

НОВАЯ НАУКА

Международный центр
научного партнерства



NEW SCIENCE

International Center
for Scientific Partnership

ЛУЧШИЕ НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ 2026

Сборник статей III Всероссийского
научно-исследовательского конкурса,
состоявшегося 1 июля 2026 г.
в г. Петрозаводске

г. Петрозаводск
Российская Федерация
МЦНП «НОВАЯ НАУКА»
2026

УДК 001.12
ББК 70
Л87

Ответственные редакторы:
Ивановская И.И., Кузьмина Л.А.

Л87 Лучшие научные исследования 2026 : сборник статей III Всероссийского научно-исследовательского конкурса (1 июля 2026 г.). — Петрозаводск : МЦНП «НОВАЯ НАУКА», 2026. — 61 с. : ил., табл.

ISBN 978-5-00276-142-5

Настоящий сборник составлен по материалам III Всероссийского научно-исследовательского конкурса ЛУЧШИЕ НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ 2026, состоявшегося 1 июля 2026 года в г. Петрозаводске (Россия). В сборнике рассматривается круг актуальных вопросов, стоящих перед современными исследователями. Целями проведения конкурса являлись обсуждение практических вопросов современной науки, результатов исследований, полученных специалистами в охватываемых областях, развитие методов и средств получения научных данных, обмен опытом. Сборник может быть полезен научным работникам, преподавателям, слушателям вузов с целью использования в научной работе и учебной деятельности.

Авторы публикуемых статей несут ответственность за содержание своих работ, точность цитат, легитимность использования иллюстраций, приведенных цифр, фактов, названий, персональных данных и иной информации, а также за соблюдение законодательства Российской Федерации и сам факт публикации.

Полные тексты статей в открытом доступе размещены в Научной электронной библиотеке Elibrary.ru в соответствии с Договором № 467-03/2018К от 19.03.2018 г.

УДК 001.12
ББК 70

ISBN 978-5-00276-142-5

© Коллектив авторов, текст, иллюстрации, 2026
© МЦНП «НОВАЯ НАУКА» (ИП Ивановская И.И.), оформление, 2026

Состав редакционной коллегии и организационного комитета:

Аймурзина Б.Т., доктор экономических наук
Ахмедова Н.Р., доктор искусствоведения
Битокова С.Х., доктор филологических наук
Блинкова Л.П., доктор биологических наук
Гапоненко И.О., доктор филологических наук
Героева Л.М., доктор педагогических наук
Добжанская О.Э., доктор искусствоведения
Доровских Г.Н., доктор медицинских наук
Дорохова Н.И., кандидат филологических наук
Ергалиева Р.А., доктор искусствоведения
Ершова Л.В., доктор педагогических наук
Зайцева С.А., доктор педагогических наук
Зверева Т.В., доктор филологических наук
Казакова А.Ю., доктор социологических наук
Кобозева И.С., доктор педагогических наук
Кулеш А.И., доктор филологических наук
Мантатова Н.В., доктор ветеринарных наук
Мокшин Г.Н., доктор исторических наук
Муратова Е.Ю., доктор филологических наук
Никонов М.В., доктор сельскохозяйственных наук
Панков Д.А., доктор экономических наук
Петров О.Ю., доктор сельскохозяйственных наук
Поснова М.В., кандидат философских наук
Рыбаков Н.С., доктор философских наук
Сансызбаева Г.А., кандидат экономических наук
Симонова С.А., доктор философских наук
Ханиева И.М., доктор сельскохозяйственных наук
Хугаева Р.Г., кандидат юридических наук
Червинец Ю.В., доктор медицинских наук
Чистякова О.В., доктор экономических наук
Чумичева Р.М., доктор педагогических наук

ОГЛАВЛЕНИЕ

СЕКЦИЯ ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ.....	5
ДИНАМИКА ПРОИЗВОДСТВА И РОСТ ПРОДАЖ ЭЛЕКТРОГЕНЕРАТОРНЫХ УСТАНОВОК В РФ	6
<i>Попрядухин Евгений Владимирович, Зарубин Роман Алексеевич</i>	
РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ НАПИТКОВ НА ОСНОВЕ ВТОРИЧНОГО СЫРЬЯ МОЛОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА	13
<i>Әбілмәжина Зәре Мұратқызы, Абдимоминова Алия Абаевна</i>	
РАЗРАБОТКА УНИВЕРСАЛЬНОГО АЛГОРИТМА КОМПЛЕКСНОЙ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ НА БАЗЕ МЕТОДА ЧЕТКОЙ КЛАСТЕРИЗАЦИИ	21
<i>Селезнев Иван Валерьевич, Влацкая Людмила Анатольевна</i>	
СЕКЦИЯ МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ	30
МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ МОНОВИДНЫХ И ПОЛИВИДОВЫХ БИОПЛЁНОК ЭНТЕРОККОКОВ E. FECALIS И E. FAECIUM ПРИ АПИКАЛЬНОМ ПЕРИОДОНТИТЕ	31
<i>Кузнецов Валерий Валентинович, Вусатая Елена Владимировна, Мальцева Ольга Михайловна, Стенюшкина Олеся Эдуардовна, Латин Егор Александрович</i>	
ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОБИОТИЧЕСКОГО ШТАММА BACILLUS COAGULANS JYBC-016 В СОСТАВЕ ЗУБНОЙ ПАСТЫ	38
<i>Абсалямова Самира Альфредовна, Шайбакова Анастасия Валерьевна</i>	
СЕКЦИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ	46
ЦИФРОВИЗАЦИЯ И ESG-ТРАНСФОРМАЦИЯ ЗЕРНОВЫХ КОМПЛЕКСОВ КАК ИНСТРУМЕНТЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ ЮГА РОССИИ	47
<i>Черникова Валерия Дмитриевна</i>	
СЕКЦИЯ ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ	55
ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ МНЕМОТЕХНИЧЕСКИХ ПРИЁМОВ В ОБУЧЕНИИ ИТАЛЬЯНСКОМУ ЯЗЫКУ КОГНИТИВНО НЕОДНОРОДНЫХ КЛАССОВ	56
<i>Пуреховская Элеонора Александровна</i>	

**СЕКЦИЯ
ТЕХНИЧЕСКИЕ
НАУКИ**

УДК 621.313.3.025.3-78

ДИНАМИКА ПРОИЗВОДСТВА И РОСТ ПРОДАЖ ЭЛЕКТРОГЕНЕРАТОРНЫХ УСТАНОВОК В РФ

Попрядухин Евгений Владимирович

Зарубин Роман Алексеевич

магистранты

ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет»

Научный руководитель: **Виноградов Александр Владимирович**

д.т.н., доцент

ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет»

ФГБОУ ВО «РГАУ — МСХА имени К. А. Тимирязева»

Аннотация: динамика производства и рост продаж электрогенераторных установок в Российской Федерации представляет собой важный фактор развития энергетического комплекса. Электрогенераторные установки (ЭГУ) являются критически важным оборудованием для обеспечения бесперебойного и автономного электроснабжения промышленных предприятий, сельскохозяйственных объектов и жилищно-коммунального хозяйства. В условиях активного развития удаленных и труднодоступных территорий, а также повышения требований к надежности резервных источников питания, рынок электрогенераторных установок в РФ демонстрирует устойчивую положительную динамику. Рост продаж стимулируется не только увеличением спроса со стороны корпоративных потребителей, но и расширением модельного ряда отечественных и зарубежных производителей, внедрением инверторных технологий, повышением топливной эффективности и улучшением экологических характеристик установок. В последние годы наблюдается выраженный тренд на импортозамещение, что приводит к увеличению доли российских брендов в общем объеме производства и продаж. Таким образом, анализ динамики производства и факторов роста продаж электрогенераторных установок является актуальной задачей для оценки тенденций энергетического рынка.

Ключевые слова: сельские электрические сети, надёжность электроснабжения, малая генерация, динамика производства, спрос, электрогенератор.

PRODUCTION DYNAMICS AND SALES GROWTH OF ELECTRIC GENERATING SETS IN THE RUSSIAN FEDERATION

Popryadukhin Evgeny Vladimirovich

Zarubin Roman Alekseevich

Scientific supervisor: **Vinogradov Alexander Vladimirovich**

Abstract: the dynamics of production and sales growth of electric generating units in the Russian Federation is an important factor in the development of the energy sector. Electric generating units (EGUs) are critically important equipment for ensuring uninterrupted and autonomous power supply to industrial enterprises, agricultural facilities, and housing and communal services. In the context of the active development of remote and hard-to-reach territories, as well as the growing requirements for the reliability of backup power sources, the market of electric generator sets in the Russian Federation demonstrates a steady positive trend. Sales growth is stimulated not only by an increase in demand from corporate consumers, but also by the expansion of the model range of domestic and foreign manufacturers, the introduction of inverter technologies, increased fuel efficiency and improved environmental performance of installations. In recent years, there has been a pronounced trend towards import substitution, which leads to an increase in the share of Russian brands in total production and sales. Thus, the analysis of production dynamics and sales growth factors of electric generating plants is an urgent task for assessing energy market trends.

Key words: rural electric networks, reliability of power supply, small generation, production dynamics, demand, electric generator.

В 2020-2024 гг. продажи электрогенераторов в России возросли в 3,6 раза и достигли 1,17 миллионов. Основной причиной роста продаж послужило увеличение спроса на бензиновые генераторные установки малой мощности, которые пользуются спросом на российском рынке [1]. За пятилетний период продажи бензиновых генераторных установок увеличились в 3,7 раза, или на 791 тыс. шт. Бензиновые генераторные установки применяются для питания частных домов или на небольших предприятиях, в случае кратковременных перебоев подачи электроэнергии, для работы на строительных площадках, где нет электричества или недостаточно мощностей, для обеспечения автономной работы выездных ремонтных бригад. Наибольшей популярностью пользуются модели мощностью от 2 до 5 кВт как с ручным, так и с электростартером. Широкий диапазон сфер применения бензиновых генераторов, небольшие

размеры, обеспечивающие удобство транспортировки, а также относительно невысокая стоимость обосновывают их широкое применение в современных реалиях [1]. В работе был произведён анализ использования электрогенераторных установок за последние годы и проанализирована динамика производства на годы вперёд.

Анализ рынка генераторов и генераторных установок показал высокую динамику роста своей объемности, при этом в последние годы характерна стабильная динамика производства. Согласно данным маркетингового исследования «Рынок генераторов и генераторных установок в России с прогнозом по 2027 г.», проведенного маркетинговым агентством «Роиф Эксперт» в 2023 году, объем российского рынка генераторов и генераторных установок увеличился на 20%. Необходимо отметить, что показатели объема отечественного рынка являются самыми высокими за всю историю наблюдений, прогноз рынка также предполагает дальнейшую плюсовую направленность. Ключевой тренд российского рынка генераторов также находит свое отражение, как и в предыдущие периоды, объем рынка демонстрирует уверенный и стабильный рост, что говорит о развитии данной сферы производства [2]. Среди бензиновых генераторных установок на рынке можно встретить как отечественные бренды, например, Зубр, PATRIOT, так и импортные бренды Huter, Denzel и другие [1].

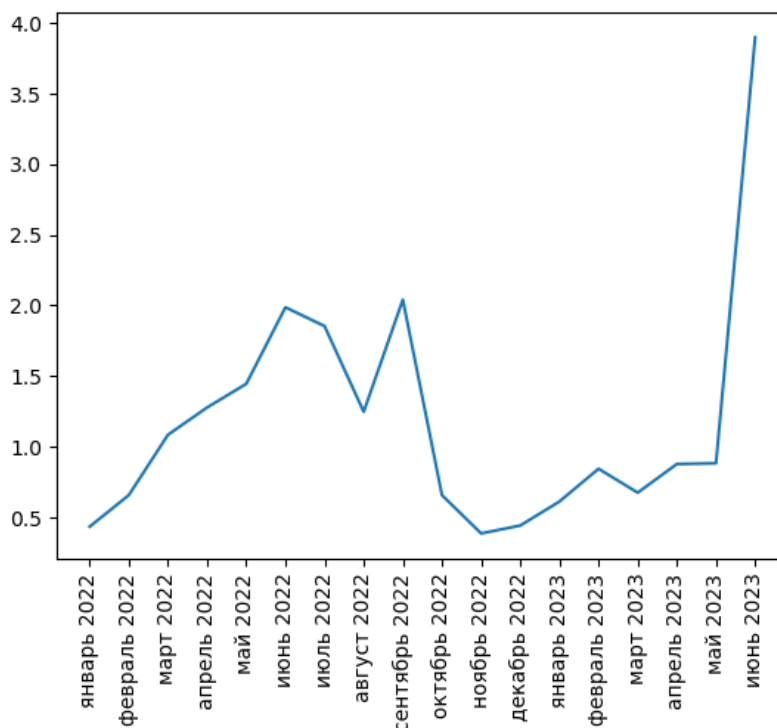


Рис. 1. Динамика внутреннего производства синхронных генераторов

Для рынка генераторных установок в РФ характерна высокая динамика и максимальный объем производства, увеличение спроса данных установок отражается и на стоимости электрогенераторов. Принципиальные тенденции рынка генераторов заключаются в существенном наращивании объемов импорта. При этом отмечается увеличение стоимости поставок из Китая и Турции, сокращение объемности поставок из Австрии, Германии и Соединенных Штатов Америки, наращивание доли экспорта генераторов и генераторных установок в Беларусь и достижение ценового максимума на продукцию.

Ценовые параметры на данный товар демонстрировали существенную корректировку. Наиболее высокий порядок цен наблюдается на поставку генераторов и генераторных установок по импортным контрактам с Соединенными Штатами Америки и Японией. Наименее – с Китаем и Беларусью [3]. В 2024 г в России было реализовано 1,2 тыс. генераторов, что в 3,6 раз превысило продажи 2020 г. Доля китайских генераторов в совокупном импорте возросла до 99%.

Таблица 1

Продажа генераторных установок в России в 2020-2024 гг. (тыс. шт.)

Год	2020	2021	2022	2023	2024
Продажи (тыс.шт.)	327,0	461,2	586,0	1012,2	1173,6
Динамика (% к предыдущему году)	-	41,0	27,1	72,7	15,9

По данным анализа рынка генераторных установок в России, подготовленного BusinesStat, в 2020-2024 гг. их продажи в стране ежегодно увеличивались. В 2024 г в стране было реализовано 1,2 тыс. генераторов, что в 3,6 раз превысило продажи 2020 г. На рынке преобладает импортная продукция, преимущественно поставляемая из Китая. При этом доля китайских генераторов в совокупном импорте возросла с 95% до 99% в 2020-2024 гг. Предлагаемая китайскими поставщиками продукция отличается более низкой ценой, что делает её привлекательной для широкого круга потребителей, особенно в условиях экономической нестабильности. Кроме того, китайские производители активно расширяют модельный ряд, предлагая генераторы различных мощностей и с разными типами двигателей, удовлетворяя потребности как частных лиц, так и промышленных предприятий.



Рис. 2. Продажа генераторных установок в России в 2020-2024 гг. (тыс. шт.)

Отечественные производители занимают небольшую долю рынка генераторных установок. Однако растущая потребность в замещении импортных электрогенераторов служит значительным фактором для развития отечественного производства этих устройств. Помимо развития новых производств электрогенераторов, на рынке отмечается модернизация и расширение существующих предприятий, что позволяет им наращивать производственные объемы. Ранее российская промышленность в основном была ориентирована на выпуск генераторных установок с дизельными двигателями, но в последнее время наблюдается рост числа компаний, производящих бензиновые электрогенераторы. Особое внимание также уделяется разработке генераторов, способных работать на различных видах топлива, включая альтернативные источники энергии [4].

Взрывной рост видят онлайн-магазины: в "Яндекс.Маркете" количество соответствующих заказов увеличилось в 1,5 раза и в 2,5 раза соответственно. На «Ozon» увеличение продаж в мае составило 3,5 раза, на «Wildberries» - 3,3 раза. Наиболее популярными моделями, по словам участников рынка, являются бензиновые генераторы. Чаще всего приобретают технику мощностью от 3 до 6 киловатт, поскольку это оптимальная мощность для обеспечения электропитания в загородном доме. Средняя цена бензогенератора, по данным пресс-службы "Авито", составляет 28 тысяч рублей. Несмотря на резкий рост спроса на покупку генераторов, цены на них практически не изменились или даже снизились за последний год, рассказали участники рынка. Так, в пресс-службе сети магазинов "ВсеИнструменты" видят снижение стоимости за год на 15% за счет укрепления курса рубля [2, 5].

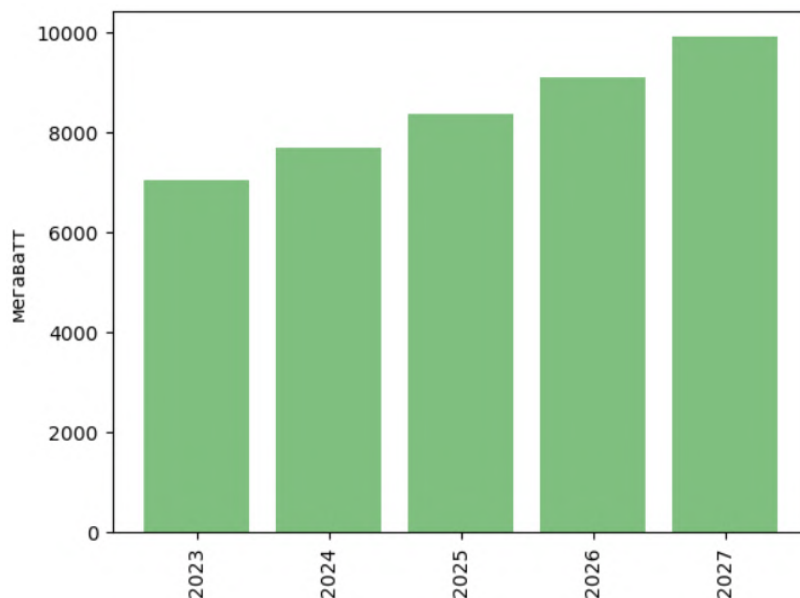


Рис. 3. Прогноз динамики российского рынка синхронных генераторов

Подводя итог, можно сделать выводы о том, что рынок электрогенераторных установок в России активно развивается и наблюдается положительная динамика на годы вперед. Это связано с возросшей потребностью предприятий и частных лиц в надежных источниках резервного и автономного питания. Несмотря на экономические трудности, санкционные ограничения и уход части зарубежных брендов, объем продаж генераторной техники продолжает увеличиваться. Рост продаж во многом обеспечивается за счет отечественных производителей, которые активно замещают импортную технику. Дальнейшее развитие рынка генераторных установок в России должно быть направлено на повышение доступности оборудования, расширение модельного ряда с учетом запросов разных категорий потребителей и улучшение сервисного обслуживания. Это позволит укрепить энергетическую независимость потребителей и обеспечить бесперебойную работу промышленных и сельскохозяйственных объектов в любых условиях.

Список литературы

1. Рынок генераторных установок 2021. Электронный ресурс. Заголовок с экрана. Режим доступа: https://businessstat.ru/images/demo/generator_sets_russia_demo_businessstat.pdf.

2. Обзор российского рынка синхронных генераторов. Июнь 2023. Прогноз развития до 2027 года. Электронный ресурс. Заголовок с экрана. Режим доступа: <https://dzen.ru/a/ZM0Aw4A6MSW8xcjk>.

3. Обзор рынка генераторов и генераторных установок (с товарными группами) в России фиксирует высокую + 20% динамику. Электронный ресурс. Заголовок с экрана. Режим доступа: <https://www.sostav.ru/blogs/32702/42345>

4. В 2024 г в России было реализовано 1,2 тыс. генераторов, что в 3,6 раз превысило продажи 2020 г. Электронный ресурс. Заголовок с экрана. Режим доступа: <https://marketing.rbc.ru/articles/15915/>.

5. Ритейлеры видят взрывной спрос на генераторы для частных домов Подмосковья. Электронный ресурс. Заголовок с экрана. Режим доступа: <https://realty.ria.ru/20250520/generator-2017783750.html>.

© Попрядухин Е.В., Зарубин Р.А., 2026

DOI 10.46916/03072026-978-5-00276-142-5

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ НАПИТКОВ НА ОСНОВЕ ВТОРИЧНОГО СЫРЬЯ МОЛОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Әбілмажина Зере Мұратқызы

студент ТММП 24-11

Абдимоминова Алия Абаевна

студент ТПОиСП 25-21

Научные руководители: **Алимарданова Мария Калабаевна**

дтн, профессор кафедры ТПП

Кененбай Шынар Ырымқызы

ктн, доцент кафедры ТПП

АО «Алматинский технологический университет»

Аннотация: в работе разработана технология производства обогащенных напитков на основе молочной сыворотки с добавлением фитосырья и инвертного сахарного сиропа. В работе обоснована возможность использования фитосырья (аронии черноплодной, эхинацеи пурпурной, аира, сныти и стевии) при производстве напитков на основе молочной сыворотки. Впервые в качестве подслащивающего компонента применен инвертный сахарный сироп, доказана его эффективность и целесообразность использования в данной продукции.

Ключевые слова: молочная сыворотка, инвертный сахарный сироп, фитосырье, сахарозаменители, функциональные напитки.

DEVELOPMENT OF A TECHNOLOGY FOR BEVERAGES MADE FROM SECONDARY RAW MATERIALS FROM DAIRY PRODUCTION

Abilmazhina Zere Muratovna

Abdimominova Aliya Abayevna

Scientific adviser: **Alimardanova Maria Kalabaevna**

Kenenbay Shynar Yrymkyzy

Abstract: A technology for producing enriched whey-based beverages with the addition of phytochemicals and invert sugar syrup was developed. The study substantiated the feasibility of using phytochemicals (chokeberry, purple echinacea, calamus, goutweed, and stevia) in the production of whey-based beverages. Invert sugar syrup was used for the first time as a sweetening component, demonstrating its effectiveness and feasibility for use in this product.

Key words: whey, invert sugar syrup, plant-based ingredients, sugar substitutes, functional beverages.

Проблема полного и рационального использования вторичного сырья существует во всех странах с развитой молочной промышленностью.

Одним из приоритетных направлений государственной политики Республики Казахстан в области здорового питания населения является разработка и внедрение технологий производства продуктов лечебно-профилактического назначения, направленных на профилактику заболеваний, повышение адаптационных возможностей организма и снижение негативного воздействия неблагоприятных факторов окружающей среды.

Результаты многочисленных исследований свидетельствуют о широком распространении витаминно-минеральной недостаточности среди различных групп населения Казахстана. Наиболее выраженным является дефицит витамина С, который выявляется у значительной части населения. Также отмечается недостаточная обеспеченность витаминами группы В, фолиевой кислотой и каротиноидами. Недостаточное поступление микронутриентов приводит к снижению иммунологической реактивности организма, ухудшению физической и умственной работоспособности, повышению восприимчивости к инфекционным заболеваниям и замедлению процессов восстановления [1].

В современных условиях обеспечение физиологических потребностей организма в витаминах и минеральных веществах исключительно за счёт традиционных пищевых продуктов является затруднительным. В связи с этим особую актуальность приобретает разработка функциональных продуктов питания, обогащённых биологически активными компонентами, способными компенсировать дефицит эссенциальных нутриентов и повысить пищевую и биологическую ценность рациона.

Значительный научный и практический интерес представляет использование растительного сырья в качестве источника биологически активных веществ. Лекарственные растения, плоды, ягоды, пряно-ароматические культуры и продукты пчеловодства содержат широкий спектр витаминов, минеральных элементов, антиоксидантов и других физиологически ценных соединений, оказывающих профилактическое и оздоровительное воздействие на организм человека.

Важной задачей пищевой промышленности также является комплексная переработка вторичных сырьевых ресурсов. Особое внимание уделяется

рациональному использованию молочной сыворотки — побочного продукта молочного производства, обладающего высокой пищевой и биологической ценностью. Несмотря на значительный потенциал её переработки, проблема эффективного использования сыворотки остаётся актуальной как с экономической, так и с экологической точки зрения, поскольку её утилизация связана с высокой биохимической и химической потребностью в кислороде.

Перспективным направлением коррекции структуры питания населения является создание функциональных напитков на основе молочной сыворотки с использованием натуральных растительных ингредиентов. Введение фитосырья позволяет обогатить продукт витаминами, полифенольными соединениями и другими биологически активными веществами, а применение инвертного сахарного сиропа способствует улучшению органолептических характеристик напитка. Разработка таких продуктов соответствует современным тенденциям функционального питания и направлена на повышение пищевой ценности рациона, укрепление здоровья населения и профилактику алиментарно-зависимых заболеваний.

Создание безотходных и малоотходных технологий - постоянная и неотъемлемая часть научно-исследовательских работ, осуществляемых в мировой науке. Поэтому в отечественной и зарубежной практике одной из главных проблем является переработка вторичного сырья молочного и сахарного производств.

Одним из путей решения этой проблемы является выпуск продуктов на основе молочной сыворотки продуктов с натуральными ингредиентами функционального назначения, предназначенных для питания диабетиков и людей, страдающих заболеваниями щитовидной железы, повышающие сопротивляемость заболеваниям, способные улучшить многие физиологические процессы в организме, позволяющие человеку долгое время сохранять активный образ жизни [1].

Для приготовления напитков выбрали творожную сыворотку, т.к. она обладает приятным сладковато-кислым вкусом, подсырная сыворотка соленая (1,5 % соли) и кислая, а казеиновая в республике не вырабатывается. Вкусовые, потребительские, свойства творожной сыворотки делают новые напитки незаменимыми для здорового и сбалансированного питания. Кроме того, творожная сыворотка считается диетическим и одновременно лечебным продуктом, который медики рекомендуют употреблять в пищу как можно чаще.

В современных условиях развития пищевой промышленности особое внимание уделяется созданию продуктов функционального назначения, обладающих не только высокой пищевой ценностью, но и способствующих улучшению состояния здоровья человека. Одним из перспективных направлений является разработка напитков, обогащённых биологически активными веществами растительного происхождения. Использование фитосырья позволяет повысить функциональную направленность продукта, а также улучшить его органолептические характеристики.

Проведённые исследования показали, что продукция, при изготовлении которой применяются растительные компоненты, характеризуется более высокими показателями вкуса, аромата и цвета по сравнению с традиционными аналогами. Это обусловлено наличием в фитосырье комплекса биологически активных веществ, включающих витамины, микро- и макроэлементы, фенольные соединения и антиоксиданты.

В результате анализа научно-технической информации был обоснован выбор ряда растительных компонентов, перспективных для использования при разработке функциональных напитков [2].

Таблица 1

Характеристика используемого фитосырья

Наименование сырья	Основные биологически активные вещества	Функциональное действие
Арония черноплодная	Витамин С, антоцианы, йод	Антиоксидантное, общеукрепляющее
Эхинацея	Mn, Zn, Se, Co, Ag	Иммуномодулирующее, антибактериальное
Сныть	Флавоноиды, витамины	Противовоспалительное, нормализация ЖКТ
Корень аира	Эфирные масла, горечи	Антисептическое, отхаркивающее
Стевия	Витамины, минералы	Подсластитель, гипогликемическое действие

Арония черноплодная является ценным источником аскорбиновой кислоты и микроэлементов, включая йод, что делает её эффективным компонентом для обогащения напитков. Эхинацея обладает выраженным иммуномодулирующим действием. Листья сныти способствуют нормализации работы желудочно-кишечного тракта и укреплению сосудов. Корень аира характеризуется широким спектром биологической активности. Стевия

используется как натуральный сахарозаменитель и функциональный компонент.

Целью работы являлась разработка функциональных напитков с использованием фитосырья и оценка их органолептических свойств. В качестве основы использовалась творожная сыворотка, а в качестве подсластителей – инвертный сироп, сорбит и ксилит.

Таблица 2

Рецептура напитков

Наименование продукта	Количество продукта, % Напиток «СТАРЭС»	Количество продукта, % Напиток «ИНЭС»	Количество продукта, % Напиток «МИКАС»
Арония	30 - 35	30 – 35	35 - 30
Сныть	-	-	10-15
Аир	-	-	0,5-0,7
Стевия	0,5 - 0,7	0,3 – 0,5	-
Эхинацея пурпурная	10 - 15	10 – 15	-
Инвертный сахарный сироп	-	15 - 10	20-10
Сорбит	0,05	0,05	-
Ксилит	-	-	0,05
Молочная сыворотка	59,45 - 49,25	44,65 – 39,45	34,45 – 44,25
Всего	100,00	100,00	100,00

На основании моделирования были разработаны три варианта рецептур, отличающиеся составом фитокомпонентов.

Результаты проведенных исследований доказывают, что при использовании аронии черноплодной в разработанных напитках функционального применения вкусовые качества напитков улучшаются, а также арония служит дополнительным источником обогащения витамином С и микроэлементом йодом. Стевия придает напитку сладость и усиливает антидиабетические свойства напитка. Эхинацея пурпурная служит источником цинка, который необходим для нормального функционирования любой клетки организма. Корень аира также служит дополнительным источником витамина С. Листья сныти содержит азотистые соединения, в том числе холин, который участвует в обмене веществ.

В состав напитков входят сахарозаменители сорбит и/или ксилит, которые усиливают антидиабетические свойства напитка. Также их применение в составе напитков позволяет снизить количество подсластителя инвертного сиропа.

Дегустация напитков проводилась на кафедре ТПП Алматинского Технологического Университета. Результаты органолептических показателей и дегустационные оценки качества свежеприготовленных напитков приведены в таблицах 3, 4.

Таблица 3

Органолептические показатели напитков

Дегустируемый продукт	Внешний вид	Вкус и запах
Напиток «СТАРЭС»	Темно-фиолетовая жидкость	Горьковато-сладкий вкус, с приятным запахом
Напиток «ИНЭС»	Темно-фиолетовая жидкость	Сладкий вкус, с приятным запахом
Напиток «МИКАС»	Темно-фиолетовая жидкость	Умеренно сладкий вкус, освежающий, с приятным запахом

Таблица 4

Органолептическая оценка напитков

Дегустируемый продукт	Оценка по 5-бальной системе				
	внешний вид	вкус	запах	консистенция	общий балл
Напиток «СТАРЭС»	4,75	4,4	4,9	4,9	18,95
Напиток «ИНЭС»	4,75	4,5	4,9	5	19,15
Напиток «МИКАС»	4,8	4,5	5	5	19,3

Напиток «СТАРЭС» имел темно-фиолетовый цвет, по внешнему виду он набрал 4,75 бала. В состав напитка входит арония, стевия, эхинацея пурпурная. Стевия обладает горьковато сладким вкусом, поэтому напиток имел слабо выраженный горьковатый вкус. Запах приятный. Консистенция однородная.

Напиток «ИНЭС» по внешнему виду набрал 4,75 бала он также темно-фиолетового цвета. Запах приятный. В состав напитка входит арония, стевия, эхинацея пурпурная, инвертный сахарный сироп. Стевия придает напитку горьковатый вкус, но благодаря инвертному сахарному сиропу, который обладает приятным сладким вкусом перебивает горечь стевии.



Рис. 1. Органолептические показатели напитка «СТАРЭС»

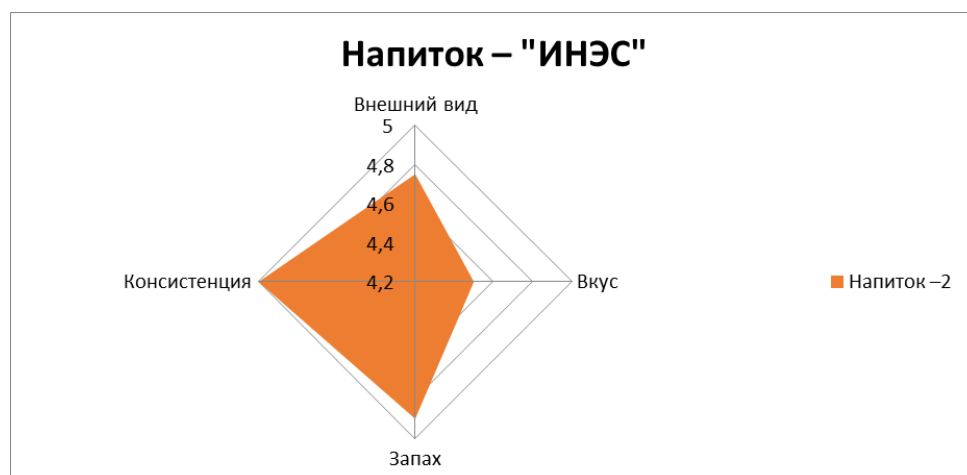


Рис. 2. Органолептические показатели напитка «ИНЭС»

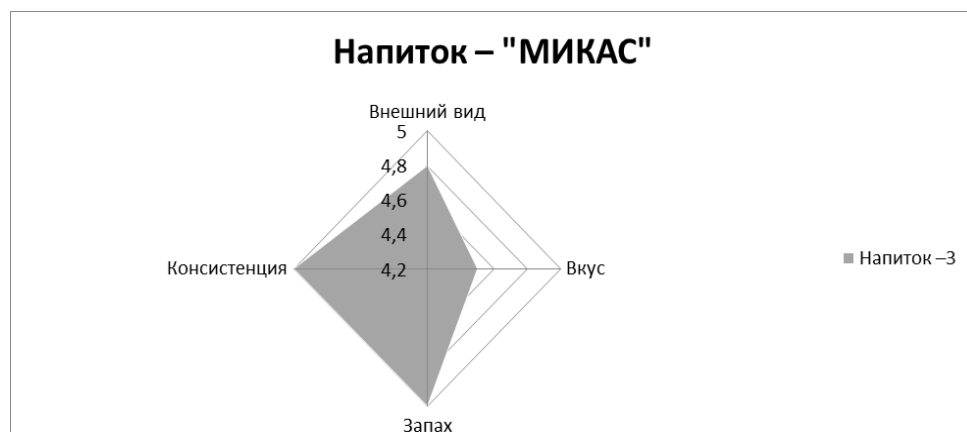


Рис. 3. Органолептические показатели напитка «МИКАС»

В состав напитка «МИКАС» входит арония черноплодная, сныть, аир, инвертный сахарный сироп. Напиток темно-фиолетовым цветом с умеренно сладким и освежающим вкусом, с приятным запахом.

Инвертный сироп состоит из глюкозы и фруктозы – это продукты, способные укреплять иммунную систему организма. Они способны тонизировать организм и легче усваиваются, чем сахар. Фруктоза натуральный заменитель сахара, присутствуя практически во всех фруктах, ягодах и пчелином меде, фруктоза очень полезна для здоровья человека. Именно поэтому многие люди, которые страдают от ожирения и других заболеваний эндокринной системы, отдают предпочтение этому подсластителю, стараясь исключать из своего рациона вредный сахар.

Результаты исследований показали, что разработанные напитки обладают более высокими органолептическими показателями по сравнению с контрольными образцами. Отмечено улучшение вкуса, аромата и внешнего вида. Использование растительных компонентов обеспечивает синергетический эффект, усиливающий функциональные свойства продукта.

Таким образом, применение фитосырья в технологии напитков является эффективным способом повышения их биологической ценности и расширения ассортимента продуктов функционального назначения. Напитки с использованием творожной сыворотки, инвертного сиропа, фитосырья имеют много положительных свойств: содержат биологически активные вещества, экономически недорогие, доступные, не вызывают аллергических реакций.

Введение фитосырья обеспечило обогащение напитков биологически активными веществами и формирование выраженных вкусо-ароматических характеристик.

Список литературы

1. Алимарданова М.К., Кененбай Ш.Ы. и т.д. Использование вторичного сырья в производстве продуктов питания, Журнал Научных публикаций «Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук» (Москва, Россия) (№11(58), ноябрь 2013. С. 82-83.

2. Мирзакулова А.А., Разработка и исследование технологии напитков на основе молочной сыворотки, обогащенных витаминным комплексом шиповника, Вестник АТУ, 2025, 147 (1), С. 28-34.

© Эбілмажина З.М., Абдимомінова А.А., 2026

**РАЗРАБОТКА УНИВЕРСАЛЬНОГО АЛГОРИТМА КОМПЛЕКСНОЙ
ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ НА БАЗЕ
МЕТОДА ЧЕТКОЙ КЛАСТЕРИЗАЦИИ**

Селезнев Иван Валерьевич

магистрант

Влацкая Людмила Анатольевна

к.т.н., доцент

ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет
имени В.А. Бондаренко»

Аннотация: В статье рассматривается задача комплексной оценки технического состояния электрооборудования. Предложен универсальный алгоритм на базе метода четкой кластеризации k-средних, позволяющий классифицировать оборудование по степени работоспособности. Алгоритм не зависит от типа оборудования и количества диагностических параметров, при этом число кластеров задаётся пользователем в зависимости от решаемой задачи. Приведены результаты работы программно реализованного в среде Mathcad алгоритма на примере силовых трансформаторов, кабельных и воздушных линий электропередач.

Ключевые слова: кластерный анализ, k-средних, оценка состояния электрооборудования, диагностика, Mathcad.

**DEVELOPMENT OF A UNIVERSAL ALGORITHM
FOR THE COMPREHENSIVE ASSESSMENT OF THE CONDITION
OF ELECTRICAL EQUIPMENT BASED ON THE METHOD
OF PRECISE CLUSTERING**

Seleznev Ivan Valerievich

Vlatskaya Lyudmila Anatolyevna

Abstract: The article considers the task of a comprehensive assessment of the technical condition of electrical equipment. A universal algorithm based on the method of precise clustering of k-means is proposed, which makes it possible to classify equipment according to the degree of operability. The algorithm does not depend on the type of equipment and the number of diagnostic parameters, while the number of clusters is set by the user depending on the task being solved. The results

of the algorithm implemented programmatically in the Mathcad environment are presented using the example of power transformers, cable and overhead power lines.

Key words: cluster analysis, k-means, electrical equipment condition assessment, diagnostics, Mathcad.

Современные энергетические системы характеризуются большим количеством эксплуатируемого электрооборудования. Традиционно оценка его технического состояния осуществляется экспертами посредством плановых осмотров и испытаний. Однако такой подход зачастую вносит субъективизм и не позволяет получить объективную и полную картину о состоянии всего оборудования в целом. В связи с этим актуальность приобретают методы машинного обучения, позволяющие автоматизировать процесс классификации оборудования по степени износа. Среди них наиболее перспективным является кластерный анализ, который группирует объекты на основе сходства их диагностических параметров без необходимости задания эталонных значений. Этот метод сочетает в себе простоту реализации, высокую скорость и интерпретируемость результатов [1, с. 59].

Для решения задачи комплексной оценки состояния электрооборудования предложена универсальная обобщенная модель. Ее структурная организация включает три основных компонента: n входных диагностических параметров (P); блок обработки на основе алгоритма k -средних и m выходных кластеров (K), соответствующих уровням работоспособности (рис. 1). Количество входных параметров не ограничено и определяется исключительно результатами испытаний оборудования. Выходные кластеры задаются пользователем в зависимости от решаемой задачи.



Рис. 1. Обобщенная структурная модель получения оценки работоспособного состояния электрооборудования

Предложенная модель не привязана к конкретному типу оборудования, что делает ее применимой для любых электротехнических объектов, по которым доступны количественные диагностические данные. Такая универсальность достигается за счет того, что алгоритм обрабатывает числовые матрицы, не требуя предварительной классификации признаков или задания весовых коэффициентов (все параметры равноправны). Математически данная модель описывается через минимизацию суммы квадратов евклидовых расстояний от каждого объекта до центров соответствующих кластеров [2, с. 104].

Для вышеописанной модели был разработан алгоритм (рис. 2) [3, с. 328], реализующий итерационный процесс, состоящий из девяти этапов.

На первом этапе осуществляется ввод исходных данных: диагностических параметров, подгружаемых пользователем из Excel-файла; количества кластеров и порога сходимости (рис. 3). Программа автоматически обрабатывает загруженные данные, выполняя все последующие операции без необходимости ручного вмешательства.



Рис. 2. Блок-схема метода четкой кластеризации (k-средних)

Результаты испытаний ТР

Rez_isp :=  Результаты испытаний ТР.xlsx

	0	1	2	3	4
0	"№"	"Т_масла (°C)"	"Т_обмоток (°C)"	"R_из (МОм)"	"Масло (кВ)"
1	"ТР-1"	108	66	1.2	23
2	"ТР-2"	107	70	1.5	21
3	"ТР-3"	75	48	7.5	42
4	"ТР-4"	65	43	9.5	46
5	"ТР-5"	70	42	8	44
6	"ТР-6"	118	75	0.3	...

Rez_isp =

Количество кластеров

kol_klas :=

Погрешность определения центров кластеров

Рис. 3. Ввод данных на примере трансформаторов

На втором этапе производится нормировка входных параметров, которая необходима для корректного сопоставления величин, имеющих различные размерности и числовые диапазоны.

Третий этап заключается в инициализации центров кластеров случайным образом из множества объектов выборки (рис. 4).

```

C_test(X,k) :=
  m ← 0..NOM_0 ← floor(md(rows(X)))
  while i ≠ k
    j ← floor(md(rows(X)))
    if Doble_zentr(NOM,j) ≠ 1
      for n ∈ 0..cols(X) - 1
        P_zi,n ← Xj,n
      NOMi ← j
      i ← i + 1
  P_z
    
```

Рис. 4. Фрагмент процедуры случайного выбора центров кластеров

На четвертом этапе для каждого объекта вычисляется евклидово расстояние до каждого центра кластера, после чего объект относится к тому кластеру, расстояние до центра которого минимально.

Пятый этап заключается в проверке критерия остановки (сходимости) алгоритма – максимальное смещение центров относительно предыдущей итерации не должно превышать заданного порога сходимости.

Если критерий сходимости не удовлетворен, то запускается итерационный перерасчет центров кластеров как средних арифметических всех объектов, вошедших в каждый кластер (рис. 5); переформирование кластеров и определение новых евклидовых расстояний (этапы шестой и седьмой).

При достижении сходимости, полученные нормированные центры проходят денормировку – обратное преобразование в именованные единицы измерения (восьмой этап).

Завершающим девятым этапом является вывод результатов: распределение объектов по кластерам и центры кластеров в физических величинах (рис. 6).

```

update_centroid(X,labels,k) :=
    for i ∈ 0..k - 1
        n ← 0, ind ← 0
        for j ∈ 0..rows(X) - 1
            if labelsj = i + 1
                for t ∈ 0..cols(X) - 1
                    indn,t ← Xj,t
                    n ← n + 1
                for m ∈ 0..cols(X) - 1
                    Cnewi,m ← mean(ind(m)) if n > 0
                    Cnewi,m ← X0,m otherwise
    Cnew
    
```

Рис. 5. Фрагмент процедуры перерасчета центров кластеров

```

assing_cluster(X,C) :=
    n ← rows(X) - 1
    k ← rows(C) - 1
    for i ∈ 0..n
        P ← submatrix(X,i,i,0,cols(X) - 1)
        d_min ← 1·1010
        labels ← 0
        for j ∈ 0..k
            K ← submatrix(C,j,j,0,cols(C) - 1)
            d ← dist(P,K)
            if d < d_min
                d_min ← d
                labels ← j + 1
        labi ← labels
    lab
    
```

Рис. 6. Фрагмент процедуры распределения объектов по кластерам

Апробация разработанного алгоритма выполнена на выборках из 25 силовых масляных трансформаторов, 25 кабельных и 25 воздушных линий. Каждый объект характеризовался четырьмя диагностическими параметрами, подобранными в соответствии с требованиями стандарта СТО [4, с. 59, 167, 174]. Для трансформаторов выбраны: температура верхних слоёв масла; температура обмоток; сопротивление изоляции и пробивное напряжение трансформаторного масла. Для кабельных линий – сопротивление изоляции; испытание повышенным напряжением; температура нагрева ПВХ-изоляции и ток нагрузки в процентах от номинального. Для воздушных линий – габарит до земли; сопротивление изоляции изоляторов; провисание проводов и переходное сопротивление контактных соединений. Выбор именно этих параметров обусловлен их высокой информативностью и возможностью количественного измерения в рамках плановых диагностических мероприятий.

На рисунке 7 представлен полученный в среде Mathcad результат кластеризации трансформаторов. Программа автоматически распределила объекты по трём кластерам, соответствующим различным уровням технического состояния: «Исправное состояние» – оборудование полностью функционирует в пределах нормативных значений; «Требуется внимания» – отдельные параметры приближаются к граничным значениям и требуется усиленный контроль; «Аварийное состояние» – эксплуатация оборудования в дальнейшем недопустима. Центры кластеров, приведённые к физическим единицам измерения, интерпретируются как эталонные профили каждого состояния. Аналогичные результаты получены для кабельных и воздушных линий (рис. 8-9), что свидетельствует об универсальности разработанного алгоритма.

		1	2	3
"№ кластера"				
"Центр кластера"		(112.111 71.667 0.867 19)	(95 60.286 3.857 28.143)	(67.556 43.444 8.333 44.778)
Rez_klaster =	"Состав кластера"	"ТР-1" "ТР-2" "ТР-6" "ТР-7" "ТР-9" "ТР-10" "ТР-13" "ТР-15" "ТР-18"	"ТР-12" "ТР-16" "ТР-17" "ТР-20" "ТР-22" "ТР-24" "ТР-25"	"ТР-3" "ТР-4" "ТР-5" "ТР-8" "ТР-11" "ТР-14" "ТР-19" "ТР-21" "ТР-23"

Рис. 7. Результат кластеризации для трансформаторов

Rez_klaster =	"№ кластера"	1	2	3
	"Центр кластера"	(0.188 4.375 89 135)	(0.463 8.7 71.9 105.6)	(0.8 12.571 51.429 72.143)
"Состав кластера"	("КЛ-02") ("КЛ-05") ("КЛ-08") ("КЛ-12") ("КЛ-14") ("КЛ-17") ("КЛ-20") ("КЛ-23")	("КЛ-03") ("КЛ-06") ("КЛ-09") ("КЛ-11") ("КЛ-15") ("КЛ-18") ("КЛ-21") ("КЛ-22") ("КЛ-24") ("КЛ-25")	("КЛ-01") ("КЛ-04") ("КЛ-07") ("КЛ-10") ("КЛ-13") ("КЛ-16") ("КЛ-19")	

Рис. 8. Результат кластеризации для кабельных линий

Rez_klaster =	"№ кластера"	1	2	3
	"Центр кластера"	(6.46 275 1.22 1375)	(4.375 62.5 1.688 3.438)	(8.9 600 1.026 0.9)
"Состав кластера"	("ВЛ-03") ("ВЛ-06") ("ВЛ-09") ("ВЛ-11") ("ВЛ-15") ("ВЛ-18") ("ВЛ-19") ("ВЛ-21") ("ВЛ-22") ("ВЛ-25")	("ВЛ-02") ("ВЛ-05") ("ВЛ-08") ("ВЛ-12") ("ВЛ-14") ("ВЛ-17") ("ВЛ-20") ("ВЛ-23")	("ВЛ-01") ("ВЛ-04") ("ВЛ-07") ("ВЛ-10") ("ВЛ-13") ("ВЛ-16") ("ВЛ-24")	

Рис. 9. Результат кластеризации для воздушных линий

Для определения технического состояния, соответствующего каждому кластеру, выполняется сопоставление полученных центров с нормативными значениями. Этот процесс выполняется экспертной группой на основе анализа отклонений центров кластеров от нормативных границ. Таким образом, сопоставление позволило однозначно связать полученные группы с конкретными состояниями оборудования (табл. 1). Экспертная оценка подтверждается физическим смыслом центров кластеров: улучшение диагностических параметров соответствует переходу от аварийного состояния к исправному.

Таблица 1

Соотнесение полученных кластеров и состояния электрооборудования

Оборудование	Кластер 1	Кластер 2	Кластер 3
Трансформаторы	Аварийное	Требуется внимания	Исправное
Кабельные линии	Аварийное	Требуется внимания	Исправное
Воздушные линии	Требуется внимания	Аварийное	Исправное

Полученные данные показывают, что распределение объектов по кластерам для всех трёх типов оборудования полностью соответствует физическим представлениям о степени износа и подтверждает эффективность разработанного универсального алгоритма.

В работе предложен универсальный алгоритм комплексной оценки состояния электрооборудования на основе метода четкой кластеризации k -средних. В отличие от существующих методов, ориентированных на конкретные типы оборудования и фиксированный набор параметров, данный алгоритм не зависит от типа оборудования и количества диагностических параметров, а число кластеров определяется пользователем исходя из конкретной задачи, и может быть изменено без модификации алгоритма. Это расширяет возможности его применения – от оценки состояния отдельных единиц до комплексного анализа трансформаторов, кабельных и воздушных линий или иного электрооборудования.

Программная реализация алгоритма в среде Mathcad и его апробация на примере трёх типов оборудования подтвердила его работоспособность. Полученные результаты кластеризации совпадают с экспертными оценками технического состояния электрооборудования и могут быть использованы для автоматизации классификации в системах управления энергетическими предприятиями.

Список литературы

1. Бильгаева Л. П., Самбялов З. Г. Оценка качества алгоритмов кластеризации // Вестник Восточно-Сибирского государственного университета технологий и управления. – 2013. – № 6. – С. 53-60.
2. Кузнецов Д. Ю., Трошина Т. Л. Кластерный анализ и его применение // Ярославский педагогический вестник. – 2006. – № 4. – С. 103-107.
3. Селезнев И. В., Влацкая Л. А. Разработка алгоритма комплексной оценки работоспособного состояния электрооборудования на основе метода кластеризации k -means // Энергетика: состояние, проблемы, перспективы: материалы XVI Всероссийской научно-технической конференции. – Оренбург: ОГУ, 2025. – С. 326-330.

4. СТО 34.01-23.1-001-2017. Объем и нормы испытаний электрооборудования: принят и действ. с 29.05.2017. М., 2017. URL: https://energeteek.ru/images/users_images/ntd/ntd_266/СТО_34.01-23.1-001-2017.pdf (дата обращения 28.06.2026).

© Селезнев И.В., Влацкая Л.А., 2026

**СЕКЦИЯ
МЕДИЦИНСКИЕ
НАУКИ**

**МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ МОНОВИДНЫХ
И ПОЛИВИДОВЫХ БИОПЛЁНОК ЭНТЕРОККОКОВ E. FECALIS
И E. FAECIUM ПРИ АПИКАЛЬНОМ ПЕРИОДОНТИТЕ**

Кузнецов Валерий Валентинович
студент

Вусатая Елена Владимировна
кандидат медицинских наук

Мальцева Ольга Михайловна
главный внештатный специалист
по медицинской микробиологии

Министерство здравоохранения Воронежской области

Стенюшкина Олеся Эдуардовна

Лапин Егор Александрович
студенты

Научный руководитель: **Вусатая Елена Владимировна**
к.м.н., доцент

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный
медицинский университет имени Н.Н. Бурденко»

Аннотация: в статье представлены результаты сравнительного изучения морфофункциональных особенностей моновидных и поливидовых биопленок, образованных *Enterococcus faecalis* и *Enterococcus faecium*, выделенных из корневых каналов при апикальном периодонтите. На двух клинических случаях персистирующего апикального периодонтита с применением культурального метода, сканирующей электронной микроскопии (СЭМ) показала, что *E. faecium* формирует более массивный белковый экстрацеллюлярный матрикс и глубже пенетрирует в дентинные каналы до 170 мкм по сравнению с *E. faecalis*. В поливидовой биопленке выявлена нишевая дифференциация видов. Экспериментально установлено, что резистентность *E. faecium* к стандартному протоколу ирригации в 20 раз выше, чем *E. faecalis*, что обосновывает необходимость дифференцированного подхода к антисептической обработке корневых каналов с учетом видового профиля энтерококков.

Ключевые слова: апикальный периодонтит, эндодонтическая биопленка, *Enterococcus faecalis*, *Enterococcus faecium*, культуральный метод, сканирующая электронная микроскопия, антисептическая резистентность.

**MORPHOFUNCTIONAL FEATURES OF MONOVARIOUS
AND POLYVARIOUS BIOFILMS OF ENTEROCOCCI E. FECALIS
AND E. FAECIUM IN APICAL PERIODONTITIS**

Kuznetsov Valery Valentinovich

Vusataya Elena Vladimirovna

Maltseva Olga Mikhailovna

Stenyushkina Olesya Eduardovna

Lapin Egor Alexandrovich

Scientific supervisor: **Vusataya Elena Vladimirovna**

Abstract: the article presents the results of a comparative study of the morphofunctional features of mono and polymicrobial biofilms formed by *Enterococcus faecalis* and *Enterococcus faecium* isolated from root canals in apical periodontitis. Using two clinical persistent apical periodontitis and applying the culture method, scanning electron microscopy (SEM), it was shown that *E. faecium* forms a more massive proteinaceous extracellular matrix and penetrates deeper into dentinal tubules up to 170 μm compared with *E. faecalis*. Niche differentiation of species was revealed in the polymicrobial biofilm. The resistance of *E. faecium* to the standard irrigation protocol was experimentally found to be 20 times higher than that of *E. faecalis*, which substantiates the need for a differentiated approach to antiseptic treatment of root canals considering the enterococcal species profile.

Key words: apical periodontitis, endodontic biofilm, *Enterococcus faecalis*, *Enterococcus faecium*, culture method, antiseptic resistance.

Апикальный периодонтит представляет собой полимикробное инфекционно-воспалительное заболевание, этиологически связанное с колонизацией системы корневого канала микроорганизмами, существующими преимущественно в форме биопленок [1, 2]. Несмотря на совершенствование протоколов ирригации, частота неблагоприятных исходов эндодонтического лечения при персистирующих формах периодонтита остается на уровне от 15 до 25% [3, 9].

Среди микроорганизмов, наиболее часто выделяемых из корневых каналов при неудачах эндодонтического лечения, лидирующие позиции занимает *E. faecalis*, обнаруживаемый в 24–77% случаев [4]. Однако в последнее десятилетие все большее внимание привлекает другой вид *E. faecium*, который

в клинической медицине входит в группу ESKAPE патогенов с множественной лекарственной устойчивостью [5]. По данным ряда авторов, *E. faecium* выявляется в корневых каналах при повторном лечении с частотой до 18,4% и ассоциирован с более выраженной периапикальной деструкцией [6].

Фундаментальные различия между *E. faecalis* и *E. faecium* касаются не только антибиотикорезистентности, но и механизмов биопленкообразования. *E. faecium* продуцирует иной спектр поверхностных белков-адгезинов (Acm, Esp, Ebp-пили) и формирует более выраженный экстрацеллюлярный матрикс с высоким содержанием белка, что может ограничивать диффузию антисептиков [7, 8]. Однако в эндодонтическом контексте эти различия изучены недостаточно.

Исследование проводилось на двух зубах, удаленных по клиническим показаниям, с диагнозом апикальный периодонтит К 04.5 по МКБ-10.

Зуб 4.6 нижний правый первый моляр, пациентка 28 лет (Рис 1). Диагноз: К04.5 по МКБ-10 апикальный периодонтит. Очаг деструкции в области апекса медиального и дистального корня размером 8,02*6,49 мм. Ранее был лечен эндодонтически более 4 лет назад. Забор биопленки из апикальной трети дистального щечного канала был осуществлен перед удалением зуба.



Рис. 1. Зуб 4.6 апикальный периодонтит, очаг деструкции в области апекса медиального и дистального корня

Зуб 2.7 верхний левый второй моляр, пациент 55 лет. Диагноз: K04.5 по МКБ-10 апикальный периодонтит. Очаг деструкции около 9,51*10,94мм (Рис. 2). Ранее был лечен более 7 лет назад, два обострения за последний год. Забор биопленки из апикальной трети канала также осуществлен перед удалением зуба.



Рис. 2. Зуб 2.7 верхний левый второй моляр апикальный периодонтит

Забор материала из корневого канала производили стерильными бумажными штифтами 30 размера 04 конусности, которые после забора помещались в стерильную жидкую транспортную среду обогащения, далее среды с биоматериалом помещались в термостат при температуре 37 градусов на 3 суток (Рис 3). Посев осуществляли на кровяной дифференциальный агар Мюллера-Хинтона, энтерококк агар и анаэробный агар Шадлера. Идентификацию проводили по морфологии колоний, окраске по Грамму, электронная микроскопия.

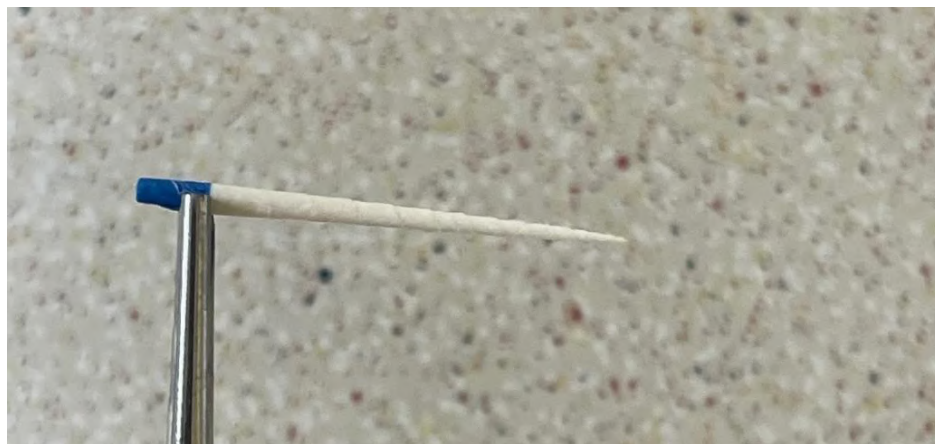


Рис. 3. Бумажный стерильный абсорбер для забора содержимого корневого канала

По результатам культурального метода исследования, в зубе 4.6 обнаружен рост мелких 0,5–1,0 мм серовато-белых колоний без гемолиза. На энтерококк агаре проявляется типичные темно-бордовые колонии с гидролизом эскулина. Грамположительные кокки в парах и коротких цепочках, каталаза-отрицательные. Рост в 6,5% NaCl положительный. Strep изолят идентифицирован как *E. faecalis* 99,2%. Рост грибов и облигатных анаэробов отсутствовал. Обсемененность $4,8 \times 10^4$ КОЕ/мл. Основываясь на лабораторном исследовании можно полагать, что в системе корневых каналов присутствует моновидовая инфекция *E. faecalis* (Рис. 4).



Рис. 4. Рост мелких 0,5–1,0 мм серовато-белых колоний без гемолиза на агаре Мюллера-Хинтона с добавлением бараньей крови

В зубе 2.7 при исследовании биологического материала системы корневых каналов было выявлен смешанный рост двух типов колоний. Тип 1: мелкие серовато-белые как в зубе 4.6. Тип 2: более крупные 1,5–2,0 мм беловато-кремовые выпуклые со слабым α -гемолизом. На энтерококкагаре — оба типа с гидролизом эскулина. По Strep тип 1 *E. faecalis* ID 98,7%, тип 2 *E. faecium* 97,5%, ферментация L-арабинозы положительная, сорбитола отрицательная. Количественный состав: *E. faecalis* $6,2 \times 10^5$ КОЕ/мл, *E. faecium* — $1,8 \times 10^4$ КОЕ/мл. Соотношение *E. faecalis* и *E. faecium* $\approx 34:1$. Исходя из полученных результатов, можно предположить наличие в корневом канале полимикробной инфекции с энтерококковым синергизмом.

Морфология микробной биоплёнки в системе корневых каналов зуба 4.6. Толщина от 8 до 5 мкм, монослойная двухслойная архитектура. Клетки в цепочках по от 2 до 4. Матрикс умеренный, рыхлый, фибриллярный. Пенетрация в дентинные каналы от 40 до 60 мкм, одиночными кокками, что радикально отличается от морфологии микробной биоплёнки зуба 2.6, полимикробная с *E. faecalis* и *E. faecium*. Толщина 35–55 мкм, гетерогенная архитектура. Поверхностная зона 0–12 мкм цепочки *E. faecalis* с умеренным матриксом. Глубокая зона 12–55 мкм плотные многослойные кластеры *E. faecium* с массивным «панцирным» матриксом толщиной до 6 мкм. Пенетрация в каналы — до 150–170 мкм, плотные.

Результаты проведенного исследования свидетельствуют о том, что *E. faecalis* и *E. faecium*, несмотря на принадлежность к одному роду, формируют в корневых каналах биопленки с принципиально различной архитектурой и уровнем антисептической резистентности. *E. faecium*, выделенный при персистирующем апикальном периодонтите, образует многослойную биопленку с выраженным белковым матриксом, глубоко пенетрирует в дентинные каналы и демонстрирует в 20 раз более высокую устойчивость к стандартному протоколу ирригации по сравнению с *E. faecalis*. Экранирующая функция белкового матрикса *E. faecium* является ключевым фактором, определяющим резистентность как моновидовой, так и поливидовой биопленки с участием обоих видов. Таким образом, видовая идентификация энтерококков в корневом канале имеет не только диагностическое, но и прямое терапевтическое значение, определяя выбор протокола антисептической обработки.

Список литературы

1. Ricucci D., Siqueira J.F. Biofilms and apical periodontitis: study of prevalence and association with clinical and histopathologic findings // J Endod. — 2010. — Vol. 36, № 8. — P. 1277–1288.
2. Siqueira J.F., Rôças I.N. Clinical implications and microbiology of bacterial persistence after treatment procedures // J Endod. — 2008. — Vol. 34, № 11. — P. 1291–1301.
3. Ng Y.L., Mann V., Gulabivala K. Outcome of secondary root canal treatment: a systematic review // Int Endod J. — 2008. — Vol. 41, № 12. — P. 1026–1046.
4. Stuart C.H., Schwartz S.A., Beeson T.J., Owatz C.B. Enterococcus faecalis: its role in root canal treatment failure and current concepts in retreatment // J Endod. — 2006. — Vol. 32, № 2. — P. 93–98.
5. Rice L.B. Federal funding for the study of antimicrobial resistance in nosocomial pathogens: no ESKAPE // J Infect Dis. — 2008. — Vol. 197, № 8. — P. 1079–1081.
6. Nallapareddy SR, Weinstock GM, Murray BE. Clinical isolates of Enterococcus faecium exhibit strain-specific collagen binding mediated by Acm, a new member of the MSCRAMM family. Mol Microbiol. 2003 Mar; 47 (6): 1733-47. doi: 10.1046/j.1365-2958.2003.03417.x. PMID: 12622825.
7. Zhang C, Yang Z, Hou B. Diverse bacterial profile in extraradicular biofilms and periradicular lesions associated with persistent apical periodontitis. Int Endod J. 2021 Sep;54(9):1425-1433. doi: 10.1111/iej.13512. Epub 2021 Jul 17. PMID: 33711170.
8. Xie Y, Wang L, Yang Y, Zha L, Zhang J, Rong K, Tang W, Zhang J. Antibacterial and anti-biofilm activity of diarylureas against Enterococcus faecium by suppressing the gene expression of peptidoglycan hydrolases and adherence. Front Microbiol. 2022 Dec 15;13:1071255. doi: 10.3389/fmicb.2022.1071255. PMID: 36590419; PMCID: PMC9797508.
9. Кузнецов, В. В. Сравнительна оценка эффективности механической обработки корневых каналов разных групп зубов машинными инструментами / В. В. Кузнецов, Е. С. Братчикова // Молодежный инновационный вестник. — 2025. — Т. 14, № S1. — С. 769-772. — EDN CREKSA.

© Кузнецов В.В., Вусатая Е.В., Мальцева О.М.
Стенюшкина О.Э., Лапин Е.А., 2026

ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОБИОТИЧЕСКОГО ШТАММА BACILLUS COAGULANS JYBC-016 В СОСТАВЕ ЗУБНОЙ ПАСТЫ

Абсалямова Самира Альфредовна

Шайбакова Анастасия Валерьевна

студенты

Научные руководители: **Юсупова Наиля Рамилевна**

к.б.н., доцент кафедры микробиологии, вирусологии

Туйгунов Марсель Маратович

д.м.н., профессор, заведующий кафедрой

микробиологии, вирусологии

ФГБОУ ВО «Башкирский

государственный медицинский университет»

Аннотация: в работе представлена микробиологическая характеристика пробиотического штамма *Bacillus coagulans* JYBC-016, выделенного из профилактической зубной пасты. Изучены морфологические, культуральные и биохимические свойства исследуемого микроорганизма. Установлено, что штамм представлен грамположительными палочками с субтерминально расположенными эндоспорами, на плотных питательных средах образует преимущественно гладкие колонии S-формы бледного цвета и обладает выраженной каталазной активностью. Полученные результаты полностью соответствуют справочным видовым признакам *Bacillus coagulans* и подтверждают жизнеспособность, а также стабильность исследуемого штамма, что обосновывает перспективность его использования в составе средств гигиены полости рта.

Ключевые слова: *Bacillus coagulans*, пробиотики, зубная паста, микрофлора полости рта, гигиена полости рта.

CHARACTERISTICS OF THE PROBIOTIC STRAIN BACILLUS COAGULANS JYBC-016 IN TOOTHPASTE

Absalyamova Samira Alfredovna

Shaybakova Anastasia Valeryevna

Scientific supervisors: **Yusupova Nailya Ramilevna**

Tuygunov Marsel Maratovich

Abstract: this paper presents the microbiological characteristics of the probiotic strain *Bacillus coagulans* JYBC-016, isolated from a prophylactic toothpaste. The morphological, cultural, and biochemical properties of the microorganism were studied. It was established that the strain is represented by gram-positive rods with subterminal endospores. On solid nutrient media, it forms predominantly smooth, pale, S-shaped colonies and exhibits pronounced catalase activity. The obtained results are fully consistent with the reference species characteristics of *Bacillus coagulans* and confirm the viability and stability of the strain, substantiating its potential for use in oral hygiene products.

Key words: *Bacillus coagulans*, probiotic, toothpaste, oral microflora, oral hygiene.

Актуальность

Традиционные средства гигиены полости рта зачастую содержат агрессивные антисептические компоненты (триклозан, хлоргексидин), бессистемное применение которых приводит к дисбиотическим нарушениям, уничтожая не только патогенную, но и резидентную микрофлору. В связи с этим в современной стоматологии активно развивается концепция микробиологической модуляции биопленки. Использование пробиотиков в составе зубных паст рассматривается как перспективное и безопасное направление профилактики кариеса и воспалительных заболеваний пародонта за счет конкурентного вытеснения патогенов (в частности, *Streptococcus mutans*) и нормализации микробиоценоза [1].

Особый научно-практический интерес представляет штамм *Bacillus coagulans*, относящийся к спорообразующим грамположительным бактериям, сочетающим свойства молочнокислых бактерий и представителей рода *Bacillus*. Благодаря уникальной способности к эндоспорообразованию данный микроорганизм обладает высокой резистентностью к неблагоприятным факторам внешней среды (включая присутствие поверхностно-активных веществ (ПАВ) и консервантов) и механическому воздействию, что обеспечивает его технологическую стабильность и длительное сохранение жизнеспособности в составе парфюмерно-косметической продукции [2]. Кроме того, бактерии данного вида характеризуются выраженной антагонистической активностью в отношении условно-патогенных микроорганизмов и способны поддерживать микробный баланс слизистых оболочек. Для подтверждения заявляемых производителями пробиотических свойств средств гигиены

необходим независимый лабораторный контроль качества и стабильности вводимых штаммов.

Цель исследования: дать микробиологическую характеристику пробиотического штамма *Bacillus coagulans* JYBC-016, входящего в состав профилактической зубной пасты, на основании изучения его морфологических, культуральных и биохимических свойств.

Задачи исследования

1. Выделить исследуемый микроорганизм из состава пробиотической зубной пасты путем посева на универсальную (МПА – мясо-пептонный агар) и селективную (MRS) питательные среды.
2. Изучить морфологические и тинкториальные свойства клеток выделенной культуры с помощью световой иммерсионной микроскопии.
3. Дать сравнительную количественную и качественную характеристику культуральных свойств штамма на используемых питательных средах.
4. Определить каталазную активность выделенного штамма.

Материалы и методы

Объектом исследования явилась пробиотическая зубная паста с пробиотиками NICE PASTE SIMBIOS, содержащая штамм *Bacillus coagulans* JYBC-016. Работа выполнена на базе кафедры микробиологии, вирусологии ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России.

В ходе работы был проведен анализ научно-методической литературы и интернет-ресурсов. Были использованы микроскопический (приготовление препаратов-мазков, окраска по Граму и световая иммерсионная микроскопия), бактериологический (посев на среды МПА и MRS методом Дригальского) и биохимический (тест на каталазную активность) методы.

Для выделения микроорганизма навеску зубной пасты массой 1,0 г вносили в стерильную пробирку с 9,0 г стерильного физиологического раствора (соотношение 1:10) и тщательно гомогенизировали до получения однородной взвеси.

Для изучения исходной морфологии готовили мазки непосредственно из полученного разведения (1:10), окрашивали их по методу Грама и исследовали с помощью световой иммерсионной микроскопии (увеличение $\times 1000$). Подсчет микробных клеток проводили в трех полях зрения с последующим вычислением среднего значения.

Для выделения чистой культуры бактерий использовали бактериологический метод. Полученную бактериальную взвесь в объеме 0,1 мл наносили на

чашки Петри со стерильными плотными питательными средами: МПА – для оценки общей жизнеспособности культуры и селективной для лактобактерий средой MRS. Чашки с посевами инкубировали в термостате при температуре 37 °С в течение 18–24 часов. При микроскопическом изучении выросших колоний оценивали форму, размер, цвет, характер краев и поверхности, наличие диссоциации на S- и R-формы. Подсчет общего количества выросших колоний осуществляли с помощью счётчика колоний СКМ-2.

На следующем этапе были приготовлены препараты-мазки из выросших колоний микроорганизмов и проведена окраска по методу Грама. Для идентификации штамма по биохимическому признаку использовали тест на каталазную активность с использованием 3% раствора перекиси водорода.

При идентификации штамма использовали справочные данные о морфологических, культуральных и физиологических свойствах *Bacillus coagulans*.

Результаты исследования

Морфологические свойства. При микроскопии мазков из исходной суспензии зубной пасты среднее количество обнаруживаемых микробных клеток составило 19 в одном поле зрения. В мазках из чистой культуры, окрашенных по Граму, визуализировались крупные грамположительные палочки с закругленными концами, расположенные одиночно, парами или короткими цепочками (рис. 1).

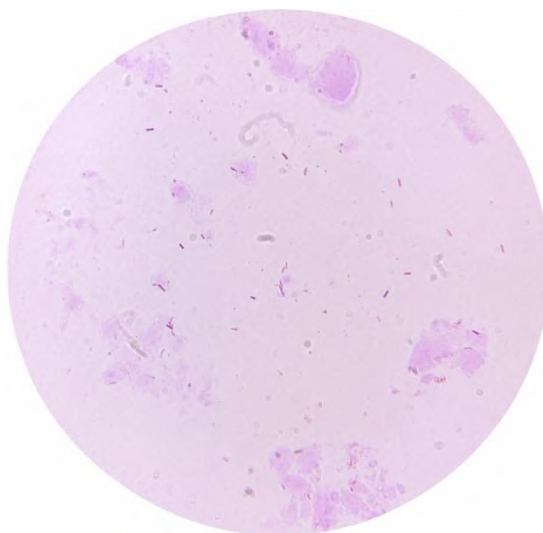


Рис. 1. Морфология штамма *Bacillus coagulans* JYBC-016 (окраска по Граму, ув. x1000)

В значительном количестве клеток выявлялись овальные эндоспоры, расположенные субтерминально. Морфологические характеристики полностью соответствовали типичным признакам вида *Bacillus coagulans* (клетки палочковидной формы размером 0,5–0,8 × 2–12 мкм, грамположительные, способные к спорообразованию).

Культуральные свойства. На обеих исследуемых средах был зафиксирован рост колоний. На среде МПА через 24 часа инкубации выросли типичные изолированные колонии бледного (кремово-белого) цвета, округлой формы, с блестящей влажной поверхностью и ровными краями. Среднее количество колоний на МПА составило 180±7,8 КОЕ (табл. 1).

Таблица 1

Результаты посева на МПА (общий рост и диссоциация колоний)

Номер чашки	Общее количество колоний	R-формы (колоний)	S-формы (колоний)
МПА 1	176	20	156
МПА 2	175	10	165
МПА 3	189	35	154

Подавляющее большинство колоний находилось в гладкой S-форме, в то время как шероховатые R-формы выявлялись в незначительном количестве. Это указывает на высокую фенотипическую стабильность штамма и отсутствие выраженной диссоциации в процессе хранения в объеме зубной пасты.

На среде MRS также наблюдался рост колоний, однако их среднее количество было существенно ниже и составило 18,7±2,1 КОЕ на чашку (табл. 2). Это объясняется высокой селективностью и пониженным уровнем pH среды MRS, которая разработана специально для облигатных молочнокислых бактерий рода *Lactobacillus*, в то время как *Bacillus coagulans*, будучи факультативным анаэробом и нейтрофилом, демонстрирует более высокую скорость инициации роста спор на нейтральном МПА (табл. 2).

В ходе нашего исследования в результате экспозиции посевов в чашках Петри и подсчета выросших на чашках Петри колоний микроорганизмов получены следующие результаты (табл. 1, 2).

Результаты посева на среде MRS (селективный рост)

Номер чашки	Количество колоний
MRS 1	18
MRS 2	17
MRS 3	21

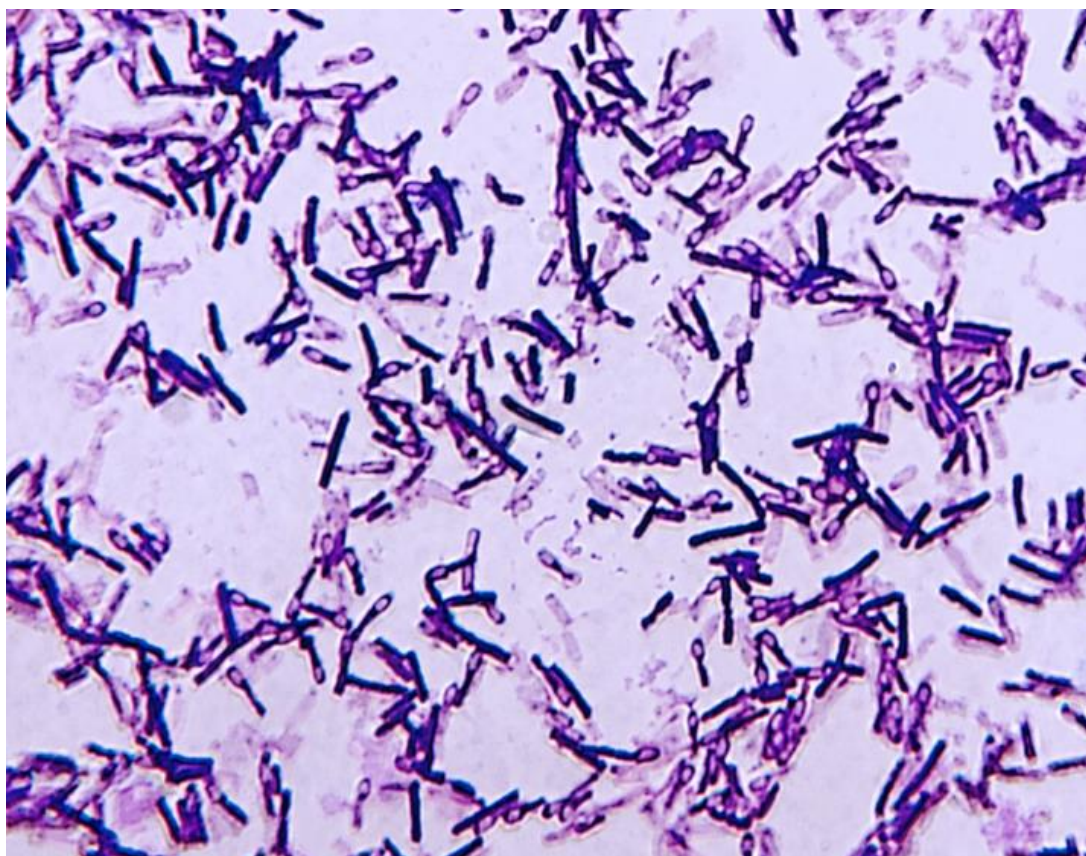


Рис. 2. Окраска по Граму изолированных колоний *Bacillus coagulans*

Полученные данные подтверждают способность исследуемого штамма расти на различных питательных средах, что соответствует справочным характеристикам *Bacillus coagulans*.

Биохимические свойства. При проведении каталазной пробы наблюдалось интенсивное выделение пузырьков кислорода, что свидетельствовало о наличии активного фермента каталазы (табл. 3). Каталазоположительный статус отличает род *Bacillus* от каталазоотрицательных лактобактерий.

**Сравнение полученных результатов с видовыми признаками
*Bacillus coagulans***

Признак	Полученные результаты исследования	Справочные данные
Окраска по Граму	Грамположительные	Грамположительные
Форма бактериальных клеток	Палочки	Палочки
Характеристика эндоспор	Овальные, субтерминальные	Овальные, центральные и/или терминальные
Морфология колоний	Гладкие, блестящие (S-форма)	Гладкие, непигментированные
Каталазная активность	Положительная (+)	Положительная (+)
Рост на МПА и MRS	Наблюдается на обеих средах, на МПА рост интенсивнее	Хороший рост на питательных средах

Обсуждение

Полученные результаты показали, что штамм *Bacillus coagulans* JYBC-016, содержащийся в рецептуре зубной пасты NICE PASTE SIMBIOS, полностью сохраняет свои типичные морфологические, культуральные и биохимические свойства.

Наличие эндоспор является важным биологическим свойством штамма, обеспечивающим устойчивость бактерий к неблагоприятным условиям внешней среды и сохранение жизнеспособности в составе зубной пасты. Спорообразующие бактерии способны длительно сохраняться в гигиенических средствах без значительного снижения активности. Преобладание колоний S-формы (более 87 % на МПА) свидетельствует о стабильности культуры, сохранении её типичных свойств и высокой биологической активности препарата, так как именно гладкие формы бактерий обладают максимальной адгезивной способностью и жизнеспособностью. Это имеет значение для поддержания пробиотической активности штамма в составе зубной пасты. Положительная каталазная реакция указывает на способность бактерий расщеплять перекись водорода, что может способствовать выживанию микроорганизмов в условиях полости рта. Таким образом, каталазоположительные свойства способствуют лучшей приживаемости и временной колонизации слизистых оболочек полости рта пробиотиком.

Заключение и выводы

1. Из образца зубной пасты выделена чистая жизнеспособная культура пробиотического штамма *Bacillus coagulans* JYBC-016.

2. Изучение морфологии и тинкториальных свойств показало, что выделенные бактерии представлены типичными грамположительными палочками, образующими овальные субтерминальные эндоспоры.

3. Культуральный анализ показал способность штамма расти на обеих питательных средах с преобладанием типичных S-форм колоний, при этом среднее количество выросших колоний на универсальной среде МПА ($180 \pm 7,8$ КОЕ) было в 9,6 раза больше, чем на селективной среде MRS ($18,7 \pm 2,1$ КОЕ).

4. Выделенный штамм обладает выраженной каталазной активностью, что подтверждает его видовую принадлежность к виду *Bacillus coagulans*.

Таким образом, проведенное исследование подтвердило видовую принадлежность, высокую жизнеспособность и стабильность пробиотического штамма *Bacillus coagulans* JYBC-016 в составе зубной пасты, что научно обосновывает перспективность его применения в средствах гигиены полости рта.

Список литературы

1. Homayouni Rad, A., Pourjafar, H., & Mirzakhani, E. (2023). A comprehensive review of the application of probiotics and postbiotics in oral health. *Frontiers in cellular and infection microbiology*, 13, 1120995. <https://doi.org/10.3389/fcimb.2023.1120995> (published 8.03.2023)

2. Mendonça, C. D., Mata, A. D. S. P. D., Azevedo, L. F. R., Marques, J. F., Silveira, J. M. L., & Marques, D. N. D. S. (2024). Probiotics in the non-surgical treatment of periodontitis: a systematic review and network meta-analysis. *BMC oral health*, 24 (1), 1224. <https://doi.org/10.1186/s12903-024-05027-6> (published 15.10.2024)

© Абсалямова С.А., Шайбакова А.В., 2026

**СЕКЦИЯ
ЭКОНОМИЧЕСКИЕ
НАУКИ**

ЦИФРОВИЗАЦИЯ И ESG-ТРАНСФОРМАЦИЯ ЗЕРНОВЫХ КОМПЛЕКСОВ КАК ИНСТРУМЕНТЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ ЮГА РОССИИ

Черникова Валерия Дмитриевна

старший преподаватель кафедры экономической теории
и международных экономических отношений
Ростовский филиал Российской таможенной академии

Аннотация: в статье обоснована необходимость использования цифровизации и ESG-трансформации зерновых комплексов как инструментов устойчивого развития региональной экономики Юга России. Актуальность исследования обусловлена структурной трансформацией агропромышленного комплекса регионов, усилением санкционного давления и необходимостью достижения технологического суверенитета. Научная новизна нашего исследования заключается в обосновании комплексного подхода к обеспечению устойчивости региональной экономики через интеграцию цифрового мониторинга, ESG-рейтингования и межрегиональной логистической кооперации в зерновых комплексах Юга России.

Ключевые слова: региональная экономика, устойчивое развитие, территориально-отраслевой зерновой комплекс, цифровизация, ESG-принципы, Юг России.

DIGITALISATION AND ESG TRANSFORMATION OF GRAIN COMPLEXES AS TOOLS FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF THE REGIONAL ECONOMY OF SOUTHERN RUSSIA

Chernikova Valeriya Dmitrievna

Abstract: The article substantiates the need to use digitalisation and ESG transformation of grain complexes as tools for sustainable development of the regional economy of Southern Russia. The relevance of the study is due to the structural transformation of the agro-industrial complex in the regions, increasing sanctions pressure and the need to achieve technological sovereignty. The scientific novelty of our research lies in substantiating an integrated approach to ensuring the sustainability of the regional economy through the integration of digital monitoring,

ESG rating and interregional logistics cooperation in grain complexes of Southern Russia.

Key words: regional economy, sustainable development, territorial-sectoral grain complex, digitalisation, ESG principles, South of Russia.

Актуальность использования цифровизации и ESG-трансформации зерновых комплексов как инструментов устойчивого развития региональной экономики Юга России обусловлена несколькими взаимосвязанными факторами: необходимостью повышения эффективности и конкурентоспособности отрасли на мировых рынках; острым дефицитом кадров в сельской местности (по данным Росстата, в АПК регионов не хватает около 70 тыс. работников); задачами импортозамещения и технологического суверенитета [1, с. 105-106]; а также структурной трансформацией агропромышленного комплекса под влиянием санкционного давления и переориентации экспортных потоков.

Для регионов Юга России, где зерновое хозяйство является одной из ведущих отраслей специализации (на их долю приходится более 30% валового сбора и порядка 90% морского экспорта зерна страны), устойчивость региональной экономики напрямую зависит от состояния зерновых комплексов. По данным Атласа экономической специализации регионов России, растениеводство является отраслью специализации для 27 регионов, а животноводство и смешанное сельское хозяйство - для 19 регионов [2, с. 83-85]. При этом в Южном федеральном округе доля торгуемого сектора в экономике составляет 44% занятых, причём значительная часть приходится именно на сельскохозяйственные отрасли [2, с. 16-18]. Таким образом, устойчивость зерновых комплексов напрямую определяет устойчивость экономик целых регионов, формируя их налоговую базу, занятость и экспортный потенциал.

В условиях санкционного давления, переориентации экспортных потоков и ужесточения требований к экологической и социальной ответственности ESG-трансформация становится не просто данью мировой моде, а стратегическим императивом, обеспечивающим долгосрочную устойчивость региональных зерновых комплексов и, как следствие, устойчивость региональной экономики в целом [3], поэтому ESG-повестка в агропромышленном комплексе становится неотъемлемой частью стратегий крупных агрохолдингов [4].

Территориально-отраслевой зерновой комплекс представляет собой пространственно локализованную систему взаимосвязанных производственных, логистических и управленческих элементов (сельхозпроизводители,

элеваторы, переработчики, трейдеры, портовые мощности, цифровые платформы), функционирующую в границах региона или группы регионов и характеризующуюся специфическими природными, экономическими и институциональными условиями, а также уровнем внедрения цифровых и ESG-технологий.

Как отмечают в своих научных трудах Г.М. Гриценко и И.Г. Калькаева, зернопродуктовый подкомплекс, являясь открытой системой, взаимодействует с другими отраслями народно-хозяйственного комплекса, потребляя продукцию сопряженных отраслей и обеспечивая тем самым удовлетворение потребностей в продуктах питания [5, с. 95]. Следовательно, зернопродуктовый подкомплекс, уровень и динамика его развития оказывают влияние не только на физическое выживание и социальный климат страны и регионов, но и, будучи неотъемлемым элементом народнохозяйственного комплекса, воздействуют на другие отрасли народного хозяйства, что в конечном счете определяет устойчивость региональной экономики.

На основе данных Атласа экономической специализации регионов России установлено, что в регионах-лидерах зернового производства (Краснодарский край, Ростовская область, Республика Татарстан, Алтайский край, Волгоградская область) доля занятых в растениеводстве и пищевой промышленности суммарно достигает 3-6,5% от общей численности работников, а с учетом мультипликативного эффекта в смежных отраслях (логистика, торговля, переработка) - значительно выше. Таким образом, устойчивость ТОЗК является не только результатом его собственного развития, но и следствием сбалансированного функционирования всей системы смежных отраслей региональной экономики, что непосредственно влияет на устойчивость региональной экономики.

Цифровая трансформация зерновых комплексов регионов Юга России является важнейшим инструментом повышения устойчивости региональной экономики, определяющим их конкурентоспособность на внутреннем и мировом рынках. Как отмечается в исследовании И.Г. Генералова, применительно к зерновому хозяйству следует разделять цифровую трансформацию на внедрение «базисных» цифровых технологий (персональные компьютеры, серверы, локальные вычислительные сети, Интернет) и внедрение специфических цифровых технологий, характерных для отдельных направлений сельскохозяйственного производства (оцифровка полей, параллельное вождение, спутниковый мониторинг, дифференцированное опрыскивание и внесение удобрений, мониторинг состояния посевов с использованием

дистанционного зондирования, составление цифровых карт урожайности) [6, с. 108-109].

Внедрение цифровых технологий (систем точного земледелия, БПЛА, ФГИС «Зерно», платформенных решений, искусственного интеллекта) позволяет регионам Юга России получать комплексный эффект для обеспечения устойчивости региональной экономики: рост производительности труда при дефиците кадров, оптимизация издержек (снижение на 30-40%), повышение урожайности на 10-15%, укрепление экспортного потенциала и налоговой базы регионов. По оценкам экспертов, при правильном использовании цифровых технологий урожайность на Юге может вырасти на 10–15% [7].

При это мы не можем не отметить, что распространение цифровых решений по регионам крайне неравномерно, что провоцирует возможность реализации рисков для региональных экономик. Если Краснодарский край и Ростовская область являются лидерами, где цифровыми решениями обрабатывается 1 млн. га, а 17% техники оснащено системами ГЛОНАСС, то Республики Северного Кавказа лишь начинают этот путь. Важнейшим барьером остается кадровый дефицит и нехватка средств у малых и средних хозяйств, что требует адресной государственной поддержки для обеспечения равномерного роста устойчивости региональных экономик. Перспективными направлениями дальнейшего развития являются создание единой цифровой платформы АПК, объединяющей государственные информационные системы Минсельхоза, и разработка методических рекомендаций по формированию цифровых экологических паспортов предприятий.

ESG-повестка, аккумулирующая экологические, социальные и управленческие аспекты деятельности, в настоящее время пронизывает все отрасли экономики. Для зерновых комплексов ESG-принципы приобретают специфическое содержание, непосредственно влияющее на устойчивость региональной экономики [4].

Экологическая компонента включает сохранение и восстановление плодородия почв, рациональное использование водных ресурсов и снижение углеродного следа, что напрямую влияет на долгосрочный производственный потенциал региона и его способность противостоять климатическим рискам. Особого внимания заслуживает восстановление почвенного биоценоза как фундамента долгосрочной устойчивости региональных зерновых комплексов. Как подчёркивает основатель экологического хозяйства «Лесные сады» Георгий Афанасьев, «землю эксплуатировали так, что почвообразующая сеть

жизни исчезает. Совершенно бессмысленно рекультивировать, химически обрабатывать, если в почве нет ядра жизни - почвообразующих организмов». Без восстановления почвенного биоценоза даже внесение удобрений и орошение не дадут устойчивого прироста урожайности, что ставит под угрозу устойчивость региональной экономики. Опыт В.В. Докучаева в каменной степи Воронежской области показывает, что инвестиции в восстановление живых систем почвы окупаются многократно: урожайность на такой территории стала на 20-30% выше, чем у соседей, что напрямую отражается на доходах регионального бюджета и устойчивости сельских территорий [8].

Социальная компонента ESG включает развитие сельских территорий, обеспечение продовольственной безопасности и поддержку малых форм хозяйствования, что способствует сохранению человеческого капитала и снижению миграционного оттока из регионов. Управленческая компонента связана с прозрачностью цепочек поставок (внедрение ФГИС «Зерно»), цифровизацией управления и интеграцией ESG-показателей в систему управления, что повышает инвестиционную привлекательность регионов и снижает административные риски. Как показано в исследовании по Саратовской области, разработка системы показателей сбалансированного развития зернопродуктового подкомплекса, интегрирующая экологические, социальные и управленческие критерии, позволяет количественно оценивать уровень устойчивого развития и принимать обоснованные управленческие решения, способствующие устойчивости региональной экономики [9, с. 197].

Для количественной оценки уровня цифровой трансформации и внедрения ESG-принципов в зерновых комплексах регионов и обеспечения устойчивости региональных экономик нами была предложена матричная методика мониторинга пространственных диспропорций. Методика базируется на нормализации четырех групп показателей (валовой сбор зерна, урожайность, экспорт зерна, уровень цифровизации) и расчете интегрального индекса диспропорций (табл. 1).

Таблица 1

Показатели территориально-отраслевых зерновых комплексов регионов РФ в 2025 г.

Регион	Валовой сбор, млн. т	Урожайность, ц/га	Экспорт, млн. т	Уровень цифровизации
Краснодарский край	11,3	47,3	15,8 ¹	высокий
Ставропольский край	9,7	44,5	7,75 ²	средний
Ростовская область	8,5	25,9	6,1	высокий
Алтайский край	5,8	25,0	1,1	высокий

Продолжение таблицы 1

Саратовская область	5,8	19,9 ³	0,63 ⁴	средний
Курская область	3,1	58,0	0,86 ⁵	средний

На основе статистических данных нами были рассчитаны средние значения по выборке и каждый показатель для каждого региона получил цвет в зависимости от его отклонения от среднего по выборке: белый - выше среднего (лидер), серый - около среднего ($\pm 10\%$), черный - ниже среднего (отстающий). Цветовая матрица позволяет мгновенно выявить проблемные аспекты, требующие первоочередного внимания (табл. 2).

Таблица 2

Цветовая матрица пространственных диспропорций

Регион	Валовой сбор	Урожайность	Экспорт	Цифровизация
Краснодарский край				
Ставропольский край				
Ростовская область				
Алтайский край				
Курская область				
Саратовская область				

Апробация методики на данных регионов Юга России и регионов-лидеров других округов (Алтайский край, Курская, Саратовская области) позволила выявить три группы регионов: лидеры ($I_{disp} > 0,8$), потенциальные лидеры (0,6-0,8) и регионы развития (0,4-0,6), что позволило дифференцированно подойти к разработке мер региональной экономической политики. На основе полученных значений разработан алгоритм мониторинга, включающий сбор исходных данных, расчет средних значений, построение цветовой матрицы, расчет интегрального индекса, кластеризацию регионов и формулировку адресных мер региональной экономической политики, направленных на сглаживание диспропорций и повышение устойчивости региональных экономик.

Проведенное исследование позволяет сделать вывод о том, что цифровая трансформация и внедрение ESG-принципов в зерновых комплексах регионов Юга России являются важнейшими инструментами обеспечения устойчивости региональной экономики. Внедрение цифровых технологий и ESG-принципов даёт регионам Юга России комплексный эффект для устойчивости: рост

производительности труда при дефиците кадров, оптимизация издержек, повышение урожайности, укрепление экспортного потенциала и технологического суверенитета, сохранение человеческого капитала и снижение миграционного оттока. Однако распространение цифровых решений и ESG-практик по регионам крайне неравномерно, что создает риски для устойчивости региональных экономик и требует адресной государственной поддержки, особенно для малых и средних хозяйств. Предложенная матричная методика позволяет в наглядной и количественной форме диагностировать пространственные диспропорции и может служить основой для принятия управленческих решений в АПК регионов Юга России, направленных на обеспечение устойчивости региональной экономики.

Список литературы

1. Нестулаева Д.Р. Экономические санкции коллективного запада как катализатор процесса обеспечения технологического суверенитета Российской экономики // Вестник Сибирского института бизнеса и информационных технологий. – 2023. – Т. 12, № 4. – С. 105-111. DOI: 10.24412/2225-8264-2023-4-105-111. – <https://cyberleninka.ru/article/n/ekonomicheskie-sanktsii-kollektivnogo-zapada-kak-katalizator-protsesssa-obespecheniya-tehnologicheskogo-suvereniteta-rossiyskoj/viewer>.
2. Атлас экономической специализации регионов России / В.Л. Абашкин, Л.М. Гохберг, Я.Ю. Еферин [и др.] ; под ред. Л.М. Гохберга, Е.С. Куценко ; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М. : НИУ ВШЭ, 2021. – 264 с. – <https://ris3.hse.ru/>.
3. Слюсарь призвал переориентировать донской АПК с экспорта зерна на переработку [Электронный ресурс] // Юг.Ведомости. – 2026. – 16 июня. – URL: <https://south.vedomosti.ru/south/articles/2026/06/16/1206300-slyusar-prizval> (дата обращения: 29.06.2026).
4. Трансформация АПК сложилась в три буквы // Коммерсантъ. – 2022. – 8 февраля. – URL: <https://www.kommersant.ru/doc/5218698> (дата обращения: 29.06.2026).
5. Гриценко Г.М., Калькаев И.Г. Факторы и предпосылки устойчивого развития регионального зернопродуктового подкомплекса // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2006. – № 3. – С. 95-98.

6. Генералов И.Г., Губанова Е.В., Лосев А.Н. Цифровая трансформация зернового хозяйства региона // Вестник НГИЭИ. – 2022. – № 5. – С. 104-112.

7. Цифровая трансформация АПК в ЮФО и СКФО может повысить урожайность до 15% // Dairynews. 2024. URL: <https://rostov.rbc.ru/rostov/11/10/2024/670786079a79479a9fe9be52> Дата обращения: 30.06.2026).

8. Афанасьев Г. Надо бороться за человеческий капитал, создавая природу // Город N. – 2026. – 25 июня. – URL: https://gorodn.ru/razdel/novosti_kompaniy/innovatsii/200-poleznykh-vidov-rasteniy-_eto-minimum/ (дата обращения: 01.07.2026).

9. Русаков Я.Е., Рахаева В.В. Система показателей сбалансированного развития зернопродуктового подкомплекса Саратовской области с учетом ESG-принципов// Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2026. –№ 2. – С. 195-209. <https://doi.org/10.26897/0021-342X-2026-2-195-209>.

© Черникова В.Д., 2026

**СЕКЦИЯ
ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ
НАУКИ**

ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ МНЕМОТЕХНИЧЕСКИХ ПРИЁМОВ В ОБУЧЕНИИ ИТАЛЬЯНСКОМУ ЯЗЫКУ КОГНИТИВНО НЕОДНОРОДНЫХ КЛАССОВ

Пуреховская Элеонора Александровна
бакалавр

Научный руководитель: **Валери Марта**
к.ф.н., старший преподаватель
НГЛУ им. Н. А. Добролюбова

Аннотация: в данной статье рассматривается мнемотехника как инновационный методический инструмент в обучении итальянскому языку. Показано, что технология легко адаптируется к различным когнитивным профилям обучающихся. Обосновывается высокая результативность дифференциации данной методики в условиях работы с нейроразличными студентами. Подчёркивается эффективность мнемоники в формировании инклюзивной и адаптивной модели преподавания иностранных языков.

Ключевые слова: мнемотехника, нейроразнообразие, когнитивные профили, дифференцированный подход, обучение иностранному языку, итальянский язык, инклюзивное образование.

DIFFERENTIATION OF MNEMONIC TECHNIQUES IN TEACHING ITALIAN TO COGNITIVELY DIVERSE CLASSES

Purehovskaya Eleonora Aleksandrovna
Scientific supervisor: **Valeri Marta**

Abstract: this article examines mnemotechnics as an innovative methodological tool in teaching Italian. It shows that the technology can be easily adapted to different cognitive profiles of students. The article substantiates the high effectiveness of differentiating this method in working with neuro-excellent students. It emphasizes the effectiveness of mnemonics in creating an inclusive and adaptive model of teaching foreign languages.

Key words: mnemonics, neurodiversity, cognitive profiles, differentiated approach, foreign language teaching, Italian language, inclusive education.

Современная образовательная среда всё чаще требует большего внимания к вариативности методов обучения, инклюзивности и учёту когнитивного разнообразия обучающихся.

В преподавании иностранного языка это особенно важно, поскольку усвоение лексики и грамматики требует одновременной работы памяти, внимания, восприятия, смысловой обработки и речевого воспроизведения.

Данная статья рассматривает мнемотехнику как инновационный и перспективный инструмент предъявления информации, отличающийся своей педагогической гибкостью.

Традиционные методы обучения часто не справляются с поставленными целями в рамках образовательного процесса среди нейроотличных обучающихся за неимением возможности подстроиться и адаптироваться к когнитивным особенностям.

Мнемоника, в свою очередь, представляется универсальной и пластичной методикой, которая способна визуализировать, организовать и структурировать, в том числе абстрактный материал, предложить инструкцию и алгоритм исполнения, способствовать более качественному и лёгкому воспроизведению усвоенной информации.

В рамках проведённого исследования преимущественно рассматриваются такие нейроотличия, как синдром дефицита внимания и гиперактивности, расстройство аутистического спектра, дислексия.

С нейробиологической точки зрения, подобные когнитивные особенности часто характеризуются отличными от стандартизированных реакциями определённых зон головного мозга, а также нетипичными активациями нейронных сетей. Подобные процессы могут осложнять установку взаимосвязей, а также вызывать трудности в контекстуальном понимании языка. Обучающиеся с синдромом дефицита внимания сталкиваются с провалами внимания и разрывами концентрации [2].

Симптоматика может быть выражена в нарушениях работы кратковременной вербальной памяти, а также в трудностях в удержании последовательности действий, одновременной обработке и хранении информации. Таким образом, при обучении могут потребоваться дополнительные инструкции и алгоритмизация [4].

В работе с нейроотличными обучающимися рекомендуется использовать классический вид мнемотехники, основанный на визуализации и ассоциировании. Согласно исследованиям [3] университета Торонто, человек в большинстве случаев эффективнее запоминает изображения, а не слова. Это

может быть связано с тем, что при кодировании изображений в памяти бóльшую активность проявляют медиальные структуры височной доли головного мозга. Данная зона отвечает за формирование декларативной памяти, которая является видом долговременной памяти, относящийся к способности явно вспоминать и воспроизводить информацию из прошлого.

Отличительными приёмами классической мнемоники являются метод Цицерона (закрепление элементов информации за объектами знакомого пространства, затем мысленное повторение маршрута), создание визуальных образов (таким образом абстрактные единицы связываются с конкретной яркой картинкой), диаграммы и схемы связей (структурная организация материала), ассоциативное кодирование (установка устойчивой связи между новой единицей и уже знакомой информацией). С методической точки зрения эти приёмы особенно ценны при обучении иностранному языку, потому что они помогают решить такие типичные трудности, как запоминание новых слов, удержание грамматических моделей, переход от правила к речевому употреблению. Для нейроотличных учащихся данные приёмы важны ещё и потому, что позволяют сделать материал более предсказуемым, структурированным и визуально организованным; каждое упражнение имеет чёткую инструкцию. Это снижает перегрузку и помогает выстроить понятный алгоритм действия.

Важно отметить, что мнемотехнические упражнения могут выполнять одну и ту же образовательную задачу, но иметь различную форму исполнения в зависимости от когнитивных особенностей обучающихся.

В качестве примера приведём пример из созданного методического комплекса по итальянскому языку для среднего этапа обучения, предназначенного для усвоения лексико-грамматического материала. Для запоминания лексики по теме «Семья» обучающимся предлагается изобразить дерево, на ветвях которого будут размещены члены семьи (вариация диаграммы связей), начинать следует снизу со слов “nonna” (бабушка), “nonno” (дедушка). Далее рекомендуется следовать одной из инструкций: для нейротипичных или для нейроотличных студентов. Так, стандартное пояснение выполнения упражнения ограничивается рисунком, при необходимости – подписью слов на русском языке. После следует устная тренировка с учителем. Нейроотличный вариант более детализирован. Рекомендуется предоставить обучающимся готовые распечатанные шаблоны деревьев, каждый ярус ветвей можно заменить на другие фигуры, чтобы яснее различать поколения. Раздав карточки с подписанными изображениями, каждое поколение можно

обозначать отдельными цветом (например, синим подписывать старшее поколение “nonno”, “nonna”; зелёным – родителей “madre”, “padre” и т. д.). Преподаватель даёт чёткую инструкцию выполнения:

1. Разложите карточки по цветам. По какому принципу слова объединены по цветам?

2. Разместите карточки на дереве: снизу старшие, в середине родители, сверху дети.

Затем задаются вопросы по-русски или по-итальянски. Например: «Покажите nonna», «Где cugino?»

В зависимости от когнитивных особенностей инструкции и рекомендации по выполнению могут варьироваться. Так, например, если речь идёт об обучающихся с дислексией, приветствуется выбор печатных шрифтов крупного размера без засечек. Студенты, страдающие от синдрома дефицита внимания и гиперактивности, нуждаются в дроблении материала (например, поочерёдное усвоение поколений семьи) и регулярных перерывах или смене деятельности.

Эффективность данного упражнения определяется преобразованием хаотичной информации в чёткую структуру, в которой отображена закономерность, логичность и, по возможности, иерархичность запоминаемых данных. Кроме того, одна из исключительных особенностей использования диаграмм связей заключается в активации обоих полушарий мозга. Основные функции левого полушария: логика и анализ полученной информации, вербальные процессы, последовательная обработка информации. Тогда как правое полушарие отвечает за образное мышление, параллельную обработку информации, фантазию и воображение. Совместная активация упомянутых функций делает процесс мышления более интенсивным и насыщенным [1]. Самостоятельное выполнение задания способствует повышению мотивации и интереса к материалу, так как обучающиеся имеют возможность проявить креативность и воображение. У всех получатся разные деревья, но все они будут иметь чёткую вспомогательную структуру и будут завязаны на личном опыте, что сделает усваивание лексических единиц, их запоминание и воспроизведение в дальнейшем более качественным. Следует заметить, что подобная адаптация мнемотехнических приёмов позволяет оставить содержание заданий единым, но изменить объем материала, запоминаемого и обрабатываемого за один раз, степень визуальной опоры, пошаговость инструкции, темп выполнения, количество повторов, уровень самостоятельности.

Таким образом, вариативность упражнений позволяет обеим группам достигать одной и той же учебной цели — овладения лексико-грамматическим материалом. В условиях применения данной методики от нейротипичных обучающихся ожидается быстрое распознавание и запоминание единиц, более оперативный переход от опоры к самостоятельному использованию, включение лексики и грамматики в связное высказывание. Тогда как ожидания от нейроразличных обучающихся заключаются в более устойчивом удержании материала в памяти, снижении тревожности и перегрузки при работе с новым материалом, повышении точности воспроизведения (за счёт визуальных и структурных опор), постепенном переходе от работы по шаблону к более самостоятельному использованию языка. Конструкция подобных упражнений позволяет достичь этих целей, так как в ней сочетаются образность, структура, алгоритм, повторяемость и доступность восприятия.

Теоретическая значимость исследования заключается в уточнении дидактического потенциала мнемотехники в обучении иностранному, в частности итальянскому, языку в условиях когнитивного разнообразия обучающихся. Работа показывает, что мнемотехнические приёмы могут рассматриваться не только как вспомогательный способ запоминания, но и как средство адаптации учебного материала к особенностям внимания, памяти, восприятия и переработки информации. Кроме того, статья способствует теоретическому осмыслению связи между когнитивными особенностями учащихся и выбором способов предъявления, структурирования и закрепления языкового материала.

Практическая значимость работы заключается в том, что ее результаты могут быть непосредственно использованы при разработке и проведении занятий по итальянскому языку в условиях когнитивно неоднородной учебной группы без фундаментальных изменений существующих учебных программ. Исследование показывает, каким образом один и тот же лексико-грамматический материал может предъявляться в разных формах в зависимости от особенностей восприятия, внимания, памяти и темпа переработки информации у обучающихся.

Перспективы дальнейшего исследования связаны с углублением и расширением представленного подхода в различных направлениях, в том числе на более широком языковом материале. Видится целесообразным продолжение разработки комплекса в рамках лексико-грамматического аспекта для старших этапов обучения. При этом важно обратить внимание на создание методических рекомендаций для преподавателей, ориентированных на инклюзивную

языковую среду. В будущем также планируется разработать мнемоническое пособие для изучения таких комплексных тем, как лингвокультурологический аспект иностранного языка, география и история, аналогично адаптированное для нейроразличных студентов на продвинутом этапе обучения. Анализ и практика применения мнемотехники с учётом когнитивных особенностей учащихся показывает, что данная технология является многогранной, универсальной и гибкой и имеет неограниченный потенциал в развитии.

Список литературы

1. Бьюзен Т. Интеллект-карты. Полное руководство по мощному инструменту мышления / Т. Бьюзен. — 1-е изд. — Москва : Манн, Иванов и Фербер, 2019. — 113 с. — ISBN 978-5-00117-678-7.
2. Хаустов С. А. Особенности развития мозга и способы коррекции при расстройствах аутистического спектра и синдроме дефицита внимания и гиперактивности: обзор современных исследований / С. А. Хаустов, В. А. Дубынин // *Science for Education Today*. — 2024. — Т. 14, № 3. — С. 154–181.
3. Grady C. L. Neural correlates of the episodic encoding of pictures and words / C. L. Grady, A. R. McIntosh, M. N. Rajah, F. I. M. Craik // *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. — 1998. — Vol. 95, Iss. 5. — P. 2703–2708.
4. Smith-Spark J. H. Working Memory Functioning in Developmental Dyslexia / J. H. Smith-Spark, J. E. Fisk // *Memory*. — 2007. — Vol. 15, Iss. 1. — P. 34–56. — DOI: 10.1080/09658210601043384.

© Пуреховская Э.А., 2026

НАУЧНОЕ ИЗДАНИЕ

ЛУЧШИЕ НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ 2026

Сборник статей

III Всероссийского научно-исследовательского конкурса,
состоявшегося 1 июля 2026 г. в г. Петрозаводске.

Ответственные редакторы:

Ивановская И.И., Кузьмина Л.А.

Подписано в печать 03.07.2026.

Формат 60x84 1/16. Усл. печ. л. 3.55.

МЦНП «НОВАЯ НАУКА»

185002, г. Петрозаводск,

ул. С. Ковалевской, д.16Б, помещ. 35.

office@sciencen.org

www.sciencen.org



НОВАЯ НАУКА

Международный центр
научного партнерства



NEW SCIENCE

International Center
for Scientific Partnership

МЦНП «НОВАЯ НАУКА» - член Международной ассоциации издателей научной литературы «Publishers International Linking Association»

ПРИГЛАШАЕМ К ПУБЛИКАЦИИ

- 1. в сборниках статей Международных
и Всероссийских научно-практических конференций**

<https://www.sciencen.org/konferencii/grafik-konferencij/>



- 2. в сборниках статей Международных
и Всероссийских научно-исследовательских,
профессионально-исследовательских конкурсов**

<https://www.sciencen.org/novaja-nauka-konkursy/grafik-konkursov/>



- 3. в составе коллективных монографий**

<https://www.sciencen.org/novaja-nauka-monografii/grafik-monografij/>



<https://sciencen.org/>