

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ

**ФГБОУ ВО
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЕНИЯ
ИМЕНИ К.Г. РАЗУМОВСКОГО
(ПЕРВЫЙ КАЗАЧИЙ УНИВЕРСИТЕТ)**



ВЕСТНИК МГУТУ

**СЕРИЯ ПРИКЛАДНЫХ
НАУЧНЫХ ДИСЦИПЛИН:**

**ПИЩЕВЫЕ СИСТЕМЫ И БИОТЕХНОЛОГИИ
ЭКОНОМИКА
ПСИХОЛОГИЯ**

2026 / № 1

МОСКВА

Учредитель научного журнала
**«Вестник Московского государственного университета
технологий и управления имени К.Г. Разумовского
(Первый казачий университет). Серия прикладных научных дисциплин»**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Московский государственный университет техноло-
гий и управления имени К.Г. Разумовского (Первый казачий университет)»

Выходит 4 раза в год; основан в 2023 г.
ISSN 2949-4079

Тираж 500 экз.

Главная редакция

- Главный редактор:** *Маламуд Д.Б.*, доктор экономических наук, профессор МГУТУ.
- Ответственный секретарь:** *Чернова А.Е.*, кандидат филологических наук, член Союза писателей России.
- Редактор-корректор:** *Ипатько Н.В.*, член Союза писателей России.

Редакционная коллегия

ПИЩЕВЫЕ СИСТЕМЫ

Восканян О.С., доктор технических наук, МГУТУ им. К.Г. Разумовского

Грибкова В.А., кандидат технических наук, МГУТУ им. К.Г. Разумовского

Казарцев Д.А., доктор технических наук, МГУТУ им. К.Г. Разумовского

Славянский А.А., доктор технических наук, МГУТУ им. К.Г. Разумовского

Хайруллин М.Ф., кандидат технических наук, МГУТУ им. К.Г. Разумовского

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ И РЫБНОЕ ХОЗЯЙСТВО

Бахарева А.А., доктор сельскохозяйственных наук, МГУТУ им. К.Г. Разумовского

Гусева Ю.А., доктор сельскохозяйственных наук, Саратовский гос. ун-т генетики, биотехнологии и инженерии им. Н.И. Вавилова

Никифоров-Никишин А.Л., доктор биологических наук, МГУТУ им. К.Г. Разумовского

ЭКОНОМИКА

Аношина Ю.Ф., доктор экономических наук, Московский экономический ин-т

Бурланков С.П., доктор экономических наук, Российский экономический ун-т им. Г.В. Плеханова

Кулагина Н.А., доктор экономических наук, Брянский гос. инженерно-технологический ун-т

ПСИХОЛОГИЯ

Овсяник О.А., доктор психологических наук, Ассоциация практических психологов и коучей

Панюкова Ю.Г., доктор психологических наук, Российский гос. аграрный ун-т – МСХА им. К.А. Тимирязева

Сокольская М.В., доктор психологических наук, Национальный исследовательский ядерный ун-т «МИФИ»

Вестник Московского государственного университета технологий и управления имени К.Г. Разумовского (Первый казачий университет).

Серия прикладных научных дисциплин. 2026. №1. 146 с.

Свидетельство о регистрации печатного издания СМИ ПИ № ФС77-85725 от 28.07.2023. Издание распространяется на территории Российской Федерации.

© ФГБОУ ВО «МГУТУ им. К.Г. Разумовского (ПКУ)», 2026

© «Снежный ком» (ИП Штепин Д.В.), 2026

Адрес редакции: 109004 г. Москва, ул. Земляной Вал, д. 73,

тел. 8 (495) 915-03-40. E-mail: vestnik-mguty@mail.ru; vestnik@mgutm.ru

СОДЕРЖАНИЕ

РАЗДЕЛ I. ПИЩЕВЫЕ СИСТЕМЫ И БИОТЕХНОЛОГИИ

А.И. Ключников, Д.А. Ключников

АНАЛИЗ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЙ
РЕСУРС МЕМБРАННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В ПРОЦЕССАХ
ПЕРЕРАБОТКИ ЖИДКИХ ПИЩЕВЫХ СРЕД..... 7

Н.Г. Иванова, Ш. Муталлибзода, К.А. Курченкова

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПОРОШКА ГРИБОВ *GANODERMA LUCIDUM*
НА БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОЛУФАБРИКАТОВ
ХЛЕБОПЕКАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА..... 19

М.В. Яковлева, Д.Д. Гавришкина, И.Ю. Яковлев, Ю.Ю. Забалуева

ОПТИМИЗАЦИЯ РЕЦЕПТУРЫ КИСЛОМОЛОЧНОГО ПРОДУКТА ДЛЯ
ДЕТСКОГО ПИТАНИЯ..... 31

А.В. Золотова, Д.М. Сайфутдинова

ВЛИЯНИЕ ГВОЗДИЧНОГО МАСЛА И ТЕМПЕРАТУРЫ
НА ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ОКУНЯ
ОБЫКНОВЕННОГО (*PERCA FLUVIATILIS, L.*) 48

Т.П. Хайрулина, В.В. Носов, С.Г. Аникеев, Д.А. Анисимов, А.В. Гаврилов

ВЛИЯНИЕ ВАНАДИЯ НА ВОДНЫЕ ОРГАНИЗМЫ И СРЕДУ
ИХ ОБИТАНИЯ В МОДЕЛЬНОМ ЭКСПЕРИМЕНТЕ..... 55

РАЗДЕЛ II. ЭКОНОМИКА

П.С. Бурланков, У.С. Бахтина

КРИ И ОКР: КОМПЛЕМЕНТАРНЫЕ ПОДХОДЫ К УПРАВЛЕНИЮ
ЭФФЕКТИВНОСТЬЮ ПЕРСОНАЛА..... 66

Е.И. Швейёва, В.А. Соколов

ЗНАЧЕНИЕ ТЕХНОПАРКОВ В РАЗВИТИИ ЭКОНОМИКИ 74

РАЗДЕЛ III. ПСИХОЛОГИЯ

Т.В. Капустина, К.И. Марамчина

ПРОБЛЕМА ДИАГНОСТИКИ ОБРАЗА ТЕЛА 81

В.В. Калита, С.Ю. Серeda
ФЕНОМЕН КАУЗАЛЬНОЙ АТТРИБУЦИИ:
ВЕРИФИКАЦИИ ЭКСПЕРИМЕНТА ФРИЦА ХАЙДЕРА
И МАРИАННЫ ЗИММЕЛЬ..... 97

М.А. Ковалева, И.А. Кость
РОЛЬ АДАПТИВНОСТИ В СНИЖЕНИИ ЭМОЦИОНАЛЬНОГО
ВЫГОРАНИЯ У МЕНЕДЖЕРОВ ПО ПРОДАЖАМ
С РАЗНЫМ СТАЖЕМ РАБОТЫ.....110

Н.В. Белякова, Е.В. Калита
ВОСПРИЯТИЕ ОБРАЗА КОМПАНИИ — ПОТЕНЦИАЛЬНОГО
РАБОТОДАТЕЛЯ СТУДЕНТАМИ
РАЗНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ ПОДГОТОВКИ125

НАУЧНАЯ ЖИЗНЬ

Н.Н. Лебедева, В.А. Грибкова, А.И. Ключников
МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
КОНФЕРЕНЦИЯ «БУДУЩЕЕ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ:
РОЛЬ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ В ФОРМИРОВАНИИ
КАДРОВОГО ПОТЕНЦИАЛА РОССИИ, КИТАЯ И КАЗАХСТАНА» 140

А.И. Ключников
НОВЫЙ УЧЕБНИК ПО ЭКОЛОГИИ.....144

CONTENT

SECTION I. FOOD SYSTEMS AND BIOTECHNOLOGY

A.I. Klyuchnikov, D.A. Klyuchnikov
ANALYSIS OF FACTORS AFFECTING THE OPERATIONAL
LIFE OF MEMBRANE ELEMENTS IN THE PROCESSING
OF LIQUID FOOD MEDIA 7

N.G. Ivanova, Sh. Mutallibzoda, K.A. Kurchenkova
STUDY OF THE INFLUENCE OF *GANODERMA LUCIDUM*
POWDER ON BIOTECHNOLOGICAL PROPERTIES
OF SEMI-FINISHED BAKERY PRODUCTS 19

M.V. Yakovleva, D.D. Gavrishkina, I.Yu. Yakovlev, Yu.Yu. Zabalueva
OPTIMIZATION OF THE RECIPE OF A FERMENTED
MILK PRODUCT FOR BABY FOOD 31

A.V. Zolotova, D.M. Sayfutdinova
THE EFFECT OF CLOVE OIL AND TEMPERATURE
ON THE PHYSIOLOGICAL STATE OF EUROPEAN PERCH
(*PERCA FLUVIATILIS, L.*) 48

T.P. Khairulina, V.V. Nosov, S.G. Anikeyev, D.A. Anisimov, A.V. Gavrilov
INFLUENCE OF VANADIUM ON AQUATIC ORGANISMS
AND THEIR HABITAT IN A MODEL EXPERIMENT 55

SECTION II. ECONOMICS

P.S. Burlankov, U.S. Bakhtina
KPI AND OKR: COMPARATIVE ANALYSIS OF APPROACHES
TO MANAGING STAFF RESULTS 66

E.I. Shveyova, V.A. Sokolov
THE IMPORTANCE OF TECHNOLOGY PARKS
IN ECONOMIC DEVELOPMENT 74

SECTION III. PSYCHOLOGY

T.V. Kapustina, K.I. Maramchina
THE PROBLEM OF BODY IMAGE DIAGNOSTICS 81

V.V. Kalita, S.Y. Sereda
THE PHENOMENON OF CAUSAL ATTRIBUTION:
VERIFICATION OF FRITZ HEIDER
AND MARIANNE ZIMMEL'S EXPERIMENT 97

M.A. Kovaleva, I.A. Kost
THE ROLE OF ADAPTABILITY IN REDUCING
BURNOUT AMONG SALES MANAGERS
WITH VARYING WORK EXPERIENCE..... 110

N.V. Belyakova, E.V. Kalita
PERCEPTION OF THE COMPANY'S IMAGE AS
A POTENTIAL EMPLOYER STUDENTS
OF DIFFERENT FIELDS OF STUDY 125

SCIENTIFIC LIFE

N.N. Lebedeva, V.A. Gribkova, A.I. Klyuchnikov
INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND EDUCATIONAL CONFERENCE
«THE FUTURE OF THE FOOD INDUSTRY: THE ROLE
OF HIGHER EDUCATION IN DEVELOPING
THE HUMAN RESOURCES POTENTIAL
OF RUSSIA, CHINA, AND KAZAKHSTAN»..... 140

A.I. Klyuchnikov
NEW TEXTBOOK ON ECOLOGY 144

РАЗДЕЛ I. ПИЩЕВЫЕ СИСТЕМЫ И БИОТЕХНОЛОГИИ

Исследовательская статья

DOI 10.69540/2949-4079.2026.33.74.001

УДК 637.1/3

АНАЛИЗ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЙ РЕСУРС МЕМБРАННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В ПРОЦЕССАХ ПЕРЕРАБОТКИ ЖИДКИХ ПИЩЕВЫХ СРЕД

А.И. Ключников

*Московский государственный университет технологий и управления
им. К.Г. Разумовского, Москва*

Д.А. Ключников

*Воронежский государственный аграрный университет им. императора
Петра I, Воронеж, Россия*

Аннотация:

Представлена информация, касающаяся способов мойки и регенерации мембранного оборудования, применяемого в процессах переработки жидких пищевых сред. Рассмотрены действующие вещества, их эффективность и особенности применения, представлены преимущества и недостатки. Подробно рассмотрены факторы, влияющие на выбор режима регенерации мембран: тип мембраны и ее материал, тип и интенсивность образующихся загрязнений, условия эксплуатации, частота регенерации, а также конструктивные особенности применяемого мембранного оборудования. Отдельное внимание уделено проблемам, возникающим при использовании некачественных моющих и дезинфицирующих средств, а также наиболее частым причинам аутопсии мембран и анализу проблемы выхода их из строя.

Ключевые слова: мойка, регенерация, кислотный раствор, щелочной раствор, дезинфицирующий раствор, мембрана, концентрационная поляризация, загрязнения, аутопсия

Research article

ANALYSIS OF FACTORS AFFECTING THE OPERATIONAL LIFE OF MEMBRANE ELEMENTS IN THE PROCESSING OF LIQUID FOOD MEDIA

A.I. Klyuchnikov

K.G. Razumovsky Moscow State University of Technologies and Management, Moscow

D.A. Klyuchnikov

Emperor Peter I Voronezh State Agrarian University, Voronezh, Russia

Abstract:

Information is provided on the methods of washing and regenerating membrane equipment used in the processing of liquid food media. The active substances, their effectiveness and application features are considered, advantages and disadvantages are presented. The factors influencing the choice of membrane regeneration mode are considered in detail: the type of membrane and its material, the type and intensity of pollutants formed, the operating conditions, the frequency of regeneration, as well as the design features of the membrane equipment used. Special attention is paid to the problems that arise when using low-quality detergents and disinfectants, as well as the most common causes of membrane autopsy and analysis of the problem of their failure.

Keywords: washing, regeneration, acidic solution, alkaline solution, disinfectant solution, membrane, concentration polarization, pollution, autopsy

В современных технологиях переработки жидких пищевых сред мембранные процессы занимают одно из ключевых мест благодаря своей эффективности, энерго- и ресурсосберегающей природе, а также способности обеспечивать высокое качество разделения компонентов без изменения их структуры. Внедрение мембранных технологий позволяет не только повышать выход ценных продуктов, но и соответствовать современным требованиям по экологической безопасности и устойчивому развитию производства.

Однако успешное применение мембранных элементов напрямую зависит от сохранения их работоспособности в течение длительного времени. Одной из основных проблем, возникающих при эксплуа-

тации мембран, является загрязнение их поверхности и проникновение загрязняющих веществ в пористую структуру материала. Это приводит к снижению проницаемости, ухудшению селективности и, как следствие, к уменьшению эффективности процесса разделения. Поэтому вопросы регулярной мойки и регенерации мембранного оборудования являются важнейшими аспектами его эксплуатации.

Эффективная очистка мембран требует тщательного подбора моющих и дезинфицирующих средств, учета типа загрязнений, материала мембраны, а также конструктивных особенностей установки. При этом необходимо соблюдать баланс между интенсивностью очистки и возможным повреждением мембранного материала. Неправильно подобранные или некачественные реагенты могут стать причиной преждевременного выхода оборудования из строя, что влечет за собой дополнительные финансовые и временные затраты.

Таким образом, разработка и внедрение оптимальных режимов мойки и регенерации мембранных элементов играют ключевую роль в обеспечении устойчивой и экономически целесообразной работы технологического оборудования. Данная статья посвящена анализу существующих методов очистки, особенностям их применения в зависимости от условий эксплуатации, а также рассмотрению наиболее распространенных причин снижения эффективности мембранных систем.

Выбор реагентов для мойки мембран после переработки жидких пищевых сред зависит от типа загрязнений, материала мембраны и типа мембранного процесса. Важно подобрать реагенты, которые эффективно удаляют отложения, но не повреждают мембрану. Рассмотрим наиболее часто используемые реагенты и особенности их применения¹.

1. *Щелочные реагенты.* Наиболее часто используют гидроксид натрия (NaOH), гидроксид калия (KOH), карбонат натрия (Na₂CO₃), тринатрийфосфат (Na₃PO₄), иногда в присутствии определенных присадок. Они разрушают и удаляют белковые и жировые отложения, эффективны против органических загрязнений, диспергируют органические остатки. Используют в основном концентрации в пределах 0,5—2,0 % (pH > 11) в зависимости от степени загрязнения и типа мембраны. Обычно рабочая температура щелочного раствора не превышает 40—60 °С, при более высокой температуре повышается эффективность мойки, но увеличивается вероятность необратимого повреждения мембраны. Продолжительность мойки в циркуляционном режиме составляет 30—60 мин., при этом возможно нежелательное набухание некоторых

¹ Аверина Ю.М., Зверева О.В. Оценка процесса регенерации керамических мембран на действующем предприятии // Успехи в химии и химической технологии. 2017. № 5 (186). С. 34—36.

полимерных мембран. Всегда после применения требуется тщательная промывка мембраны от остатков щелочи.

2. *Кислотные реагенты.* Используют азотную (HNO_3), фосфорную (H_3PO_4), лимонную ($\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7$) и уксусную (CH_3COOH) кислоты. Они удаляют минеральные отложения (карбонаты, фосфаты), эффективны против солевых отложений, вызванных жесткостью воды, удаляют остатки щелочных моющих средств. Используют в основном концентрации в пределах 0,5—2,0 % ($\text{pH} < 3$) в зависимости от степени загрязнения и типа мембраны. Рабочая температура кислотного раствора не превышает 20—40 °С. Продолжительность мойки в циркуляционном режиме составляет 30—60 мин., при этом нельзя использовать сильные кислоты (например, соляную) для мембран, чувствительных к кислотам. Также во избежание эрозионного воздействия на материалы мембранной установки всегда требуется тщательная промывка после применения.

3. *Ферментные препараты.* Применяют протеазы, липазы, амилазы, которые разрушают и удаляют белковые, жировые и углеводные отложения, оказывают более мягкое воздействие на мембраны по сравнению с щелочными и кислотными реагентами. Применяют концентрации в соответствии с рекомендациями производителя мембран. Рабочая температура составляет 30—50 °С, как правило, она соответствует оптимальной для активности ферментов температуре. Продолжительность воздействия — 60—120 мин., при этом следует учитывать, что не все ферменты совместимы с материалами мембран, в связи с чем необходимо выбирать ферменты, специально разработанные для этих целей.

4. *Окислители.* В основной своей массе представлены гипохлоритом натрия (NaClO), перекисью водорода (H_2O_2), перуксусной кислотой ($\text{CH}_3\text{CO}_3\text{H}$). Эффективно удаляют органические отложения и микроорганизмы, обладают дезинфицирующим действием. Важным отличительным свойством является использование низких концентраций и температур, продолжительность воздействия составляет 30—60 мин. Следует иметь в виду, что некоторые окислители могут повреждать какие-то полимерные мембраны, в связи с чем требуется особенно тщательная промывка после применения.

Стандартный алгоритм мойки состоит из следующих последовательных этапов:

1. Предварительная промывка водой.
2. Чередование щелочной и кислотной мойки.
3. Тщательная промывка после химической очистки.
4. Мониторинг эффективности очистки.

Рассмотрим факторы, влияющие на выбор режима регенерации мембран. Выбор этого режима — сложная задача, которая требует учета множества факторов, связанных с типом мембраны, характером загрязнений, условиями эксплуатации и экономическими соображениями^{2,3}.

1. *Тип мембраны и материал.* Полимерные мембраны более чувствительны к агрессивным химическим веществам, высоким температурам и механическим воздействиям. Режим регенерации должен быть мягким во избежание повреждения мембраны. Керамические мембраны более устойчивы к агрессивным химическим веществам, высоким температурам и механическим воздействиям и поэтому допускают более интенсивные режимы регенерации. Композитные мембраны могут иметь сложную структуру с различными материалами, каждый из которых имеет свои ограничения по регенерации.

2. *Тип загрязнений.* Органические загрязнения (белки, жиры, углеводы) требуют использования щелочных растворов, ферментных препаратов или окислителей; минеральные загрязнения (карбонаты, фосфаты, сульфаты) — кислотных растворов; биологические загрязнения (бактерии, грибки, вирусы) — дезинфицирующих средств или окислителей; коллоидные загрязнения — коагулянтов или флокулянтов.

3. *Интенсивность загрязнения.* При наличии на поверхности мембраны слабого загрязнения вполне достаточно регулярной промывки чистой водой или пермеатом. При умеренном загрязнении требуется периодическая химическая очистка с использованием мягких реагентов. При сильном загрязнении необходима более интенсивная химическая очистка с использованием агрессивных реагентов, механической очистки или обратной промывки⁴.

4. *Условия эксплуатации* характеризуются температурой, pH, рабочим давлением, скоростью потока и т. д. Высокие температуры могут способствовать денатурации белков и образованию стойких отложений. Экстремальные значения pH могут повредить мембраны или спо-

² *Бабенышев С.П., Евдокимов И.А.* Повышение проницаемости мембран при разделении жидких полидисперсных систем // Хранение и переработка сельхозсырья. 2011. № 8. С. 72—74.

³ *Ключников А.И.* Развитие мембранной техники, реализующей гидродинамическую неустойчивость на межфазной границе «мембрана — раствор» // Агропромышленные технологии Центральной России. 2023. № 3 (29). С. 99—115.

⁴ *Ключников А.И., Потапов А.И., Полянский К.К.* К вопросу регенерации мембран в процессах микро- и ультрафильтрации технологических жидкостей пищевых производств // Вестник Тамбовского университета. Серия: Естественные и технические науки. 2016. Т. 21. № 1. С. 312—315.

способствовать образованию минеральных отложений. Высокое рабочее давление может способствовать уплотнению отложений на поверхности мембраны. Низкая скорость разделяемого потока может приводить к концентрационной поляризации и образованию отложений⁵.

5. *Частота регенерации.* В ряде случаев профилактическая регенерация мембранных установок проводится регулярно для предотвращения образования стойких отложений и поддержания высокой производительности мембран. Реактивная регенерация проводится только при снижении проницаемости или ухудшении качества пермеата.

6. *Экономические требования:* стоимость реагентов, затраты на потребляемую энергию, суммарная продолжительность простоев мембранного оборудования, сроки службы мембран. Очевидно, что предпочтение следует отдавать наиболее экономичным реагентам, обеспечивающим эффективную очистку, и режимам регенерации, требующим минимальных затрат на энергию (например, низкотемпературным режимам регенерации) при минимальной продолжительности простоев мембранного оборудования. Также следует понимать, что использование агрессивных реагентов или неоптимальных режимов регенерации может существенно сократить срок службы мембран.

7. *Нормативные требования.* В пищевой промышленности необходимо соблюдать строгие санитарные нормы и правила, которые могут влиять на выбор реагентов и режимов регенерации мембран и установок. Очевидно, что необходимо использовать только реагенты, разрешенные для применения в пищевой промышленности.

8. *Конструктивные особенности мембранного модуля* решающим образом влияют на доступность поверхности мембраны для очистки и выбор методов регенерации.

9. *Система мониторинга и контроля,* позволяющая отслеживать состояние мембраны и своевременно корректировать режим регенерации.

Использование некачественных моющих и дезинфицирующих средств для очистки мембранных установок может привести к серьезным проблемам, влияющим на качество продукции, безопасность потребителей и эффективность производственного процесса. Эти проблемы можно классифицировать по следующим признакам.

1. *Недостаточные очистка и дезинфекция.* Некачественные моющие средства могут не полностью удалять органические (белки, жиры, углеводы) и минеральные отложения с поверхности мембран

⁵ Кондрашов Г.А., Кондрашова Р.Г., Русанова Л.А., Красненко Г.А. Регенерация жесткокаркасных мембран при осветлении яблочного сока // Известия вузов. Пищевая технология. 1993. № 3-4. С. 68—70.

и внутренних поверхностей оборудования, что создает благоприятную среду для роста микроорганизмов. Некачественные дезинфицирующие средства могут не уничтожить или не инактивировать необходимое количество патогенных микроорганизмов (бактерий, дрожжей, плесеней, вирусов), что увеличивает риск контаминации продукции⁶.

2. *Риск контаминации продукции.* Остатки микроорганизмов на поверхности мембраны и на оборудовании могут загрязнять готовую продукцию, приводя к ее порче, снижению срока годности и риску пищевых отравлений. Некачественные моющие и дезинфицирующие средства могут содержать токсичные примеси или не полностью смываться с поверхности мембраны и оборудования, что приводит к попаданию этих веществ в продукцию.

3. *Воздействие на здоровье потребителей.* Потребление продукции, загрязненной патогенными микроорганизмами из-за неэффективной мойки и дезинфекции, может вызвать пищевые отравления и инфекции. Остатки моющих или дезинфицирующих средств в продукте могут вызвать аллергические реакции у чувствительных людей. Потребление продукции, содержащей токсичные примеси из некачественных моющих и дезинфицирующих средств, может привести к серьезным заболеваниям.

4. *Повреждение оборудования и мембран.* Некачественные моющие и дезинфицирующие средства могут содержать агрессивные компоненты, вызывающие коррозию металлических частей оборудования, а также нерастворимые частицы, которые забивают поры мембран. Некоторые моющие и дезинфицирующие средства могут вызывать деградацию, растрескивание или набухание полимерных материалов, используемых в оборудовании (например, уплотнителей, шлангов, мембран).

5. *Снижение эффективности производственного процесса.* Необходимость более частой и тщательной очистки и дезинфекции из-за неэффективности моющих средств увеличивает время простоя оборудования и снижает производительность. Коррозия и повреждение оборудования из-за некачественных моющих средств приводят к повышенным затратам на ремонт и замену. Повреждение мембран из-за некачественных моющих средств приводит к более частой их замене, что также увеличивает затраты.

6. *Нарушение нормативных требований и риск штрафов.* Использование некачественных моющих и дезинфицирующих средств

⁶ Кузина Ж.И., Харитонова Е.Б., Маневич Б.В., Евдокимов И.А. Использование поверхностно-активных веществ в процессах регенерации ультрафильтрационных мембран // Молочная промышленность. 2019. № 9. С. 35—36.

может привести к несоблюдению санитарных норм и правил, установленных регулируемыми органами. Несоблюдение санитарных норм ведет к штрафам, приостановке производства или отзыву продукции.

7. *Негативное воздействие на окружающую среду.* Некачественные моющие и дезинфицирующие средства могут содержать вредные вещества, которые загрязняют сточные воды и требуют дополнительных затрат на очистку.

При том что мембранные технологии играют ключевую роль во многих промышленных процессах, обеспечивая эффективное разделение и очистку различных сред, эксплуатационный ресурс мембранных элементов ограничен, их выход из строя является неизбежным явлением, сопряженным с экономическими потерями и необходимостью оптимизации технологических параметров. В связи с этим необходим детальный анализ причин и механизмов деградации мембран, которая может быть вызвана целым рядом факторов.

1. *Загрязнение мембран.* Это, пожалуй, самая распространенная причина. Загрязнение снижает проницаемость мембраны и увеличивает трансмембранное давление, что приводит к снижению эффективности и в конечном итоге к выходу из строя. В случае коллоидных загрязнений белки (казеин, сывороточные белки), жиры и другие органические вещества, содержащиеся в обрабатываемой на мембране жидкости, могут осаждаться на ее поверхности и в порах. Соли жесткости (кальций, магний), фосфаты и другие неорганические загрязнения могут образовывать отложения на мембране, особенно при неправильной подготовке воды, используемой при приготовлении реагентов для промывки и химической очистки. Микроорганизмы (бактерии, дрожжи, плесень), создающие биологическое загрязнение, могут образовывать биопленки на поверхности мембраны, что затрудняет очистку и способствует разрушению материала мембраны. Частицы твердых веществ (песок, окалина, волокна), попадающие в поток сырья, могут забивать поры мембраны и физически повреждать ее поверхность.

2. *Химическое разрушение.* Использование слишком концентрированных или несовместимых с материалом мембраны химических веществ (например, агрессивных кислот или щелочей) может привести к ее разрушению. Неправильно подобранный pH растворов для очистки также может негативно повлиять на мембрану. Хлор, используемый для дезинфекции воды, способен повреждать полимерные мембраны (особенно полиамидные). Воздействие окислителей, таких как перекись водорода или озон, может привести к деградации мембран.

3. *Механическое повреждение.* Превышение рекомендованного производителем давления может привести к разрыву или деформации мембраны⁷. Резкие перепады давления в системе также могут повредить мембрану. Частицы твердых веществ, содержащиеся в сырье, могут царапать и изнашивать мембрану. Неправильная установка мембранного элемента в корпус или несоблюдение правил эксплуатации (например, работа в режиме «сухого хода») может привести к его повреждению.

4. *Температурные факторы.* Каждый тип мембраны имеет свой температурный предел. Превышение этого предела может привести к деформации или разрушению материала мембраны. Замораживание воды внутри мембраны может привести к ее разрыву.

5. *Конструктивные недостатки системы.* Отсутствие или недостаточная эффективность предварительной фильтрации сырья увеличивает риск загрязнения мембран^{8,9}. Выбор мембраны, не соответствующей типу сырья или требуемым параметрам процесса, может привести к ее быстрому износу. Недостаточная или неправильно настроенная система промывки не позволяет эффективно удалять загрязнения с мембраны.

6. *Износ.* Даже при правильной эксплуатации мембранные элементы имеют ограниченный срок службы и со временем изнашиваются.

Предотвращение преждевременного выхода из строя мембранных элементов требует обязательного выполнения следующих мероприятий:

- тщательная подготовка обрабатываемого на мембране сырья (предварительная фильтрация, очистка и стабилизация);
- оптимизация режимов работы (поддержание оптимальных параметров по давлению, температуре, расходу и т. д.);
- регулярная и эффективная очистка (использование рекомендованных химических реагентов и режимов очистки);
- контроль качества воды (поддержание чистоты воды для промывки и химической очистки);
- своевременная замена мембранных элементов;

⁷ Кузина Ж.И., Харитоновна Е.Б., Маневич Б.В., Косьяненко Т.В. Возможности интенсификации процессов регенерации ультрафильтрационных мембран // Молочная промышленность. 2020. № 3. С. 28—29.

⁸ Маневич Е.Б. Регенерация мембран ультрафильтрационных установок // Молочная промышленность. 2012. № 10. С. 33—34.

⁹ Харитоновна Е.Б., Маневич Б.В., Кузина Ж.И., Евдокимов И.А. Регенерация и дезинфекция ультрафильтрационных установок. Теоретические и практические аспекты // Молочная промышленность. 2018. № 7. С. 52—54.

— мониторинг проницаемости.

Как правило, во время эксплуатации мембран применяют следующие параметры и действия, необходимые для последующего анализа причин их выхода из строя:

- поток растворов в системе СІР-мойки для обеспечения их достаточности с целью эффективной очистки поверхности мембраны;
- проводимость растворов в системе СІР-мойки на входе и выходе для оценки эффективности удаления загрязнений;
- визуальный осмотр;
- калибровка датчиков для точности показаний;
- анализ данных для выявления тенденций, отклонений от нормы и потенциальных проблем;
- документирование событий для выявления факторов, влияющих на работоспособность мембран.

Таким образом, анализ современных подходов к мойке и регенерации мембранных элементов, применяемых в процессах переработки жидких пищевых сред, показывает, что эффективная эксплуатация мембранного оборудования невозможна без регулярного и грамотного ухода за мембранными модулями. От качества очистки напрямую зависят такие ключевые параметры, как проницаемость мембран, селективность, срок службы оборудования и экономическая целесообразность технологического процесса.

Выбор режима регенерации должен основываться на комплексной оценке ряда факторов: типа мембраны, характера загрязнений, условий эксплуатации и конструктивных особенностей установки. Использование специализированных моющих и дезинфицирующих средств, совместимых с материалом мембран, позволяет не только поддерживать высокую производительность оборудования, но и предотвращать преждевременный его износ.

Особое внимание необходимо уделять качеству применяемых химических средств. Использование некорректно подобранных или низкокачественных реагентов может привести к необратимому повреждению мембран или снижению их функциональных характеристик, к увеличению затрат на обслуживание и замену модулей.

Внедрение оптимизированных программ очистки и регенерации способствует продлению срока службы мембранного оборудования, повышению стабильности технологических процессов и обеспечению высокого качества выпускаемой продукции. Таким образом, вопросы регенерации мембран должны рассматриваться как важнейший аспект при проектировании, организации и эксплуатации мембранных систем в пищевой промышленности.

Список литературы

1. *Аверина Ю.М., Зверева О.В.* Оценка процесса регенерации керамических мембран на действующем предприятии // Успехи в химии и химической технологии. 2017. № 5 (186). С. 34—36.
2. *Бабенышев С.П., Евдокимов И.А.* Повышение проницаемости мембран при разделении жидких полидисперсных систем // Хранение и переработка сельхозсырья. 2011. № 8. С. 72—74.
3. *Ключников А.И.* Развитие мембранной техники, реализующей гидродинамическую неустойчивость на межфазной границе «мембрана — раствор» // Агропромышленные технологии Центральной России. 2023. № 3 (29). С. 99—115.
4. *Ключников А.И., Потапов А.И., Полянский К.К.* К вопросу регенерации мембран в процессах микро- и ультрафильтрации технологических жидкостей пищевых производств // Вестник Тамбовского университета. Серия: Естественные и технические науки. 2016. Т. 21. № 1. С. 312—315.
5. *Кондрашов Г.А., Кондрашова Р.Г., Русанова Л.А., Красненко Г.А.* Регенерация жесткокаркасных мембран при осветлении яблочного сока // Известия вузов. Пищевая технология. 1993. № 3-4. С. 68—70.
6. *Кузина Ж.И., Харитонова Е.Б., Маневич Б.В., Евдокимов И.А.* Использование поверхностно-активных веществ в процессах регенерации ультрафильтрационных мембран // Молочная промышленность. 2019. № 9. С. 35—36.
7. *Кузина Ж.И., Харитонова Е.Б., Маневич Б.В., Косьяненко Т.В.* Возможности интенсификации процессов регенерации ультрафильтрационных мембран // Молочная промышленность. 2020. № 3. С. 28—29.
8. *Маневич Е.Б.* Регенерация мембран ультрафильтрационных установок // Молочная промышленность. 2012. № 10. С. 33—34.
9. *Харитонова Е.Б., Маневич Б.В., Кузина Ж.И., Евдокимов И.А.* Регенерация и дезинфекция ультрафильтрационных установок. Теоретические и практические аспекты // Молочная промышленность. 2018. № 7. С. 52—54.

Сведения об авторах

Ключников Андрей Иванович, доктор технических наук, доцент, профессор кафедры технологии виноделия, броидильных производств и химии им. Г.Г. Агабальянца, МГУТУ им. К.Г. Разумовского. E-mail: kaivanov@mail.ru

Ключников Даниил Андреевич, студент Воронежского государственного аграрного университета им. императора Петра I. E-mail: McDaniel31@mail.ru

Information about the authors

Klyuchnikov Andrey Ivanovich, Doctor of Technical Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Winemaking Technology, Fermentation Production and Chemistry named after G.G. Agabal'yants, K.G. Razumovsky MSUTM. E-mail: *kaivanov@mail.ru*

Klyuchnikov Daniil Andreevich, Student of the Emperor Peter I Voronezh State Agrarian University. E-mail: *McDaniel31@mail.ru*

Статья поступила в редакцию 15.10.2025; одобрена после рецензирования 21.10.2025; принята к публикации 28.10.2025.

Исследовательская статья

DOI 10.69540/2949-4079.2026.47.20.002

УДК 664.66.022.39

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПОРОШКА ГРИБОВ *GANODERMA LUCIDUM* НА БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОЛУФАБРИКАТОВ ХЛЕБОПЕКАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Н.Г. Иванова

Московский государственный университет технологий и управления им. К.Г. Разумовского, Москва

Ш. Муталлибзода

Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова, Москва

К.А. Курченкова

Московский государственный университет технологий и управления им. К.Г. Разумовского, Москва

Аннотация:

Пищевая промышленность постоянно развивается и ищет новые способы улучшения качества продуктов питания, повышения их пищевой ценности, безопасности и доступности для потребителей. Перспективным направлением стало использование ингредиентов растительного происхождения, обладающих полезными свойствами. Одним из наиболее изученных видов растительного сырья такого рода является *Ganoderma lucidum* (гриб Рейши, или трутовик лакированный). Проведенные исследования позволили определить оптимальную дозировку порошка *Ganoderma lucidum* при приготовлении теста для пшеничного хлеба в объеме 5 % и оптимальные способы его внесения в полуфабрикаты хлебопекарного производства — ускоренный и на густой опаре с внесением порошка в опару. 100 г такого хлеба на 158,9 % покрывают суточную потребность взрослого человека в цинке, на 1,9 % — в кальции, на 12,7 % — в фосфоре, на 13,3 % — в белках, на 1,7 % — в жирах, на 17,4 % — в углеводах и на 11,3 % — в пищевых волокнах. Таким образом, полуфабрикаты хлебопекарного производства с добавлением порошка грибов *Ganoderma lucidum* могут быть рекомендованы как новый вид хлебобулочного изделия для питания лиц, придерживающихся в основном растительной диеты.

Ключевые слова: хлебопекарная промышленность, хлебобулочные изделия, инновационные продукты, биотехнологические свойства, пищевая ценность, витамины, минеральные вещества

Research article

STUDY OF THE INFLUENCE OF *GANODERMA LUCIDUM* POWDER ON BIOTECHNOLOGICAL PROPERTIES OF SEMI-FINISHED BAKERY PRODUCTS

N.G. Ivanova

K.G. Razumovsky Moscow State University of Technologies and Management, Moscow

Sh. Mutallibzoda

G.V. Plekhanov Russian University of Economics, Moscow

K.A. Kurchenkova

K.G. Razumovsky Moscow State University of Technologies and Management, Moscow

Abstract:

The food industry is constantly developing and looking for new ways to improve the quality of food, increase its nutritional value, safety and accessibility for consumers. The use of ingredients of plant origin with beneficial properties has become a promising direction. One of the most studied types of plant raw materials of this kind is *Ganoderma lucidum* (Reishi or varnished tinder fungus). The conducted studies made it possible to determine the optimal dosage of *Ganoderma lucidum* powder in the preparation of wheat bread dough in a volume of 5 % and the optimal ways to add it to bakery semi-finished products — accelerated and on thick dough with the addition of powder to the dough. 100 g of this bread covers 158,9 % of an adult's daily need for zinc, 1,9 % for calcium, 12,7 % for phosphorus, 13,3 % for protein, 1,7 % for fat, 17,4 % for carbohydrates and 11,3 % for dietary fiber. Thus, semi-finished bakery products with the addition of *Ganoderma lucidum* mushroom powder can be recommended as a new type of bakery product for the nutrition of people who adhere mainly to a plant-based diet.

Keywords: bakery industry, bakery products, innovative products, biotechnological properties, nutritional value, vitamins, minerals

Современная пищевая промышленность развивается в направлении создания различных функциональных продуктов, способных не только удовлетворять пищевые потребности человека, но и оказывать положительное влияние на его организм¹⁰. Одним из перспективных направлений улучшения качества продуктов питания, повышения их пищевой ценности, безопасности и доступности для потребителей является использование ингредиентов растительного происхождения, обладающих полезными свойствами¹¹. Особенной популярностью пользуются различные лечебные растения и грибы, так как они не только способны улучшить вкус, качество и пищевую ценность продукта, но и при регулярном употреблении могут оказывать благотворное влияние на организм человека. Одним из наиболее изученных грибов является *Ganoderma lucidum*, известный также как гриб Рейши, или трутовик лакированный¹².

Грибы *Ganoderma lucidum* издавна используются в японской, китайской и корейской народной медицине, демонстрируя целебные свойства¹³. Проводились множественные исследования, которые смогли объяснить эти свойства на химическом уровне. *Ganoderma lucidum* содержит различные активные вещества, такие как полисахариды, три-терпены и другие соединения, которые оказывают антиоксидантное, иммуностимулирующее и противовоспалительное воздействие на организм. Применение порошков и экстрактов этого гриба позволяет обогащать продукты питания ценными компонентами, способствующими укреплению здоровья потребителей¹⁴.

¹⁰ Семенкина Н.Г., Тюрина О.Е., Никитин И.А., Филатова Е.В. Использование амарантовой муки в производстве слоеных хлебобулочных изделий // Хлебопродукты. 2018. № 3. С. 42—45; Иванова Н.Г., Никитин И.А., Годова Н.М., Пономарева Е.И., Терентьев С.Е. Расширение ассортимента булочных изделий улучшенной пищевой ценности // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК — продукты здорового питания. 2022. № 3. С. 160—167.

¹¹ Фелик С.В. и др. Растительные ингредиенты в продуктах питания // Сб. материалов XVI Международной научно-практической конференции «Пища. Экология. Качество». Барнаул. 2019. С. 317—319.

¹² Юницкий А.Э., Костеневич А.А. Лекарственные и съедобные грибы в условиях замкнутой экосистемы: культивирование, свойства, применение // Сб. материалов IV Международной научно-технической конференции «Безракетная индустриализация ближнего космоса: проблемы, идеи, проекты». Т. IV. Минск: «Астроинженерные технологии», 2021. С. 269—280.

¹³ Zmitrovich I.V., Perelygin V.V., Zharikov M.V. Glucans and heteroglycans of fungi and their potential in cancer immunotherapy // Pharmacy Formulas. 2023. V. 5. № 4. P. 34—45.

¹⁴ Гартованная Е.А., Шустов В.С., Карпич Д.А. Аспект получения экстрактов древесных грибов и возможность их применения в пищевой индустрии // Молочнохозяйственный вестник. 2024. № 1 (53). С. 156—157; Минаков Д.В.,

Исторически наиболее популярным продуктом в питании человека является хлеб и хлебобулочные изделия. Без хлеба у большинства народонаселения планеты не обходится ни один прием пищи, многие люди особенно любят хлебобулочные изделия, например, булочки или пирожки. Поэтому важно обратить внимание на хлебопекарное производство с целью создания функциональных хлебобулочных изделий, которые пользовались бы популярностью и имели дополнительные полезные свойства. Например, в случае применения порошка *Ganoderma lucidum* это может быть повышение иммунитета, а также оригинальные органолептические свойства¹⁵.

Целью работы являлось исследование влияния порошка *Ganoderma lucidum* на биотехнологические свойства полуфабрикатов хлебопекарного производства. Для реализации поставленной цели необходимо было решить следующие задачи:

- исследовать влияние порошка грибов *Ganoderma lucidum* на бродильные свойства пресованных дрожжей и активность молочнокислых бактерий;
- определить оптимальный способ внесения порошка грибов *Ganoderma lucidum* в полуфабрикаты хлебопекарного производства;
- разработать рецептуру нового вида хлебобулочного изделия с добавлением порошка грибов *Ganoderma lucidum* и определить его пищевую ценность.

Объектами исследования стали тесто и готовые хлебобулочные изделия с добавлением порошка *Ganoderma lucidum*. Контрольным выступал образец хлеба из пшеничной муки высшего сорта, изготовленный по классической рецептуре. В тесто опытных образцов № 1—3 вносили дополнительно порошок грибов *Ganoderma lucidum* в количестве 3, 5 и 7 % к массе муки.

В исследовании применялась биомасса грибов *Ganoderma lucidum*, выращенная в научно-образовательном центре инфохимии Университета ИТМО на специальной культивируемой среде, обогащенной цинком. Биомассу грибов высушивали и измельчали в тонкодисперсный порошок.

Ganoderma lucidum (так же *Lingzhi*, *Reishi*, трутовик лакированный) — большой темный гриб, имеющий глянцевую поверхность и древесную

Козубаева Л.А., Кузьмина С.С., Егорова Е.Ю. Особенности созревания теста и формирования качества хлеба с биомассой мицелия *Armillaria mellea* // Хранение и переработка сельхозсырья. 2022. № 1. С. 145—156.

¹⁵ Минаков Д.В., Конева С.И., Егорова Е.Ю. Ферменты биомассы мицелия грибов *Cordyceps militaris* и *Lentinula edodes* в технологии хлеба // Техника и технология пищевых производств. 2024. Т. 54. № 1. С. 222—235.

текстуру. Свежий гриб мягкий, пробкообразный. Цвет пор на нижней стороне зависит от возраста гриба и может быть белым или коричневым. Прорастает гриб в основном у основания пней и на стволах лиственных деревьев. Чаще всего встречается в Европе, Азии, Северной и Южной Америке, обычно в регионах с умеренным климатом¹⁶.

Из мицелия и плодового тела видов *Ganoderma* были выделены различные группы химических соединений с фармакологической активностью: тритерпеноиды, полисахариды, белки, аминокислоты, нуклеозиды, алкалоиды, стероиды, лактоны, жирные кислоты и ферменты¹⁷. Наиболее важными фармакологически активными компонентами грибов *Ganoderma* являются тритерпеноиды и полисахариды. В настоящее время многие опубликованные исследования установили многочисленные преимущества *G. lucidum* в профилактике и борьбе с многочисленными желудочно-кишечными и внекишечными заболеваниями, от запора и гастрита до анорексии, артрита, астмы, бронхита и диабета. Дополнительные исследования сообщили о противораковых, антиоксидантных, кардиопротекторных, противодиабетических свойствах, профилактике сердечно-сосудистых заболеваний и антимикробной активности этого гриба¹⁸.

Для исследования влияния на бродильные свойства прессованных дрожжей был использован метод измерения подъема теста в стеклянной таре с размерной линейкой и времени всплывания шариков теста (подъемная сила). Результаты приведены на Рис. 1 и 2.

С добавлением и увеличением дозировки порошка грибов наблюдалось увеличение высоты подъема теста. Максимальный объем наблюдался при дозировке 5 %, однако при дальнейшем увеличении дозировки (до 7 %) пиковая высота наблюдалась раньше, на 100-й минуте, затем шло опадание теста. Соответственно, оптимальной будет являться дозировка порошка грибов 5 % как наиболее увеличивающая подъем теста.

Как показывает Рис. 2, увеличение содержания порошка грибов уменьшает время всплывания шарика. Добавление 3 % порошка сокращает время всплывания шарика на 7 %, 5 % порошка грибов уменьшают

¹⁶ Польских С.В., Грызлов В.А., Чулков Е.В., Иванов А.А. Изменения морфобиохимических показателей крови при использовании зернового мицелия лакированного трутовика // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2021. № 5 (199). С. 67—74.

¹⁷ Джелдубаева Э.Р., Ярмолюк Н.С., Чуян Е.Н. и др. Оценка противоболевого и противовоспалительного действия экстракта древесного гриба *Ganoderma lucidum* на животных // Ученые записки Крымского федерального университета. 2022. № 4. С. 53—60.

¹⁸ Wu S., Zhang S., Peng B. et al. *Ganoderma lucidum*: A comprehensive review of phytochemistry, efficacy, safety and clinical study // Food Science and Human Wellness. 2024. V. 15. Is. 2. P. 568—596.

время всплывания на 27 %, а 7 % порошка сокращают время всплывания на 40 %.

По совокупности результатов этих экспериментов выявлена оптимальная дозировка — 5 % порошка грибов.

Для исследования влияния на активность молочнокислых бактерий были использованы метод измерения подъема теста в стеклянной таре с размерной линейкой и метод измерения кислотности теста (Рис. 3).

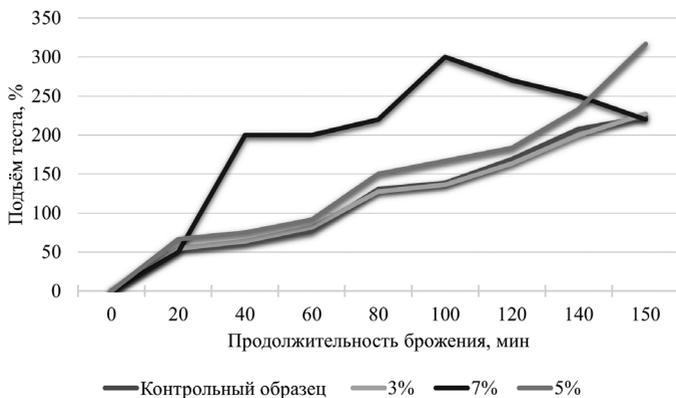


Рис. 1. Сравнительная высота подъема теста при добавлении различных дозировок порошка *Ganoderma lucidum* (рисунок авторов)

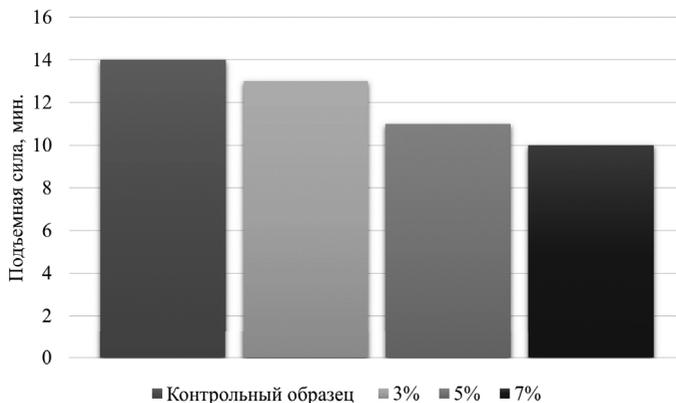


Рис. 2. Сравнительная подъемная сила теста при добавлении различных дозировок порошка *Ganoderma lucidum* (рисунок авторов)

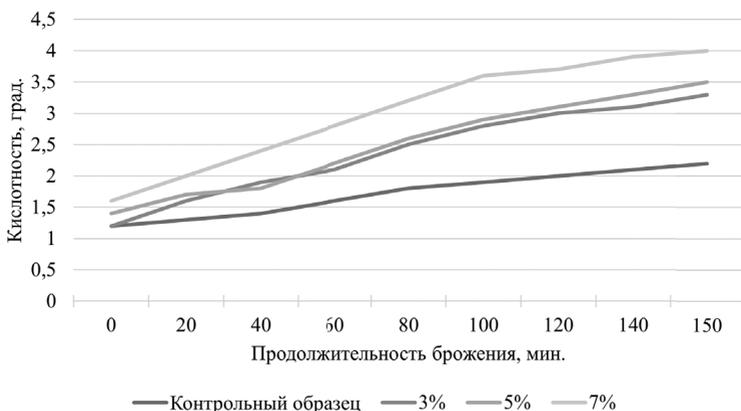


Рис. 3. Зависимость кислотности теста от дозировки *Ganoderma lucidum* при брожении (рисунок авторов)

По результатам исследования влияния порошка грибов *Ganoderma lucidum* на активность молочнокислых бактерий можно сказать, что оптимальная дозировка порошка грибов — 5 %, что коррелирует с данными предыдущего исследования.

Следующим этапом было определение оптимального способа внесения порошка грибов *Ganoderma lucidum* в тесто. Для этого были сделаны 6 вариантов выпечки с различными способами добавления порошка:

1. безопасный способ с внесением порошка грибов на стадии замеса теста;
2. ускоренный способ с внесением порошка грибов на стадии замеса теста;
3. на густой опаре с внесением порошка грибов на стадии приготовления опары;
4. на густой опаре с внесением порошка грибов на стадии замеса теста;
5. на жидкой опаре с внесением порошка грибов на стадии приготовления опары;
6. на жидкой опаре с внесением порошка грибов на стадии замеса теста.

Помимо этого, для каждого варианта был приготовлен контрольный образец, чтобы более наглядно было видно, как внесение порошка грибов влияет на процесс брожения и на готовый продукт. У каждого варианта исследовали: влажность теста после замеса, кислотность после замеса и после брожения, удельный объем готового изделия, влажность готового изделия, пористость и кислотность готового изделия.

Полученные результаты показали, что в варианте № 1 при добавлении порошка грибов наблюдалось уменьшение времени брожения и расстойки, однако хлеб с добавлением порошка грибов требовал большего времени выпечки. Также наблюдалось уменьшение влажности и объема готового изделия, увеличение кислотности теста и готового изделия.

При ускоренном методе приготовления (вариант № 2) тесто с добавлением грибов не успевало перебродить, вследствие чего наблюдался больший объем готового изделия, но уменьшение пористости и влажности изделия, повышенная кислотность.

При добавлении порошка грибов в густую опару (вариант № 3) наблюдалось уменьшение времени брожения опары, при этом кислотность теста не сильно отличалась от кислотности контрольного образца, однако влажность и пористость готового изделия уменьшались.

При добавлении порошка грибов на стадии замеса теста на густой опаре (вариант № 4) наблюдались уменьшение времени его брожения, более низкая кислотность готового изделия, но высокая кислотность после брожения. Пористость, объем и влажность были меньше, чем у контрольного образца.

При добавлении порошка грибов в жидкую опару (вариант № 5) наблюдалось сильное уменьшение объема готового изделия и влажности, повышенная кислотность, однако сократилось время брожения опары.

При добавлении порошка грибов на стадии замеса теста, приготовленного на жидкой опаре (вариант № 6), наблюдалось уменьшение времени брожения теста в два раза. Однако пористость, влажность и объем готового изделия были меньше, чем у контрольного образца.

Таким образом, при исследовании оптимального способа внесения порошка *Ganoderma lucidum* в полуфабрикаты хлебопекарного производства у всех образцов с добавлением грибов отмечалось уменьшение пористости, объема изделия и влажности, а также увеличение кислотности как готового изделия, так и теста по сравнению с контрольными образцами. Порошок грибов уменьшает время брожения теста, а также сокращает время брожения опары. В результате можно констатировать, что оптимальным способом внесения порошка грибов в полуфабрикаты хлебопекарного производства будет 1. добавление его на стадии замеса теста при приготовлении ускоренным способом, так как тесто не перебравивает и имеет хорошие показатели по объему готового продукта, кислотности; 2. добавление порошка в густую опару на стадии ее приготовления, так как сокращается время брожения опары и теста, что ускоряет производство изделия, а хлеб, приготовленный этим способом, имеет также хорошие показатели по кислотности и объему готового изделия.

В Табл. 1 приведена производственная рецептура нового вида хлебобулочного изделия с добавлением порошка грибов *Ganoderma lucidum*.

Табл. 1. Производственная рецептура приготовления хлеба ускоренным способом на густой опаре с использованием грибов *Ganoderma lucidum*

Наименование ингредиента и показателя	Количество ингредиента / значение показателя		
	Ускоренный способ	На густой опаре	
		В опару	В тесто
Мука пшеничная хлебопекарная высшего сорта, г	100,0	50,0	50,0
Дрожжи хлебопекарные прессованные, г	3,0	1,0	—
Соль пищевая, г	1,5	—	1,5
Порошок грибов <i>Ganoderma lucidum</i> , г	5,0	5,0	—
Вода питьевая, мл	56,0	40	15
Температура, °С	28—30	26—28	28—30
Влажность теста, %	44	44	44
Продолжительность брожения теста, мин.	40	110	55
Конечная кислотность, град.	3,5	1,8	3,8

Завершающим этапом исследований было определение пищевой ценности хлеба с добавлением грибов *Ganoderma lucidum* и контрольного образца (Табл. 2).

Табл. 2. Химический состав и пищевая ценность контрольного и опытного образцов

Нутриенты	Контрольный образец		Опытный образец	
	Содержание в 100 г изделия	Удовлетворение суточной потребности взрослого человека, %	Содержание в 100 г изделия	Удовлетворение суточной потребности взрослого человека, %
Белки, г	8,3	11,5	9,6	13,3
Жиры, г	1,0	1,4	1,2	1,7

Углеводы, г	52,0	16,5	54,6	17,4
Пищевые волокна, г	2,6	10,4	2,8	11,3
Цинк, мг	0,6	4,6	19,1	158,9
Кальций, мг	19,5	2,0	19,4	1,9
Фосфор, мг	73,4	10,5	89,2	12,7
Энергетическая ценность, ккал	249,8	11,4	259,1	11,8

Исследование также показало, что грибы *Ganoderma lucidum*, выращенные на цинковых культивируемых средах, имеют повышенное содержание цинка (500 мг цинка на 100 г порошка), а именно в 10 раз больше по сравнению с грибами *Ganoderma lucidum*, выращенными в обычной среде (50 мг цинка на 100 г порошка). Тем самым порция хлеба (100 г) с добавлением 5 % порошка грибов *Ganoderma lucidum* полностью удовлетворяет суточную потребность в цинке взрослого человека (158,9 %). Помимо цинка, такая порция хлеба с добавлением порошка грибов покрывает: на 1,9 % суточную потребность в кальции, на 12,7 % суточную потребность в фосфоре, на 13,3 % суточную потребность в белках, на 1,7 % суточную потребность в жирах, на 17,4 % суточную потребность в углеводах и на 11,3 % суточную потребность в пищевых волокнах.

По результатам проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

- увеличение дозировки порошка *Ganoderma lucidum* при приготовлении теста для пшеничного хлеба увеличивает высоту подъема и подъемную силу теста;

- увеличение содержания порошка *Ganoderma lucidum* в тесте пшеничного хлеба увеличивает кислотность теста;

- определена оптимальная дозировка порошка *Ganoderma lucidum* для приготовления теста пшеничного хлеба — 5 %;

- определены оптимальные способы внесения порошка *Ganoderma lucidum* в полуфабрикаты хлебопекарного производства — ускоренный и на густой опаре с добавлением порошка в опару. Данные методы помогают достичь оптимальных характеристик готового продукта;

- разработана рецептура нового вида хлебобулочного изделия с внесением порошка грибов *Ganoderma lucidum*;

- определена пищевая и энергетическая ценность нового вида хлебобулочного изделия с внесением порошка грибов *Ganoderma*

lucidum: 100 г такого хлеба содержат 19,1 мг цинка, что на 158,9 % покрывает суточную потребность взрослого человека. Кроме того, порция хлеба с добавлением порошка грибов покрывает: на 1,9 % суточную потребность в кальции, на 12,7 % — в фосфоре, на 13,3 % — в белках, на 1,7 % — в жирах, на 17,4 % — в углеводах и на 11,3 % — в пищевых волокнах.

Все вышесказанное позволяет рекомендовать новый вид хлебобулочного изделия с добавлением порошка грибов *Ganoderma lucidum* для питания лиц, предпочитающих преобладание растительных продуктов в рационе.

Список литературы

1. Гартованная Е.А., Шустов В.С., Карпич Д.А. Аспект получения экстрактов древесных грибов и возможность их применения в пищевой индустрии // Молочнохозяйственный вестник. 2024. № 1 (53). С. 156—172.

2. Джелдубаева Э.Р., Ярмолук Н.С., Чуян Е.Н. и др. Оценка противоболевого и противовоспалительного действия экстракта древесного гриба *Ganoderma lucidum* на животных // Ученые записки Крымского федерального университета. 2022. № 4.С. 53—60.

3. Иванова Н.Г., Никитин И.А., Годова Н.М., Пономарева Е.И., Терентьев С.Е. Расширение ассортимента булочных изделий улучшенной пищевой ценности // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК — продукты здорового питания. 2022. № 3. С. 160—167. DOI: 10.24412/2311-6447-2022-3-160-167

4. Минаков Д.В., Козубаева Л.А., Кузьмина С.С., Егорова Е.Ю. Особенности созревания теста и формирования качества хлеба с биомассой мицелия *Armillaria mellea* // Хранение и переработка сельхозсырья. 2022. № 1. С. 145—156.

5. Минаков Д.В., Конева С.И., Егорова Е.Ю. Ферменты биомассы мицелия грибов *Cordyceps militaris* и *Lentinula edodes* в технологии хлеба // Техника и технология пищевых производств. 2024. Т. 54. № 1. С. 222—235.

6. Польшких С.В., Грызлов В.А., Чулков Е.В., Иванов А.А. Изменения морфобиохимических показателей крови при использовании зернового мицелия лакированного трутовика // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2021. № 5 (199). С. 67—74.

7. Семенкина Н.Г., Тюрина О.Е., Никитин И.А., Филатова Е.В. Использование амарантовой муки в производстве слоеных хлебобулочных изделий // Хлебопродукты. 2018. № 3. С. 42—45.

8. Фелик С.В. и др. Растительные ингредиенты в продуктах питания // Сб. материалов XVI Международной научно-практической конференции «Пища. Экология. Качество». Барнаул, 2019. С. 317—319.

9. Юницкий А.Э., Костеневич А.А. Лекарственные и съедобные грибы в условиях замкнутой экосистемы: культивирование, свойства, применение // Сб. материалов IV Международной научно-технической конференции «Безракетная индустриализация ближнего космоса: проблемы, идеи, проекты». Т. IV. Минск: «Астроинженерные технологии», 2021. С. 269—280.

10. Wu S., Zhang S., Peng B. et al. Ganoderma lucidum: A comprehensive review of phytochemistry, efficacy, safety and clinical study // Food Science and Human Wellness. 2024. V. 15. Is. 2. P. 568—596.

11. Zmitrovich I.V., Perehygin V.V., Zharikov M.V. Glucans and heteroglycans of fungi and their potential in cancer immunotherapy // Pharmacy Formulas. 2023. V. 5. № 4. P. 34—45.

Сведения об авторах

Иванова Наталья Геннадиевна, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры биотехнологии продуктов питания из растительного и животного сырья, МГУТУ им. К.Г. Разумовского. E-mail: *n.ivanova@mgutm.ru*

Муталлибзода Шерзодхон, кандидат технических наук, доцент кафедры пищевых технологий и биоинженерии РЭУ им. Г.В. Плеханова. E-mail: *mutallibzoda@bk.ru*

Курченкова Ксения Александровна, студент кафедры биотехнологии продуктов питания из растительного и животного сырья, МГУТУ им. К.Г. Разумовского. E-mail: *k.kurc@yandex.ru*

Information about the authors

Ivanova Natalia Gennadievna, Candidate of Technical Sciences, Do-cent, Associate Professor at the Department of Biotechnology of Food Products from Plant and Animal Raw Materials, K.G. Razumovsky MSUTM. E-mail: *n.ivanova@mgutm.ru*

Mutallibzoda Sherzodxon, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor at the Department of Food Technologies and Bioengineering at the G.V. Plekhanov REU. E-mail: *mutallibzoda@bk.ru*

Kurchenkova Ksenia Alexandrovna, Student at the Department of Biotechnology of Food Products from Plant and Animal Raw Materials, K.G. Razumovsky MSUTM. E-mail: *k.kurc@yandex.ru*

Статья поступила в редакцию 08.12.2025; одобрена после рецензирования 10.12.2025; принята к публикации 15.12.2025.

Исследовательская статья

DOI 10.69540/2949-4079.2026.61.42.003

УДК 613.22 + 637.146.21

ОПТИМИЗАЦИЯ РЕЦЕПТУРЫ КИСЛОМОЛОЧНОГО ПРОДУКТА ДЛЯ ДЕТСКОГО ПИТАНИЯ

М.В. Яковлева, Д.Д. Гавришкина, И.Ю. Яковлев, Ю.Ю. Забалуева

Московский государственный университет технологий и управления им. К.Г. Разумовского, Москва

Аннотация:

Представлены результаты исследования по оптимизации рецептуры кисломолочного продукта, предназначенного для питания детей школьного возраста. В ходе исследования был проведен анализ химического состава северных ягод (морошка, клюква, брусника, голубика) и экзотических фруктов (хурма, манго, фейхоа, инжир), определены их нутриентные профили и социальный потенциал для использования в детской продукции. Определение оптимального соотношения компонентов и прогнозирование пищевой ценности разработанных рецептур производилось на основе математического моделирования при использовании инструментов программного пакета Microsoft Excel, в частности, «Поиск решения». Результаты моделирования подтверждены экспериментальными данными, включающими органолептическую оценку, анализ физико-химических показателей качества и сравнение их с контрольным образцом. Установлено, что наиболее оптимальным вариантом является кефир с добавлением морошки и хурмы. Полученный продукт характеризуется высоким содержанием витаминов А и С, а также обеспечивает удовлетворение части суточной потребности школьников в основных нутриентах.

Ключевые слова: школьное питание, функциональные кисломолочные продукты, оптимизация рецептуры, экзотические фрукты, северные ягоды, профилактика дефицитов в организме

Research article

OPTIMIZATION OF THE RECIPE OF A FERMENTED MILK PRODUCT FOR BABY FOOD

M.V. Yakovleva, D.D. Gavrishkina, I.Yu. Yakovlev, Yu.Yu. Zabalueva

K.G. Razumovsky Moscow State University of Technologies and Management, Moscow

© М.В. Яковлева, Д.Д. Гавришкина, И.Ю. Яковлев, Ю.Ю. Забалуева, 2026

Abstract:

The results of a study on optimizing the formulation of a fermented milk product intended for the nutrition of school-age children are presented. The study analyzed the chemical composition of northern berries (cloudberry, cranberry, lingonberry, blueberry) and exotic fruits (persimmon, mango, feijoa, fig), determined their nutritional profiles and social potential for their use in children's products. The optimal ratio of the components and the prediction of the nutritional value of the developed formulations were determined on the basis of mathematical modeling using the tools of the Microsoft Excel software package, in particular, «Solution Search». The simulation results are confirmed by experimental data, including an organoleptic assessment, an analysis of physico-chemical quality indicators and their comparison with a control sample. It has been established that kefir with the addition of cloudberry and persimmon is the most optimal option. The resulting product is characterized by a high content of vitamins A and C, and also provides satisfaction of part of the daily needs of schoolchildren in basic nutrients.

Keywords: school meals, functional fermented milk products, recipe optimization, exotic fruits, northern berries, prevention of deficiencies in the body

Одним из важных вопросов, которому посвящены многие исследования, является повышение качества и новые подходы в организации питания детей, как в детских садах и школах, так и в домашних условиях. Питание детей зачастую остается несбалансированным по макро- и микронутриентам, что представляет собой большую проблему. От правильного рациона зависит множество факторов жизнедеятельности ребенка. Некачественное питание может приводить, например, к нарушению развития и роста молодого организма, трудностям в концентрации внимания в процессе обучения, нарушению механизмов адаптации к неблагоприятным факторам окружающей среды в условиях научно-технического прогресса, угнетению работы иммунной системы, что проявляется в распространении заболеваний алиментарного характера среди детей¹⁹.

Достоверно известно, что иммунная система является главным фактором здорового организма детей, так как от ее состояния зависят физическое и эмоциональное развитие, сопротивляемость инфекци-

¹⁹ Филимонов С.Н., Тапешкина Н.В., Косыкина Е.В., Власова О.П., Ситникова Е.М., Свириденко О.А. Состояние фактического питания детей школьного возраста // Гигиена и санитария. 2020. № 99 (7). С. 719—724.

онным заболеваниям, общая работоспособность всех органов и систем. Отмечается, что полное формирование иммунитета приходится на подростковый возраст. Следовательно, разбалансированность питания в эти годы будет в значительной мере влиять на устойчивость организма во взрослом возрасте, поскольку функциональность работы иммунной системы находится в прямой взаимосвязи с поступающими в достаточном объеме пищевыми веществами, которые являются пластическим материалом обменных процессов или выполняют роль биорегуляторов. Поэтому необходимо обеспечить своевременное физиологическое развитие и осуществлять профилактику дефицитов, направленную на насыщение организма эссенциальными веществами в оптимальных количествах.

Существуют различные виды веществ, участвующих в процессах формирования устойчивого иммунитета. Но первостепенная роль принадлежит витаминам (группы В, С, А, D, Е) и минеральным веществам (цинк, селен, медь), которые необходимы для синтеза и функционирования лимфоцитов, обеспечивающих клеточный и гуморальный иммунитет, антител, связывающих и выводящих чужеродные вещества, а также цитокинов, являющихся регуляторами иммунного ответа организма.

Витамины имеют особую важность в питании детей школьного возраста: они обеспечивают способность организма к здоровому росту, развитию и поддержанию оптимального функционирования всех органов и систем.

Достаточно остро стоит вопрос дефицита витаминов С и А. По данным ВОЗ, 70—90 % детей имеют низкую обеспеченность этими нутриентами, а у 20—40 % наблюдается крайняя степень их дефицита²⁰.

Витамин С обладает выраженными антиоксидантными свойствами и является абсолютно необходимым для укрепления иммунной системы. Кроме того, доказано его прямое участие в процессах восстановления поврежденных участков кожных покровов и слизистых оболочек, синтеза коллагена и усвоения железа. Дефицит витамина С приводит к цинге, при которой наблюдается повышенная кровоточивость десен, сопровождающаяся дефектами развития зубов, а также к нарушениям работы сердечно-сосудистой системы, проявляющимся болями в области сердца, аритмией и анемией²¹.

²⁰ Ахмадходжаева М.М., Мирмухамедов Б.Б. Анализ и оценка качества питания детей в дошкольно-образовательных учреждениях // Экономика и социум. 2023. № 11-1 (113). С. 593—598.

²¹ Симоненко С.В., Маңуйлов Б.М., Антипова Т.А., Симоненко Е.С., Копытко М.С. Разработка рецептур сухих напитков с L-аргинином для детского питания // Международный научно-исследовательский журнал. 2021. № 12 (114) С. 162—167.

При дефиците витамина А наблюдается замедление роста организма ребенка и повышается риск инфекционных болезней. Также недостаточность этого витамина может проявляться в виде нарушения работы зрительной системы, шелушения кожных покровов, ломкости волос, частых ОРВИ, бессонницы и снижения аппетита²².

Кроме витаминов, к ключевым нутриентам в детском питании относится кальций, преимущественно поступающий из молочных продуктов. Они отличаются от других продуктов высокой концентрацией белка казеина, участвующего в метаболизме кальция и способствующего его максимальному усвоению детским организмом²³.

Следовательно, разработка молочных продуктов для детского питания, обогащенных натуральными источниками витаминов С и А, представляется актуальной задачей пищевой отрасли. Значимый интерес представляют инновационные подходы, связанные с использованием природных ресурсов, таких как фрукты, овощи, ягоды, в качестве основных источников витаминов.

Анализ опыта использования ингредиентов растительного происхождения в производстве пищевых продуктов, в том числе для детского питания, показывает перспективность данного направления, что обусловлено, во-первых, возможностью существенного улучшения органолептических свойств продуктов, во-вторых, возможностью повышения их пищевой ценности за счет биологически активных веществ, содержащихся в используемых ингредиентах²⁴.

Согласно современным представлениям, введение в рацион питания детей продуктов с включением фруктовых и овощных компонентов не только обогащает его рядом микронутриентов (пищевыми волокнами, органическими кислотами, минеральными веществами, витаминами и др.), но и способствует расширению вкусового разнообразия, формируя пищевое поведение. Ранний возрастной период характеризуется активным формированием вкусовых предпочтений ребенка и здоровых пищевых привычек в будущем²⁵.

²² Iddrisu I, Monteagudo-Mera A, Poveda C. et al. Malnutrition I and Gut Microbiota in Children // *Nutrients*. 2021. Aug. 8. № 13 (8). P. 2727.

²³ Mak R.H., Iyengar A., Lai W.M. et al. Nutrition in Children With Chronic Kidney Disease: How to Thrive? // *Nutr*. 2023. Nov. № 33 (6S). P. 49—55.

²⁴ Бегунова А.В., Симоненко С.В., Симоненко Е.С., Семенова Е.С. Новые тенденции при разработке кисломолочных продуктов на молочной основе геродиетической направленности // *Пищевая промышленность*. 2025. № 5. С. 163—167.

²⁵ Георгиева О.В., Пырьева Е.А. Нетрадиционные плодовоовощные компоненты в питании детей раннего возраста // *Российский педиатрический журнал*. 2021. № 24 (4). С. 251—251.

Для расширения «пищевого кругозора» и развития «вкусовых навыков» детей изготовители пищевой продукции привлекают новые виды фруктов и ягод, обладающих необходимым потенциалом для использования в питании детей раннего возраста²⁶.

Применение в рецептурах продуктов нетрадиционных видов сырья, например, дикорастущих северных ягод (калины, брусники, княженики, водяники, голубики, морошки и др.) позволяет расширить возможности пищевой отрасли и создать инновационные продукты, обладающие высокой пищевой ценностью.

Также следует отметить нутриентный потенциал и высокие потребительские свойства фруктов, произрастающих в южных регионах России и относящихся к категории экзотического сырья. К их числу можно отнести такие ценные виды, как фейхоа, инжир, гранат, хурма, кумкват, манго и некоторые другие. Однако применение их в рецептурах классических, а также функциональных продуктов, по данным анализа научно-технической литературы, достаточно скудно.

Комбинирование плодово-ягодного сырья, произрастающего в северных и южных регионах России, представляется перспективным направлением для расширения ассортимента функциональных пищевых продуктов, предназначенных для детского школьного питания. Данный подход способствует оптимизации состава продуктов в соответствии с физиологическими потребностями детского организма, а также позволяет формировать уникальные органолептические характеристики, обеспечивая новизну сенсорного профиля.

Введение незначительных количеств новых видов сырья в рецептуры традиционных пищевых продуктов обеспечивает возможность обогащения их нутриентами и модификации органолептических характеристик. Учитывая высокую пищевую ценность плодово-ягодного сырья северного и южного (экзотического) происхождения, вариативность его комбинаций с классическими ингредиентами рецептуры дает широкие возможности для разработки продуктов с заданным нутрициологическим статусом. Данное обстоятельство подчеркивает особую значимость и актуальность проводимых исследований в области разработки продуктов питания, предназначенных для детского рациона.

Целью настоящего исследования являлась разработка математической модели для проектирования рецептур кефира, обладающего повышенной пищевой ценностью. Моделирование рецептур прово-

²⁶ *Лилишенцева А.Н., Федькович А.О.* Исследование состава растительных напитков для питания детей дошкольного и школьного возраста // Пищевая промышленность: наука и технологии. 2024. № 17 (2). С. 45—49.

дилось с использованием плодово-ягодного сырья, произрастающего на территории России, а именно комбинаций северных ягод и южных (экзотических) фруктов, что позволило оптимизировать состав и функциональные характеристики конечного продукта.

Для обоснования возможности разработки технологии кефира с фруктово-ягодными наполнителями, характеризующегося функциональной направленностью, был проведен анализ химического состава ряда дикорастущих и экзотических видов сырья, редко применяемых в рецептурах пищевых продуктов (Табл. 1). Приоритетным критерием при выборе исследуемого сырья являлось высокое содержание биологически активных соединений, в частности, витаминов А и С. Основная идея состояла в комбинировании северных ягод и экзотических фруктов для достижения синергетического эффекта, направленного на формирование уникальных органолептических характеристик моделируемого продукта и привлечение внимания потенциальных потребителей, как детей, так и их родителей, к инновационному продукту.

Табл. 1. Сравнительный анализ пищевой ценности северных ягод и экзотических фруктов²⁷

Наименование нутриента	Ягодное сырье				Экзотические фрукты			
	Клюква	Брусника	Морошка	Голубика	Манго	Фейхоа	Хурма	Инжир
Белки, г	0,4	0,7	0,8	1	0,8	0,7	0,5	0,7
Жиры, г	0,1	0,5	0,9	0,5	0,4	0,4	0,4	0,2
Углеводы, г	12,2	8,2	7,4	6,6	13,4	8,8	15,3	12
ЭЦ, ккал	51,3	46	40	39	60	61	67	54
Клетчатка, г	4,6	2,5	6,3	2,5	1,6	6,4	1,6	2,5
<i>Витамины</i>								
Витамин А, мкг	3	8	150	0	54	0	200	8
Бета-каротин, мг	39,6	0,05	0,9	0	0,64	0,002	1,2	0,05
Витамин Е, мг	1,2	1	1,5	1,4	0,9	0,16	0,5	0,1
Витамин К, мкг	5,1	0	0	0	4,2	3,5	2,6	4,7
Витамин С, мг	13,3	15	29	20	36,4	32,9	15	2
Витамин В ₁ , мг	0,01	0,01	0,06	0,01	0,03	0,006	0,02	0,06
Витамин В ₂ , мг	0,02	0,02	0,07	0,02	0,04	0,02	0,03	0,05
Витамин В ₃ , мг	0,15	0,3	0,8	0,4	0,7	0,3	0,3	0,6
Витамин В ₄ , мг	5,5	0	0	0	7,6	0	7,6	4,7
Витамин В ₅ , мг	0,3	0,025	0	0	0,2	0,233	0	0,4
Витамин В ₆ , мг	0,06	0,01	0	0	0,12	0,07	0,1	0,13

²⁷ Мой здоровый рацион. [Электронный ресурс]: <https://health-diet.ru>

Пищевые системы и биотехнологии

Витамин В ₉ , мкг	1	0,03	0	0	43	23	8	10
<i>Минеральные вещества</i>								
Кальций, мг	8	25	15	16	11	17	127	35
Железо, мг	0,25	0,4	0,7	0,8	0,16	0,14	2,5	3,2
Магний, мг	6	7	29	7	10	9	56	17
Фосфор, мг	13	16	28	8	14	19	42	14
Калий, мг	85	90	180	51	168	172	200	190
Натрий, мг	89,7	7	1	6	1	3	15	18
Цинк, мг	0,1	0,021	0	0	0,1	0,06	0,11	0,15
Медь, мг	0,06	0,019	0	0	0,11	0,036	0,113	0,07
Марганец, мг	0,327	0,65	0	0	0,063	0,084	0,355	0,128
Кремний, мг	1,5	0,005	0,05	0	0	0	0	48
Сера, мг	4,3	0	24	0	8,2	0	5,8	7,5
Хлор, мг	6,7	0	0	0	0	0	23,6	3
Йод, мкг	0,1	0,05	0	0	0	80	60	4,76
Селен, мкг	0,1	0	0	0	0,6	0	0,6	0,2

Результаты проведенного анализа химического состава плодово-ягодного сырья северного происхождения выявили, что наивысшим содержанием витаминов А и С характеризуется морозника. Следует также отметить значительное содержание калия и пищевых волокон в этой ягоде. Тем не менее необходимо учитывать ценные нутриентные характеристики и других исследованных ягод. В частности, клюква имеет максимальную концентрацию бета-каротина, а голубика — минимальную энергетическую ценность.

Анализ химического состава экзотического плодово-ягодного сырья выявил значительную вариабельность нутриентного профиля. В частности, максимальная концентрация витамина А на 100 г сырья отмечена в хурме, а витамина С — в манго. Отметим, что фейхоа и хурма характеризуются повышенным содержанием йода — это обусловлено географическими особенностями зоны их произрастания, преимущественно в приморских регионах. Хурма также продемонстрировала наивысшее содержание калия, кальция, марганца, бета-каротина и магния, тогда как инжир отличается повышенной концентрацией железа. Таким образом, необходимо осуществлять тщательный отбор и оптимизацию соотношения компонентов при комбинировании северных ягод и экзотических фруктов с целью обеспечения соответствия конечного продукта заданным параметрам.

С целью определения оптимального соотношения растительных компонентов в рецептуре кефира была проведена оптимизация состава смеси с помощью инструмента «Поиск решения» в программном пакете Microsoft Excel. Главным образом оптимизация рецептуры проводилась по содержанию витаминов А и С в соответствии с нормами, установленными МР 2.3.1.0253-21²⁸.

²⁸ Методические рекомендации МР 2.3.1.0253-21. Нормы физиологических

При проведении расчета состава кефира была разработана экоматематическая модель, которая включает как исходные (содержание основных питательных веществ — белков, жиров, углеводов, витаминов А и С), так и выходные данные (оптимальное соотношение ингредиентов, входящих в состав кефира и значения критериев оптимальности). Условия в математической модели оптимального состава кефира для детского питания описываются в виде системы неравенств, в которые введены следующие обозначения: x_1 — молоко; x_2 — закваска; x_3 — сахар; x_4 — клюква; x_5 — брусника; x_6 — морошка; x_7 — голубика; x_8 — манго; x_9 — фейхоа; x_{10} — хурма; x_{11} — инжир. Также было введено обозначение $x = x_i/100$, где $i = 1 \div 11$. При этом получается следующее естественное условие получения единицы продукции:

$$x_1 + x_2 + \dots + x_{11} = 1,0.$$

Функции цели для расчета оптимального состава кефира следующие:

— уровни физико-химических показателей, согласно нормативно-технической документации (массовая доля влаги, жира, белка, углеводов — минимальное и максимальное содержание в 100 г готового продукта);

— содержание витаминов А и С.

Экоматематическая модель для составления рецептуры кефира представлена в Табл. 2 и 3.

В процессе оптимизации программное обеспечение генерирует варианты рецептурных композиций, основанные на комбинациях исходных компонентов, соответствующих заданной функции цели. В результате проведенных расчетов были получены различные варианты рецептурных композиций, для которых установлены прогнозируемые значения показателей химического состава и степени соответствия физиологическим потребностям детей в возрастной группе 7—10 лет (Табл. 4). Из Табл. 4 видно, что при оптимизации рецептуры были исключены клюква, брусника, голубика, фейхоа и инжир.

На следующем этапе осуществлялась органолептическая оценка полученных вариантов рецептур, включающая дегустационный анализ, на основании результатов которого была определена оптимальная рецептурная композиция.

Табл. 2. Экономатематическая модель для проектирования рецептур кефира согласно уровням физико-химических показателей данного вида продуктов и нормам детского питания в РФ

Показатели	Основное сырье				Северные ягоды и экзотические фрукты								значения критериев оптимальности	
	молоко	закваска	сахар	клюква	брусника	моршква	голубика	манго	фейхоа	хурма	инжир	ПЧ	0	функция цели
энергетическая ценность	54,0	276,0	399,0	28,0	46,0	40,0	39,0	60,0	61,0	67,0	54,0			
коэффициент	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	ПЧ		ЛЧ
содержание влаги	89,0	0,1	0,1	88,9	86,0	83,3	87,7	83,5	83,3	81,5	83,0	0,0	>=	88
содержание белков	2,9	8,0	0,0	0,5	0,7	0,8	1,0	0,8	0,7	0,5	0,7	0,0	>=	2,3
содержание жиров	2,5	0,5	0,0	0,2	0,5	0,9	0,5	0,4	0,4	0,4	0,2	0,0	>=	2,0
содержание углеводов	4,8	60,0	99,8	7,0	10,7	13,5	9,1	15,0	15,2	16,9	14,5	0,0	>=	10,0
единица продукции	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,0	=	1
решение (компонент)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
суммарный процент питательных веществ	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100			
% потери min														
% потери max														

Табл. 3. Экономатематическая модель для проектирования рецептур кефира(содержание витаминов А и С)

Показатели	Основное сырье			Северные ягоды и экзотические фрукты								значения критериев оптимальности		
	молоко	завяска	сахар	клюква	брусника	моршкa	голубика	манго	фейхоа	хурма	инжир			
содержание витамина в 100 г готового продукта														функция цели
коэффициент	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	лч	0	
Витамин А	22,0	0,0	0,0	3,0	8,0	150,0	0,0	54,0	0,0	200,0	8,0	0,0	>=	пч
Витамин А	22,0	0,0	0,0	3,0	8,0	150,0	0,0	54,0	0,0	200,0	8,0	0,0	<=	15,0
Витамин С	1,3	0,0	0,0	13,3	15,0	29,0	20	36,4	32,9	15,0	2,0	0,0	>=	150,0
Витамин С	1,3	0,0	0,0	13,3	15,0	29,0	20	36,4	32,9	15,0	2,0	0,0	<=	5,0
единица продукции	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	=	45,0
решение	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—	1
перераспределения при сбраживании min	0,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
перераспределения при сбраживании max	0,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

В процессе оптимизации программное обеспечение генерирует варианты рецептурных композиций, основанные на комбинациях исходных компонентов, соответствующих заданной функции цели. В результате проведенных расчетов были получены различные варианты рецептурных композиций, для которых установлены прогнозируемые значения показателей химического состава и степени соответствия физиологическим потребностям детей в возрастной группе 7—10 лет (Табл. 4). Из Табл. 4 видно, что при оптимизации рецептуры были исключены клюква, брусника, голубика, фейхоа и инжир.

На следующем этапе осуществлялась органолептическая оценка полученных вариантов рецептур, включающая дегустационный анализ, на основании результатов которого была определена оптимальная рецептурная композиция.

Табл. 4. Рецептурные составы кефиrow

Наименование сырья	Варианты		
	1	2	3
Молоко 2,5 % жирности	75	75	75
Закваска молочная	5	5	5
Сахар белый	5	5	5
Клюква	—	—	—
Брусника	—	—	—
Морошка	10	8	7
Голубика	—	—	—
Манго	—	2	6
Фейхоа	—	—	—
Хурма	10	10	7
Инжир	—	—	—

Смоделированные образцы кефира по вариантам рецептур были произведены в условиях кафедры биотехнологий продуктов питания из растительного и животного сырья МГУТУ им. К.Г. Разумовского, после чего подвергались органолептической оценке (Рис. 1). В качестве контрольного образца использовали кефир на готовой закваске, производимый ООО «ВИВО Индустрия», выработанный в соответствии с ГОСТ 34372-2017²⁹ с добавлением сахара. В опытные образцы были добавле-

²⁹ ГОСТ 34372-2017. Закваски бактериальные для производства молочной

ны отобранные путем оптимизации экзотические фрукты и северные ягоды в количестве 20 % к общей массе основного сыря.



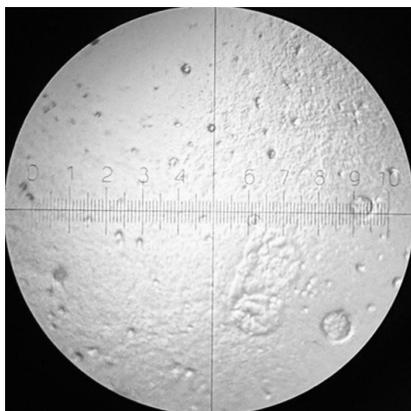
Рис. 1. Профилограмма балльной оценки смоделированных вариантов кефира

Результаты сравнительного сенсорного анализа исследуемых образцов показали, что кефир, приготовленный по первому варианту, имеет наилучший сенсорный профиль. Тем не менее другие варианты также характеризовались высокими органолептическими свойствами. Вместе с тем для всех вариантов кефира, предназначенных для детского питания и произведенных по оптимизированным рецептурам, характерны сладкий вкус и приятный аромат. При этом вариант 3 отличался более интенсивным тропическим ароматом, обусловленным повышенной концентрацией манго в рецептуре. Также установлено, что образцы, содержащие манго, характеризуются пониженной вязкостью и отсутствием выраженного сгустка, свойственного традиционной структуре кефира.

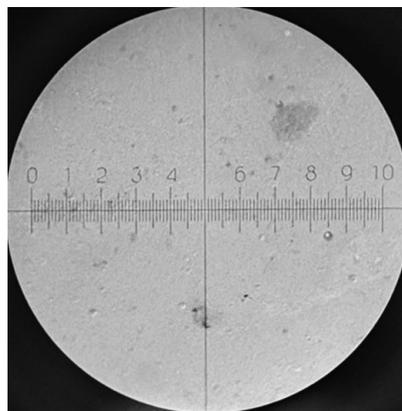
Таким образом, данные анализа позволили выделить как оптимальный и рекомендуемый для детского питания вариант кефира с добавлением морошки и хурмы. В дальнейшем исследовании включали сравнительный анализ оптимального образца кефира и контрольного образца.

Помимо органолептических показателей дополнительно были изучены консистенция и микроструктура образцов кефира на микроскопе «Микромед Р-1 студенческий». Было определено, что контроль-

ному образцу свойственна более однородная текстура в сравнении со смоделированным образцом (Рис. 2).



Контрольный образец



Опытный вариант 1
(с морошкой и хурмой)

Рис. 2. Микроструктура контрольного и опытного образцов

После проведения органолептической оценки и анализа структурно-механических свойств образцов были осуществлены физико-химические исследования разработанного кефира (Табл. 5). Оценка соответствия установленным показателям качества проводилась путем сравнения с требованиями нормативной документации и контрольным образцом.

Табл. 5. Физико-химические показатели образцов кефира

Наименование показателя	Требования по ГОСТ 31454-2012 ³⁰	Контрольный образец	Опытный вариант 1 (с морошкой и хурмой)
Кислотность, °Т	от 85 до 130 вкл.	102	107
Массовая доля белка, %	не менее 3,0	3,5	3,1

³⁰ ГОСТ 31454-2012. Кефир. Технические условия. М.: «Стандартинформ», 2019. 7 с.

Сравнение физико-химических показателей позволило выявить, что опытный вариант 1 с включением морошки и хурмы имеет различия с контрольным образцом, при этом полученные значения соответствуют требованиям, установленным ГОСТ. Сравнительный анализ пищевой ценности опытного и контрольного образцов кефира представлен в Табл. 6.

Анализ данных, представленных в Табл. 6, позволил заключить, что употребление 100 г опытного продукта обеспечит удовлетворение суточной потребности организма школьника в белке на 3,9 %, в жире — на 3,0 % и в углеводах — на 3,6 %. Также следует отметить, что полученный кефир характеризуется повышенным содержанием витаминов А и С. В частности, при употреблении порции объемом 200 мл обеспечивается удовлетворение суточной потребности ребенка в витамине А на 14,7 % и в витамине С — на 17,9 %.

Таким образом, разработанный кефир для детского школьного питания на основе математического моделирования характеризуется высоким нутриентным потенциалом. Предложенная технология позволяет реализовать комплексный подход к решению задач оптимизации рецептур пищевых продуктов, направленной на обогащение целевыми нутриентами с ориентированием на специфические потребности определенных групп населения.

В процессе оптимизации рецептуры был проведен анализ химического состава плодово-ягодного сырья, произрастающего в северных и южных регионах России, по содержанию витаминов А и С, которые имеют существенное значение в детском питании. Результатом математического моделирования стали три варианта оптимизированной рецептуры, которые в дальнейшем прошли экспериментальную апробацию и были подвергнуты всестороннему анализу по показателям качества, а также оценке соответствия требованиям нормативной документации. Наиболее приемлемым вариантом рецептуры кефира в ходе исследований признана композиция, предусматривающая внесение хурмы и морошки в количестве 10 г каждого компонента на 100 г готового продукта. При сравнительном анализе энергетической ценности образцов также установлено, что опытный вариант менее калорийный (73,1 ккал / 305,9 кДж) в сравнении с контрольным образцом (93,6 ккал / 391,6 кДж). Кроме того, в разработанном кефире отмечено увеличение содержания пищевых волокон, магния, калия и йода.

На основании полученных результатов можно заключить, что разработанный кефир может быть рекомендован для включения в рацион школьников в качестве меры профилактики дефицита витаминов А и С.

Табл. 6. Пищевая ценность контрольного и опытного образцов кефира

Наименование нутриентов	Итого в 100 г продукта		Суточная норма	Удовлетворение суточной потребности на 100 г продукта, %		Удовлетворение суточной потребности на порцию 200 г продукта, %	
	Контрольный образец	Опытный образец		Контрольный образец	Опытный образец	Контрольный образец	Опытный образец
Белки, г	2,54	2,45	63	4,04	3,88	8,08	7,76
Жиры, г	2,20	2,13	70	3,14	3,04	6,29	6,09
Углеводы, г	16,04	11,02	305	5,26	3,61	10,52	7,23
ЭЦ, ккал	93,64	73,05	2100	4,46	3,48	8,92	6,96
ПВ, г	0,00	0,79	16	0,00	4,94	0,00	9,88
<i>Витамины</i>							
Витамин А, мкг	17,60	51,50	700	2,51	7,36	5,03	14,71
Витамин Е, мг	0,00	0,20	10	0,00	2,00	0,00	4,00
Витамин К, мкг	0,16	0,41	60	0,27	0,68	0,53	1,37
Витамин С, мг	1,04	5,38	60	1,73	8,96	3,47	17,92
Витамин В ₁ , мг	0,03	0,04	1,1	2,91	3,45	5,82	6,91
Витамин В ₂ , мг	0,12	0,12	1,2	10,19	10,29	20,38	20,58
Витамин В ₃ , мг	0,08	0,19	15	0,53	1,23	1,07	2,47
Витамин В ₄ , мг	13,11	13,05	200	6,56	6,53	13,11	13,05
Витамин В ₅ , мг	0,30	0,29	3	10,13	9,50	20,27	19,00
Витамин В ₆ , мг	0,04	0,05	1,5	2,67	3,17	5,33	6,33
Витамин В ₉ , мкг	3,60	4,18	200	1,80	2,09	3,60	4,18
Витамин В ₁₂ , мкг	0,32	0,30	2	16,00	15,00	32,00	30,00
<i>Минеральные вещества</i>							
Кальций, мг	96,12	104,25	1100	8,74	9,48	17,48	18,95
Железо, мг	0,08	0,40	12	0,68	3,30	1,35	6,59
Магний, мг	11,20	19,00	250	4,48	7,60	8,96	15,20
Фосфор, мг	72,00	74,50	800	9,00	9,31	18,00	18,63
Калий, мг	117,04	147,60	2000	5,85	7,38	11,70	14,76
Натрий, мг	40,00	39,10	1000	4,00	3,91	8,00	7,82
Цинк, мг	0,32	0,31	10	0,96	3,11	6,40	6,22
Медь, мг	0,01	0,02	1	0,96	2,03	1,92	4,06
Марганец, мг	0,00	0,04	1,5	0,27	2,62	0,53	5,23
Хлор, мг	80,00	77,36	1700	4,71	4,55	9,41	9,10
Йод, мкг	7,20	12,75	90	8,00	14,17	16,00	28,33
Селен, мкг	0,80	0,81	30	2,67	2,70	5,33	5,40

Список литературы

1. Ахмадходжаева М.М., Мирмухамедов Б.Б. Анализ и оценка качества питания детей в дошкольно-образовательных учреждениях // Экономика и социум. 2023. № 11-1 (113). С. 593—598.
2. Бегунова А.В., Симоненко С.В., Симоненко Е.С., Семенова Е.С. Новые тенденции при разработке кисломолочных продуктов на молочной основе геродиетической направленности // Пищевая промышленность. 2025. № 5. С. 163—167.
3. Георгиева О.В., Пырьева Е.А. Нетрадиционные плодоовощные компоненты в питании детей раннего возраста // Российский педиатрический журнал. 2021. № 24 (4). С. 251—251.
4. ГОСТ 34372-2017. Закваски бактериальные для производства молочной продукции. Общие технические условия. М.: «Стандартинформ», 2018. 8 с.
5. ГОСТ 31454-2012. Кефир. Технические условия. М.: «Стандартинформ», 2019. 7 с.
6. Лилишенцева А.Н., Федькович А.О. Исследование состава растительных напитков для питания детей дошкольного и школьного возраста // Пищевая промышленность: наука и технологии. 2024. № 17 (2). С. 45—49.
7. Методические рекомендации МР 2.3.1.0253-21. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации. М., 2021. 46 с.
8. Мой здоровый рацион. [Электронный ресурс]: <https://health-diet.ru> (дата обращения: 12.12.2024).
9. Симоненко С.В., Мануйлов Б.М., Антипова Т.А., Симоненко Е.С., Копытко М.С. Разработка рецептур сухих напитков с L-аргинином для детского питания // Международный научно-исследовательский журнал. 2021. № 12 (114) С. 162—167.
10. Филимонов С.Н., Тапешкина Н.В., Коськина Е.В., Власова О.П., Ситникова Е.М., Свириденко О.А. Состояние фактического питания детей школьного возраста // Гигиена и санитария. 2020. № 99 (7). С. 719—724. DOI: 10.33029/0016-9900-2020-99-7-719-724
11. Iddrisu I, Monteagudo-Mera A, Poveda C. et al. Malnutrition and Gut Microbiota in Children // Nutrients. 2021. Aug. 8. № 13 (8). P. 2727. DOI: 10.3390/nu13082727
12. Mak R.H., Iyengar A., Lai W.M. et al. Nutrition in Children With Chronic Kidney Disease: How to Thrive? // Nutr. 2023. Nov. № 33 (6S). P. 49—55. DOI: 10.1053/j.jrn.2023.07.006

Сведения об авторах

Яковлева Мария Вячеславовна, кандидат технических наук, доцент кафедры биотехнологии продуктов питания из растительного и животного сырья МГУТУ им. К.Г. Разумовского. E-mail: m.klokonos@mgutm.ru

Гавришкина Дарья Дмитриевна, магистрант кафедры биотехнологии продуктов питания из растительного и животного сырья МГУТУ им. К.Г. Разумовского. E-mail: daria.gavrishkina@yandex.ru

Яковлев Игорь Юрьевич, магистрант кафедры биотехнологии продуктов питания из растительного и животного сырья МГУТУ им. К.Г. Разумовского. E-mail: princeigor@gmail.com

Забалуева Юлия Юрьевна, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры биотехнологии продуктов питания из растительного и животного сырья МГУТУ им. К.Г. Разумовского. E-mail: u.zabalueva@mgutm.ru

Information about the authors

Yakovleva Maria Vyacheslavovna, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Biotechnology of Food Products from Plant and Animal Raw Materials, K.G. Razumovsky MSUTM. E-mail: m.klokonos@mgutm.ru

Gavrishkina Daria Dmitrievna, Master's student of the Department of Biotechnology of Food Products from Plant and Animal Raw Materials, K.G. Razumovsky MSUTM. E-mail: daria.gavrishkina@yandex.ru

Yakovlev Igor Yurievich, Master's student of the Department of Biotechnology of Food Products from Plant and Animal Raw Materials, K.G. Razumovsky MSUTM. E-mail: princeigor@gmail.com

Zabalueva Yulia Yurievna, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Biotechnology of Food Products from Plant and Animal Raw Materials, K.G. Razumovsky MSUTM. E-mail: u.zabalueva@mgutm.ru

Статья поступила в редакцию 15.10.2025; одобрена после рецензирования 21.10.2025; принята к публикации 28.10.2025.

Краткое сообщение

DOI 10.69540/2949-4079.2026.12.29.004 УДК 591.4 + 597.552 + 639.3

ВЛИЯНИЕ ГВОЗДИЧНОГО МАСЛА И ТЕМПЕРАТУРЫ НА ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ОКУНЯ ОБЫКНОВЕННОГО (*PERCA FLUVIATILIS*, L.)

А.В. Золотова, Д.М. Сайфутдинова

*Московский государственный университет технологий и управления им.
К.Г. Разумовского, Москва*

Аннотация:

В работе изучено влияние различных температурных режимов и концентраций гвоздичного масла на физиологическое состояние окуня обыкновенного (*Perca fluviatilis*, L.). Оценивались такие параметры, как стресс-реакция, гематологические показатели и поведенческие особенности рыб. Установлено, что эффективность анестезии с использованием гвоздичного масла зависит от температуры воды и концентрации препарата. Определены оптимальные условия для применения гвоздичного масла в аквакультуре. Полученные данные позволяют повысить безопасность рыб при технологических манипуляциях и транспортировке.

Ключевые слова: аквакультура, анестезия рыб, температура воды, стресс-реакция, эвгенол

Short message

THE EFFECT OF CLOVE OIL AND TEMPERATURE ON THE PHYSIOLOGICAL STATE OF EUROPEAN PERCH (*PERCA FLUVIATILIS*, L.)

A.V. Zolotova, D.M. Sayfutdinova

*K.G. Razumovsky Moscow State University of Technologies and Management,
Moscow*

Abstract:

The study examined the effects of various temperature regimes and clove oil concentrations on the physiological state of European perch (*Perca fluviatilis*, L.). Stress response, hematological parameters, and behavioral reactions were analyzed. It was found that the efficiency of anesthesia using clove oil depends on water temperature and anesthetic dosage. Optimal

conditions for safe application of clove oil in aquaculture were determined. The findings can improve fish welfare during aquaculture procedures and transportation.

Keywords: aquaculture, fish anesthesia, water temperature, stress response, eugenol

Современные технологии рыбоводства предъявляют все более высокие требования к условиям содержания, выращивания и обработки водных биоресурсов. В связи с этим особое значение приобретают методы снижения стрессовых реакций у рыб в ходе различных антропогенных воздействий, таких как транспортировка, сортировка, маркировка, биометрия и медицинские процедуры. Стресс у рыб может приводить к снижению иммунитета, нарушению гомеостаза, повышению уровня кортизола и даже к летальному исходу, что негативно сказывается на продуктивности и экономической эффективности аквакультурных хозяйств.

Одним из наиболее эффективных и широко применяемых способов минимизации стресса является использование анестезии, позволяющей временно подавлять двигательную активность и чувствительность рыбы без существенного влияния на физиологические функции. В настоящее время в практике аквакультуры все большее распространение получают натуральные анестетики, среди которых особое место занимает гвоздичное масло (*Clove oil*), содержащее активное вещество эвгенол. Это соединение обладает выраженным седативным и обезболивающим действием, при этом оно относительно безопасно для окружающей среды и организма рыбы.

Вместе с тем эффективность действия гвоздичного масла напрямую зависит от ряда факторов, включая концентрацию препарата, температуру воды, время экспозиции и видовые особенности объекта культивирования. Эти параметры требуют индивидуального подхода при разработке протоколов анестезии, особенно для перспективных видов аквакультуры, таких как обыкновенный окунь (*Perca fluviatilis*, L.) — вид, обладающий высокой адаптационной способностью, хорошими вкусовыми качествами и потенциалом для товарного выращивания.

Однако до настоящего времени недостаточно изучены оптимальные режимы применения гвоздичного масла именно для окуня обыкновенного, особенно температурный режим, что ограничивает возможности его широкого внедрения в технологические процессы. Таким образом, актуальным направлением исследований становится изучение физиологического состояния окуня при использовании гвоз-

дичного масла в различных концентрациях и температурных условиях, что позволит разработать рекомендации по его эффективному и безопасному применению в аквакультуре.

Объектом исследования выступал окунь обыкновенный (*Perca fluviatilis*, L.), выращенный в условиях установки замкнутого водоснабжения (УЗВ) на базе МГУТУ им. К.Г. Разумовского, что позволило поддерживать стабильные гидрохимические параметры³¹. Эксперимент проводился в трех группах с разными температурными режимами воды: 11,5; 16; 21 °С соответственно. Внутри каждой температурной группы рыбы распределялись на подгруппы в зависимости от концентрации гвоздичного масла: 0,008; 0,015; 0,033 мл/л. Анестезия осуществлялась в отдельных ваннах объемом 10 л, куда предварительно добавлялось эмульгированное гвоздичное масло.

Время индукции анестезии (латентный период) и восстановления после переноса рыб в чистую воду фиксировалось с помощью секундомера³². Поведение рыб оценивалось визуально: уровень активности, реакция на раздражители, равновесие и координация движений³³.

Для оценки гематологических параметров использовались автоматические анализаторы, а также общепринятые микроскопические методы подсчета клеток крови на окрашенных мазках по Романовскому — Гимзе.

В ходе эксперимента было проведено изучение влияния различных концентраций гвоздичного масла и температурных условий на физиологическое состояние окуня обыкновенного. Основное внимание уделялось поведенческим реакциям, гематологическим показателям, уровню глюкозы в крови.

Поведенческие реакции. На графике (Рис. 1) представлено влияние температуры воды и концентрации гвоздичного масла на физиологическое состояние окуня обыкновенного. Из анализа видно, что при более высоких температурах время воздействия сокращается, особенно при высокой концентрации масла (0,033 мл/л). Данная концентрация подходит только для кратковременных манипуляций

³¹ Hamáčková J., Sedová J.M., Pjanová S.V., Lepicová A. The effect of 2-phenoxyethanol, clove oil and Propiscin anaesthetics on perch (*Perca fluviatilis*) in relation to water temperature // Czech Journal of Animal Science. 2001. Vol. 46. № 12. P. 469—473.

³² Froese R., Pauly D. FishBase: Concepts, Design and Data Sources. FishBase Consortium, 2021. 344 p.

³³ Kristan J., Stara A., Turek J., Policar T., Velisek J. Comparison of the effects of four anaesthetics on haematological and blood biochemical profiles in pikeperch (*Sander lucioperca* L.) // Neuroendocrinology Letters. 2014. Vol. 35. Suppl. 2. P. 81—85.

с окунем обыкновенным. Однако риск гибели рыбы также возрастает. Это указывает на необходимость точного подбора дозировки и температурного режима при использовании гвоздичного масла в рыбоводстве. При дозировке 0,008 мл/л не наблюдается летальных исходов в течение 300 мин., что свидетельствует о мягком действии и возможности применять гвоздичное масло при длительных транспортировках. При концентрации гвоздичного масла 0,015 мл/л смерть наступала после 1 ч. экспозиции, что говорит о необходимости использовать эту дозировку только при процедурах, не превышающих длительности 50 мин.

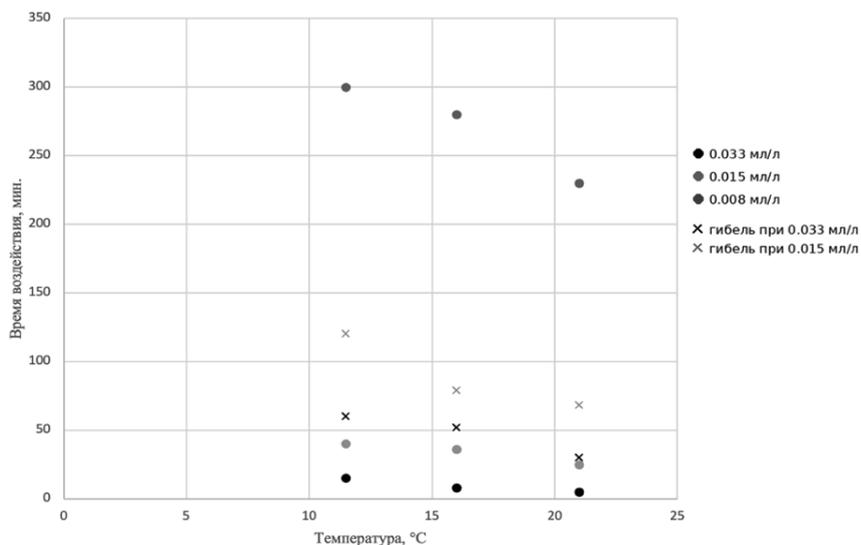


Рис. 1. Влияние температуры и концентрации гвоздичного масла на скорость наступления анестезии у окуня обыкновенного

Гематологические показатели. После действия гвоздичного масла на рыб наблюдались выраженные изменения в морфологическом составе крови окуня (Табл. 1). Доля целых эритроцитов снизилась с 99,88 % до 85,6 %, соответственно, количество поврежденных эритроцитов увеличилось с 0,12 % до 14,37 %. Эти данные свидетельствуют о начале процессов гемолиза под действием анестетика³⁴.

³⁴ Богданов В.Д., Меньшиков М.И. Рыбы пресных вод России. Екатеринбург: УрО РАН, 2020. 408 с.; Руководство по применению анестетика «Гвоздичное масло» в аквакультуре // Аквакультура. Вып. 6. М.: Изд-во ВНИРО, 2011. 60 с.

Табл. 1. Гематологические показатели крови у окуня обыкновенного до и после воздействия гвоздичным маслом

Показатель	До воздействия, %	После воздействия, %
Целые эритроциты	99,88	85,63
Поврежденные эритроциты	0,12	14,37
Лейкоцитарная формула		
Показатель	До воздействия, %	После воздействия, %
Лимфоциты	95,1	93,62
Нейтрофилы	2,1	2,88
Моноциты	1,4	1,6
Базофилы	0,5	0,8
Эозинофилы	0,9	1,1

Повышение температуры и дозировки анестетика приводило к значительному увеличению концентрации глюкозы в крови, отражающему метаболическую реакцию на стресс. Такие изменения свидетельствуют о системной реакции организма на стресс.

Стабильность и восстановление. После переноса в чистую воду рыбы, находившиеся под действием гвоздичного масла при температуре 16 °С и концентрации 0,008 мл/л, демонстрировали наилучшие показатели восстановления — полное восстановление двигательной активности происходило за $8 \pm 0,23$ мин., без летальных исходов. Данный режим можно считать оптимальным для долговременной анестезии в условиях рыбоводства.

В заключение еще раз подчеркнем, что в современном рыбоводстве важно применять безопасные и эффективные методы, позволяющие снизить уровень стресса у рыб. Одним из таких подходов является использование седативных средств во время различных процедур (сортировки, транспортировки или лечения). Проведенные исследования показывают, что при соблюдении оптимальных условий гвоздичное масло может быть надежным успокаивающим средством.

Установлено, что эффективность гвоздичного масла определяется его концентрацией, продолжительностью воздействия и температурой воды. При правильном подборе этих параметров достигается необходимый седативный эффект без серьезных нарушений в физиологическом состоянии рыб. Особую роль играет температура воды, так как она влияет на чувствительность организма рыбы к действию анестетика. Также была четко обозначена граница между лечебным и токсичным эффектом гвоздичного масла, что подчеркивает необходимость точного соблюдения дозировки.

Исследование показало, что при концентрации гвоздичного масла 0,033 мл/л его применение можно считать безопасным для окуня обыкновенного только при кратковременном воздействии, не превышающем 30 мин., независимо от температуры воды (11,5; 16; 21 °С). При снижении концентрации до 0,015 мл/л допустимая продолжительность воздействия увеличивается: при температуре 11,5 °С она может достигать 120 мин., а при 16 и 21 °С — не более 60 мин. Наиболее безопасной признана концентрация 0,008 мл/л, поскольку при всех заданных в исследовании температурах она позволяет увеличить время воздействия до 300 мин., что делает возможным использование гвоздичного масла в условиях длительной транспортировки.

Для более точной оценки действия препарата важно учитывать не только поведенческие реакции, но и биохимические показатели, такие как уровень глюкозы и степень гемолиза. Такой всесторонний подход позволяет выявлять скрытые признаки стресса у рыбы и повышает надежность оценки безопасности седативного средства. Полученные данные могут быть полезны для совершенствования методов содержания и транспортировки рыб, а также для разработки практических рекомендаций и проведения дальнейших исследований природных седативных веществ.

Список литературы

1. Богданов В.Д., Меньшиков М.И. Рыбы пресных вод России. Екатеринбург: УрО РАН, 2020. 408 с.
2. Руководство по применению анестетика «Гвоздичное масло» в аквакультуре // Аквакультура. Вып. 6. М.: Изд-во ВНИРО, 2011. 60 с.
3. Froese R., Pauly D. FishBase: Concepts, Design and Data Sources. FishBase Consortium, 2021. 344 p.
4. Hamáčková J., Sedová J.M., Pjanová S.V., Lepicová A. The effect of 2-phenoxyethanol, clove oil and Propiscin anaesthetics on perch (*Perca fluviatilis*) in relation to water temperature // Czech Journal of Animal Science. 2001. Vol. 46. № 12. P. 469—473.
5. Kristan J., Stara A., Turek J., Policar T., Velisek J. Comparison of the effects of four anaesthetics on haematological and blood biochemical profiles in pikeperch (*Sander lucioperca* L.) // Neuroendocrinology Letters. 2014. Vol. 35. Suppl. 2. P. 81—85.

Сведения об авторах

Золотова Анастасия Владимировна, кандидат биологических наук, доцент кафедры биологии и биоинформатики факультета био-

технологий и рыбного хозяйства МГУТУ им. К.Г. Разумовского. E-mail: *avzolutova@gmail.com*

Сайфутдинова Даяна Маратовна, студент 4-го курса факультета биотехнологий и рыбного хозяйства МГУТУ им. К.Г. Разумовского. E-mail: *dayana.saift@gmail.com*

Information about the authors

Zolotova Anastasia Vladimirovna, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Biology and Bioinformatics in the Faculty of Biotechnology and Fisheries, K.G. Razumovsky MSUTM. E-mail: *avzolutova@gmail.com*

Sayfutdinova Dayana Maratovna, 4th year Student of the Faculty of Biotechnology and Fisheries, K.G. Razumovsky MSUTM. E-mail: *dayana.saift@gmail.com*

Статья получена в редакции 15.10.2025; одобрена после рецензирования 21.10.2025; принята к публикации 28.10.2025.

Исследовательская статья

DOI 10.69540/2949-4079.2026.94.22.005

УДК 57.044

ВЛИЯНИЕ ВАНАДИЯ НА ВОДНЫЕ ОРГАНИЗМЫ И СРЕДУ ИХ ОБИТАНИЯ В МОДЕЛЬНОМ ЭКСПЕРИМЕНТЕ

Т.П. Хайрулина, В.В. Носов, С.Г. Аникеев, Д.А. Анисимов, А.В. Гаврилов

Московский государственный университет технологий и управления им. К.Г. Разумовского, Москва

Аннотация:

Представлены результаты исследований влияния химического элемента ванадия на гидробионты различных трофических звеньев. На начальном этапе было изучено влияние ванадия на показатели воды: в диапазоне концентраций 0,005—0,1 мг/л ванадий оказывал статистически значимое влияние на активную реакцию (рН) среды в концентрации 0,1 мг/л, содержание растворенного кислорода оставалось относительно высоким на протяжении всего опыта. Определено влияние ванадия на аммонийный и нитратный азот. На последующих этапах опыта исследовано влияние ванадия на зоопланктон и фитопланктон. Установлено, что для зоопланктона (тест-объект *Daphnia magna*) по показателю выживаемости допустимая концентрация составляет 0,1 мг/л, пороговая — более 0,1 мг/л, по плодовитости — 0,05 мг/л. Для фитопланктона (тест-объект водоросли *Scenedesmus quadricauda*) максимально допустимой концентрацией ванадия является 2,0 мг/л, пороговой — 10,0 мг/л.

Ключевые слова: гидробионты, зоопланктон, фитопланктон, кислотность, аммонийный азот, нитратный азот, выживаемость, плодовитость, смертность, токсичность

Research article

INFLUENCE OF VANADIUM ON AQUATIC ORGANISMS AND THEIR HABITAT IN A MODEL EXPERIMENT

T.P. Khairulina, V.V. Nosov, S.G. Anikeev, D.A. Anisimov, A.V. Gavrillov

K.G. Razumovsky Moscow State University of Technologies and Management, Moscow

Abstract:

The results of studies of the effect of the chemical element vanadium on hydrobionts of various trophic units are presented. At the initial stage, the

effect of vanadium on water parameters was studied: in the concentration range of 0,005—0,1 mg/l, vanadium had a statistically significant effect on the active reaction (pH) of the medium at a concentration of 0,1 mg/l, the dissolved oxygen content remained relatively high throughout the experiment. The effect of vanadium on ammonium and nitrate nitrogen has been determined. In the subsequent stages of the experiment, the effect of vanadium on zooplankton and phytoplankton was investigated. It was found that for zooplankton (the *Daphnia magna* test object), the permissible concentration in terms of survival is 0,1 mg/l, the threshold is more than 0,1 mg/l, and the fertility is 0,05 mg/l. For phytoplankton (the test object of the algae *Scenedesmus quadricauda*), the maximum allowable concentration of vanadium is 2,0 mg/l, the threshold is 10,0 mg/l.

Keywords: aquatic organisms, zooplankton, phytoplankton, acidity, ammonium nitrogen, nitrate nitrogen, survival, fecundity, mortality, toxicity

Ванадий получил в нашей стране многообразное применение, этот элемент широко востребован в тяжелой промышленности, энергетике, нефтедобыче, химическом и электротехническом производстве. Этот металл используется даже при изготовлении сувениров. Россия располагает значительными запасами ванадиевых руд.

Однако необходимо учитывать и обратную сторону применения ванадия. Его воздействие на водную среду и ее обитателей может создавать угрозы, которые нуждаются в глубоком изучении, в частности, в установлении уровня и масштабов возможных рисков. Это и составляет цель настоящего исследования.

Ванадий и его соединения оказывают отравляющее воздействие на обитателей водной среды. Этот элемент, относящийся к категории рассеянных, не встречается в природе в чистом виде³⁵. Исследования показали, что ванадий способен замедлять процесс синтеза жирных кислот и подавлять образование холестерина. Он является ингибитором ряда ферментных систем, препятствует фосфорилированию и синтезу аденозинтрифосфата (АТФ), снижает концентрацию коферментов А и Q, а также стимулирует активность моноаминоксидазы и окислительное фосфорилирование. Ванадий проявляет токсичные свойства как в виде катионов, так и в виде анионов. Его переносчиками выступают различ-

³⁵ Rehder D. Bioinorganic Vanadium Chemistry (англ.). Hamburg: John Wiley & Sons, Ltd, 2008. P. 5—10. (Inorganic Chemistry); Тризуб А.Г., Медянкина М.В., Глебова И.А., Хайрулина Т.П. Результаты мониторинга состояния зоопланктона, ихтиопланктона и зообентоса в акватории Азовского моря в позднеосенний период 2021 г. // Рыбное хозяйство. 2023. № 2. С. 39—49.

ные титансодержащие минералы (в частности, титаномагнетит, сфен, рутил, ильменит), слюды, пироксены и гранаты, характеризующиеся повышенной способностью к изоморфному замещению ванадием. В качестве основного источника ванадия выступают железные руды, в которых он присутствует в виде примеси.

Рыбохозяйственный предельно допустимый уровень (ПДК) для ванадия составляет 0,001 мг/л. Этот элемент классифицируется как токсичное вещество, относящееся к 3 классу опасности (умеренно опасные) для соединений четырехвалентного и пятивалентного ванадия. В связи с высокой токсичностью ванадия необходим тщательный мониторинг его содержания в природной и питьевой воде.

Ион ванадия (VO^{2+}) в значительном количестве обнаруживается в морской воде, где средняя его концентрация достигает 30 нМа. В некоторых источниках минеральной воды также отмечаются повышенные концентрации данного иона. Например, в источниках, расположенных вблизи горы Фудзи, содержание ванадия может достигать 54 мкг на литр. В природных водах он встречается в невысоких концентрациях: в речной воде — от 0,2 до 4,5 мкг/дм³, в морской воде — в среднем 2 мкг/дм³.

Цель настоящей работы — изучение влияния ванадия на показатели качества водной среды некоторых водотоков и на водные организмы. Для достижения цели были поставлены задачи: исследовать влияние ванадия на качество воды и на представителей водной экосистемы — чувствительные тест-объекты.

Исследования проводились в соответствии с «Методическими указаниями по разработке нормативов качества воды водных объектов рыб хозяйственного значения, в том числе нормативов ПДК вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения», утвержденными приказом Росрыболовства № 695 от 04.08.2009.

Для культивирования тест-организмов и проведения экспериментов использовали воду из реки Верхняя Ковдора, протекающей по территории Мурманской области, отобранную в летний период 2020 г. Река расположена в железо-титановой зоне с месторождениями железной руды, гранитов, гранито-гнейсов, известняка и слюды. Пробы воды из реки отбирались в меженный период, так как именно в это время вода наиболее стабильна и не подвержена сезонным влияниям, таким как таяние снега или проливные дожди. Это обеспечивает более точные результаты анализа и исследования водных ресурсов реки.

Первичные растворы анализируемого соединения (с повышенной концентрацией) изготавливались с использованием дистиллированной воды. Необходимые для исследования концентрации вещества получали путем разбавления первичного раствора природной водой,

взятой из реки Верхняя Ковдора. Приводимые концентрации оксида ванадия выражены в пересчете на концентрацию атомарного ванадия.

При сравнении полученных результатов с нормативными данными, установленными приказом Минсельхоза РФ от 13.12.2016 № 552 «Об утверждении нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения», было установлено, что полученные показатели находятся в пределах допустимых значений, и лишь в одном случае было замечено небольшое превышение ПДК³⁶.

В исследованном диапазоне концентраций (0,005—0,1 мг/л) ванадий оказывал статистически значимое влияние на активную реакцию (рН) среды в концентрации 0,1 мг/л. С учетом небольшого изменения значения параметра (не более чем на 0,26 ед. — 3,6 %) можно считать такие изменения не значимыми для сообществ в целом. Максимально допустимая концентрация ванадия для водородного показателя рН составляет 0,1 мг/л, пороговая концентрация — более 0,1 мг/л.

Прежде всего уровень рН влияет на биодоступность различных элементов и соединений. Например, металлы в воде могут существовать в различных формах в зависимости от рН. При низком уровне рН многие тяжелые металлы становятся более растворимыми, что увеличивает их токсичность для водных организмов. Кроме того, изменения рН влияют на активность микроорганизмов, что крайне важно для процессов самоочищения водоемов.

Как показывают исследования, влияние ванадия на уровень рН может быть продемонстрировано в ходе экспериментов с различными концентрациями этого элемента. При введении ванадия в воду наблюдалось снижение рН. Это связано с тем, что ванадий может образовывать кислые соединения, которые вступают в реакцию с водой, увеличивая ее кислотные характеристики. Пониженный уровень рН способствовал десорбции катионов металлов из почвы и осадков, что может приводить к увеличению содержания этих токсичных веществ в водной среде.

Важно отметить, что изменение уровня рН также может иметь прямое влияние на метаболизм водных организмов. При слишком низком уровне рН, например, может происходить угнетение работы фер-

³⁶ Приказ Минсельхоза РФ от 13.12.2016 № 552 «Об утверждении нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения». [Электронный ресурс]: https://www.chemanalytica.ru/f/prikaz_minselkhoza_rossii_ot_13122016_n_552_ob_utverzhenii_pdk.pdf

ментов у рыб и других водных организмов. Повышение кислотности может отрицательно повлиять на процессы дыхания у рыб, так как низкий уровень рН приводит к повышенному содержанию свободных ионов водорода в воде, что затрудняет нормальную работу дыхательной системы.

Кроме того, уровень рН значительно влияет на фотосинтетические процессы в фитопланктоне. Изменение этого показателя влияет на растворимость углекислого газа в воде, что, в свою очередь, снижает эффективность фотосинтеза. Поскольку фитопланктон является основным источником кислорода в водоемах и важным элементом пищевой цепи, изменение его активности может привести к значительным экологическим последствиям.

Таким образом, влияние ванадия на уровень рН является многогранным процессом, имеющим потенциально серьезные последствия для водной экосистемы.

В исследованном диапазоне концентраций ванадия (0,001—0,03 мг/л) содержание растворенного кислорода было относительно высоким на протяжении всего опыта. Достоверных отличий содержания кислорода в опытных и контрольных выборках не обнаружено.

Аммонийный азот (NH_4^+) и нитритный азот (NO_2^-) играют ключевые роли в биохимических циклах водной экосистемы, влияя на уровень содержания питательных веществ и общее состояние водной среды. Ванадий также способен влиять на эти показатели, что может вызывать последствия как для живых организмов, так и для процесса самоочищения водоема³⁷.

Результаты исследования влияния различных концентраций ванадия на содержание аммонийного азота в воде представлены в Табл. 1.

Табл. 1. Динамика содержания аммонийного азота в растворах с различными концентрациями ванадия

Срок, сут.	Показатель	Концентрация, N-NH ₄ мг/л					
		Контр.	0,005	0,01	0,025	0,05	0,1
1	M	0,0242	0,0236	0,0244	0,0238	0,0229	0,0228
	m	0,0006	0,0008	0,0007	0,0013	0,0017	0,0004
	% от контроля	100,00	97,41	100,86	98,27	94,60	94,38
	Td	—	1,01	0,38	0,49	1,25	3,22

³⁷ Отчет о НИР «Разработка региональных нормативов (ПДК) стронция и ванадия». Этап № 2. М.: «ЭкоСервис-А», 2021. 63 с.

Срок, сут.	Показатель	Концентрация, N-NH ₄ мг/л					
		Контр.	0,005	0,01	0,025	0,05	0,1
3	M	0,0243	0,0256	0,0260	0,0268	0,0274	0,0255
	m	0,0008	0,0015	0,0021	0,0004	0,0008	0,0028
	% от контроля	100,00	105,38	106,88	110,32	112,90	104,95
	Td	—	1,32	1,27	4,90	4,76	0,70
5	M	0,0260	0,0267	0,0271	0,0282	0,0294	0,0280
	m	0,0007	0,0006	0,0007	0,0007	0,0005	0,0013
	% от контроля	100,00	102,61	104,22	108,23	112,85	107,43
	Td	—	1,26	1,92	3,64	6,60	2,29
7	M	0,0286	0,0290	0,0294	0,0296	0,0314	0,0305
	m	0,0010	0,0004	0,0017	0,0013	0,0002	0,0009
	% от контроля	100,00	101,09	102,55	103,47	109,49	106,57
	Td	—	0,49	0,61	1,04	4,46	2,34
10	M	0,0289	0,0314	0,0319	0,0333	0,0351	0,0306
	m	0,0017	0,0023	0,0022	0,0006	0,0013	0,0006
	% от контроля	100,00	108,68	110,31	115,37	121,34	105,79
	Td	—	1,49	1,84	4,20	4,86	1,59
15	M	0,0251	0,0294	0,0303	0,0291	0,0287	0,0276
	m	0,0041	0,0033	0,0010	0,0015	0,0015	0,0043
	% рутил от значений контроля	100,00	116,84	120,37	115,59	114,35	109,77
	негативные Td	—	1,36	2,06	1,52	1,40	0,70

Прим.: Здесь и далее жирным шрифтом выделены фактические значения критерия Стьюдента, превосходящие статистические критерии, что указывает на статистическую значимость выявленных различий между средними значениями показателя; M — среднее значение показателя; m — стандартная ошибка среднего; Td — значение критерия Стьюдента.

В качестве максимально допустимой концентрации ванадия для показателя содержания аммонийного азота следует принять концентрацию 0,01 мг/л. Пороговая концентрация составляет 0,025 мг/л.

При внесении ванадия в водный раствор наблюдаются изменения в концентрации аммонийного азота. Водные экосистемы часто содержат аммоний, который образуется в результате разложения органических веществ (растительные остатки и экскременты животных) и метаболической деятельности водных организмов. Однако избыточная концентрация аммония может привести к токсическим эффектам для многих видов.

При взаимодействии аммонийного азота и ванадия может наблюдаться разнонаправленная тенденция. Достигается данное изменение за счет оказания прямого воздействия на активность микроорганизмов, которые участвуют в процессе нитрификации.

Схожую динамику при внесении ванадия в воду можно наблюдать и у показателя содержания нитритного азота (Табл. 2).

В рамках исследований по влиянию на показатель содержания нитритного азота максимально допустимая концентрация ванадия — 0,01 мг/л, пороговая концентрация — 0,025 мг/л.

Табл. 2. Динамика содержания нитритов в растворах с различными концентрациями ванадия

Срок, сут.	Показатель	Концентрация, N-NO ₂ мг/л					
		Контр.	0,005	0,01	0,025	0,05	0,1
5	M	0,0011	0,0009	0,0011	0,0012	0,0014	0,0012
	m	0,0001	0,0001	0,0003	0,0002	0,0002	0,0001
	% от контроля	100,00	86,79	105,66	107,55	132,08	115,09
	Td	—	1,37	0,29	0,49	2,27	1,57
7	M	0,0012	0,0010	0,0010	0,0013	0,0016	0,0018
	m	0,0001	0,0001	0,0001	0,0003	0,0003	0,0001
	% от контроля	100,00	89,47	89,47	112,28	136,84	159,65
	Td	—	1,22	1,22	0,82	2,25	6,11
10	M	0,0016	0,0019	0,0020	0,0019	0,0020	0,0021
	m	0,0001	0,0003	0,0003	0,0002	0,0003	0,0002
	% от контроля	100,00	117,50	121,25	116,25	125,00	128,75
	Td	—	1,70	1,67	2,23	2,02	3,47
15	M	0,0014	0,0016	0,0014	0,0019	0,0019	0,0021
	m	0,0001	0,0004	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
	% от контроля	100,00	117,39	101,45	136,23	134,78	147,83
	Td	—	1,14	0,32	5,33	6,20	8,52

Срок, сут.	Показатель	Концентрация, N-NO ₂ , мг/л					
		Контр.	0,005	0,01	0,025	0,05	0,1
20	M	0,0018	0,0021	0,0019	0,0026	0,0034	0,0026
	m	0,0003	0,0003	0,0001	0,0008	0,0001	0,0001
	% от контроля	100,00	113,19	105,49	138,46	185,71	142,86
	Td	—	0,89	0,52	1,43	7,88	3,94
25	M	0,0010	0,0009	0,0014	0,0011	0,0013	0,0006
	m	0,0002	0,0001	0,0006	0,0002	0,0001	0,0000
	% от контроля	100,00	94,12	131,37	101,96	123,53	60,78
	Td	—	0,48	0,93	0,11	1,92	3,78
30	M	0,0013	0,0016	0,0016	0,0018	0,0021	0,0018
	m	0,0002	0,0003	0,0002	0,0001	0,0001	0,0001
	% от контроля	100,00	123,81	122,22	142,86	166,67	142,86
	Td	—	1,70	2,00	5,51	8,57	5,51

В целях определения воздействия исследуемого вещества на фитопланктон в качестве модельного организма применялась аксенная культура одноклеточных водорослей *Scenedesmus quadricauda*. Проводился мониторинг изменений оптической плотности клеточной суспензии *Scenedesmus quadricauda* при различных уровнях концентрации ванадия. Данные, полученные в ходе эксперимента, систематизированы и представлены в Табл. 3.

Табл. 3. Динамика изменения оптической плотности клеток водорослей *Scenedesmus quadricauda* при различных концентрациях ванадия

Концентрация, мг/л	Сутки эксперимента				
	1	3	7	10	14
Оптическая плотность, M (m)*					
Контроль	0,046(0,006)	0,090(0,002)	0,566(0,07)	1,133(0,021)	1,336(0,011)
0,5	0,047(0,002)	0,099(0,016)	0,607(0,09)	1,139(0,027)	1,342(0,039)
Td	0,30	1,10	0,67	0,26	0,25
1,0	0,047(0,005)	0,097(0,006)	0,526(0,05)	1,138(0,022)	1,292(0,047)
Td	0,16	2,11	1,20	0,28	1,56
2,0	0,044(0,003)	0,093(0,006)	0,526(0,05)	1,164(0,024)	1,303(0,061)
Td	0,64	0,96	1,25	1,64	0,91
10,0	0,037(0,004)	0,057(0,002)	0,120(0,02)	0,374(0,033)	0,552(0,058)
Td	2,65	19,6	11,5	32,8	22,4
20,0	0,027(0,007)	0,042(0,002)	0,054(-)	0,123(0,007)	0,288(0,020)
Td	3,98	29,4	13,6	77,0	79,5

Концентрация, мг/л	Сутки эксперимента				
	1	3	7	10	14
% от контроля					
Контроль	100	100	100	100	100
0,5	98,0	110,0	107,2	100,5	100,5
1,0	101,4	108,0	115,6	100,4	96,7
2,0	95,0	103,7	93,0	102,7	97,5
10,0	78,6	63,7	21,3	33,0	41,3
20,0	57,9	46,7	9,5	10,8	21,5

По результатам воздействия ванадия на оптическую плотность клеток водорослей *Sc. quadricauda* можно видеть, что в диапазоне концентраций 0,5—2,0 мг/л статистически значимые отклонения от контроля не наблюдались на протяжении всего эксперимента; при концентрации 10,0 мг/л наблюдались статистически значимые отклонения от контроля начиная с третьих суток опыта. Таким образом, экспериментально установлено, что максимально допустимой концентрацией ванадия для фитопланктона является концентрация 2,0 мг/л, пороговой — 10,0 мг/л³⁸.

Влияние ванадия на выживаемость и продукционные характеристики (плодовитость) *Daphnia magna* исследовали в хронических экспериментах, проведенных с тремя поколениями рачков. В растворах с исследованными концентрациями вещества выживаемость рачков на протяжении всего эксперимента оставалась на уровне контроля (100 %). Тем не менее предел концентрации, при которой ванадий не оказывает снижающего воздействия на выживаемость рачков, составляет 0,1 мг/л; превышение этого значения имеет негативное влияние. Количественные показатели воспроизводства (выраженные как среднее общее число потомства на одну особь женского пола за период наблюдения) у дафний, подвергшихся воздействию концентраций от 0,0025 до 0,05 мг/л, не продемонстрировали существенных отличий в сравнении с контрольной группой. Однако при концентрации 0,1 мг/л были зафиксированы статистически значимые отклонения в репродуктивной способности ракообразных по отношению к контрольным значениям³⁹. Полученные данные могут служить основой для разработки региональных стандартов предельно допустимой концентрации (ПДК) ванадия

³⁸ Хайрулина Т.П., Тригуб А.Г., Медянкина М.В., Глебова И.А. Оценка влияния содержания ванадия в воде на фитопланктон // *Фундаментальные и прикладные исследования в области химии и экологии*. Курск: ЮЗГУ, 2024. С. 234—237.

³⁹ Хайрулина Т.П., Тригуб А.Г., Медянкина М.В., Глебова И.А. Оценка влияния содержания ванадия в воде на зоопланктон // *Фундаментальные и прикладные исследования в области химии и экологии*. Курск: ЮЗГУ, 2024. С. 227—231.

в воде, учитывающих специфические особенности местных водных объектов, а также для улучшения методик, применяемых при разработке таких нормативов.

Таким образом, класс опасности ванадия по воздействию на водную среду — санитарный. При установлении ПДК ванадия санитарные показатели водной среды определяют лимитирующий фактор. По воздействию на гидрохимический баланс водных экосистем безопасной является концентрация ванадия, не превышающая 0,01 мг/л. Оценка способности водной среды к самоочищению выявила, что предельно допустимая концентрация ванадия составляет 0,006 мг/л. Максимальная концентрация ванадия, не оказывающая негативного воздействия на одноклеточные водоросли *Scenedesmus quadricauda* (определенная по количеству клеток), в ходе продолжительного исследования оказалась равной 2 мг/л. Для зоопланктона *Daphnia magna* установлены следующие максимально допустимые значения содержания ванадия: при концентрации до 0,1 мг/л включительно сохраняется жизнеспособность популяции, концентрация до 0,05 мг/л включительно не влияет на репродуктивную функцию.

Список литературы

1. Отчет о НИР «Разработка региональных нормативов (ПДК) стронция и ванадия». Этап № 2. М.: «ЭкоСервис-А», 2021. 63 с.
2. Приказ Минсельхоза РФ от 13.12.2016 № 552 «Об утверждении нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения». [Электронный ресурс]: https://www.chemanalytica.ru/f/prikaz_min_selkhoza_rossii_ot_13122016_n_552_ob_utverzhdenii_pdk.pdf (дата обращения: 04.12.2026).
3. Тригуб А.Г., Медянкина М.В., Глебова И.А., Хайрулина Т.П. Результаты мониторинга состояния зоопланктона, ихтиопланктона и зообентоса в акватории Азовского моря в позднеосенний период 2021 г. // Рыбное хозяйство. 2023. № 2. С. 39—49.
4. Хайрулина Т.П., Тригуб А.Г., Медянкина М.В., Глебова И.А. Оценка влияния содержания ванадия в воде на зоопланктон // Фундаментальные и прикладные исследования в области химии и экологии. Курск: ЮЗГУ, 2024. С. 227—231.
5. Хайрулина Т.П., Тригуб А.Г., Медянкина М.В., Глебова И.А. Оценка влияния содержания ванадия в воде на фитопланктон // Фундаментальные и прикладные исследования в области химии и экологии. Курск: ЮЗГУ, 2024. С. 234—237.

6. *Шашкова Т.Л., Григорьев Ю.С.* Сравнительная оценка чувствительности показателей выживаемости и трофической активности *Daphnia magna* при определении токсичности воды // Поволжский экологический. 2013. № 4. С. 439—445.

7. *Rehder D.* Bioinorganic Vanadium Chemistry. Hamburg: John Wiley & Sons, Ltd, 2008. P. 5—10. (Inorganic Chemistry). DOI: 10.1002/9780470994429

Сведения об авторах

Хайрулина Татьяна Петровна, кандидат биологических наук, доцент кафедры экологии и природопользования, МГУТУ им. К.Г. Разумовского. E-mail: *tpkh82@yandex.ru*

Носов Вадим Вячеславович, студент кафедры экологии и природопользования, МГУТУ им. К.Г. Разумовского.

Аникеев Сергей Гагинович, студент кафедры экологии и природопользования, МГУТУ им. К.Г. Разумовского.

Анисимов Денис Алексеевич, студент кафедры экологии и природопользования, МГУТУ им. К.Г. Разумовского.

Гаврилов Арсений Владимирович, студент кафедры экологии и природопользования, МГУТУ им. К.Г. Разумовского.

Information about the authors

Khairullina Tatyana Petrovna, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Ecology and Nature Management, K.G. Razumovsky MSUTM. E-mail: *tpkh82@yandex.ru*

Nosov Vadim Vyacheslavovich, Student of the Department of Ecology and Nature Management, K.G. Razumovsky MSUTM.

Anikeev Sergey Gaginovich, Student of the Department of Ecology and Nature Management, K.G. Razumovsky MSUTM.

Anisimov Denis Alekseevich, Student of the Department of Ecology and Nature Management, K.G. Razumovsky MSUTM.

Gavrilov Arseniy Vladimirovich, Student of the Department of Ecology and Nature Management, K.G. Razumovsky MSUTM.

Статья поступила в редакцию 15.05.2025; одобрена после рецензирования 28.11.2025; принята к публикации 01.12.2025.

РАЗДЕЛ II. ЭКОНОМИКА

Исследовательская статья

DOI 10.69540/2949-4079.2026.41.27.006

УДК 331.101.3

КРІ И ОКР: КОМПЛЕМЕНТАРНЫЕ ПОДХОДЫ К УПРАВЛЕНИЮ ЭФФЕКТИВНОСТЬЮ ПЕРСОНАЛА

П.С. Бурланков, У.С. Бахтина

*Московский государственный университет технологий и управления им.
К.Г. Разумовского, Москва*

Аннотация:

В современных условиях глобальной конкуренции и цифровизации вопрос управления результативностью персонала имеет критически важное значение. Экономика требует от компаний способности к быстрой адаптации, устойчивости к внешним вызовам и потрясениям, постоянного повышения эффективности внутренних процессов. Для достижения стратегических целей и создания эффективного человеческого капитала организации применяют различные инструменты и методики, наиболее распространенными среди которых являются КРІ (Key Performance Indicators — «ключевые показатели эффективности») и ОКР (Objectives and Key Results — «цели и ключевые результаты»). Несмотря на первоначальную схожесть, данные системы имеют весомые отличия. В статье представлена сравнительная характеристика двух подходов по ряду параметров: структура целей, горизонт планирования, связь с мотивацией, масштабируемость, роль обратной связи, влияние на поведенческие установки персонала. Экономическая значимость исследования обусловлена тем, что от правильного выбора системы управления результатами напрямую зависит производительность труда. Цель исследования — провести сравнительный анализ подходов КРІ и ОКР, выявить их преимущества, недостатки и области применения. Предметом исследования выступают методы повышения эффективности работы сотрудников в организации, инструменты и подходы к управлению результативностью персонала. Актуальность исследования обусловлена необходимостью научного осмысления, сравнения и критической оценки моделей КРІ и ОКР как инструментов управления результативностью персонала. Отдельное внимание уделено практическим примерам российских и международных компаний. На основе анализа ли-

тературы и практических кейсов выявлены ключевые преимущества и недостатки каждого из подходов. Подчеркивается, что применение KPI и OKR не должно рассматриваться как взаимоисключающий выбор. Практическая часть исследования демонстрирует внедрение KPI и OKR на примере двух крупнейших компаний — Сбербанк и Google. Полученные результаты могут быть использованы в практической деятельности как научных сообществ, так и специалистов по экономике и стратегическому управлению.

Ключевые слова: кадровый менеджмент, управление результативностью персонала, мотивация сотрудников, стратегическое управление

Research article

KPI AND OKR: COMPARATIVE ANALYSIS OF APPROACHES TO MANAGING STAFF RESULTS

P.S. Burlankov, U.S. Bakhtina

K.G. Razumovsky Moscow State University of Technologies and Management, Moscow

Abstract:

In the current conditions of global competition and digitalization, the issue of personnel performance management is of critical importance. The economy requires companies to be able to adapt quickly, be resilient to external challenges and shocks, and continuously improve the efficiency of internal processes. To achieve strategic goals and create effective human capital, organizations use various tools and methods, the most common of which are KPI (Key Performance Indicators) and OKR (Objectives and Key Results). Despite the initial similarity, these systems have significant differences. The article presents a comparative description of the two approaches in a number of parameters: the structure of goals, the planning horizon, the connection with motivation, scalability, the role of feedback, the impact on the behavioral attitudes of the staff. The economic importance of the study is due to the fact that labor productivity directly depends on the correct choice of results management system. The purpose of the article is to conduct a comparative analysis of KPI and OKR approaches, to identify their advantages, disadvantages and areas of application. The subject of the research is methods of improving the efficiency of employees in the organization, tools and approaches to managing staff performance. The relevance of this study is due to the need for scientific understanding, comparison and critical evaluation of KPI and OKR models as tools for managing personnel performance. Special attention is paid to the consideration of practical examples of Russian and international

companies. Based on the analysis of the literature and practical cases, the key advantages and disadvantages of each of the approaches were identified. The article emphasizes that the use of KPI and OKR should not be considered as a mutually exclusive choice. The practical part of the article demonstrates the implementation of KPI and OKR on the example of the two largest companies — Sberbank and Google. The results obtained can be used in the practical activities of both scientific communities and strategic management specialists.

Keywords: HR management, personnel performance management, employee motivation, strategic management

Key Performance Indicator (KPI) — это показатель успеха в определенной деятельности или в достижении определенных целей. Можно сказать, что KPI — это количественно измеримый индикатор фактически достигнутых результатов. На русский язык термин наиболее часто переводится как «ключевой показатель эффективности», что является не вполне корректным: эффективность характеризуется соотношением между достигнутым результатом и затраченными ресурсами, а с помощью KPI можно измерять и другие параметры. Более правильным является перевод «ключевой показатель деятельности».

Выделяют следующие виды ключевых показателей:

- KPI результата — какой результат и в каком объеме достигнут;
- KPI затрат — сколько ресурсов на это затрачено;
- KPI функционирования — показатели выполнения бизнес-процессов (позволяет оценить соответствие процесса требуемому алгоритму его выполнения);
- KPI производительности — производные показатели, характеризующие соотношение между полученным результатом и временем, затраченным на его получение;
- KPI эффективности (показатели эффективности) — производные показатели, характеризующие соотношение полученного результата к затратам ресурсов.

При разработке показателей процесса необходимо придерживаться следующих правил:

- набор показателей должен содержать минимально необходимое их количество для обеспечения полноценного управления бизнес-процессом;
- каждый показатель должен быть измерим;
- стоимость измерения показателя не должна превышать управленческий эффект от использования данного показателя.

Objectives and Key Results (OKR — «цели и ключевые результаты») — это методика постановки, синхронизации и мониторинга целей

и ключевых результатов на уровне организации, команды и индивидуальном уровне. Позволяет повысить мотивацию сотрудников, ускорить работу и сохранять фокус на приоритетных целях.

Суть этой методики состоит в том, чтобы определить 3—5 сложно достижимых амбициозных целей на определенный цикл (чаще всего на год или квартал). Цели могут ставиться для всей компании, группы (департамента, отдела, проектной команды) и для отдельных сотрудников.

Для каждой из поставленных целей определяются 3—5 измеримых ключевых результатов, по которым можно судить о достижении цели. На постоянной основе и по истечении заданного цикла (год, квартал) по каждой цели и по каждому из ключевых результатов оценивается уровень достижения. Считается хорошим показателем, если цель достигнута на 70 % от запланированного в ключевых результатах. То есть поставленные цели настолько амбициозны, что достичь их на 100 % должно быть очень трудно. Если цель выполнена на 100 %, это свидетельствует о ее недостаточной амбициозности. Если менее чем на 60 %, это означает, что цель была чрезмерно амбициозной или ей не уделялось должного внимания⁴⁰.

При этом итоговый процент достижения целей не рассматривается руководством в качестве индикатора выплаты бонусов сотрудникам. В рамках данной методики нельзя привязывать бонусы, как в KPI, к плановым значениям OKR, чтобы сотрудники не занижали эти плановые значения и у них была мотивация мыслить действительно амбициозно.

Ключевое отличие методики OKR от прочих подобных заключается в том, что сформулированная цель не является заведомо выполнимой полностью и в установленные сроки. Предполагается, что сотрудник должен чувствовать себя некомфортно при постановке цели. Цели и ключевые результаты могут периодически пересматриваться, что позволяет компании оперативно реагировать на ситуацию на рынке, но для внесения изменений должны быть веские обоснования (например, цель потеряла актуальность).

Таким образом, OKR формирует ясную и структурированную систему, где каждая цель поддерживается конкретными показателями, позволяющими отслеживать прогресс.

Методика OKR базируется на нескольких ключевых принципах, которые обеспечивают ее эффективность:

— фокусировка: ограниченное количество целей помогает командам сосредоточиться на наиболее важных задачах, избегая распыления ресурсов;

⁴⁰ Коч Х. Драйв: что на самом деле нас мотивирует. СПб.: «Питер», 2014. 288 с.

— прозрачность: цели и ключевые результаты должны быть доступны для всех сотрудников, что способствует выравниванию усилий и общей ответственности за достижения;

— выравнивание и синхронизация: все уровни организации — от корпоративного до индивидуального — должны быть согласованы между собой, что позволяет достичь синергии в работе;

— амбициозность: цели должны быть достаточно амбициозными, чтобы вдохновлять сотрудников и побуждать их к росту;

— гибкость и адаптивность: методика OKR позволяет вносить изменения в цели и ключевые результаты в зависимости от изменяющихся условий рынка или внутренней среды компании;

— ориентация на результат: основное внимание уделяется результатам, что способствует повышению эффективности работы.

Методика OKR может быть применена на трех уровнях:

1. Корпоративный уровень. Здесь OKR помогает формировать стратегические цели компании, обеспечивая единое направление для всех подразделений.

2. Командный уровень. Команды используют OKR для синхронизации своих усилий и достижения общих целей, что способствует повышению эффективности командной работы и уровня взаимодействия.

3. Индивидуальный уровень. Сотрудники могут устанавливать свои собственные цели и ключевые результаты, что позволяет им лучше понимать, как их работа влияет на общие цели компании.

Методика OKR является мощным инструментом для управления целями и результатами в современных организациях. Благодаря своей структуре и принципам она позволяет компаниям оставаться гибкими в своей деятельности, амбициозными и сфокусированными на достижениях результатов. Внедрение OKR может значительно повысить продуктивность и мотивацию сотрудников, что, в свою очередь, приведет к успешному развитию бизнеса в условиях динамичной конкурентной среды.

Критерий	KPI	OKR
Природа	Измерение эффективности	Постановка целей и результатов
Фокус	Стабильность, контроль	Рост, инновации
Горизонт	Годовой или квартальный	Квартальный (чаще)
Связь с мотивацией	Высокая	Умеренная или отсутствует
Подход	Топ-даун	Частично боттом-ап

Рис. 1. Сравнение характеристик KPI и OKR

Хотя оба подхода касаются оценки эффективности и достижения целей, они отличаются по своим основам, направлениям, срокам реализации и воздействию на корпоративную культуру (Рис. 1). KPI —

инструмент количественного измерения эффективности, эта методика оценивает, насколько по факту достигнуты заданные показатели. OKR, напротив, фокусируется на постановке целей и желаемых результатов, это скорее инструмент управления достижением целей. Таким образом, KPI — инструмент фиксации, а OKR — инструмент направленности.

Если рассматривать аспект целеполагания, необходимо отметить, что KPI предполагает жесткое закрепление целей. Это помогает сохранять дисциплину, четкую управляемость и стандартизацию. Задача KPI — обеспечить соответствие заранее заданным стандартам и поддерживать эффективность. OKR делает акцент на росте, развитии и инновациях и опирается на гибкое целеполагание. Допускается, что цель может быть достигнута не полностью. Одним из важнейших отличий двух методик является отношение их к мотивации и вознаграждению. В рамках KPI связь с мотивацией высокая, так как она часто напрямую влияет на премии и карьерное продвижение, что обеспечивает высокую исполнительность сотрудников. В OKR мотивационная составляющая умеренная, здесь главная цель — стратегическое направление усилий. Систему KPI внедряют «сверху», она редко подлежит пересмотру исполнителями, а в системе OKR сотрудники могут участвовать в формулировке целей, что положительно сказывается на их вовлеченности.

На практике современные компании все чаще используют гибридные модели, сочетающие KPI и OKR, так как благодаря этому достигается наилучший результат. Такой подход помогает получить операционную стабильность (KPI) и стратегическую подвижность (OKR). Главным условием их интеграции является максимально четкое разграничение зон ответственности. Компаниям необходимо сформировать такие системы оценки, при которых не возникает противоречивых ситуаций, так как эти подходы должны дополнять друг друга.

Теоретический и методологический анализ этих двух подходов показывает, что они не являются взаимоисключающими, наоборот, они могут успешно дополнять друг друга.

Кроме того, необходимо рассмотреть, в каких условиях и каким образом KPI и OKR наиболее эффективно реализуются на практике.

Методика KPI особенно активно применяется в крупных корпорациях. Рассмотрим применение этого подхода на примере Сбербанка. Этот банк с середины 2000-х гг. использует многоуровневую систему KPI: клиентские показатели, финансовые результаты, кадровая вовлеченность и внутренние процессы. В 2020-х гг. в компании задумались над изменением KPI, поскольку была выявлена проблема: сотрудники ориентировались на формальное выполнение задач, а не на результативность. Проанализировав сложившуюся ситуацию, Сбербанк начал постепенно внедрять OKR в управление результатами. Основные принци-

пы введения OKR: цели ориентированы на стратегические инициативы, OKR не является инструментом премирования, допускается не 100-процентное достижение результатов. Опыт Сбербанка подтверждает вывод о том, что два рассматриваемых подхода работают лучше, если дополняют друг друга. Этот опыт может служить моделью для крупных организаций, которые стремятся сочетать системность управления с гибкостью и инновационным развитием.

Компания Google стала символом методики OKR, так как именно она сыграла ключевую роль в популяризации этого подхода. Система целей и ключевых результатов в компании внедрена с 1999 г. OKR используется на всех уровнях с момента внедрения и до сегодняшнего дня, что помогает осуществлять стратегические цели как отдельных команд, так и всех сотрудников. В Google OKR — не инструмент оценки эффективности, а средство помощи для фокусировки усилий и приоритизации. В компании применяется принцип stretch-goals («растягиваемые цели»): сотрудников побуждают ставить цели, которые сложно полностью достичь, и выполнение OKR на 70 % считается хорошим результатом, поскольку свидетельствует о стремлении сотрудников выйти за пределы стандартной зоны комфорта. Благодаря этому подходу компании удалось сохранить гибкость и ориентацию на стратегическое развитие даже при увеличении в разы масштаба компании. Опыт Google демонстрирует высокую результативность данного подхода и может служить ориентиром для других организаций.

Проведенный анализ позволяет сделать вывод, что каждый из двух рассмотренных подходов имеет как сильные стороны, так и ограничения, но при их взаимодополняющей работе сильные стороны одного подхода помогают преодолеть слабые стороны другого. Практика показывает, что самой эффективной является гибридная модель, в которой для оценки операционных процессов используется KPI, а для стратегической деятельности — OKR. В современных условиях именно способность эффективно сочетать эти подходы является важным управленческим навыком. Выбор и внедрение системы управления результатами — не универсальный, а стратегически обоснованный процесс.

Список литературы

1. Друкер П.Ф. Практика менеджмента. М.: «Вильямс», 2007. 464 с.
2. Иванов И.В. Сравнительный анализ систем KPI и OKR в управлении персоналом // Управление персоналом. 2021. № 3. С. 45—53.
3. Коч Х. Драйв: что на самом деле нас мотивирует. СПб.: «Питер», 2014. 288 с.

4. *Кребс Ф.* Внедрение OKR: метод управления целями и результатами. М.: «Альпина Паблишер», 2020. 256 с.

5. *Смирнова А.Н.* Влияние систем мотивации на результативность сотрудников: опыт внедрения OKR // Экономика и управление. 2022. № 1. С. 23—31.

6. Keys to OKR Success: A Q&A with the Man who introduced OKRs to Google, John Doerr. [Электронный ресурс]: <https://www.betterworks.com/magazine/keys-okr-success-qa-john-doerr> (дата обращения: 05.06.2025).

7. LeadStartup. Agile-трансформация в Сбербанке: уроки и практика. [Электронный ресурс]: <https://leadstartup.ru/sber-agile-transformation> (дата обращения: 07.06.2025).

Сведения об авторах

Бурланков Петр Степанович, кандидат экономических наук, доцент кафедры менеджмента и государственного муниципального управления, МГУТУ им. К.Г. Разумовского. E-mail: p.burlankov@mgutm.ru

Бахтина Ульяна Сергеевна, студент факультета экономики и управления МГУТУ им. К.Г. Разумовского. E-mail: imthinking555@gmail.com

Information about the authors

Burlankov Pyotr Stepanovich, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Management and Public Municipal Administration, K.G. Razumovsky MSUTM. E-mail: p.burlankov@mgutm.ru

Bakhtina Ulyana Sergeyevna, Student of the Faculty of Economics and Management of the K.G. Razumovsky MSUTM. E-mail: imthinking555@gmail.com

Статья поступила в редакцию 13.10.2025; одобрена после рецензирования 21.10.2025; принята к публикации 24.10.2025.

Краткое сообщение

DOI 10.69540/2949-4079.2026.82.21.007

УДК 338

ЗНАЧЕНИЕ ТЕХНОПАРКОВ В РАЗВИТИИ ЭКОНОМИКИ

Е.И. Швейёва, В.А. Соколов

Московский государственный университет технологий и управления им. К.Г. Разумовского, Москва

Аннотация:

Рассматривается роль технопарков как новых форм и структур интеграции науки, промышленности и предпринимательства в современных условиях экономики. В процессе анализа был выявлен ряд определяющих факторов, влияющих на значимость технопарков в обеспечении эффективной реализации технологий, характерных для индустриально развитых стран XXI в. Ключевыми являются преимущества технопарков для привлечения инвестиций, создания рабочих мест и поддержки инновационной деятельности, а также их влияние на экономическое развитие регионов и стран в целом. Технопарки не только служат площадкой для взаимодействия между различными секторами, но и становятся катализаторами для формирования новой экосистемы, ориентированной на устойчивое экономическое развитие. Они могут способствовать созданию междисциплинарных команд, которые будут решать сложные задачи, стоящие перед обществом, такие как изменение климата, цифровизация и даже социальные вызовы. Технопарки могут играть важную роль не только в экономическом, но и в социальном прогрессе, способствуя развитию гуманитарных и социальных инноваций наряду с технологическими.

Ключевые слова: интеграция, промышленность, предпринимательство, инновации, инвестиции, экономическое развитие, устойчивое развитие, междисциплинарные команды

Short message

THE IMPORTANCE OF TECHNOLOGY PARKS IN ECONOMIC DEVELOPMENT

E.I. Shveyova, V.A. Sokolov

*K.G. Razumovsky Moscow State University of Technologies and Management,
Moscow*

Abstract:

The role of technoparks as new forms and structures of integration of science, industry and entrepreneurship in modern economic conditions is considered. The analysis identified a number of determining factors that influence the importance of technology parks in ensuring the effective implementation of technologies characteristic of 21st-century industrialized countries. Key among these are the advantages of technology parks for attracting investment, creating jobs, and supporting innovation, as well as their impact on the economic development of regions and countries as a whole. Technology parks not only serve as platforms for interaction between various sectors but also act as catalysts for the formation of a new ecosystem focused on sustainable economic development. They can facilitate the creation of interdisciplinary teams capable of addressing complex societal challenges, such as climate change, digitalization, and even social challenges. Technology parks can play a significant role not only in economic but also in social progress, fostering the development of humanitarian and social innovations alongside technological ones.

Keywords: integration, industry, entrepreneurship, innovation, investment, economic development, sustainable development, interdisciplinary teams

В современных реалиях технопарки играют важную роль в обеспечении инновационной активности и экономической стабильности страны. Однако их значение выходит за рамки простого ускорения внедрения технологий и создания рабочих мест.

Технопарки могут стать важными центрами формирования культуры инноваций и предпринимательства, способствуя не только экономическому, но и социальному развитию. Во-первых, технопарки могут служить платформами для обмена знаниями и опытом между различными участниками экосистемы: университетами, исследовательскими институтами, стартапами и крупными компаниями. Это взаимодействие создает интегративный эффект, позволяя не только развивать новые технологии, но и создавать новые бизнес-модели и подходы к решению социальных проблем.

Во-вторых, важно учитывать, что успех технопарков зависит не только от наличия инфраструктуры и финансирования, но и от создания благоприятной среды для инновационного мышления. Это включает в себя поддержку стартапов, доступ к образовательным программам, а также развитие сети контактов между предпринимателями и инвесторами.

Таким образом, технопарки могут стать катализаторами для формирования предпринимательской культуры в странах с развивающейся экономикой.

Однако следует отметить, что технопарки должны быть адаптированы к специфике каждой страны или региона. Это означает, что их создание должно основываться на глубоких исследованиях местного рынка, потребностей бизнеса и потенциала человеческих ресурсов. Успешные примеры из разных стран показывают, что индивидуальный подход к разработке технопарков может значительно повысить их эффективность и конкурентоспособность на международной арене⁴¹.

Наконец, необходимо учитывать, что в условиях глобализации технопарки могут стать не только локальными центрами инноваций, но и важными игроками на международной арене. Они способны привлекать иностранные инвестиции, способствовать трансферу технологий и формировать международные партнерства⁴². Таким образом, технопарки могут играть значимую роль в интеграции развивающихся стран в мировую экономику.

Именно технопарки сочетают в себе несколько главных элементов инновационной инфраструктуры: производственно-технологическую, консалтинговую, кадровую, информационную. Часто они могут сочетать и все инфраструктурные элементы, если в состав технопарка входит финансовое учреждение.

При эффективной организации технопарки становятся региональными полюсами роста, инструментами стимулирования структурной перестройки, положительно влияющими на скорость и направления индустриальных сдвигов, способствующими появлению новых инновационных предприятий, развитию реального сектора экономики и росту производства в масштабах отдельных территорий. Они создают и новые рабочие места, что приводит к расширению базы налогообложения и, соответственно, к увеличению доходных статей бюджетов разных уровней.

В основу создания технопарков положены следующие принципы:

- координация деятельности и сотрудничество таких главных звеньев, как наука, высшая школа, государственный сектор производства, частные компании, местные и региональные органы управления;
- ускорение процессов передачи научно-технических знаний, полученных во время фундаментальных и прикладных научных исследований, в производство;
- поддержка малого наукоемкого бизнеса;

⁴¹ *Гринева Н.Н., Николаева Н.Ю.* Мировая практика функционирования технопарков // Транспортное дело России. 2019. № 4. С. 63—65.

⁴² *Гринева Н.Н., Николаева Н.Ю.* Мировая практика функционирования технопарков. С. 63—65.

— концентрация и использование рискованного капитала⁴³.

Деятельность большинства технопарков предполагает активное участие государства, поэтому их задачи и цели в значительной степени зависят от национальной инновационной стратегии государства-инициатора. Анализ особенностей национальных инновационных стратегий вместе с целями технопарков выявляет следующие тенденции:

1) стратегия накопления опыта для изучения и использования всего спектра технологий, кейсов, механизмов и инструментов, доступных на международных рынках, ведущих к созданию новой уникальной технологической системы;

2) стратегия копирования лучших, самых успешных технологий и технологических решений, производство по этим технологиям запускается как можно скорее;

3) стратегия построения и развития уникальных технологий с минимальным использованием международного опыта.

Эти стратегии не взаимоисключающие, поскольку они представляют основные тенденции развития инноваций на государственном уровне⁴⁴.

Технологические парки рассматриваются сегодня в качестве основного фактора создания и развития инновационной экономики. На текущий момент наибольшее количество функциональных технопарков наблюдается в развитых экономических системах. При становлении экономики инновационного типа технопарки способствуют переходу к новому технологическому укладу, ускоряют процесс коммерциализации достижений инновационной сферы, способствуют большей эффективности функционирования предприятий малого и среднего бизнеса.

По нашему мнению, технопарки действительно занимают лидирующее положение в инновационной экономике и создают предпосылки для роста конкурентоспособности страны. Однако, помимо перечисленного, можно выделить несколько иных аспектов. Во-первых, важно отметить, что технопарки не только способствуют экономическому росту, но и оказывают значительное влияние на социальное развитие регионов. Они могут становиться центрами притяжения для талантливых специалистов и исследователей, создавая условия для их профессионального роста и обмена знаниями. Это, в свою очередь, формирует

⁴³ *Ермаков А.* Технопарки — оазисы инноваций. [Электронный ресурс]: <https://rostec.ru/media/news/tekhnoparki-oazisy-innovatsiy/#start>

⁴⁴ *Скорниченко Н.Н., Стрелкова Н.В.* Роль технопарков в развитии инновационной деятельности и укреплении технологического суверенитета России // Вестник Самарского университета. Экономика и управление. 2023. С. 114—123.

активное сообщество, которое способствует развитию культуры инноваций и предпринимательства. Во-вторых, следует обратить внимание на важность устойчивого развития технопарков. В условиях глобальных вызовов, таких как изменение климата и истощение природных ресурсов, технопарки могут стать площадками для внедрения экологически чистых технологий и устойчивых практик. Это поможет не только снизить негативное воздействие на окружающую среду, но и создать новые рабочие места в отраслях.

Кроме того, необходимо учитывать, что успех технопарков во многом зависит от их интеграции в международные сети. Сотрудничество с зарубежными партнерами может обеспечить доступ к новым рынкам, технологиям и инвестициям. Это также позволит местным компаниям адаптироваться к международным стандартам и повысить свою конкурентоспособность.

Наконец, важно помнить о необходимости постоянного мониторинга и оценки эффективности технопарков. Это позволит выявлять успешные практики и недостатки, а также адаптировать стратегии развития технопарков в соответствии с изменяющимися условиями рынка и потребностями общества.

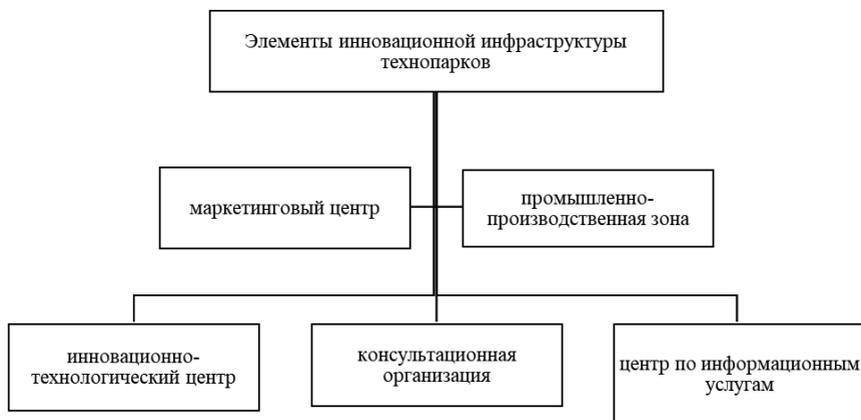


Рис. 1. Элементы инновационной инфраструктуры технопарков

Следует особенно обратить внимание на то, что создание технопарков позволяет сделать существенный вклад в экономику за счет:

- стимулирования экономического роста;
- диверсификации экономики, что делает ее более устойчивой;
- развития успешных компаний малого и среднего бизнеса;

— увеличения доходов местного и регионального бюджетов⁴⁵.

В будущем технопарки создадут мультипликативный эффект.

Исходя из вышеизложенного, следует еще раз подчеркнуть, что технопарки сегодня, в условиях рыночных отношений — это новые формы и структуры интеграции высшего образования, науки, промышленности, предпринимательства, источников финансирования, региональных и местных органов управления и власти, что позволяет эффективно реализовать технологии, присущие индустриально развитым странам XXI в. Развитие технопарков является необходимым условием формирования стабильной макроэкономической ситуации, поскольку они способствуют созданию наукоемких технологий, росту численности высокотехнологичных компаний, эффективной коммерциализации результатов научно-практических исследований и становлению конкурентоспособного государства.

Список литературы

1. *Гринев Н.Н., Николаева Н.Ю.* Мировая практика функционирования технопарков // Транспортное дело России. 2019. № 4. С. 63—65.
2. *Ермаков А.* Технопарки — оазисы инноваций. [Электронный ресурс]: <https://rostec.ru/media/news/tekhnoparki-oazisy-innovatsiy/#start> (дата обращения: 25.08.2025).
3. *Леонов А.В., Пронин А.Ю.* Экономическая динамика создания высокотехнологичной продукции: теория, методология и практика. М.: «Инфра-М», 2021.
4. *Скорниченко Н.Н., Стрелкова Н.В.* Роль технопарков в развитии инновационной деятельности и укреплении технологического суверенитета России // Вестник Самарского университета. Экономика и управление. 2023. С. 114—123.
5. Особые экономические зоны. Кн. 2. Зарубежный и отечественный опыт / Ред. И.А. Майбуров, Ю.Б. Иванов. М.: «ЮНИТИ-ДАНА», 2020. (Magister).

Сведения об авторах

Швейёва Екатерина Ивановна, кандидат экономических наук, доцент МГУТУ им. К.Г. Разумовского. E-mail: e.sheeva@mgutm.ru

Соколов Виталий Александрович, магистрант факультета экономики и управления МГУТУ им. К.Г. Разумовского.

⁴⁵ Особые экономические зоны. Кн. 2. Зарубежный и отечественный опыт / Ред. И.А. Майбуров, Ю.Б. Иванов. М.: «ЮНИТИ-ДАНА», 2020. С. 107.

Information about the authors

Shveyova Ekaterina Ivanovna, Candidate of Economic Sciences,
Associate Professor, K.G. Razumovsky MSUTM. E-mail: *e.shveeva@mgutm.ru*

Sokolov Vitaly Alexandrovich, Master's Student at the Faculty of
Economics and Management, K.G. Razumovsky MSUTM.

Статья поступила в редакцию 13.10.2025; одобрена после рецен-
зирования 21.10.2025; принята к публикации 27.10.2025.

РАЗДЕЛ III. ПСИХОЛОГИЯ

Исследовательская статья

DOI 10.69540/2949-4079.2026.28.93.008

УДК 159.99

ПРОБЛЕМА ДИАГНОСТИКИ ОБРАЗА ТЕЛА

Т.В. Капустина, К.И. Марамчина

*Тихоокеанский государственный медицинский университет (ТГМУ)
Минздрава России, Владивосток*

Аннотация:

Статья посвящена проблеме диагностики образа тела и теоретико-методологическому анализу методик для его оценки. Сама проблема диагностики образа тела состоит в том, что образ тела является многокомпонентным понятием и многие методики диагностируют лишь один или несколько компонентов. В обобщенном виде используемые в психологии методики оценки образа тела можно разделить на стандартизированные и проективные, однако в данной статье представлено сравнение методик по следующим критериям: направленность методики, диагностируемые компоненты, преимущества и ограничения. Результаты сравнительного теоретико-методологического анализа можно применять в психологическом консультировании для разрешения внутренних конфликтов, связанных с образом тела.

Ключевые слова: образ тела, стандартизированные методики, проективные методики, сравнение методик, анализ методик

Research article

THE PROBLEM OF BODY IMAGE DIAGNOSTICS

T.V. Kapustina, K.I. Maramchina

*Pacific State Medical University of the Russian Ministry of Health (PSMU),
Vladivostok*

Abstract:

The article is devoted to the problem of body image diagnostics and the theoretical and methodological analysis of methods for its assessment.

The problem of body image diagnostics itself lies in the fact that body image is a multi-component concept, and many methods only diagnose one or a few components. In a generalized form, the methods used in psychology for assessing body image can be divided into standardized and projective, but this article compares the methods based on the following criteria: the focus of the method, the components that are diagnosed, and the advantages and limitations of the method. The results of a comparative theoretical and methodological analysis can be applied in psychological counseling to resolve internal conflicts related to body image.

Keywords: body image, standardized methods, projective methods, comparison of methods, and analysis of methods

Образ тела является актуальной темой для изучения в современной психологии. Множество исследований посвящены поиску связи образа тела с возрастом, полом, этнической принадлежностью, заболеванием и т. п. В обществе все чаще поднимается вопрос о важности принятия своего тела таким, какое оно есть, а также осознанного отношения к нему⁴⁶. Однако стандарты красоты никуда не ушли, и люди все еще испытывают неудовлетворенность своим телом, стремясь к идеалу.

Первично понятие «образа тела», введенное П. Шильдером, интерпретировалось как представление себя и границ собственного тела, а также восприятие расположения своего тела в пространстве⁴⁷. По мере развития психологической науки термин трансформировался. Например, в отечественной психологии в 1920-х — 1930-х гг. активно развивалась культурно-историческая концепция авторства Л.С. Выготского. Он утверждал, что субъективное восприятие значимости тела связано с самоактуализацией личности⁴⁸. В.Н. Мясищев говорил о том, что отношения организма и личности характеризуются двойной направленностью, взаимными зависимостями⁴⁹. Таким образом, Л.С. Выготский и В.Н. Мясищев не только рассматривают образ тела с физической точки зре-

⁴⁶ Мешкова Т.А. Концепция позитивного образа тела в современной зарубежной психологии // Современная зарубежная психология. Электронный журнал. 2021. Т. 10. № 2. С. 55—69.

⁴⁷ Сотникова А.А. Проблема развития и формирования образа тела в юношеском возрасте / Воронежский гос. ун-т. 2020. № 6. С. 142—147.

⁴⁸ Выготский Л.С. Собрание сочинений. В 6 т. Б. м.: RUGRAM, 2024. Т. 1. С. 485.

⁴⁹ Мясищев В.Н. Понятие личности в аспектах нормы и патологии. М.: «Владос», 2003. 384 с.

ния, но и подчеркивают важность отношения человека к собственному телу, т. е. важность самосознания.

О самосознании по отношению к образу тела говорила и Е.Т. Соколова. Она утверждала, что существуют три компонента образа тела, а точнее, три «Я»: реальное физическое «Я» (как на самом деле выглядит тело человека), зеркальное «Я» (как тело человека выглядит по мнению социума) и идеальное физическое «Я» (как выглядело бы тело человека, полностью удовлетворяющее его)⁵⁰. Таким образом, данная концепция рассматривает образ тела человека как восприятие своего тела на физическом уровне и как предположение о том, что о теле человека думают окружающие его люди.

Ю.А. Стребкова выделяет образ тела как интеграцию материального и духовного, а именно тела и телесности⁵¹. В данном случае телесность рассматривается как то, что человек объективно наблюдает в своем теле и что он при этом субъективно переживает. М.П. Ливайн вводит понятие «опыт тела» как чувства и эмоции, которые человек испытывал по отношению к своему телу на протяжении всей жизни. Сам опыт тела может меняться от ощущения стыда и неприятия к чувству гармонии и принятию своего тела. Благодаря Ю.А. Стребковой и М.П. Ливайн в структуру понятия «образ тела» включается эмоциональный компонент, эмоции и чувства, переживаемые человеком по отношению к собственному телу.

К. Фишер и С. Клевеланд выдвинули теорию о том, что неотъемлемыми составляющими образа тела являются переживания субъектом собственного тела, чувства и установки в отношении своего физического облика⁵². Т.А. Ребеко выделяла три аспекта, входящие в понятие образа тела: представление о границе своего тела, о его плотности и объеме и о Я-другом. Границы своего тела — это отделенность физического организма от окружающей среды, а также знание о своей независимости и неприкосновенности. Представления об объеме связаны с ощущением наполненности, при нарушении данного компонента могут наблюдаться различные расстройства пищевого поведения. Представления о Я-другом связаны с принятием собственного тела и отделением себя

⁵⁰ Соколова Е.Т. Я-образ тела. Самосознание и защитные механизмы личности: Хрестоматия. Самара: «Бахрах», 2003. С. 406—422.

⁵¹ Хавыло А.В., Ситцева М.С., Еремина И.И. Удовлетворенность образом тела как компонент субъективного благополучия человек // Известия Иркутского государственного университета. Серия: Психология. 2021. Т. 38. С. 100—113.

⁵² Фаустова А.Г. Соотношение категорий «образ тела» и «концепция тела» в трудах зарубежных ученых // Личность в меняющемся мире: здоровье, адаптация, развитие. 2018. № 3 (25). С. 520—532.

от остальных людей⁵³. Таким образом, с появлением в психологии Я-концепции понятие образа тела расширилось. На текущем этапе образ тела — это не только восприятие своего тела в физическом плане, но и эмоциональные переживания по отношению к нему и влияние социума на мнение о собственном теле.

В современной психологии выделяют позитивный и негативный образы тела. Негативный образ — это искаженное восприятие своего тела. Раньше психология концентрировала свое внимание именно на негативном образе тела и его изучении. Сегодня на первый план вышел позитивный образ тела, включающий высокую самооценку, отсутствие опоры на идеалы красоты, низкое сравнение социальной идентичности⁵⁴. Само понятие образа тела стало включать в себя не только восприятие своего тела на физическом уровне, социальный и эмоциональный компоненты, но также степень удовлетворенности своим телом и самооценку. Следует также отметить, что понятия «образ тела» и «отношение к телу» различаются. «Отношение телу» — более узкое понятие, обозначающее мысли и чувства в отношении тела. Отношение к своему телу входит в понятие «образ тела», оно исключает предположения о том, как тело человека воспринимают и оценивают другие.

Существует пятикомпонентная модель образа тела, разработанная М.В. Сидоровой и Т.В. Капустиной. В ней обозначается, что образ тела включает в себя такие составляющие, как эстетический, социальный, эмоциональный, физический и самооценочный компоненты⁵⁵. Эстетический компонент означает удовлетворенность собственным телом, внешним видом. Социальный компонент характеризует мысли человека о том, как его тело воспринимают окружающие люди, находят ли его внешность привлекательной. Физический компонент указывает на удовлетворенность собственным телом в плане выносливости, здоровья. Самооценочный компонент связан с восприятием своего тела целиком, как человек его характеризует, описывает.

Колоссальный объем теоретической базы позволяет создавать и проводить различные методики для диагностики образа тела, которые помогают психологам в консультировании. Так, если проблемой человека является внутренний конфликт, связанный с восприятием своего тела, психолог может предложить диагностику, чтобы понять, какой

⁵³ Ребеко Т.А. Телесный опыт в структуре индивидуального знания. М.: Институт психологии РАН, 2015. 140 с.

⁵⁴ Grogan S. Promoting positive body image in males and females: Contemporary issues and future directions // *Sex Roles*. 2010. Vol. 63. P. 757—765.

⁵⁵ Капустина Т.В., Сидорова М.В. Пятикомпонентная модель образа тела // Вестник МГУТУ. Серия прикладных научных дисциплин. 2025. № 1. С. 100—109.

именно компонент образа тела вызывает беспокойство. Внедрение этих методик в рамках практической психологии помогает экономить время в ходе консультаций, а также обходить возможные защиты пациента. Однако диагностика образа тела имеет и свои сложности. Поскольку образ тела является многокомпонентной системой, для того чтобы диагностировать его целиком, следует выбирать такой психодиагностический инструмент, который включает исследование всех составляющих образа тела.

Цель настоящего теоретического исследования — провести сравнительный анализ методов и методик диагностики образа тела.

Для оценки образа тела в психодиагностике, как правило, используются метод тестирования, проективный метод, метод беседы и метод ассоциативного эксперимента. Психологическое тестирование представлено стандартизированными опросниками (варианты long form и short form). Опросники позволяют за довольно короткий промежуток времени оценить один или несколько компонентов образа тела. Проективный метод может включать в себя элементы рисования (экспрессивные проективные методики) либо связан со стимулирующим материалом, с которым пациенту следует взаимодействовать определенным образом. Методы беседы и ассоциативного эксперимента используются реже, с их помощью также можно оценить образ тела.

Далее будет приведен описательный, затем сравнительный анализ наиболее распространенных методик оценки образа тела.

Стандартизированные опросники для диагностики образа тела.

Т.Ф. Кэш внес важный вклад в создание методик для оценки образа тела. Он разработал такие методики, как MBSRQ (Многокомпонентный опросник отношения к собственному телу, 2002 г.), BISS (Шкала состояний образа тела, 2004 г.), ASI-R (Опросник представлений о внешности, 1996 г.) и др. Три перечисленные методики были в 2011 г. адаптированы Л.Т. Барановской и С.С. Тауровой⁵⁶.

Опросник MBSRQ предназначен для подростков от 15 лет и взрослых и включает 34 утверждения, которые респондент оценивает по шкале Лайкерта от 1 до 5. Интерпретация ответов задействует две основные и три дополнительные шкалы. К основным шкалам относятся оценка внешности (ощущение физической привлекательности и степень удовлетворенности своим внешним видом) и ориентация на внешность (степень вклада в свой внешний вид). Дополнительные шкалы показывают удовлетворенность параметрами тела (степень удовлетворенности от-

⁵⁶ Баранская Л.Т., Татурова С.С. Методика исследования образа тела. Учебное пособие. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2011. 82 с.

дельными параметрами тела), озабоченность лишним весом (выраженность тревоги по поводу своего веса) и оценку собственного веса.

К преимуществам данной методики следует отнести высокую надежность и валидность. Опросник может использоваться как в научных исследованиях, так и в психологическом консультировании с целью выявления степени удовлетворенности собственным телом и уровня самооценки. Ограничением методики является рассмотрение только двух компонентов образа тела без учета эмоций в отношении к своему телу, а также социального компонента. Также ограничением может являться дополнительная шкала «озабоченность лишним весом», так как не учитываются люди с астеническим типом телосложения, которые считают себя очень худыми и хотят набрать вес, — таким образом, тревога по поводу своего веса имеется, но в интерпретации результатов не учитывается.

Опросник представлений о внешности (ASI-R) в адаптированной версии представлен сокращенной формой (short form) и состоит из 20 утверждений вместо 45 в оригинальной методике. Благодаря сокращению опросник проходит быстрее, что экономит время и специалиста, и респондента. Последний должен оценить каждое из утверждений по шкале Лайкерта от 1 до 5. Данная методика направлена на выявление дисфункционального внимания к собственной внешности и заботы о ней и не рекомендуется к применению на детях и подростках. В интерпретации представлены три шкалы: общий показатель, шкала самооценки (влияние мнения социума на оценку внешности человеком) и шкала мотивации (интерес и способность заботиться о своей внешности). Опросник также имеет высокие показатели надежности и валидности. Однако данная методика рассматривает лишь внешность человека — совокупность физического и социального компонентов образа тела. Внешность входит в понятие образа тела в качестве его компонента, так же как схема тела человека, поэтому эта методика не диагностирует образ тела в целом. Опросник представлений о внешности следует использовать лишь как дополнительную методику либо применять ее для сравнения результатов через какое-то время.

Опросник «Шкала состояний образа тела» (BISS) направлен на диагностику удовлетворенности собственным телом, а также определяет ситуативное отношение к своему телу. Данную методику можно применять при наблюдении за динамикой отношения к собственному телу: меняется ли оно с течением времени при различных ситуациях. Опросник состоит из 6 утверждений, на которые респондент должен ответить одним из 9 вариантов ответа, которые расположены в порядке уменьшения или возрастания степени удовлетворенности собственным телом, внешностью, весом и общей привлекательностью. Интерпрета-

ция представлена только одной шкалой, которая показывает степень удовлетворенности собственным телом в совокупности на данный момент. Данная методика диагностирует удовлетворенность собственным телом, а также косвенно затрагивает самооценку человека и социальный компонент, однако из-за крайне малого количества вопросов является лишь дополнительной экспресс-методикой. При этом большое количество вариантов ответов несколько усложняет восприятие методики респондентом.

В отечественной психологии также можно выделить несколько авторских разработок. Например, методика «Самооценка внешнего облика» В.А. Лабунской (2009 г.), включающая 4 блока, которые разделены по разным составляющим образа тела: лицо, тело, оформление внешнего облика и выразительное поведение⁵⁷. Каждый блок состоит из 7 пар утверждений, респондент оценивает их по 10-балльной шкале Лайкерта. Интерпретация состоит в подсчете среднего значения баллов по каждому блоку и определении низкого, среднего или высокого уровня самооценки. Таким образом, методика диагностирует в основном самооценочный компонент образа тела, а также косвенно — удовлетворенность своим телом и предположения о том, как к телу человека относятся другие люди. Весомой положительной стороной методики является ее проверка на отечественной выборке. Однако наличие лишь одной шкалы для интерпретации также делает данный опросник лишь дополняющим основной методический аппарат исследования. Если данную методику применять в процессе психологического консультирования, психолог может, проанализировав ответы клиента, наглядно увидеть, какой из 4 составляющих образа тела наиболее не устраивает респондента, и в дальнейшей работе делать акцент на данный блок.

Еще одной отечественной разработкой для диагностики образа тела является методика исследования самоотношения к образу физического «Я» А.Г. Черкашиной (2000 г.). Она состоит из трех блоков: анатомические характеристики тела, функциональные характеристики тела и социальные характеристики тела. Задача исследуемого — оценить каждый признак из блока по 10-балльной шкале Лайкерта по двум параметрам: «хуже, чем у других» или «лучше, чем у других», а также «не значима вообще» или «имеет значение». Интерпретация состоит из выведения среднего значения в баллах в каждом из трех блоков по двум параметрам отдельно и также определяет низкий, средний или высокий уровень самооценки и уровня значимости. Данная методика имеет ту положительную сторону, что оценка образа тела проводится в отно-

⁵⁷ Волкоморова Т.Д. Образ тела в структуре самоотношения у студентов / Уральский федеральный ун-т им. Б.Н. Ельцина. Екатеринбург, 2023. 82 с.

шении физического, социального и эстетического компонентов. Однако она не включает в себя диагностику чувств и эмоций к своему телу, а также применяет только одну шкалу для интерпретации.

Все представленные методики имеют свои преимущества и ограничения. Положительными аспектами во всех пяти методиках являются доступные формулировки и быстрота их прохождения. Чаще всего для подсчета результатов используется одна шкала, что делает стандартизированные методики эффективным инструментом для проведения научного исследования на большой выборке. Недостатком всех представленных методик является то, что изучаются не все компоненты образа тела, даже если использовать все пять методик совокупно. При этом «Шкала состояний образа тела» имеет невысокие показатели психометрических параметров, ее можно отнести скорее к экспресс-методикам, которые не диагностируют образ тела целиком. Многокомпонентный опросник отношения к собственному телу, Методика исследования самооотношения к образу физического «Я», «Самооценка внешнего вида» и Опросник представлений о внешности полнее раскрывают понятие «образ тела» и могут дать больше информации о составляющих данного понятия у конкретного человека. Но небольшое количество вопросов может представлять трудность для более детального изучения индивидуального образа тела человека.

Проективные методики оценки образа тела. По мнению многих исследователей, проективные методики являются эффективным инструментом диагностики образа тела благодаря индивидуальному подходу и дальнейшей беседе, являющейся неотъемлемой частью процедуры проведения этих методик. Можно выделить несколько из них.

1. Методика «Цветоуказание неудовлетворенности собственным телом» (ЦНСТ) В.Г. Сахаровой, которая является адаптацией методики «The Color-A-Person Body Dissatisfaction Test» (САРТ), разработанной О. Вуле и С. Ролла. Единственное отличие этих двух методик заключается в том, что в САРТ части тела, которые не удовлетворяют человека, помечаются черным, а в ЦНСТ — красным цветом. Методика предлагает респонденту два изображения мужского или женского тела (спереди и сзади)⁵⁸, которые нужно раскрасить пятью цветами, ассоциируя изображение с собой. Красный цвет означает полное неудовлетворение

⁵⁸ *Марамчина К.И., Капустина Т.В.* Отношение к собственному телу у современной молодежи. Интеллектуальный потенциал вузов — на развитие дальневосточного региона и стран АТР. Мат-лы XXVI междунар. науч.-практ. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых. Т. 4. Секция «Психология на современном этапе. Личность, возраст, профессия». Владивосток, 2024. С. 323—347.

частью тела, желтый — просто неудовлетворение, серый — нейтральное отношение, зеленый цвет означает удовлетворительное отношение к части тела, синий — полное удовлетворение. Данная методика может использоваться с целью диагностики расстройств пищевого поведения, а также для изучения степени удовлетворенности своим телом в общем, его физических свойств и самооценки. Опрос может варьироваться, при этом респондент уточняет, связан ли тот или иной цвет с внешностью или физическим состоянием. В целом интерпретация методики строится на описании и определении физического, эстетического и психологического компонентов образа тела.

Ограничением является сама специфика проективных методик, так как для некоторых людей сложна процедура прохождения методик такого рода. В.Г. Сахарова использовала данную методику для определения наиболее удовлетворяющих и неудовлетворяющих частей тела у девушек и юношей, не применяя индивидуальный подход.

2. Проективная методика «Рисунок человека» К. Махвер ставит перед исследуемым задачу нарисовать человека. Далее проводятся пострисуночный опрос и интерпретация, в которой учитываются фон рисунка, все части нарисованного тела, положение человека на рисунке и другие детали. Так, например, данная методика использовалась в исследовании О.И. Чернышовой для диагностики физического компонента образа тела у женщин, занимающихся «мягким фитнесом»⁵⁹. При интерпретации результатов в исследовании использовались такие понятия, относящиеся к образу тела, как «опорность» и «согласованность частей тела». Однако эта методика обладает лишь частичными диагностическими возможностями в оценке образа тела. С помощью «Рисунка человека» можно диагностировать удовлетворенность своим телом и уровень самооценки. Но само понятие «образ тела» не стоит в центре методики, его диагностируют лишь косвенно, опираясь больше на диагностику личностных качеств.

3. «Шкала образа тела» (CDRS) М. Томпсона, адаптированная А.А. Золотаревой в 2023 г.⁶⁰, представляет собой 9 изображений мужских и женских фигур, отличающихся мышечной массой. Респонденту следует выбрать фигуру, похожую на его, а также фигуру, которую он хо-

⁵⁹ Чернышова О.И. Содержательная структура образа физического «Я» женщин зрелого возраста, занимающихся «мягкими техниками» фитнеса // Ученые записки Крымского федерального университета им. В.И. Вернадского. Социология. Педагогика. Психология. 2023. Т. 9. С. 161—174.

⁶⁰ Золотарева А.А. Психометрические свойства шкалы оценки образа тела (апробация на российской выборке) // Экспериментальная психология. 2023. Т. 16. № 1. С. 201—210.

тел бы иметь. В интерпретации представлена шкала расхождения реального образа тела с идеальным. Чем выше индекс, тем выше степень неудовлетворенности собственным телом. Данная методика имеет такие положительные стороны, как простота и быстрота в ее прохождении, а также возможность использовать ее в качестве одного из вариантов диагностики расстройств пищевого поведения. Но это же является ее ограничением: CDRS — узконаправленная методика и подойдет далеко не для каждого исследования образа тела. Она не может дать полноценную информацию об образе тела человека и его компонентах. В ней не затрагиваются социальный и эмоциональный компоненты, и без последующей беседы невозможно понять, неудовлетворен ли человек своим телом физически или оно не нравится ему, потому что не подходит под стандарты красоты.

В качестве метода диагностики образа тела также можно выделить беседу. С помощью беседы психолог формирует углубленное представление об образе тела пациента. Достоинством данного метода является его всеохватность, для проведения беседы не требуются стимулирующие материалы. Однако метод предъявляет повышенные требования к психологу, который должен владеть навыками ведения беседы. При этом сама беседа должна быть частично стандартизированной, чтобы вопросы охватывали все составляющие образа тела. Одновременно у психолога должна быть возможность гибко следовать за словами респондента и задавать вопросы, возникающие в процессе разговора (индивидуальный подход). Беседа является вспомогательным методом, который помогает получить большой объем информации о респонденте для сопоставления с данными, полученными в ходе применения других методик.

Ассоциативный эксперимент — еще один вспомогательный метод оценки образа тела. Его суть заключается в том, что исследуемому дают слова-стимулы, на которые он должен представить первые пять ассоциаций, пришедших ему в голову. По форме ассоциативный эксперимент чаще является свободным, однако возможно применение и направленного ассоциативного эксперимента. Благодаря данному методу можно узнать отношение человека к различным компонентам образа тела. Так, например, этот метод использовался в исследовании В.И. Клева и В.С. Чернявской на тему самоотношения при разном отношении к физическому «Я»⁶¹: студенты давали ассоциации к слову «красота», ко-

⁶¹ Клева В.И., Чернявская В.С. Самоотношение лиц с разным отношением к физическому «Я» на примере студентов разного пола // Вестник Костромского государственного университета. Серия: Педагогика. Психология. Социокинетика. 2021. Т. 27. № 2. С. 88—96.

которые использовались для анализа их физического «Я». Через психологическую категорию отношения можно с позиции компонентной модели (когнитивный, эмоциональный и поведенческий компоненты) дать оценку и описать образ тела (в данном случае физическую составляющую образа «Я», т. е. своего тела). Однако данный метод является не основным, а дополнительным для диагностики образа тела: его результаты следует сопоставлять с полученными другими методами. К тому же он достаточно сложен при обработке результатов, поскольку полученный массив ассоциаций нужно правильно разбить на категории, используя метод контент-анализа.

Все описанные выше методики можно сопоставить по четырем критериям —направленность методики, диагностируемые компоненты с позиции компонентной модели М.В. Сидоровой и Т.В. Капустиной (так как она является наиболее емкой в описании и представлении образа тела), преимущества и ограничения (Табл. 1).

Табл. 1. Сравнительный анализ методик диагностики образа тела

Название методики	Направленность методики	Преимущества (достоинства)	Ограничения (недостатки)	Диагностируемые компоненты
Многокомпонентный опросник отношения к собственному телу (MBSRQ)	Диагностика оценки внешности и вклада в нее, а также удовлетворенность телом, оценка собственного веса и степень озабоченности им	Достаточное количество вопросов, интерпретация в виде 5 шкал, высокая валидность и надежность	Отсутствие диагностики эмоционального и эстетического компонентов образа тела	Физический, эстетический, самооценочный компоненты
Опросник представлений о внешности (ASI-R)	Диагностика представлений о внешности, степени вклада в свою внешность и самооценки	Высокая надежность и валидность, достаточное количество вопросов	Узкая направленность методики (рассмотрение только внешности, которая является лишь частью образа тела)	Физический, социальный, самооценочный компоненты
«Шкала состояний образа тела» (BISS)	Диагностика удовлетворенности своим телом в общем	Экспресс-методика, простая интерпретация, может использоваться в динамике	Малое количество вопросов, нет опроса после методики, нет индивидуального подхода	Эстетический компонент

Методика «Самооценка внешнего облика»	Диагностика самооценки человека на основании степени его удовлетворенности внешностью и поведением	Достаточное количество вопросов, использование шкалирования, разделение по блокам	Не исследуются эмоциональный и физический компоненты образа тела, интерпретация основана только на части образа тела (внешности)	Эстетический, социальный, самооценочный компоненты
Методика исследования самоотношения к образу физического «Я»	Диагностика самооценки и значимости отдельных компонентов образа тела	Разделение по блокам, шкалирование, достаточное количество вопросов	Направленность только на одну составляющую образа тела (физическое «Я»), отсутствие эмоционального и физического компонентов образа тела	Эстетический, социальный, самооценочный компоненты
«Цветовое указание неудовлетворенности собственным телом» (ЦНСТ)	Диагностика удовлетворенности отдельными частями тела	Индивидуальный подход, варьирующий опрос после методики, эффект проекции	Не диагностирует социальный компонент, не все люди согласятся проходить проективную методику	Эстетический, эмоциональный, физический, самооценочный компоненты
«Рисунок человека» К. Маховер	Диагностика личностных особенностей человека, а также удовлетворенности своим телом и самооценки	Богатая интерпретация, опрос после методики, эффект проекции	Диагностирует образ тела только частично	Эстетический, самооценочный компоненты
«Шкала образа тела» (CDRS)	Диагностика расхождения образа реального образа тела с идеальным	Простая интерпретация, наглядные картинки, опрос после методики	Специфичность и узкая направленность методики	Эстетический, физический, самооценочный компоненты

Беседа	Диагностика как отдельных компонентов образа тела, так и образа тела в целом	Частичная стандартизированность (заранее заготовленные вопросы)	Требует квалификации от психодиагноста (навыки ведения беседы), частичная стандартизированность (необходимо идти за пациентом, формулируя вопросы в процессе беседы)	Зависит от цели диагностики
Ассоциативный эксперимент	Диагностика образа тела в целом, а также его компонентов	Эффект проекции	Громоздкая процедура обработки, используется только как вспомогательный метод	Все компоненты образа тела

Таким образом, в работе была актуализирована проблема диагностики образа тела, которая заключается в сложностях диагностирования ввиду многогранности этого понятия. Анализ концепций образа тела показал, что данное понятие с развитием психологии менялось. Образ тела перестал быть просто схемой собственного тела с его физическими способностями. Постепенно в понятие «образ тела» включались эмоциональные реакции в отношении к своему телу, отношение к собственному телу в целом и влияние социума на его восприятие. В современной психологии одной из концепций образа тела является пятикомпонентная модель М.В. Сидоровой и Т.В. Капустиной, которая рассматривает образ тела как совокупность удовлетворенности собственным телом, чувств и эмоций в отношении к нему, физических показателей, социального влияния и самооценки.

Основываясь на данной модели, были проанализированы стандартизированные и проективные методики диагностики образа тела, а также методы беседы и ассоциативного эксперимента. В каждом методе можно выделить свои достоинства и ограничения, но в целом можно сказать, что любую методику следует использовать, опираясь на основную цель исследования (научно-исследовательская или консультационная) и возможности психодиагноста в проведении и обработке результатов.

Исходя из результатов анализа, можно сделать вывод, что наиболее эффективными в диагностике образа тела являются проектив-

ные методики, так как они включают в себя метод беседы, а также помогают выявлять скрытые аспекты, которые стандартизированный тест или опросник могут не увидеть. Проективные методики более эффективны в процессе психологического консультирования, так как в ходе консультации можно выделить достаточно времени для проведения данных методик, а также есть непосредственный контакт психолога и пациента как во время проведения методики (психолог следит за невербальными реакциями клиента), так и во время последующей беседы. Таким образом осуществляется индивидуальный подход. Если у пациента имеется какая-то психологическая защита, то благодаря специфике проективных методик она не будет работать.

Однако для проведения научных исследований, связанных с изучением образа тела, лучше подходят стандартизированные опросники. Благодаря небольшому количеству вопросов и шкал для интерпретации имеется возможность проводить исследование на большой выборке. Но для глубинного изучения образа тела необходимо интегративно подходить к подбору методов, используя и стандартизированные, и проективные методики, обязательно включая индивидуальную беседу. Тогда ограничения и недостатки одних методик будут нивелироваться достоинствами и преимуществами других.

Список литературы

1. Баранская Л.Т., Татурова С.С. Методика исследования образа тела. Учебное пособие. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2011. 82 с.
2. Волкоморова Т.Д. Образ тела в структуре самоотношения у студентов / Уральский федеральный ун-т им. Б.Н. Ельцина. Екатеринбург, 2023. 82 с.
3. Выготский Л.С. Собрание сочинений. В 6 т. Т. 1. Б. м.: RUGRAM, 2024.
4. Золотарева А.А. Психометрические свойства шкалы оценки образа тела (апробация на российской выборке) // Экспериментальная психология. 2023. Т. 16. № 1. С. 201—210.
5. Капустина Т.В., Сидорова М.В. Пятикомпонентная модель образа тела // Вестник МГУТУ. Серия прикладных научных дисциплин. 2025. № 1. С. 100—109.
6. Клева В.И., Чернявская В.С. Самоотношение лиц с разным отношением к физическому «Я» на примере студентов разного пола // Вестник Костромского государственного университета. Серия: Педагогика. Психология. Социокинетика. 2021. Т. 27. № 2. С. 88—96.

7. *Марамчина К.И., Капустина Т.В.* Отношение к собственному телу у современной молодежи. Интеллектуальный потенциал вузов — на развитие дальневосточного региона и стран АТР. Материалы XXVI Международной науч.-практ. конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Т. 4. Секция «Психология на современном этапе. Личность, возраст, профессия». Владивосток, 2024. С. 323—347.

8. *Мешкова Т.А.* Концепция позитивного образа тела в современной зарубежной психологии // Современная зарубежная психология. Электронный журнал. 2021. Т. 10. № 2. С. 55—69.

9. *Мясищев В.Н.* Понятие личности в аспектах нормы и патологии. М.: «Владос», 2003. 384 с.

10. *Ребеко Т.А.* Телесный опыт в структуре индивидуального знания. М.: Институт психологии РАН, 2015. 140 с.

11. *Соколова Е.Т.* Я-образ тела. Самосознание и защитные механизмы личности: Хрестоматия. Самара: «Бахрах», 2003. С. 406—422.

12. *Сотникова А.А.* Проблема развития и формирования образа тела в юношеском возрасте / Воронежский государственный университет. 2020. № 6. С. 142—147.

13. *Фаустова А.Г.* Соотношение категорий «образ тела» и «концепция тела» в трудах зарубежных ученых // Личность в меняющемся мире: здоровье, адаптация, развитие. 2018. № 3 (25). С. 520—532.

14. *Хавыло А.В., Ситцева М.С., Еремина И.И.* Удовлетворенность образом тела как компонент субъективного благополучия человека // Известия Иркутского государственного университета. Серия: Психология. 2021. Т. 38. С. 100—113.

15. *Чернышова О.И.* Содержательная структура образа физического «Я» женщин зрелого возраста, занимающихся «мягкими техниками» фитнеса // Ученые записки Крымского федерального университета им. В.И. Вернадского. Социология. Педагогика. Психология. 2023. Т. 9. С. 161—174.

16. *Grogan S.* Promoting positive body image in males and females: Contemporary issues and future directions // Sex Roles. 2010. Vol. 63. P. 757—765.

Сведения об авторах

Капустина Татьяна Викторовна, кандидат психологических наук, доцент кафедры общепсихологических дисциплин ТГМУ Минздрава России. E-mail: 12_archetypesplus@mail.ru

Марамчина Ксения Игоревна, студент 4-го курса специальности «Клиническая психология» ТГМУ Минздрава России. E-mail: kmaramchina00@mail.ru

Information about the authors

Kapustina Tatiana Viktorovna, Candidate of Psychological Sciences, Associate Professor of the Department of General Psychological Disciplines, PSMU. E-mail: *12_archetypesplus@mail.ru*

Maramchina Ksenia Igorevna, 4th year Student of the specialty «Clinical Psychology» of the PSMU. E-mail: *kmaramchina00@mail.ru*

Статья поступила в редакцию 25.11.2025; одобрена после рецензирования 01.12.2025; принята к публикации 02.12.2025.

**ФЕНОМЕН КАУЗАЛЬНОЙ АТРИБУЦИИ:
ВЕРИФИКАЦИИ ЭКСПЕРИМЕНТА ФРИЦА
ХАЙДЕРА И МАРИАННЫ ЗИММЕЛЬ**

В.В. Калита, С.Ю. Серeda

*Московский государственный университет технологий и управления
им. К.Г. Разумовского, Москва*

Аннотация:

Исследование посвящено верификации эксперимента когнитивных психологов Ф. Хайдера и М. Зиммель. Этот эксперимент стал основополагающим в области психологии восприятия и когнитивной науки, поскольку он демонстрирует особенности человеческого восприятия. Актуальность исследования обусловлена необходимостью более глубокого понимания процессов восприятия и атрибуции. Изучение механизмов восприятия позволяет лучше понимать когнитивные процессы и выявить, как различные стимулы влияют на интерпретацию людьми окружающего мира, что имеет важное значение для социального взаимодействия и эффективной коммуникации в различных отраслях и группах.

В проведенном исследовании экспериментально была подтверждена гипотеза о том, что большинство респондентов интерпретируют фильм с движением геометрических фигур в антропоморфном ключе и придают антропоморфные качества объектам анимации. Эти наблюдения совпали с результатами эксперимента, проведенного Ф. Хайдером и М. Зиммель, где была продемонстрирована аналогичная тенденция. В описании сюжета фильма 65 % респондентов проинтерпретировали движение геометрических фигур как возникновение конфликтной ситуации и использовали такие слова и выражения, как «драка», «избиение» и «добиться внимания силой». В интерпретациях 53 % респондентов озвучена ситуация «сражение между большим и маленьким треугольниками»; 29 % респондентов интерпретировали взаимодействие фигур как семейные или романтические отношения; такое же число респондентов указали на «разрушение дома или комнаты». Фигура «большой треугольник» была охарактеризована 65 % респондентов как «агрессивный», иногда с использованием схожих по значению слов: «злой», «жестокий», «доминирующий» и «преследующий».

Исследование дало возможность определить, как расположение и контекст движения фигур влияют на приписывание им определенных

намерений, что открывает новые возможности для изучения и понимания взаимодействия между людьми и их восприятия окружающей действительности.

Ключевые слова: когнитивная психология, каузальная атрибуция, восприятие движущихся геометрических фигур, объекты анимации, антропоморфные качества

Research article

THE PHENOMENON OF CAUSAL ATTRIBUTION: VERIFICATION OF FRITZ HEIDER AND MARIANNE ZIMMEL'S EXPERIMENT

V.V. Kalita, S.Y. Sereda

K.G. Razumovsky Moscow State University of Technologies and Management, Moscow

Abstract:

The study is devoted to the verification of the experiment of cognitive psychologists F. Haider and M. Simmel. This experiment has become fundamental in the field of perceptual psychology and cognitive science, as it demonstrates the peculiarities of human perception. The relevance of the research is due to the need for a deeper understanding of the processes of perception and attribution. Studying the mechanisms of perception allows us to better understand cognitive processes and identify how various stimuli influence people's interpretation of the surrounding world, which is essential for social interaction and effective communication across various fields and groups.

The study experimentally confirmed the hypothesis that most respondents interpret a film featuring moving geometric figures anthropomorphically and attribute anthropomorphic qualities to the animated objects. These observations coincided with the results of an experiment conducted by F. Heider and M. Simmel, which demonstrated a similar tendency. In describing the film's plot, 65 % of respondents interpreted the movement of geometric figures as the emergence of a conflict situation and used words such as «fight», «beating», and «getting attention by force». 53 % of respondents interpreted the situation as a «fight between a large triangle and a small triangle». 29 % of respondents interpreted the interactions between the figures as familial or romantic relationships; the same number indicated «the destruction of a house or room». The «large triangle» figure was characterized by 65 % of respondents as «aggressive», sometimes using similar words: «angry», «cruel», «dominant», and «persecuting».

The experimental results demonstrate a tendency to attribute various anthropomorphic traits to animated objects — simple geometric shapes. The study made it possible to determine how the position and context of moving figures influence the attribution of specific intentions, opening up new possibilities for studying and understanding human interactions and their perception of reality.

Keywords: cognitive psychology, causal attribution, perception of moving geometric figures, animated objects, anthropomorphic qualities

Актуальность исследования, посвященного верификации эксперимента Фрица Хайдера и Марианны Зиммель, обусловлена необходимостью более глубокого понимания процессов восприятия и атрибуции. Изучение механизмов восприятия позволяет лучше понимать когнитивные процессы и выявить, как различные стимулы влияют на интерпретацию людьми окружающего мира, что имеет важное значение для социального взаимодействия и эффективной коммуникации в различных отраслях и группах.

Эксперимент Ф. Хайдера и М. Зиммель стал основополагающим в области психологии восприятия и когнитивной науки, поскольку он демонстрирует особенности человеческого восприятия и предрасположенность людей приписывать человеческие качества и мотивацию геометрическим фигурам. Настоящее исследование дало возможность определить, как расположение и контекст движения фигур влияют на приписывание определенных намерений, что открывает новые возможности для изучения и понимания взаимодействия между людьми и их восприятия окружающей действительности.

Цель исследования — верификация результатов эксперимента Ф. Хайдера и М. Зиммель, а также анализ факторов, влияющих на восприятие движений геометрических фигур. Объект исследования: процессы восприятия и атрибуции. Предмет исследования: влияние конфигурации и динамики движений геометрических фигур на интерпретацию их поведения испытуемыми.

Задачи исследования:

1. Провести анализ существующих подходов в отечественных и зарубежных исследованиях по проблеме восприятия, рассмотреть специфические особенности восприятия и атрибуции.
2. Спланировать и провести исследование по верификации эксперимента Ф. Хайдера и М. Зиммель.
3. Проанализировать результаты эксперимента, определить, как расположение и контекст движения фигур влияют на приписывание им определенных намерений.

Гипотезы исследования:

1. Респонденты будут придавать антропоморфные качества объектам анимации.
2. Восприятие движений будет зависеть от самих движений и от контекста их проявления.

В исследовании были применены следующие методы:

1. Теоретические методы — изучение и анализ научной литературы по проблеме исследования.
2. Эмпирические методы — эксперимент, анкетирование, наблюдение.

Выборку исследования составили студенты МГУТУ им. К.Г. Разумовского направлений подготовки 37.03.01 «Психология» (8 человек) и 44.03.02 «Психолого-педагогическое образование» (9 человек), всего 17 человек — 5 юношей и 12 девушек. Возраст молодых людей составил от 18 до 24 лет.

Авторы различных теорий атрибуции стараются понять или объяснить, каким образом другим людям приписываются характеристики и качества. Фриц Хайдер ввел понятие каузальной атрибуции. Согласно его теории причинной атрибуции, восприятие человеком поведения других во многом определяется тем, что он считает причиной этого поведения. Феномен атрибуции возникает, когда причины поведения другого человека или социального явления неизвестны, объяснение поведения основывается на приписывании и достраивании информации, а также наделении «другого» какими-либо характеристиками, чертами, эмоциями и мотивами.

Можно выделить две направленности, которые объясняют причины поведения: это диспозиционная и экстернальная атрибуция.

Если диспозиционная (внутренняя) атрибуция объясняет (приписывает причину) поведение человека его личными качествами — свойствами личности, чертами характера, мотивами, то экстернальная атрибуция (внешняя) приписывает причину поведения человека внешним факторам — характеристикам ситуации, социальному давлению и другим факторам⁶².

Также Ф. Хайдер описывает теорию сбалансированных структур, которая опирается на идею баланса и каузальной атрибуции. Он предполагал, что люди предрасположены развивать упорядоченный и связанный взгляд на мир. Именно в этом процессе строится некая «наивная психология», когда люди стремятся понять установки, мотивы, задачи и установить причинно-следственные связи, наблюдая за внешним поведением других⁶³.

⁶² Шихирев Л.Н. Современная социальная психология. М., 1999. С. 260—265.

⁶³ Андреева Г.М., Богомолова Н.Н., Петровская Л.А. Зарубежная социальная

В исследовании, в котором был повторен классический эксперимент с добавлением элемента виртуальной реальности (VR), его авторы поставили перед собой вопрос о том, сохраняются ли результаты классического эксперимента при просмотре анимационного ролика в среде VR⁶⁴. Полученные результаты показали, что участники, просматривавшие анимацию через VR-шлем, формировали более сильные эмоциональные связи с геометрическими фигурами по сравнению с теми, кто смотрел анимацию на обычном экране. Однако различий в восприятии ролей фигур обнаружено не было. В исследовании в равном количестве участвовали мужчины и женщины, и выдвинутая гипотеза подтвердилась: фундаментальный эффект антропоморфной интерпретации является устойчивым и не зависит от используемой среды (VR)⁶⁵.

Люди интуитивно приписывают цели, желания, намерения и эмоции другим существам, наблюдая за их действиями, движениями и поведением. Такая способность влияет на социальные взаимодействия и служит важным механизмом человеческого выживания⁶⁶.

Гарольд Келли предполагал, что характер атрибуции может зависеть от того, является сам субъект восприятия участником какого-либо события или его наблюдателем. В этих различных случаях избирается разный тип атрибуции. Келли выделял три типа атрибуции: личностную, объектную и обстоятельственную. Было выявлено, что наблюдатель какой-либо ситуации чаще использует личностную атрибуцию, а участник — обстоятельственную атрибуцию⁶⁷.

Для подробного анализа механизмов восприятия важно учитывать нейрофизиологические основы восприятия и другие задействованные когнитивные процессы. Нейрофизиологические особенности восприятия подразумевают взаимодействие различных сенсорных систем, структур мозга и двигательных компонентов организма⁶⁸. Важно отметить, что перцептивные явления охватывают состояние индивида, его установки, эмоции, внимание, волевой компонент, психические об-

психология XX столетия: теоретические подходы. Учебное пособие для студентов вузов. М.: «Аспект-Пресс», 2009. С. 100—107.

⁶⁴ *Marañes C. et al. Revisiting the Heider and Simmel experiment for social cognition // Scientific Reports. 2024. P. 1—16.*

⁶⁵ *Heider F, Simmel M. An experimental study of apparent behavior // The American Journal of Psychology. 1944. № 57. P. 243—259; Heider F. Social perception and phenomenal causality // Psychological Review. 1944. № 51 (6). P. 358—374.*

⁶⁶ *Marañes, C. et al. Marañes C. et al. Revisiting the Heider and Simmel experiment for social cognition. P. 1—16.*

⁶⁷ *Андреева Г.М. Социальная психология. М., 1980. С. 149.*

⁶⁸ *Организационное поведение: Учебник для вузов / Под ред. Г.Р. Латфуллина, О.Н. Громовой. СПб.: «Питер», 2006. 432 с.*

разования, опыт, умения и навыки, а также личностные характеристики. С развитием восприятия у человека уменьшается количество признаков, формирующих перцептивный образ; остаются главные и необходимые признаки, отвечающие за сигнальную роль. Возникают образы, хранящиеся в памяти, которые могут применяться для сравнения с текущими восприятиями⁶⁹.

Аарон Бек в рамках когнитивно-поведенческой психотерапии определяет организационную смысловую систему человека, которая включает в себя потребности, правила, глубинные и компенсаторные убеждения. Все перечисленные факторы влияют на восприятие событий и переработку информации человеком как во внутренних, так и во внешних контекстах. Таким образом, смысловая система человека задает шаблоны восприятия, мышления и поведения. Эти шаблоны могут оказаться субъективными и содержать когнитивные искажения, что может приводить к дезадаптивному поведению. А. Бек уделяет большое внимание процессу восприятия и тому, как личный опыт, убеждения и автоматические мысли могут влиять на него, а также на формирование психических расстройств. Автоматическая мысль представляется сжатой и упрощенной схемой прошлого жизненного опыта и является отражением внутреннего мира человека⁷⁰.

Таким образом, антропоморфизация связана не только с характеристиками воспринимаемого стимула и контекстом ситуации, но и с личностными характеристиками. Склонность к приписыванию человеческих качеств неодушевленным объектам связана со сложной системой убеждений и ценностей личности, а также со стилем привязанности, уровнем тревожности и потребностью в социальной поддержке и эмоциональной близости⁷¹.

Каузальная атрибуция происходит вследствие убеждений человека. Разные виды убеждений и их сила запускают определенную схему, и, как следствие, определенные события человек интерпретирует исходя из личностного опыта. Также эта интерпретация влияет на эмоциональную составляющую и поведенческие реакции человека.

Резюмируя, можно сказать, что восприятие представляется сложным детерминированным когнитивным процессом, в котором участвуют различные механизмы.

⁶⁹ Рубинштейн С.Л. Основы общей психологии. СПб.: «Питер», 2002. С. 275—297.

⁷⁰ Бек А., Фримен А. Когнитивная психотерапия расстройств личности. СПб.: «Питер», 2002. 544 с. («Практикум по психотерапии»).

⁷¹ Cullen H., Kanaya S., Bahrami B. Individual differences in anthropomorphic attributions and how they relate to beliefs, values and attachment style // Personality and Individual Differences. 2013. Vol. 55. № 3. P. 301—306.

Важная роль отведена процессам памяти, личному опыту и убеждениям личности. Память позволяет вернуться к давнему опыту и знаниям, которые участвуют в формировании схемы восприятия текущих событий. Она участвует в формировании понимания мира и позволяет адаптироваться к различным ситуациям на основании прошлых знаний и опыта. Личный опыт определенным образом оказывает в том числе влияние на интерпретацию событий человеком через призму субъективных переживаний. Убеждения, складывающиеся на основании множества факторов, также оказывают воздействие на восприятие, определяя, какие аспекты реальности будут выделены из потока информации или проигнорированы.

Психолог Фридерик Чарльз Бартлетт подчеркивает, что накопленная в памяти информация не является точным воспроизведением реальности. Память представляет собой переработанный и преобразованный материал, сформировавшийся в процессе жизни, а процесс вспоминания следует рассматривать не как рациональное и детальное воспроизведение информации, а как реконструкцию, основанную на прошлом опыте⁷².

Экспериментальные исследования, связанные с процессами восприятия людьми других людей, их поведения и личных качеств, являются основополагающими для изучения любых социальных взаимодействий. В эксперименте Ф. Хайдера и М. Зиммель важным является аспект конфигурации стимула как детерминанты интерпретации и то, какие именно характеристики различных ситуаций влияют на восприятие людей.

В качестве стимульного материала исследователи использовали фильм, демонстрирующий движение различных геометрических фигур (черные треугольники двух размеров и черный круг) (Рис. 1).



Рис. 1. Стоп-кадр фильма, демонстрирующего движение различных геометрических фигур

⁷² Бартлетт Ф. Психика человека в труде и игре / Под ред. А.Н. Леонтьева. М.: Изд-во АПН РСФСР, 1959. С. 94—100.

Ф. Хайдер и М. Зиммель проводили три эксперимента с тремя разными группами студенток. В первом эксперименте участвовали 34 человека, во втором — 36, в третьем — 44. Во всех трех экспериментах участникам дважды демонстрировали фильм, дав инструкции перед его просмотром. Время на описание фильма и ответы на вопросы не ограничивалось. В первых двух экспериментах фильм показывали в прямом порядке, в третьем он был представлен в обратном порядке.

В первом эксперименте инструкции были общими: «Напишите, что произошло в фильме». Цель заключалась в том, чтобы выяснить, сколько участников воспримут фильм в антропоморфных терминах. Большинство респондентов так и интерпретировали фильм, за исключением одного участника, который описал его в строго геометрических терминах.

Во втором (основном) эксперименте участникам было предложено интерпретировать движения фигур как действия людей, и был подготовлен короткий запечатанный опросник, который участники должны были вскрыть и заполнить после просмотра фильма. Он содержал следующие вопросы:

1. Охарактеризуйте большой треугольник как человека: какой он?
2. Охарактеризуйте маленький треугольник как человека: какой он?
3. Охарактеризуйте круг как человека: какой он?
4. Почему два треугольника сражались?
5. Почему круг зашел в дом?
6. В одной части фильма большой треугольник и круг были вместе в доме. Что тогда сделал большой треугольник? Почему?
7. Что сделал круг, когда был в доме с большим треугольником? Почему?
8. В одной части фильма большой треугольник был заперт в доме и пытался выйти. Что тогда сделали маленький треугольник и круг?
9. Почему большой треугольник сломал дом?
10. Расскажите историю фильма в нескольких предложениях.

В третьем эксперименте испытуемым было предложено снова ответить на вопросы из анкеты № 1, 2, 3 и 10.

По результатам первого эксперимента гипотеза о том, что участники будут интерпретировать фильм в антропоморфном ключе, подтвердилась. Исследователи наблюдали и описали общие черты всех интерпретаций. Так, было выявлено сходство в описаниях сюжета; участники эксперимента интерпретировали сюжет как сражение большого треугольника с маленьким; большой треугольник заперт в доме и пытается выбраться; большой треугольник гонится за маленьким и за кругом; в течение всего фильма большой и маленький треугольники двигают дверь (дверь же никогда не двигает фигуры).

Во втором эксперименте участники интерпретировали движения фигур как человеческие действия. Был выявлен и описан ряд общих черт. Так, при интерпретации сражения между большим и маленьким треугольниками 30 % участников обозначили большой треугольник как хулигана; 50 % респондентов интерпретировали действие как сражение большого и маленького треугольников за девушку (круг).

«Личность» большого треугольника в большей степени оценивалась испытуемыми как агрессивная. В 97 % случаев его описывали так: воинственный, конфликтный, драчливый, раздражительный, злодей, вспыльчивый и т. д. Сильный, мощный, медленный — в 14 % случаев. Глупый, склонный к путанице — 8 %. Большой треугольник был описан по-разному в зависимости от того, считались причиной его поведения личные характеристики или ситуация. Однако чаще всего, вне ситуации, большой треугольник считали агрессивным, вероятно, из-за того, что он сражается с маленьким треугольником. Он производит впечатление сильного, вероятно, из-за того, что побеждает в драке с маленьким треугольником.

Маленький треугольник в 47 % случаев интерпретировался как героический, доблестный, смелый, храбрый, бесстрашный, независимый и т. д. Хитрый, ловкий, коварный, осторожный, умный, интеллектуальный — в 36 % случаев.

Круг интерпретировался в 75 % случаев как напуганный, трусливый, застенчивый, робкий, не слишком уверенный в себе и т. д. Большинство респондентов (61 %) описывали его как женщину.

Ответ на вопрос № 5 («Почему круг зашел в дом?»). 92 % участников эксперимента интерпретировали это следующим образом: круг зашел в дом для защиты, так как боялся наблюдать за сражением; чтобы укрыться от сражения; пытался спрятаться; искал укрытие от большого треугольника и т. д.

Ответ на вопрос № 6. 75 % участников интерпретировали это так: большой треугольник преследовал, пытался поймать, гонялся, ловил, атаковал и пытался.

Ответ на вопрос № 7. В 92 % случаев респонденты интерпретировали поведение круга как бегство или избегание. Использовались такие слова, как: «убегала», «избегала», «уклонялась», «боялась», «держалась вдали».

Ответ на вопрос № 8. Респонденты чаще описывали просто передвижения фигур, однако 22 % отметили, что маленький треугольник и круг были в восторге, счастливы и радостны.

Ответ на вопрос № 9. В 95 % случаев участники указали, что большой треугольник сломал дом из-за злости и досады, потому что расстроился из-за того, что маленький треугольник и круг сбежали.

Это действие интерпретировалось как проявление эмоций «личности» большого треугольника (Рис. 2).

Ответ на вопрос № 10. В описании сюжета фильма большинство участников представили связную историю, в которой большой треугольник — злодей, пытающийся заполучить круг; маленький треугольник выступает защитником и помогает кругу сбежать; в конце агрессор разрушает дом.

Таким образом, классический эксперимент Ф. Хайдера и М. Зиммель позволил выявить и описать особенности человеческого восприятия, выражающиеся в склонности людей приписывать человеческие качества и мотивацию геометрическим фигурам. Кроме того, эксперимент дал возможность определить, как расположение и контекст движения фигур влияют на приписывание определенных намерений (мотивации).

Верификации эксперимента Ф. Хайдера и М. Зиммель. План проведения эксперимента:

1. Подготовительный этап: определение целей и задач исследования, подбор респондентов, подготовка стимульного материала.

2. Проведение эксперимента: разъяснение правил и инструктирование респондентов. Затем фильм демонстрировался дважды, после чего респонденты приступали к интерпретации.

3. Описание и анализ данных.

При планировании эксперимента были учтены следующие условия:

а) у участников отсутствовала информация о целях эксперимента;
б) участники были предупреждены о конфиденциальности процедуры;

в) участники были рассажены на достаточном расстоянии, исключающем подсматривание за ответами соседей;

г) текст инструкций был проверен на легкость понимания;

д) качество стимульного материала — фильма;

е) достаточное освещение для комфортного заполнения анкеты;

ж) количество показов соответствовало их числу в оригинальном эксперименте.

Испытуемым был предложен для просмотра аутентичный фильм, использованный Ф. Хайдером и М. Зиммель в своем эксперименте. Фильм демонстрировался на мультимедийной доске в учебной аудитории; участники исследования просматривали его одновременно и по окончании заполняли анкету.

Эксперимент начался в 11:40 утра, продолжительность его составила 30 минут. На первом этапе испытуемым были озвучены инструкция и правила проведения эксперимента. На втором этапе участники дважды просматривали фильм, а затем приступили к его интерпретации.

По результатам верификации эксперимента Ф. Хайдера и М. Зиммель можно сказать, что гипотеза «респонденты будут придавать антропоморфные качества объектам анимации» была подтверждена: большинство участников интерпретировали фильм в антропоморфном ключе. Это наблюдение совпадает с результатами классического эксперимента Ф. Хайдера и М. Зиммель, в котором также была продемонстрирована тенденция к наделению фигур человеческими качествами. Из 17 участников эксперимента по верификации 15 человек представили фигуры в человеческом образе и приписали им мотивы, эмоции и различные предшествующие истории. Всего 2 человека интерпретировали фильм исключительно как перемещение фигур в пространстве, что говорит о схожести результатов обоих экспериментов.

Были также выявлены и зафиксированы общие черты интерпретаций; при анализе результатов интерпретации выявлено несколько ключевых тем. Большое количество респондентов (11 участников) описали возникновение конфликтной ситуации, используя слова «драка», «избиение» и «добиться внимания силой». Большой треугольник был охарактеризован 11 респондентами как «агрессивный», иногда с использованием схожих по значению слов: «злой», «жестокий», «доминирующий» и «преследующий». Многие респонденты (9 человек) интерпретировали ситуацию как «сражение между большим и маленьким треугольником». 5 респондентов интерпретировали взаимодействия фигур как семейные или романтические отношения. Еще 5 человек отметили «разрушение дома» или «комнаты».

Полученные результаты эксперимента подтверждают тенденцию к приписыванию людьми различных антропоморфных черт неодушевленным объектам. Это явление может быть связано с тем, что на процесс атрибуции влияет социально-культурный контекст, который играет важную роль в формировании представлений о том, какие качества могут быть приписаны определенным объектам.

Таким образом, результаты настоящего исследования, согласующиеся с выводами оригинального эксперимента Ф. Хайдера и М. Зиммель, демонстрируют устойчивость эффекта атрибуции на современной выборке, несмотря на культурные различия и временной разрыв между проведением обоих исследований.

Данная особенность атрибуции позволяет прогнозировать развитие межличностных отношений. Такая тенденция распространяется и на интерпретацию поведения неодушевленных объектов (фигур анимации).

Атрибуция представляет собой сложный детерминированный процесс, вовлекающий различные когнитивные функции, включая

память, восприятие и мышление. Результаты эксперимента позволяют предположить, что антропоморфизация является универсальной характеристикой человеческого восприятия и проявляется даже при минимальной информативности абстрактных визуальных стимулов.

Список литературы

1. Андреева Г.М. Социальная психология. М., 1980. 416 с.
2. Андреева Г.М., Богомолова Н.Н., Петровская Л.А. Зарубежная социальная психология XX столетия: теоретические подходы. Учебное пособие для студентов вузов. М.: «Аспект-Пресс», 2009. 288 с.
3. Бартлетт Ф. Психика человека в труде и игре / Под ред. А.Н. Леонтьева. М.: Изд-во АПН РСФСР, 1959. 144 с.
4. Бек А., Фримен А. Когнитивная психотерапия расстройств личности. СПб.: «Питер», 2002. 544 с. («Практикум по психотерапии»).
5. Организационное поведение: Учебник для вузов / Под ред. Г.Р. Латфуллина, О.Н. Громовой. СПб.: «Питер», 2006. 432 с.
6. Рубинштейн С.Л. Основы общей психологии. СПб.: «Питер», 2002. 720 с.
7. Шихирев Л.Н. Современная социальная психология. М., 1999. 448 с.
8. Cullen H., Kanaya S., Bahrami B. Individual differences in anthropomorphic attributions and how they relate to beliefs, values and attachment style // Personality and Individual Differences. 2013. Vol. 55. № 3. P. 301—306.
9. Heider F. Social perception and phenomenal causality // Psychological Review. 1944. № 51 (6). P. 358—374.
11. Heider F, Simmel M. An experimental study of apparent behavior // The American Journal of Psychology. 1944. № 57. P. 243—259.
12. Marañes C. et al. Revisiting the Heider and Simmel experiment for social cognition // Scientific Reports. 2024. P. 1—16.

Сведения об авторах

Калита Виталий Владимирович, кандидат психологических наук, доцент кафедры педагогики и психологии профессионального образования, МГУТУ им. К.Г. Разумовского. E-mail: 700200@mail.ru

Серёда София Юрьевна, магистрант 2-го курса факультета социально-гуманитарных технологий, направление подготовки «Психология управления», МГУТУ им. К.Г. Разумовского. E-mail: sereda_02@internet.ru

Information about the authors

Kalita Vitaly Vladimirovich, Candidate of Psychological Sciences, Associate Professor of the Department of Pedagogy and Psychology of Vocational Education, K.G. Razumovsky MSUTM. E-mail: *700200@mail.ru*

Sereda Sofia Yurievna, 2nd year Master's student in the field of «Management Psychology» at the Faculty of Social and Humanitarian Technologies, K.G. Razumovsky MSUTM. E-mail: *sereda_02@internet.ru*

Статья поступила в редакцию 08.12.2025; одобрена после рецензирования 12.12.2025; принята к публикации 17.12.2025.

Исследовательская статья

DOI 10.69540/2949-4079.2026.21.66.010

УДК 159.9

РОЛЬ АДАПТИВНОСТИ В СНИЖЕНИИ ЭМОЦИОНАЛЬНОГО ВЫГОРАНИЯ У МЕНЕДЖЕРОВ ПО ПРОДАЖАМ С РАЗНЫМ СТАЖЕМ РАБОТЫ

М.А. Ковалева

Московский государственный университет технологий и управления им. К.Г. Разумовского, Москва

И.А. Кость

Московский государственный институт международных отношений МИД России, Москва

Аннотация:

Эмоциональное выгорание представляет собой серьезную проблему в современной профессиональной среде, особенно в сферах, связанных с интенсивным межличностным взаимодействием, таких как сфера продаж. Целью работы является определение роли адаптивности в снижении эмоционального выгорания у менеджеров по продажам с разным стажем работы. В исследовании принял участие 61 менеджер по продажам мототоваров с разным стажем работы из крупных городов России. Для оценки эмоционального выгорания использовался «Опросник профессионального выгорания К. Маслач, МВІ/ПВ», для оценки уровня адаптации — «Методика социально-психологической адаптации Роджерса—Даймонд». Результаты показали, что уровень эмоционального выгорания не различается у менеджеров с разным стажем работы. Однако менеджеры со стажем больше 5 лет демонстрируют более высокие показатели адаптации и интернальности. Характер взаимосвязи между адаптивностью и эмоциональным выгоранием различается в зависимости от стажа. У менеджеров с меньшим стажем высокий уровень адаптивности и ее компонентов (самопринятия, принятия других, эмоционального комфорта, интернальности) связан с меньшей выраженностью симптомов выгорания. У менеджеров с большим стажем адаптивность преимущественно коррелирует с более высокой оценкой профессиональных достижений. Научная новизна исследования заключается в том, что впервые изучена роль адаптивности в снижении эмоционального выгорания именно у менеджеров по продажам с учетом стажа работы. Полученные результаты указывают на важность

адаптивности в предотвращении выгорания на начальных этапах карьеры и на возможное изменение значимости адаптивности в связи с накоплением профессионального опыта.

Ключевые слова: эмоциональное выгорание, адаптивность, менеджеры по продажам, стаж работы, эмоциональное истощение, деперсонализация, профессиональные достижения

Research article

THE ROLE OF ADAPTABILITY IN REDUCING BURNOUT AMONG SALES MANAGERS WITH VARYING WORK EXPERIENCE

M.A. Kovaleva

K.G. Razumovsky Moscow State University of Technologies and Management, Moscow

I.A. Kost

Moscow State Institute of International Relations of the Ministry of Foreign Affairs of Russia, Moscow

Abstract:

Burnout poses a significant challenge in contemporary professional settings, especially in occupations requiring intensive interpersonal interactions, such as sales. This study aimed to investigate the role of adaptability in mitigating emotional burnout among sales managers, considering variations in their professional experience. The sample consisted of 61 motorcycle product sales managers with varying tenure recruited from major cities across Russia. Emotional burnout was assessed using the Maslach Burnout Inventory (MBI), while the level of adaptation was measured using the Rogers—Dymond Adjustment Scale. The findings revealed no statistically significant difference in emotional burnout levels between managers with different lengths of service. However, managers with over 5 years of experience demonstrated significantly higher levels of adaptability and internality. Furthermore, the nature of the association between adaptability and emotional burnout varied as a function of professional experience. Among less experienced managers, a high level of adaptability and its constituent dimensions (self-acceptance, acceptance of others, emotional comfort, and internality) was inversely associated with the severity of burnout symptoms. Conversely, among more experienced managers, adaptability was primarily correlated with a more positive self-evaluation of professional achievement. The scientific novelty of this study lies in its pioneering investi-

gation of the role of adaptability in attenuating emotional burnout specifically within the population of sales managers, while accounting for the moderating effect of work experience. The findings suggest the importance of adaptability in preventing burnout during the early stages of a career, as well as a potential shift in stress-coping strategies with increasing professional experience.

Keywords: burnout, adaptability, sales managers, work experience, emotional exhaustion, depersonalization, professional achievement

Эмоциональное выгорание является одной из наиболее острых проблем современной профессиональной деятельности, существенно влияющей на качество жизни и эффективность труда работников. Особую актуальность данный феномен приобретает в сферах, характеризующихся высокой интенсивностью межличностного взаимодействия, значительной эмоциональной нагрузкой и постоянной необходимостью достижения высоких результатов. К таким сферам, безусловно, относится сфера продаж. Менеджеры по продажам ежедневно сталкиваются с множеством стрессоров: необходимость выполнения планов, жесткая конкуренция, работа с возражениями клиентов, ненормированный график, а также высокая финансовая ответственность.

Особую группу риска могут составлять менеджеры по продажам мототоваров, сталкивающиеся со специфическими стрессорами, которые способны усугублять риск развития эмоционального выгорания. К ним относятся: необходимость быстрого принятия решений, специализированные знания о товаре, длительные рабочие смены и сезонные переработки, а также динамичное изменение ассортимента и технологий. Все эти факторы способствуют возникновению нервно-психического перенапряжения, требуя от специалистов значительной мобилизации адаптационного потенциала.

Истоки изучения эмоционального выгорания связаны с работами Г. Фрейденбергера (1974), который впервые ввел данный термин, описав его как состояние физического и психического истощения, возникающее в результате профессиональной деятельности. Он выделил эмоциональное выгорание как самостоятельное явление, отличное от других психоэмоциональных расстройств, что положило начало системному изучению этого феномена⁷³.

В 1980-х гг. К. Маслач разработала одну из самых влиятельных теорий эмоционального выгорания, рассматривая его как синдром, возникающий на фоне постоянного эмоционального и межлич-

⁷³ *Freudenberger H.J.* Staff burn-out // *Journal of Social Issues*. 1974. V. 30. P. 159—165.

ностного напряжения на рабочем месте. Эмоциональное выгорание, согласно концепции этого исследователя, представляет собой синдром, характеризующийся тремя основными компонентами: эмоциональным истощением (чувство опустошенности и усталости от работы), деперсонализацией (циничное и отстраненное отношение к клиентам и коллегам) и редукцией личных достижений (снижение чувства компетентности и продуктивности). Данный феномен приводит не только к ухудшению физического и психического здоровья сотрудников, но и к снижению их продуктивности, качества обслуживания, росту текучести кадров и, как следствие, к экономическим потерям для организации⁷⁴.

Дальнейшее развитие теории выгорания в зарубежной психологии связано с процессуальными моделями (М. Лейтера и К. Маслач, В. Шауфели и др.), которые рассматривают выгорание как динамический процесс.

В отечественной психологии проблема эмоционального выгорания стала предметом самостоятельного и глубокого изучения с конца 1990-х гг. Значимым стало введение Т.В. Форманюк термина «эмоциональное сгорание» для обозначения «чувства эмоционального и физического истощения вместе с чувством расстройства и неудачи»⁷⁵. Н.Е. Водопьянова и Е.С. Старченкова, развивая идеи К. Маслач, рассматривают профессиональное выгорание как сложное явление, включающее в себя совокупность негативных психологических переживаний, таких как чувство усталости, разочарования, беспомощности, а также дезадаптивное поведение, которое может проявляться в избегании контактов, в агрессивности, цинизме и других негативных явлениях. Ученые подчеркивают, что профессиональное выгорание возникает в результате продолжительных и интенсивных стрессов, связанных с взаимодействием с другими людьми в рамках профессиональной деятельности⁷⁶.

Вместе с тем следует обратить внимание на терминологическую неоднородность, наблюдаемую в отечественных исследованиях. Так, английский термин «burnout» получил в российских исследованиях различные варианты перевода и интерпретации: «эмоциональное

⁷⁴ Maslach C. Professional burnout: Recent developments in theory and research. Abingdon: «CRC Press», 2018. 312 p.

⁷⁵ Форманюк Т.В. Синдром «эмоционального сгорания» как показатель профессиональной дезадаптации учителя // Вопросы психологии. 1994. № 6. С. 57—64.

⁷⁶ Водопьянова Н.Е., Старченкова Е.С. Синдром выгорания. Диагностика и профилактика. 3-е изд., испр. и доп. М.: «Юрайт», 2025. 299 с.

выгорание» (В.В. Бойко), «психическое выгорание» (Н.Е. Водопьянова, В.Е. Орел) и «профессиональное выгорание» (Н.Е. Водопьянова, С.А. Калашникова, Д.А. Кутузова, Н.В. Гришина, Е.С. Старченкова и др.). Однако несмотря на разнообразие используемых терминов, все они описывают схожий комплекс состояний, связанных с истощением и дистрессом в профессиональной сфере.

В контексте возрастающей психоэмоциональной нагрузки и динамичности рабочей среды важным ресурсом, способствующим сохранению профессионального здоровья и снижению риска эмоционального выгорания, может выступать адаптивность. В современной науке адаптивность рассматривается как универсальное свойство любой саморегулирующейся системы, отражающее способность осуществлять изменения и модификации в направлении поддержания равновесных отношений со средой⁷⁷.

К. Роджерс определяет психологическую адаптивность как способность человека быть открытым новому опыту, полностью осознавать свои текущие переживания и гибко реагировать на изменяющиеся условия, при этом продуктивно выполняя свою ведущую деятельность, удовлетворяя свои основные социогенные потребности, сохраняя внутреннюю гармонию и двигаясь к самоактуализации. Важно отметить, что в рамках научного подхода К. Роджерса адаптация не ограничивается простым приспособлением к окружающей среде, а рассматривается как процесс динамичного самосовершенствования личности⁷⁸.

О.П. Санникова, рассматривая адаптивность в контексте профессиональной деятельности, определяет ее как сложное, многоуровневое качество личности, включающее различные компоненты, обеспечивающие успешное приспособление к рабочим условиям. В рамках структурного подхода она выделяет три уровня профессиональной адаптивности: императивно-социальный, личностно-содержательный и формально-динамический. Императивно-социальный уровень характеризуется степенью усвоения личностью профессиональных норм, ценностей и правил поведения в рабочей среде. Лич-

⁷⁷ Розум С.И. Психология социализации и социальной адаптации человека. СПб.: «Речь», 2006. 365 с.; Жмыриков А.Н. Диагностика социально-психологической адаптированности личности в новых условиях деятельности и общения. М., 2006. 154 с.; Лодде О.А. Анализ адаптивности личности с позиции структурного подхода // Психология. Историко-критические обзоры и современные исследования. 2017. Т. 6. № 2А. С. 49—57.

⁷⁸ Роджерс К. Гуманистическая психология: теория и практика М.: Московский психолого-социальный университет, 2013. 456 с.

ностно-содержательный уровень охватывает мотивационные ориентации, самооценку и общую направленность личности, которые влияют на выбор стратегии адаптации к профессиональным требованиям. Формально-динамический уровень описывает когнитивные, эмоциональные и поведенческие особенности, обеспечивающие эффективную реакцию и регуляцию поведения в различных рабочих ситуациях⁷⁹.

Таким образом, адаптивность личности представляется как комплексное, динамичное и системное качество, играющее важную роль в эффективном функционировании и развитии человека в условиях постоянных изменений. Именно хорошо развитые адаптивные механизмы позволяют человеку результативно преодолевать стресс, превращать негативные ситуации в возможности для личного роста и поддерживать высокую эффективность в профессиональной сфере.

Несмотря на признанную практическую значимость адаптивности для обеспечения психологического благополучия и профессиональной эффективности, до настоящего времени отсутствуют исследования, посвященные анализу ее роли в снижении эмоционального выгорания, в частности среди менеджеров по продажам. Целью данного исследования явилось изучение роли адаптивности в снижении эмоционального выгорания у менеджеров по продажам мототоваров с разным стажем работы, чья профессиональная деятельность характеризуется специфическими условиями труда.

Мы предполагаем, что высокий уровень адаптивности (интегральный показатель, а также такие компоненты, как самопринятие, принятие других, эмоциональная комфортность и интернальность) у менеджеров по продажам мототоваров связан с более низким уровнем проявлений эмоционального выгорания. При этом характер этих взаимосвязей различается в зависимости от стажа работы менеджеров.

Эмпирическое исследование проводилось в период с января по март 2025 г. В выборку исследования вошел 61 менеджер по продажам мототоваров (из них 42 мужчины и 19 женщин), отобранных в специализированных магазинах мототоваров, расположенных в крупных городах России с населением свыше миллиона человек (Москва, Санкт-Петербург, Краснодар, Екатеринбург и др.). Возраст респондентов варьировался от 18 до 49 лет. Респонденты были разделены на две группы по стажу работы:

1 группа — менеджеры с небольшим стажем работы (менее 5 лет, N=28);

⁷⁹ Санникова О.П. Соотношение устойчивых индивидуально-типических особенностей эмоциональности и общительности. М.: «Наука», 2005. 356 с.

2 группа — менеджеры с большим стажем работы (5 лет и более, N=33).

Для достижения цели исследования были использованы следующие методики: 1. «Опросник профессионального выгорания К. Маслач, МБИ/ПВ» (Maslach Burnout Inventory) в адаптации Н.Е. Водопьяновой и Е.С. Старченковой (данный опросник позволяет оценить выраженность трех основных компонентов синдрома выгорания: эмоционального истощения, деперсонализации и редукции личных достижений); 2. «Методика социально-психологической адаптации Роджерса—Даймонд» в адаптации Т.В. Снегиревой (1987) и А. К. Осницкого (2004) (эта методика позволяет оценить уровень социально-психологической адаптации личности, включающий такие показатели, как адаптивность, самопринятие, принятие других, эмоциональная комфортность и интернальность).

Статистическая обработка данных осуществлялась с использованием программного пакета IBM SPSS Statistics 27. Для выявления статистически значимых различий между группами по исследуемым показателям использовался U-критерий Манна—Уитни. Для выявления взаимосвязей между переменными применялся коэффициент корреляции Спирмена. Уровень статистической значимости (p) был установлен на уровне 0,05.

Рассмотрим результаты расчета статистически значимых различий выраженности компонентов профессионального выгорания у менеджеров по продажам мототоваров с разным стажем работы (Табл. 1).

Табл. 1. Результаты расчета статистически значимых различий выраженности компонентов профессионального выгорания у менеджеров по продажам мототоваров с разным стажем работы

Показатели	Σ (группа 1)	Σ (группа 2)	U	Z	p
Эмоц. истощение	1135,00	756,00	350,00	-1,622	0,105
Деперсонализация	1065,50	825,50	419,50	-0,617	0,537
Редукция проф. достижений	1022,00	869,00	461,00	-0,014	0,988
Индекс синдрома перегорания	1116,00	775,00	369,00	-1,347	0,178

Прим.: группа 1 — стаж работы более 5 лет; группа 2 — стаж работы до 5 лет. Σ — сумма рангов, присвоенных значениям показателя в каждой группе; U — значение U-критерия Манна—Уитни; Z — стандартизо-

важное значение U-критерия (Z-критерий); p — уровень статистической значимости.

Как видно из Табл. 1, результаты сравнительного анализа показали отсутствие статистически значимых различий между группами менеджеров с разным стажем работы по уровню выраженности компонентов профессионального выгорания ($p > 0,05$).

Далее рассмотрим результаты расчета статистически значимых различий в показателях адаптивности у менеджеров по продажам мототоваров с разным стажем работы (Табл. 2).

Табл. 2. Результаты расчета статистически значимых различий в показателях адаптивности у менеджеров по продажам мототоваров с разным стажем работы

Показатели	Σ (группа 1)	Σ (группа 2)	U	Z	p
Адаптация	1162,50	728,50	322,500	-2,022	0,043
Самопринятие	1083,50	807,50	401,500	-0,877	0,380
Принятие других	1081,00	810,00	404,000	-0,840	0,401
Эмоциональная комфортность	1126,50	764,50	358,500	-1,499	0,134
Интернальность	1196,50	694,50	288,500	-2,514	0,012
Стремление к доминированию	1017,50	873,50	456,500	-0,080	0,936

Прим.: группа 1 — стаж работы более 5 лет; группа 2 — стаж работы до 5 лет. Σr — сумма рангов, присвоенных значениям показателя в каждой группе; U — значение U-критерия Манна—Уитни; Z — стандартизованное значение U-критерия (Z-критерий); p — уровень статистической значимости. Для наглядности статистически значимые различия выделены полужирным шрифтом.

Анализ результатов, представленных в Табл. 2, показал наличие статистически значимых различий между группами менеджеров с разным стажем работы. Так, менеджеры со стажем более 5 лет демонстрируют статистически значимо более высокие показатели адаптации ($U = 322,500$, $p = 0,043$) и интернальности ($U = 288,500$, $p = 0,012$), что указывает на их большую уверенность в собственной способности влиять на происходящие события в своей жизни и работе.

Проанализируем результаты корреляционного анализа взаимосвязи между адаптированностью и показателями эмоционального выгорания у менеджеров по продажам мототоваров с учетом стажа работы (Табл. 3).

Табл. 3. Результаты корреляционного анализа взаимосвязи между адаптированностью и показателями эмоционального выгорания у менеджеров по продажам мототоваров (раздельно по группам стажа)

Показатели	Эмоциональное истощение		Деперсонализация		Редукция проф. достижений		Системный индекс синдрома перегорания	
	1	2	1	2	1	2	1	2
Адаптация	—	-0,602**	—	-0,776**	0,429*	0,678**	—	-0,753**
Самопринятие	-0,441*	-0,627**	—	-0,828**	0,366*	0,421*	-0,361*	-0,702**
Принятие других	—	-0,663**	—	-0,828**	0,533**	0,554**	—	-0,781**
Эмоциональная комфортность	-0,410*	-0,769**	—	-0,755**	0,446**	0,539**	-0,442**	-0,835**
Интернальность	-0,364*	-0,684**	—	-0,807**	—	0,599**	—	-0,779**

Прим.: высокие значения по шкале «Редукция профессиональных достижений» свидетельствуют о низком уровне редукции, и наоборот, низкие значения говорят о высоком уровне редукции; группа 1 — стаж более 5 лет; группа 2 — стаж до 5 лет; * — связь достоверна на уровне значимости $p < 0,05$; ** — связь достоверна на уровне значимости $p < 0,01$.

Анализ данных, представленных в Табл. 3, позволяет сделать ряд выводов о взаимосвязи между адаптированностью и показателями эмоционального выгорания у менеджеров по продажам мототоваров с разным стажем работы.

В группе 2, представленной менеджерами с опытом работы менее 5 лет, выявлены статистически значимые отрицательные корреляции между адаптацией и эмоциональным истощением ($r = -0,602$, $p < 0,01$), деперсонализацией ($r = -0,776$, $p < 0,01$), системным индексом синдрома перегорания ($r = -0,753$, $p < 0,01$), а также положительная корреляция с оценкой профессиональных достижений ($r = 0,678$, $p < 0,01$). При этом в группе менеджеров с более длительным стажем работы (5 лет и более) наблюдается несколько иная тенденция. Показатель адаптации демонстрирует статистически значимую положительную связь только с редукцией профессиональных достижений ($r = 0,429$, $p < 0,05$).

Самопринятие демонстрирует статистически значимые отрицательные корреляции с эмоциональным истощением (стаж более 5 лет: $r = -0,441$, $p < 0,05$; стаж до 5 лет: $r = -0,602$, $p < 0,01$) и системным индексом синдрома перегорания (стаж более 5 лет: $r = -0,361$, $p < 0,05$; стаж до 5

лет: $r = -0,702$, $p < 0,01$) в обеих группах менеджеров. Также наблюдается статистически значимая положительная корреляция между самопринятием и оценкой профессиональных достижений (группа 1: $r = 0,366$, $p < 0,05$; группа 2: $r = 0,421$, $p < 0,05$). Дополнительно в группе со стажем до 5 лет выявлена отрицательная корреляция между самопринятием и деперсонализацией ($r = -0,828$, $p < 0,01$).

Принятие других в обеих группах положительно коррелирует с редукцией профессиональных достижений (группа 1: $r = 0,535$, $p < 0,01$; группа 2: $r = 0,554$, $p < 0,01$). В то же время только у менеджеров с опытом работы менее 5 лет высокий уровень принятия других ассоциирован со снижением эмоционального истощения ($r = -0,663$, $p < 0,01$), деперсонализации ($r = -0,828$, $p < 0,01$) и общего уровня синдрома перегорания ($r = -0,781$, $p < 0,01$).

Эмоциональный комфорт в двух группах респондентов отрицательно коррелирует с эмоциональным истощением (стаж более 5 лет: $r = -0,410$, $p < 0,05$; стаж до 5 лет: $r = -0,769$, $p < 0,01$), системным индексом синдрома перегорания (стаж более 5 лет: $r = -0,442$, $p < 0,01$; стаж до 5 лет: $r = -0,835$, $p < 0,01$), а также положительно — с редукцией профессиональных достижений (стаж более 5 лет: $r = 0,446$, $p < 0,01$; стаж до 5 лет: $r = 0,539$, $p < 0,01$). При этом в группе менеджеров со стажем менее 5 лет эмоциональный комфорт также имеет отрицательную корреляцию с деперсонализацией ($r = -0,755$, $p < 0,01$).

Интернальность в обеих группах респондентов отрицательно связана с эмоциональным истощением (стаж более 5 лет: $r = -0,684$, $p < 0,01$; стаж до 5 лет: $r = -0,364$, $p < 0,05$). При этом в группе менеджеров со стажем до 5 лет интернальность также отрицательно коррелирует с деперсонализацией ($r = -0,807$, $p < 0,01$) и системным индексом синдрома перегорания ($r = -0,779$, $p < 0,01$), а также положительно — с оценкой профессиональных достижений ($r = 0,599$, $p < 0,01$).

Перейдем к обсуждению полученных данных и интерпретации выявленных закономерностей. Так, результаты показали отсутствие статистически значимых различий в общем уровне эмоционального выгорания между группами менеджеров по продажам мототоваров с разным стажем работы. Это позволяет предположить, что стаж работы не является определяющим фактором развития эмоционального выгорания в данной профессиональной группе.

Вместе с тем у менеджеров со стажем работы более 5 лет выявлены статистически значимо более высокие показатели общей адаптации и интернальности. Это указывает на то, что с увеличением стажа работы специалисты демонстрируют не только лучшую приспособляемость к динамичным требованиям работы, но и более выраженный внутренний контроль над ситуацией, осознавая собственную ответственность

за события в своей жизни. Вероятно, накопленный многолетний стаж способствует формированию и совершенствованию эффективных стратегий совладания со стрессом, более глубокому пониманию специфики профессиональной деятельности. Как следствие, это приводит к укреплению профессиональной уверенности и повышению чувства личной ответственности за свои действия и их результаты.

Проведенный корреляционный анализ подтверждает важность адаптивных механизмов в процессе предотвращения эмоционального выгорания. У менеджеров с меньшим стажем высокий уровень адаптивности связан с меньшей выраженностью эмоционального истощения, деперсонализации и общего синдрома выгорания, а также с более высокой самооценкой профессиональных достижений. Можно предположить, что на начальном этапе карьеры, когда менеджеры сталкиваются со множеством новых задач и вызовов, способность эффективно адаптироваться к изменяющимся условиям играет критически важную роль в поддержании психологического благополучия и предотвращении выгорания. Как отмечает Е.Ф. Бобровская, опираясь на труды Р. Лазаруса и С. Фолкман, адаптивные стратегии играют ключевую роль в снижении негативного воздействия стрессовых факторов на психическое здоровье⁸⁰.

При этом у опытных менеджеров адаптация коррелирует только с редукцией профессиональных достижений. Это может свидетельствовать о том, что с накоплением профессионального опыта формируются альтернативные, более устойчивые механизмы совладания со стрессом.

В обеих группах менеджеров самопринятие демонстрирует статистически значимые корреляции с эмоциональным истощением и системным индексом синдрома перегорания, а также с оценкой профессиональных достижений. Чем выше уровень самопринятия, тем ниже выраженность эмоционального истощения и выгорания в целом и тем позитивнее оценка собственной профессиональной эффективности. Полученный результат согласуется с концепцией К. Роджерса о значении позитивного самоотношения для поддержания психологического благополучия, устойчивости к стрессу и эффективной самореализации личности⁸¹.

При этом в группе менеджеров со стажем до 5 лет более высокий уровень самопринятия также связан с меньшей выраженностью циничного отношения к работе и клиентам. Это может говорить о том,

⁸⁰ Бобровская Е.Ф. Стресс и копинг-тест Р. Лазаруса и С. Фолкман // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Познание. 2020. № 7. С. 48—52.

⁸¹ Роджерс К. Гуманистическая психология. 456 с.

что уверенность в себе и позитивное самовосприятие на начальном этапе карьеры помогают более эффективно адаптироваться к профессиональной среде и справляться с трудностями, снижая риск эмоционального выгорания.

Принятие других положительно связано с оценкой профессиональных достижений в обеих группах. Данная взаимосвязь может объясняться тем, что принятие других способствует более эффективной коммуникации и формированию позитивных отношений с клиентами и коллегами, что, как показывают результаты исследования Н.Ю. Буряк⁸², в конечном итоге положительно сказывается на результатах работы и их оценке.

У менеджеров с меньшим стажем данный показатель дополнительно связан с низким уровнем эмоционального истощения и деперсонализации. Возможно, на начальном этапе карьеры поддержка и позитивные взаимоотношения с коллегами играют особенно важную роль в адаптации к новым условиям и преодолении профессиональных трудностей. Принятие других может способствовать созданию более комфортной и благоприятной рабочей атмосферы, что снижает негативное воздействие стресса и предотвращает развитие выгорания. У менеджеров с большим стажем, возможно, уже сформированы эффективные стратегии копинга со стрессом, и роль социальной поддержки становится менее значимой.

Эмоциональный комфорт связан с меньшим эмоциональным истощением и снижением риска общего синдрома перегорания у менеджеров обеих групп. При этом он также положительно связан с оценкой своих профессиональных достижений. У менеджеров с опытом работы менее 5 лет высокий уровень эмоционального комфорта дополнительно связан с меньшей деперсонализацией. Такие результаты представляются вполне закономерными, так как эмоциональное состояние человека оказывает непосредственное влияние на его поведение, эффективность деятельности и взаимодействие с окружающими⁸³. В частности, негативные эмоции, такие как тревога и раздражительность, могут приводить к снижению концентрации внимания, ухудшению коммуникатив-

⁸² Буряк Н.Ю. Корпоративные коммуникации и их влияние на формирование имиджа организации // Естественнo-гуманитарные исследования. 2024. № 1 (51). С. 72—75.

⁸³ Дианова Н.Ф., Ващенко В.В. Влияние эмоций на деятельность человека. Степень активации эмоций // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2021. № 12-1 (63). С. 40—44; Молчанова Н.В. Влияние эмоций на содержание коммуникативного взаимодействия // Вестник Костромского гос. ун-та. 2009. Т. 15. № 4. С. 354—357.

ных навыков и повышению конфликтности, что негативно сказывается на результатах работы и увеличивает вероятность развития эмоционального истощения.

Высокий уровень интернальности (веры в свою способность влиять на происходящее) связан с меньшим эмоциональным истощением как у опытных, так и у начинающих менеджеров. Это может быть обусловлено тем, что вера в собственную способность влиять на ситуацию помогает более конструктивному восприятию стрессовых ситуаций, разработке активных стратегий преодоления и, как следствие, снижению риска эмоционального истощения. При этом в группе менеджеров со стажем до 5 лет более выраженная интернальность также связана с меньшей выраженностью циничного отношения к работе, со снижением риска общей дезадаптации, а также с более высокой самооценкой профессиональных достижений. Можно предположить, что для молодых специалистов вера в свои силы и способность влиять на ситуацию является важным ресурсом, помогающим лучше адаптироваться к новым условиям труда, справляться с профессиональными трудностями и сохранять позитивное отношение к работе.

Проведенный анализ позволяет сделать следующие выводы:

1. Выраженность проявлений эмоционального выгорания не различается у менеджеров по продажам мототоваров с разным стажем работы.

2. Менеджеры со стажем более 5 лет демонстрируют более высокие показатели адаптации и интернальности, что говорит об уверенности в контроле над ситуацией и лучшей приспособляемости к условиям труда.

3. Характер взаимосвязей между адаптивностью и эмоциональным выгоранием менеджеров по продажам мототоваров различается в зависимости от стажа работы.

У менеджеров со стажем работы до 5 лет более высокий уровень адаптивности и ее компонентов (самопринятия, принятия других, эмоционального комфорта, интернальности) связан с меньшей выраженностью как отдельных проявлений выгорания (эмоциональное истощение, деперсонализация, редукция профессиональных достижений), так и общего уровня выгорания. У менеджеров со стажем более 5 лет эта взаимосвязь менее выражена. Высокий уровень адаптивности у опытных менеджеров коррелирует преимущественно с более высокой оценкой профессиональных достижений, что может отражать формирование специфических стратегий совладания, основанных на накопленном профессиональном опыте и навыках.

Таким образом, результаты исследования подтверждают гипотезу о том, что высокий уровень адаптивности у менеджеров по продажам

мототоваров связан с более низким уровнем проявлений эмоционального выгорания. При этом характер этих взаимосвязей, как и предполагалось, различается в зависимости от стажа работы менеджеров.

Результаты исследования могут послужить основой для разработки программ профилактики эмоционального выгорания у менеджеров по продажам, учитывающих стаж работы и направленных на развитие адаптивных способностей, особенно на ранних этапах карьеры.

Список литературы

1. *Бобровская Е.Ф.* Стресс и копинг-тест Р. Лазаруса и С. Фолкман // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Познание. 2020. № 7. С. 48—52.
2. *Буряк Н.Ю.* Корпоративные коммуникации и их влияние на формирование имиджа организации // Естественно-гуманитарные исследования. 2024. № 1 (51). С. 72—75.
3. *Водопьянова Н.Е., Старченкова Е.С.* Синдром выгорания. Диагностика и профилактика. 3-е изд., испр. и доп. М.: «Юрайт», 2025. 299 с.
4. *Дианова Н.Ф., Ващенко В.В.* Влияние эмоций на деятельность человека. Степень активации эмоций // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2021. № 12-1 (63). С. 40—44.
5. *Лодде О.А.* Анализ адаптивности личности с позиции структурного подхода // Психология. Историко-критические обзоры и современные исследования. 2017. Т. 6. № 2А. С. 49—57.
6. *Молчанова Н.В.* Влияние эмоций на содержание коммуникативного взаимодействия // Вестник Костромского государственного университета им. Н.А. Некрасова. 2009. Т. 15. № 4. С. 354—357.
7. *Роджерс К.* Гуманистическая психология: теория и практика М.: Московский психолого-социальный университет, 2013. 456 с.
8. *Розум С.И.* Психология социализации и социальной адаптации человека. СПб.: «Речь», 2006. 365 с.
9. *Санникова О.П.* Соотношение устойчивых индивидуально-типических особенностей эмоциональности и общительности. М.: «Наука», 2005. 356 с.
10. *Форманюк Т.В.* Синдром «эмоционального сгорания» как показатель профессиональной дезадаптации учителя // Вопросы психологии. 1994. № 6. С. 57—64.
11. *Freudenberger H.J.* Staff burn-out // Journal of Social Issues. 1974. V. 30. P. 159—165.
12. *Maslach C.* Professional burnout: Recent developments in theory and research. Abingdon: «CRC Press», 2018. 312 p.

Сведения об авторах

Ковалева Мария Анатольевна, кандидат психологических наук, доцент кафедры педагогики и психологии профессионального образования, факультет социально-гуманитарных технологий МГУТУ им. К.Г. Разумовского. E-mail: m.a.kovaleva@mgutm.ru

Кость Ирина Анатольевна, магистрант кафедры общей и социальной психологии МГИМО МИД России.

Information about the authors

Kovaleva Maria Anatolyevna, Candidate of Psychological Sciences, Associate Professor of the Department of Pedagogy and Psychology of Vocational Education, Faculty of Social and Humanitarian Technologies, K.G. Razumovsky MSUTM. E-mail: m.a.kovaleva@mgutm.ru

Kost Irina Anatolyevna, Master's student of the Department of General and Social Psychology of the Moscow State Institute of International Relations of the Ministry of Foreign Affairs of the Russia.

Статья поступила в редакцию 15.07.2025; одобрена после рецензирования 25.07.2025; принята к публикации 18.08.2025.

**ВОСПРИЯТИЕ ОБРАЗА КОМПАНИИ —
ПОТЕНЦИАЛЬНОГО РАБОТОДАТЕЛЯ СТУДЕНТАМИ
РАЗНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ ПОДГОТОВКИ**

Н.В. Белякова, Е.В. Калита

*Московский государственный университет технологий и управления
им. К.Г. Разумовского, Москва*

Аннотация:

Рассмотрены психологические особенности восприятия студентами образа компании — потенциального работодателя как важной составляющей процесса профессионального самоопределения. Понимание организационным психологом факторов профессионального выбора является основой для разработки валидных психодиагностических инструментов, эффективных стратегий профессиональной ориентации и повышения качества кадрового потенциала в новых экономических и социальных условиях. Цель исследования — выявление и описание психологических особенностей восприятия образа компании — потенциального работодателя у студентов биотических и социэкономических специальностей. В качестве теоретической основы авторской анкеты была использована модель ценностного предложения работодателя. Проверялись гипотезы о существовании значимых различий в представлениях образа компании — потенциального работодателя у студентов-биологов и педагогов-психологов, о наличии связи между показателями дохода респондентов (субъективной оценки экономического благополучия) и рядом характеристик образа компании — потенциального работодателя. Были выявлены значимые различия в представлениях образа компании: студенты психолого-педагогического направления, в отличие от студентов-биологов, чаще выбирают крупную компанию с приятной атмосферой в коллективе и низкой текучестью кадров; предпочитают работать в слаженном коллективе, а из дополнительных плюсов больше ценят возможность проходить регулярные курсы повышения квалификации. Также была выявлена низкая положительная значимая корреляция между показателями дохода и такими характеристиками компании — потенциального работодателя, как «низкая текучесть кадров», «возможность работы с серьезными клиентами», «красивый, эргономичный дизайнерский интерьер в офисе».

Ключевые слова: организационная психология, профессиональное самоопределение, психологические особенности восприятия, факторы профессионального выбора, модель ценностного предложения работодателя, субъективная оценка экономического благополучия

Research article

PERCEPTION OF THE COMPANY'S IMAGE AS A POTENTIAL EMPLOYER STUDENTS OF DIFFERENT FIELDS OF STUDY

N.V. Belyakova, E.V. Kalita

K.G. Razumovsky Moscow State University of Technologies and Management, Moscow

Abstract:

The psychological features of students' perception of the image of a potential employer company as an important component of the process of professional self-determination are considered. An organizational psychologist's understanding of the factors of professional choice is the basis for the development of valid psychodiagnostic tools, effective strategies for professional orientation and improving the quality of human resources in new economic and social conditions. The purpose of the study is to identify and describe the psychological characteristics of the perception of the image of a potential employer among students of biotic and socioeconomic specialties. The model of the employer's value proposition was used as the theoretical basis of the author's questionnaire. Hypotheses were tested about the existence of significant differences in the representations of the image of a potential employer company among biology students and psychology teachers, about the existence of a link between income indicators (a subjective assessment of economic well-being) and a number of characteristics of the image of a potential employer company. Significant differences in the company's image have been identified: students of psychology and teaching, unlike biology students, are more likely to choose a large company with a pleasant team atmosphere and low staff turnover; they prefer to work in a well-coordinated team, and among the additional advantages, they value the opportunity to take regular refresher courses more. There was also a low positive significant correlation between income indicators and such characteristics of a potential employer company as «low staff turnover», «the ability to work with serious clients», «beautiful, ergonomic design interior in the office».

Keywords: organizational psychology, professional self-determination, psychological characteristics of perception, factors of professional choice, employer value proposition model, subjective assessment of economic well-being

Факторы, влияющие на профессиональный выбор, играют ключевую роль в формировании предпочтений будущей специальности, в стратегии профессионального развития личности, и потому являются традиционным предметом исследования в организационной психологии. Во многих странах исследования детерминант выбора профессии среди студентов являются приоритетной задачей национальной политики, поскольку помогают минимизировать риски неправильного выбора, обуславливающие дефицит квалифицированных кадров в различных сферах⁸⁴.

Выбор специальности для молодежи — сложный и многогранный процесс. Психологи-исследователи описывают разные причины и факторы выбора: кто-то ориентируется на советы друзей и родственников, кто-то опирается на собственные интересы или рассматривает финансовые перспективы профессии. В современных условиях перехода к шестому технологическому укладу и экономике знаний особое значение приобретает образовательная стратегия, направленная на развитие человеческого капитала, что требует дополнительных инвестиций в образование.

Актуальность темы профессионального самоопределения молодежи обусловлена необходимостью адаптации к меняющемуся рынку труда. Проблема широко исследуется в отечественной и зарубежной науке с разных точек зрения — социологической, психологической и педагогической. Так, социологический анализ базируется на работах М. Вебера, Г. Мюнстерберга и Т. Парсонса, а влияние условий труда изучали Э. Мэйо и Ф. Херцберг⁸⁵.

Психология рассматривает профессиональное самоопределение как раскрытие уникальных личностных черт (А. Маслоу, Э. Фромм, Э. Эриксон, Е.А. Климов, С.Л. Рубинштейн)⁸⁶. Педагогика акцентирует внимание на ошибках в формировании профессиональных компетенций и необходимости сотрудничества образовательных учреждений с работодателями.

⁸⁴ *Пряжников Н.С.* Профессиональное самоопределение: теория и практика. Учеб. пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению «Психология» и психологическим специальностям. М.: «Академия», 2008. (Высшее профессиональное образование. Психология).

⁸⁵ *Grint K.* The Sociology of Work. An Introduction. Cambridge: The Polity Press & Blackwell Publishing, 2003. P. 85—108.

⁸⁶ *Бутов А.Ю., Белогруд И.Н., Пряжников Н.С.* и др. Социальное и профессиональное самоопределение личности в гуманитарном и экономическом образовании: перспективы и развитие. М.: Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова, 2015. 208 с.

Факторы, влияющие на профессиональный выбор, включают: личные склонности и способности, информированность о профессии, социальные влияния (со стороны семьи и сверстников), требования рынка труда и престиж профессии⁸⁷. Особое внимание в исследованиях уделяется специфике формирования профессиональных склонностей и роли социальных агентов. Гендерные особенности в профессиональном выборе также изучаются современными учеными. В то же время многие современные аспекты, например, складывание профессиональных династий в постиндустриальном обществе и адаптация зарубежного опыта, остаются малоизученными.

Таким образом, понимание факторов профессионального выбора является основой для разработки эффективных стратегий профориентации и повышения качества кадрового потенциала в условиях новых экономических и социальных вызовов.

Понимание факторов, влияющих на профессиональный выбор, — это ключ к формированию эффективных стратегий развития человеческого капитала. Сегодня конкуренция за получение квалифицированных кадров обостряется, поэтому особое значение приобретает понятие «бренд работодателя» — образ компании как привлекательного места работы в глазах сотрудников, в том числе потенциальных⁸⁸. Этот образ формируется не только рекламными сообщениями, но и реальным опытом работы, корпоративной культурой, ценностями компании и ее репутацией⁸⁹.

Такая внутренняя и внешняя репутация напрямую влияет на способность компании привлекать и удерживать таланты. А для усиления этого эффекта в арсенале HR-менеджмента появляется концепция EVP (Employee Value Proposition) — ценностное предложение работодателя, выражающее уникальные преимущества работы именно в данной компании. EVP помогает создать концепцию, которая способна объективно и эмоционально привлекать сотрудников, создавая ощущение доверия и лояльности.

⁸⁷ *Пряжников Н. С., Полиматиди А.А.* Профессиональное самоопределение как выбор жизнеопределяющих проблем // *Образование: путь в профессию.* 2025. Т. 2. № 3. С. 89—98.

⁸⁸ *Коваль Д.А., Скрипниченко Л.С.* HR-бренд как инструмент привлечения кандидатов // *Журнал У. Экономика. Управление. Финансы.* 2025. № 1 (39). С. 83—94.

⁸⁹ *Калита В.В., Гляцевич Х.А.* Структурно-содержательные характеристики образа бренда компании работодателя: психосемантический анализ // *Вестник МГУТУ. Серия прикладных научных дисциплин.* 2025. № 1. С. 77—99.

Как отмечают специалисты компании «Анкор», «EVP — это набор преимуществ, которые работодатель предлагает своим сотрудникам в обмен на их время, экспертизу и вовлеченность. Преимущества могут быть как материальные (компенсация фитнеса или бесплатные обеды), так и нематериальные (атмосфера уважения в коллективе)»⁹⁰.

Значение бренда работодателя и концепции EVP достаточно существенно. Они позволяют:

— быстрее и дешевле привлекать лучших специалистов, так как кандидаты выбирают работодателей, вызывающих доверие и симпатию;

— удерживать ценнейших сотрудников, формируя у них ощущение причастности и личного роста внутри компании;

— управлять репутацией компании и сохранять ее положительный имидж на рынке труда⁹¹.

В современных условиях развития экономики знаний и постоянных перемен работодателя, осознающие важность бренда и EVP, получают стратегическое преимущество. Создавая позитивный образ, адаптированный под запросы нового поколения специалистов, компании повышают мотивацию и эффективность труда своего коллектива, укрепляя собственные позиции на рынке и способствуя устойчивому развитию предприятия.

Цель данного исследования: выявление и описание психологических особенностей восприятия образа компании — потенциального работодателя студентами разных направлений подготовки с использованием модели ценностного предложения работодателя. Объект: восприятие образа компании — потенциального работодателя студентами. Предмет: психологические особенности восприятия образа компании — потенциального работодателя студентами разных направлений подготовки. Гипотеза исследования:

— существуют значимые различия в представлениях образа компании — потенциального работодателя у студентов разных направлений подготовки;

— существует связь между показателями дохода (субъективной оценки экономического благополучия) и характеристиками образа компании — потенциального работодателя в восприятии студентов.

⁹⁰ В чем разница между EVP и брендом работодателя? [Электронный ресурс]: <https://ancor.ru/press/insights/v-chem-raznitsa-mezhdu-evp-i-brendom-rabotodatelaya/>

⁹¹ Митрофанова Е.А., Коновалова В.Г., Гришаева С.А., Митрофанова А.Е. Привлекательность HR-бренда для молодых соискателей: теория, стратегия, эффективная практика. М.: «Русайнс», 2022. 144 с.

Реализация поставленных целей потребовала решения следующих задач:

1. Разработать шкалу оценки образа компании — потенциального работодателя на основе факторов ценностного предложения работодателя.
2. Провести исследование образа компании — потенциального работодателя по факторам ценностного предложения работодателя.
3. Выявить и описать структурно-содержательные характеристики образа потенциального работодателя.

В качестве методических оснований исследования применялись:

— психологическая теория деятельности, определяющая подход к анализу процесса формирования и реконструкции образа компании как потенциального работодателя (А.Н. Леонтьев, Б.Ф. Ломов, Г.П. Щедровицкий)⁹²;

— системный подход в психологии, позволяющий рассматривать представления студентов о компании-работодателе как многоуровневое и динамическое образование, включающее когнитивные, ценностные и мотивационные компоненты (Б.Ф. Ломов, Ю.К. Стрелков)⁹³;

— концепции психологического содержания профессиональной деятельности и профессионального самоопределения, описывающие становление представлений о профессиональной сфере и требованиях работодателя (Е.А. Климов)⁹⁴;

— представления об образе мира и образе социальной реальности, позволяющие интерпретировать структуру и содержание восприятия студентами компаний-работодателей (Е.Ю. Артемьева)⁹⁵.

Для исследования был применен метод опроса. В качестве теоретической основы авторской анкеты использована таблица компонентов (факторов) ценностного предложения работодателя на сайте Happy job⁹⁶ (Табл. 1).

⁹² Леонтьев А.Н. Деятельность. Сознание. Личность. Учеб. пособие. 2-е изд. М.: «Смысл», «Академия», 2005. 352 с.; Петровский А.В., Ярошевский М.Г. Теоретическая психология: Учеб. пособие для студентов психологического факультета высших учебных заведений. М.: «Академия», 2003. 96 с.

⁹³ Ломов Б.Ф. Методологические и теоретические проблемы психологии. М.: «Наука», 1984. 445 с.

⁹⁴ Климов Е.А. Психология профессионального самоопределения: Учеб. пособие для студентов высших учебных заведений. 4-е изд. М.: «Академия», 2010. 304 с.

⁹⁵ Артемьева Е.Ю. Основы психологии субъективной семантики. М.: «Наука», «Смысл», 1999. 350 с.

⁹⁶ <https://happy-job.ru/hr-blog/ischem-silnye-storony-kompanii-dlya-formirovaniya-evp/>

Табл. 1. Компоненты (факторы) ценностного предложения компании-работодателя

Компания	Люди	Работа
Размер организации	Атмосфера в коллективе	Масштаб проектов, задач
Лидерство на рынке	Низкая текучка кадров	Наполнение работы
Авторитетное положение в профессиональном сообществе	Профессионализм команды	Возможность автономности
Этичность	Профессионализм руководства	Работа с клиентами федерального или международного уровня
Общественная значимость продукта	Сработанность команды	Работа с признанными экспертами отрасли
Высокое качество продукта	Культура признания	
Использование современных технологий и т. д.	Культура обратной связи	
Вознаграждение	Возможности	Условия труда
Уровень компенсации	Стажировки	Территориальное расположение офиса
Премии	Программы наставничества	Класс офисного здания
Бонусы, опционы	Регулярное повышение грейдов / квалификации	Близость общественного транспорта
Соцпакет	Участие от лица компании в проф. мероприятиях	Наличие парковки
Компенсация затрат на связь, проезд и пр.	Обучение за счет компании	Гибкий график
Корпоративные скидки и		Красивый интерьер в офисе

		Современные средства труда
--	--	----------------------------

На основании этой модели ценностного предложения работодателя были составлены вопросы анкеты по шести категориям, характеризующим ценностное предложение работодателя, а именно характеристики:

1. самой компании как организации (7 вопросов);
2. рабочего коллектива (7 вопросов);
3. трудовых задач (6 вопросов);
4. предлагаемых форм вознаграждения (7 вопросов);
5. дополнительных возможностей (5 вопросов);
6. условий труда (7 вопросов).

На каждый вопрос анкеты предлагалось ответить по 5-балльной шкале:

Совсем не важно	1 балл
Скорее не важно	2 балла
Затрудняюсь ответить	3 балла
Скорее важно	4 балла
Принципиально важно	5 баллов

Для оценки величины реального располагаемого дохода была предложена шкала субъективной оценки экономического благополучия:

Нам не хватает денег даже на питание	1
Нам хватает денег на питание, но не хватает на одежду	2
Нам хватает денег на питание и одежду, но покупка более дорогих вещей, таких как телевизор или холодильник, вызывает у нас проблемы	3
Мы можем покупать некоторые дорогие вещи, такие как холодильник или телевизор, но не можем купить автомобиль	4
Мы можем купить автомобиль, но не можем купить недвижимость	5
Мы можем купить квартиру, дом	6
Мы можем ни в чем себе не отказывать	7
Затрудняюсь ответить	99

Вопросы анкеты были занесены в google forms⁹⁷.

В качестве респондентов — потенциальных работников для исследования были приглашены студенты Московского государственного университета технологий и управления им. К.Г. Разумовского в количестве 103 человек.

На первом этапе исследования первичные данные (порядковая шкала оценок) были переведены в таблицу частот (Табл. 2). Так, при анализе частоты встречаемости оценок по категории «Характеристики компании-работодателя» на общей выборке студентов было отмечено, что при выборе будущего работодателя студенты предъявляют высокие требования к таким характеристикам компаний, как соблюдение этических норм («Компания соблюдает этические принципы по отношению к своим работникам и клиентам»); это принципиально важно (5 баллов) для большинства опрошенных (76 респондентов).

Табл. 2. Таблица частот оценок категории «Характеристики компании-работодателя» (общая выборка испытуемых)

	Оценка 1	Оценка 2	Оценка 3	Оценка 4	Оценка 5
5.1. Крупная компания	6	31	8	53	6
5.2. Лидер на рынке	4	19	19	47	15
5.3. Авторитет в проф. сообществе	1	12	6	57	29
5.4. Соблюдает этику	2	1	2	24	76
5.5. Общественно-значимый продукт	3	11	11	39	38
5.6. Продукт высокого качества	2	7	4	39	52
5.7. Современные технологии	2	6	6	56	34

⁹⁷ https://docs.google.com/forms/d/1hF9s2M_EKYAdzuDO2L2M8eUkpJJCYzqKb9K49MYSaXl/edit

Высокозначимой оказалась также такая характеристика компании — будущего работодателя, как качество продукции («Компания производит продукт высокого качества»); этот показатель является принципиально важным для 52 опрошенных, а еще 39 человек оценили значимость этой характеристики на 4 балла («скорее важно»).

Сравнение частот распределения оценок в группах студентов — биологов и педагогов позволило обнаружить ряд качественных отличий. Так как количество студентов по сравниваемым направлениям подготовки количественно отличалось, был применен выравнивающий коэффициент. Частоты оценок по категории «Характеристики компании-работодателя» отдельно на выборках студентов-биологов и студентов педагогического направления подготовки представлены в Табл. 3.

Табл. 3. Таблица частот оценок категории «Характеристики компании-работодателя» отдельно на выборках студентов-биологов и студентов педагогического направления подготовки

	Оценка 1	Оценка 2	Оценка 3	Оценка 4	Оценка 5	Оценка 1	Оценка 2	Оценка 3	Оценка 4	Оценка 5
	БИОЛОГИ					ПЕДАГОГИ-ПСИХОЛОГИ				
5.1. Крупная компания	4	7	2	7	1	0	6	2	12	1
5.2. Лидер на рынке	3	2	7	6	3	0	4	4	10	3
5.3. Авторитет в проф. сообществе	0	3	3	9	6	0	2	1	12	6
5.4. Соблюдает этику	0	0	1	4	16	0	0	0	5	15
5.5. Общественно-значимый продукт	1	3	3	6	7	0	2	2	9	8
5.6. Продукт высокого качества	0	2	2	4	13	0	1	1	9	10
5.7. Современные технологии	1	0	0	14	6	0	2	2	11	7

Частотный анализ позволил обнаружить несколько тенденций. Например, было выявлено, что студенты педагогического направления подготовки чаще ставят высокие оценки будущему работодателю по такой шкале, как «размер компании»: будущие педагоги чаще видят себя сотрудниками крупной компании.



Рис. 1. Частоты распределения оценок по категории «Размер компании-работодателя» (отдельно на выборке студентов-биологов и студентов педагогического направления подготовки)

Частотный анализ позволил обнаружить несколько тенденций. Например, было выявлено, что студенты педагогического направления подготовки чаще ставят высокие оценки будущему работодателю по такой шкале, как «размер компании»: будущие педагоги чаще видят себя сотрудниками крупной компании.

Для проверки гипотезы о существовании значимых различий в представлении образа компании — потенциального работодателя у студентов разных направлений подготовки был применен непараметрический U-критерий Манна—Уитни. Соотнесены результаты по всем шкалам опросника «Образ компании работодателя» у студентов двух направлений подготовки: представителей группы профессий «человек — природа» (биологи и экологи) и группы профессий «человек — человек» (психолого-педагогическое обучение).

Были выявлены значимые различия по следующим шкалам опросника.

1. Шкала, характеризующая размер компании, в которой соискатель предпочел бы работать после окончания вуза: «Крупная компания (организация)». Студенты психолого-педагогического направления подготовки, в отличие от биологов, статистически значимо чаще выбирают в качестве приоритетных крупные компании (уровень значимости = 0,021).

2. Три шкалы, характеризующие «человеческий фактор» компании: «Приятная атмосфера в коллективе», «Низкая текучесть кадров» и «Работа в слаженной команде». По всем трем шкалам студенты, обучающиеся по направлению психолого-педагогического образования, в отли-

чие от биологов, чаще выбирают в качестве приоритетных организации с приятной атмосферой в коллективе (уровень значимости = 0,038), организации с устойчивой командой (низкая текучесть кадров) и слаженным коллективом (уровни значимости = 0,007 и 0,050, соответственно).

Также студенты психолого-педагогического направления выше ценят такой вид вознаграждения, как оплата путевок в санатории, дома отдыха, абонементов в спортивные секции для работников (уровень значимости = 0,004).

В категории «дополнительные возможности» будущие педагоги-психологи выше, чем биологи, ценят в потенциальной компании-работодателе возможность проходить регулярные курсы повышения грейдов / квалификации (уровень значимости = 0,002).

Таким образом, из шести категорий компонентов (факторов) ценностного предложения работодателя значимые различия в оценке студентами разных направлений подготовки были зафиксированы по 4 категориям (Табл. 4).

Табл. 4. Категории компонентов (факторов) ценностного предложения работодателя, где обнаружены значимые различия в оценках студентов-биологов и студентов педагогического направления подготовки

Категории и количество шкал	Найдены различия в оценках	Количество шкал, по которым найдены различия
Характеристики компании как организации (7)	найжены	1
Характеристика рабочего коллектива (7)	найжены	3
Характеристики трудовых задач (6)	нет	—
Предлагаемые формы вознаграждения (7)	найжены	1
Дополнительные возможности (5)	найжены	—
Условия труда (7)	нет	1

Для проверки гипотезы о существовании связи между показателями дохода (субъективной оценки экономического благополучия) и характеристиками образа компании — потенциального работодателя у студентов был применен коэффициент корреляции Пирсона. На уровне значимости 0,05 (двухсторонняя) не было обнаружено высоких ко-

эффициентов. На общей выборке испытуемых зафиксирована низкая значимая корреляция между:

— показателями дохода и значимостью фактора «низкая текучесть кадров» (чем выше доход, тем выше значимость фактора «низкая текучесть» при выборе компании): $k = 0,233$; уровень значимости 0,01 (двухсторонняя);

— показателями дохода и значимостью такой характеристики, как возможность работы с серьезными клиентами — федерального или международного уровня (чем выше доход, тем выше для респондентов значимость этой характеристики при выборе компании-работодателя): $k = 0,197$; уровень значимости 0,01 (двухсторонняя);

— показателями дохода и значимостью характеристики «красивый, эргономичный дизайнерский интерьер в офисе» (чем выше доход респондента, тем выше значимость фактора эстетики офисного помещения): $k = 0,222$; уровень значимости 0,01 (двухсторонняя).

Таким образом, исследование выявило значимые различия в представлениях образа компании — потенциального работодателя у студентов разных направлений подготовки. Студенты психолого-педагогического направления подготовки, в отличие от студентов-биологов, в качестве желаемой компании — будущего работодателя статистически значимо чаще выбирают: крупную компанию (а) с приятной атмосферой в коллективе (б) и низкой текучестью кадров (в); предпочитают работать в организации со слаженным коллективом (г); для студентов-гуманитариев важнее такой вид вознаграждения, как оплата путевок в санатории, дома отдыха, абонементов в спортивные секции для работников (д); из дополнительных возможностей будущие педагоги и психологи больше ценят в потенциальной компании-работодателе предоставляемую возможность проходить регулярные курсы повышения квалификации.

Также выявлена низкая положительная значимая корреляция между показателями дохода (субъективная оценка экономического благополучия) респондентов и такими характеристиками компании — потенциального работодателя, как «низкая текучесть кадров», «возможность работы с серьезными клиентами» и «красивый, эргономичный дизайнерский интерьер в офисе».

Список литературы

1. *Артемова Е.Ю.* Основы психологии субъективной семантики. М.: «Наука», «Смысл», 1999. 350 с.
2. *Бутов А.Ю., Белогруд И.Н., Пряжников Н.С. и др.* Социальное и профессиональное самоопределение личности в гуманитарном и эко-

номическом образовании: перспективы и развитие. М.: Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова, 2015. 208 с. EDN: VNOIHV

3. *Калита В.В., Гляцевич Х.А.* Структурно-содержательные характеристики образа бренда компании работодателя: психосемантический анализ // Вестник МГУТУ. Серия прикладных научных дисциплин. 2025. № 1. С. 77—99. DOI: 10.69540/2949-4079.2025.19.86.008. EDN: FDKUBW

4. *Климов Е.А.* Психология профессионального самоопределения: Учебное пособие для студентов высших учебных заведений. 4-е изд. М.: «Академия», 2010. 304 с.

5. *Коваль Д.А., Скрипниченко Л.С.* HR-бренд как инструмент привлечения кандидатов // Журнал У. Экономика. Управление. Финансы. 2025. № 1 (39). С. 83—94. EDN: DERDXR

6. *Леонтьев А.Н.* Деятельность. Сознание. Личность. Учебное пособие. 2-е изд. М.: «Смысл», «Академия», 2005. 352 с.

7. *Ломов Б.Ф.* Методологические и теоретические проблемы психологии. М.: «Наука», 1984. 445 с.

8. *Митрофанова Е.А., Коновалова В.Г., Гришаева С.А., Митрофанова А.Е.* Привлекательность HR-бренда для молодых соискателей: теория, стратегия, эффективная практика. М.: «Русайнс», 2022. 144 с. EDN: SRXWLC

9. *Петровский А.В., Ярошевский М.Г.* Теоретическая психология: Учебное пособие для студентов психологического факультета высших учебных заведений. М.: «Академия», 2003. 496 с. EDN: SNCLLJ

10. *Пряжников Н.С.* Профессиональное самоопределение: теория и практика. Учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению «Психология» и психологическим специальностям. М.: «Академия», 2008. (Высшее профессиональное образование. Психология). EDN: QXVVLH

11. *Пряжников Н. С., Полиматиди А.А.* Профессиональное самоопределение как выбор жизнеопределяющих проблем // Образование: путь в профессию. 2025. Т. 2. № 3. С. 89—98. DOI: 10.51609/3034-1817_2025_2_03_89. EDN: DBPBWU

12. *Grint K.* The Sociology of Work. An Introduction. Cambridge: The Polity Press & Blackwell Publishing, 2003. P. 85—108.

Сведения об авторах

Белякова Наталья Владимировна, кандидат психологических наук, доцент кафедры педагогики и психологии профессионального образования, МГУТУ им. К.Г. Разумовского. E-mail: nbelyakova@mail.ru

Калита Екатерина Витальевна, магистрант 2-го курса по направлению подготовки «Психология управления» факультета соци-

ально-гуманитарных технологий МГУТУ им. К.Г. Разумовского. E-mail: evkalita2002@gmail.com

Information about the authors

Belyakova Natalya Vladimirovna, Candidate of Psychological Sciences, Associate Professor of the Department of Pedagogy and Psychology of Vocational Education, K.G. Razumovsky MSUTM. E-mail: nbelyakova@mail.ru

Kalita Ekaterina Vitalievna, 2nd year Master's student in the field of «Management Psychology» at the Faculty of Social and Humanitarian Technologies, K.G. Razumovsky MSUTM. E-mail: evkalita2002@gmail.com

Статья поступила в редакцию 28.11.2025; одобрена после рецензирования 03.12.2025; принята к публикации 05.12.2025.

НАУЧНАЯ ЖИЗНЬ

Научная хроника

УДК 664:378.147

МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ «БУДУЩЕЕ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ: РОЛЬ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ В ФОРМИРОВАНИИ КАДРОВОГО ПОТЕНЦИАЛА РОССИИ, КИТАЯ И КАЗАХСТАНА»

Н.Н. Лебедева, В.А. Грибкова, А.И. Ключников

*Московский государственный университет технологий и управления
им. К.Г. Разумовского, Москва*

Scientific chronicle

INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND EDUCATIONAL CONFERENCE «THE FUTURE OF THE FOOD INDUSTRY: THE ROLE OF HIGHER EDUCATION IN DEVELOPING THE HUMAN RESOURCES POTENTIAL OF RUSSIA, CHINA, AND KAZAKHSTAN»

N.N. Lebedeva, V.A. Gribkova, A.I. Klyuchnikov

*K.G. Razumovsky Moscow State University of Technologies and Management,
Moscow*

24 ноября 2025 г. на базе МГУТУ им. К.Г. Разумовского прошла международная научно-образовательная конференция «Будущее пищевой промышленности: роль высшего образования в формировании кадрового потенциала России, Китая и Казахстана». Мероприятие собрало ведущих ученых, преподавателей, аспирантов и студентов из трех стран и стало яркой демонстрацией плодотворного евразийского научно-образовательного сотрудничества.

Конференцию открыли Борис Константинович Федоров, советник при ректорате МГУТУ им. К.Г. Разумовского, и Вера Анатольевна Грибкова, декан факультета пищевых технологий и биоинженерии. В своих выступлениях они подчеркнули стратегическую значимость межвузовского партнерства в условиях вызовов продовольственной безопасности, обеспечения технологического суверенитета и экологической трансформации пищевой отрасли. Особый акцент был сделан

на роли высшего образования как движущей силы инновационного развития и подготовки специалистов нового поколения.

Открыл пленарное заседание профессор Цзилиньского университета Ли Ян, представивший последние научные достижения в области технологии переработки сои в Китае. В докладе были освещены инновационные подходы по использованию соевого белка, направленные на расширение его применения в производстве функциональных и специализированных продуктов питания.

Представители Восточно-Сибирского государственного университета технологий и управления поделились опытом проведения фестиваля науки и технологий «Технофест», который успешно зарекомендовал себя как инструмент популяризации научной деятельности среди молодежи и формирования профессионального интереса к пищевой инженерии (докладчик — А.В. Щекотова); представили разработку мясных продуктов с фитопротекторами — натуральными растительными антиоксидантами, способными продлить срок хранения и повысить биологическую ценность продукции (докладчики — Б.А. Баженова, А.Г. Бурханова, Е.И. Баймеева); затронули тему неопределенности измерений при органолептической оценке качества мясных продуктов, предложив системный подход к стандартизации сенсорных оценок (докладчики — И.А. Ханхалаева, Ю.А. Соколова).

Айгуль Маратовна Таева из Алматинского технологического университета представила результаты исследования функциональных стартовых культур для мяса, сочетающих технологическую эффективность и пробиотические свойства, как важный шаг к созданию мясных изделий с доказанным оздоровительным эффектом. Ее коллега Ф.Т. Диханбаева рассказала о создании обогащенных молочных продуктов из сырья с низкими технологическими показателями, что позволяет эффективно применять вторичные молочные ресурсы и улучшать экономику предприятий.

От МГУТУ им. К.Г. Разумовского с докладом «Формирование кадрового потенциала для биобезопасности и устойчивого развития пищевых биотехнологий» выступила доцент Юлия Юрьевна Забалуева, подчеркнув необходимость модернизации образовательных программ в условиях вызовов цифровой трансформации и экологической повестки. А профессор Дмитрий Анатольевич Казарцев в своем выступлении «Инновационное развитие пищевых систем и биотехнологий: научный вклад факультета» продемонстрировал междисциплинарный потенциал научных исследований, подчеркнув вклад МГУТУ в формирование научных школ в области биотехнологий, пищевой и перерабатывающей промышленности.

Во второй половине дня состоялась насыщенная панельная дискуссия: с докладами выступали студенты, магистранты, аспиранты, молодые ученые и исследователи. Среди наиболее ярких представленных разработок молодых специалистов — йодированный мармелад «Йод-Марм» для профилактики йододефицита (В. Лизунков, МГУТУ); сушеные мясопродукты, обогащенные фитоантиоксидантами, (Б. Шагдарцыренова, В. Бурлакова); линейка полуфабрикатов русско-китайской кухни (Д. Воробьева, А. Алёкина, МГУТУ); сахарсодержащие продукты с пребиотиками (Е. Соболева, ВНИИ крахмала и переработки крахмалсодержащего сырья); технология ускоренного созревания зерновых дистиллятов с помощью ультразвука (К. Назина, Я. Деменкова, МГУТУ). Китайские аспиранты Северо-Восточного сельскохозяйственного университета также внесли значительный вклад в дискуссию: Чжао Янань рассказала о системах доставки функциональных ингредиентов (наноэмульсии, липосомы) и трендах персонализированного питания, а Мария Надежкина — о точном управлении структурой соевого белка. Завершила панельную дискуссию студентов, аспирантов, молодых ученых и исследователей научно-исследовательская работа аспиранта Алины Аваковой (МГУТУ им. К.Г. Разумовского), посвященная повышению эффективности сахарного производства за счет совершенствования технологии центрифугирования утфеля первого продукта.

Конференция «Будущее пищевой промышленности: роль высшего образования в формировании кадрового потенциала России, Китая и Казахстана» стала ярким примером плодотворного международного научно-образовательного сотрудничества. Участники продемонстрировали, как интеграция науки, образования и промышленности может обеспечить устойчивое развитие продовольственных систем, повысить безопасность и качество пищевых продуктов, а также сформировать новое поколение специалистов, готовых к поиску ответов на глобальные вызовы.

По итогам конференции МГУТУ им. К.Г. Разумовского подписал меморандум о сотрудничестве с Харбинским университетом коммерции Китая и соглашение о сотрудничестве с Восточно-Сибирским государственным университетом технологий и управления. Участники научной встречи выразили готовность к дальнейшему сотрудничеству и проведению подобных форумов на регулярной основе.

Сведения об авторах

Лебедева Наталья Николаевна, кандидат технических наук, доцент кафедры инновационных технологий продуктов из растительного сырья, МГУТУ им. К.Г. Разумовского. E-mail: n.lebedeva@mgutm.ru

Грибкова Вера Анатольевна, кандидат технических наук, декан факультета пищевых технологий и биоинженерии, доцент, исполняющая обязанности заведующего кафедрой биотехнологий продуктов питания из растительного и животного сырья, МГУТУ им. К.Г. Разумовского. E-mail: v.gribkova@mgutm.ru

Ключников Андрей Иванович, доктор технических наук, доцент, профессор кафедры технологии виноделия, бродильных производств и химии им. Г.Г. Агабальянца, МГУТУ им. К.Г. Разумовского. E-mail: kaivanov@mail.ru

Information about the authors

Lebedeva Natalya Nikolaevna, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Innovative Technologies of Products from Vegetable Raw Materials, K.G. Razumovsky MSUTM. E-mail: n.lebedeva@mgutm.ru

Gribkova Vera Anatolyevna, Candidate of Technical Sciences, Dean of the Faculty of Food Technology and Bioengineering, Associate Professor, Acting Head of the Department of Biotechnology of Food Products from Plant and Animal Raw Materials, K.G. Razumovsky MSUTM. E-mail: v.gribkova@mgutm.ru

Klyuchnikov Andrey Ivanovich, Doctor of Technical Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Winemaking Technology, Fermentation Production and Chemistry named after G.G. Agabal'yants, K.G. Razumovsky MSUTM. E-mail: kaivanov@mail.ru

Материал поступил в редакцию 11.12.2025; одобрен после рецензирования 12.12.2025; принят к публикации 15.12.2025.

Рецензия

УДК 574(075.8)

НОВЫЙ УЧЕБНИК ПО ЭКОЛОГИИ

А.И. Ключников

*Московский государственный университет технологий и управления
им. К.Г. Разумовского, Москва*

Review

NEW TEXTBOOK ON ECOLOGY

A.I. Klyuchnikov

*K.G. Razumovsky Moscow State University of Technologies and Management,
Moscow*

*Васюкова А.Т., Славянский А.А., Ярошева А.И. Экология: Учебник.
СПб.: «Лань», 2025. 180 с.: ил.*

Вышедший в 2025 г. учебник «Экология», изданный одним из ведущих российских академических издательств «Лань», представляет собой актуальный и глубоко продуманный курс, разработанный с учетом современных требований федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО 3++) по дисциплине «Экология» для учащихся не биологических и не технических (в узком смысле) направлений подготовки.

Это современное, методически выверенное и структурированное издание, адресованное студентам инженерно-технологических, экономических и естественнонаучных направлений подготовки, в том числе обучающимся в вузах с пищевым, биотехнологическим и промышленным уклоном, включая такие профили, как пищевые технологии, биотехнология, стандартизация и метрология, управление качеством и безопасностью пищевой продукции, техносферная безопасность.

Особое внимание привлекает четырехмодульная организация материала в учебнике, охватывающая как фундаментальные основы общей экологии, так и прикладные, социально-экономические и правовые аспекты взаимодействия общества и природы. Такой подход полностью соответствует современным требованиям ФГОС ВО и обе-

спечивает формирование системного экологического мышления у обучающихся.

Первый смысловой модуль посвящен классическим основам науки: понятиям экосистемы и биосферы, энергетическим и вещественным потокам, устойчивости природных систем. Удачно включено учение В.И. Вернадского, что подчеркивает преемственность отечественной экологической мысли.

Второй модуль логично развивает тему, переходя к социозэкосистемам и проблемам природопользования. Особенно высокую оценку следует дать включению в материал экономических механизмов экологического управления: расчетов эколого-экономической эффективности, платы за загрязнение, стимулов воспроизводства природной среды. Это крайне важно для будущих инженеров и технологов, принимающих решения на производстве.

Третий модуль рассматривает глобальные экологические вызовы — от загрязнения сред до климатических изменений и проблемы отходов. При этом авторы не ограничиваются описанием проблем, а переходят к поиску стратегий выживания человечества, включая анализ деятельности ООН, ЮНЕСКО, Римского клуба и концепции устойчивого развития. Это формирует у студентов не только навыки диагностики, но и чувство ответственности за будущее.

Четвертый модуль завершает весь курс нормативно-правовым блоком, что особенно актуально в условиях ужесточения экологического регулирования в РФ. Рассмотрение закона «Об охране окружающей среды», механизмов юридической ответственности, системы мониторинга и охраны биоразнообразия делает пособие практически значимым для профессиональной деятельности.

Важнейшим методологическим достоинством учебника является единая структура каждой темы: теоретическая часть, практическая часть с примерами и задачами, справочная информация, контрольная часть в виде тестов. Такой формат способствует самостоятельному освоению материала, подготовке к промежуточной аттестации и формированию как теоретических, так и практических компетенций.

Наличие глоссария, приложений и списка литературы придает изданию цельность и завершенность: оно готово к использованию в учебном процессе без дополнительных методических материалов.

Таким образом, новый учебник по экологии представляет собой современное, структурированное, междисциплинарное и практико-ориентированное издание, соответствующее высоким стандартам высшего образования. Он рекомендуется к внедрению в учебный процесс вузов, в том числе МГУТУ им. К.Г. Разумовского.

Сведения об авторе

Ключников Андрей Иванович, доктор технических наук, доцент, профессор кафедры технологии виноделия, бродильных производств и химии им. Г.Г. Агабальянца, МГУТУ им. К.Г. Разумовского. E-mail: *kaivanov@mail.ru*

Information about the authors

Klyuchnikov Andrey Ivanovich, Doctor of Technical Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Winemaking Technology, Fermentation Production and Chemistry named after G.G. Agabal'yants, K.G. Razumovsky MSUTM. E-mail: *kaivanov@mail.ru*

Материал поступил в редакцию 10.12.2025; одобрен после рецензирования 11.12.2025; принят к публикации 12.12.2025.