. Гудков Д. Б. Теория и практика межкультурной коммуникации. – М.: Гнозис, 2003. – 286 с.
4. Красных В. В. Этнопсихоллингвистика и лингвокультурология: Курс лекций. – М.: ИТДГК «Гнозис», 2002. – 284 с.
5. Московский Комсомолец, от 30.01.99
6. Московский Комсомолец, от 10.09.98



7. Московский Комсомолец, от 06.06.97
  8. Московский Комсомолец, от 11.09.98
  9. Московский Комсомолец, от 16. 02. 99
  10. Московский Комсомолец, от 13.03.99
  11. The Moscow News (на англ. яз.). – 2006. – №1.
  12. Уолш И. А. Русско-английский словарь крылатых слов/ И. А. Уолш, В.П. Берков. – М.: ООО «Издательство АСТ»: ООО «Издательство Астрель», 2002. – 320 с.
  13. The Moscow News (на англ. яз.). – 2002. – №47.
  14. The Moscow News (на англ. яз.). – 2002. – №44.
  15. The Moscow News (на англ. яз.). – 2006. – №4.
  16. The Moscow News (на англ. яз.). – 2004. – №16.
  17. Большой энциклопедический словарь / Гл. ред. А.И. Прохоров. – М.: Научное изд-во «Больш. Российская энциклопедия», Санкт-Петербург: «Норинт», 2000. – 1456 с.
  18. The Russia Journal – 2001. – №45.
  19. The Moscow News (на англ. яз.). – 2006. – №11.
  20. Томахин Г.Д. США. Лингвострановедческий словарь / Г.Д. Томахин. – М.: Рус яз., 2001. – 576 с.
  21. The Moscow Times (на англ. яз.). – 2001. – №2223.
  22. The Moscow News (на англ. яз.). – 2006. – №18.
- 

*Khuzin I.R., candidate of pedagogical sciences, associate professor, Naberezhnye Chelny Institute of Kazan (Volga region) Federal University*

#### PRECEDENT NAMES IN MODERN PRINT MASS MEDIA ENGLISH

*Abstract. The relevance of this article lies in the fact that the study of precedent names is associated with the problem of participation in intercultural communication, which is one of the main problems of linguistics. Precedent is considered as a phenomenon, without a deep analysis of which understanding the meaning of the text is often impossible. In addition, studying traces of the presence of the most significant texts of the past in newspaper and magazine articles of our time*

*helps to identify patterns of cultural transmission from generation to generation. Research objectives: 1) to reveal the essence of the concept of "precedent name"; 2) to carry out semantization of selected precedent names; 3) to carry out a contextual analysis of precedent names in the texts of English-language articles. Research methods: continuous sampling method, semantization, contextual analysis.*

*Key words: precedent name, precedent phenomenon, linguistic-cultural community, frame, linguoculturology.*