

***СОВРЕМЕННАЯ НАУКА:
ВОПРОСЫ ТЕОРИИ
И ПРАКТИКИ
(MODERN SCIENCE:
THEORY AND PRACTICE)***

***Материалы Международной
научно-практической конференции
12 февраля 2026 года
(г. Душанбе, Таджикистан)***



Nəşriyyat «Vüsət»

Материалы Международной (заочной)
научно-практической конференции
под общей редакцией **А.И. Вострецова**

СОВРЕМЕННАЯ НАУКА: ВОПРОСЫ ТЕОРИИ И ПРАКТИКИ (MODERN SCIENCE: THEORY AND PRACTICE)

научное (непериодическое) электронное издание

Современная наука: вопросы теории и практики [Электронный ресурс] / Nəşriyyat «Vüsət», Научно-издательский центр «Мир науки». – Электрон. текст. данн. (1,50 Мб.). – Нефтекамск: Научно-издательский центр «Мир науки», 2026. – 1 оптический компакт-диск (CD-ROM). – Систем. требования: РС с процессором не ниже 233 МГц., Microsoft Windows Server 2003/XP/Vista/7/8, не менее 128 МБ оперативной памяти; Adobe Acrobat Reader 10.1 или выше; дисковод CD-ROM 8x или выше; клавиатура, мышь. – Загл. с тит. экрана. – Электрон. текст подготовлен НИЦ «Мир науки».

© Nəşriyyat «Vüsət», 2026

© Научно-издательский центр «Мир науки», 2026

СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗДАНИИ

Классификационные индексы:

УДК 001

ББК 72

С56

Составители: Научно-издательский центр «Мир науки»

А.И. Вострецов – гл. ред., отв. за выпуск

Аннотация: В сборнике представлены материалы Международной (заочной) научно-практической конференции «Современная наука: вопросы теории и практики», где нашли свое отражение доклады студентов, магистрантов, аспирантов, преподавателей и научных сотрудников вузов Российской Федерации и Киргизии по экономическим, педагогическим и другим наукам. Материалы сборника представляют интерес для всех интересующихся указанной проблематикой и могут быть использованы при выполнении научных работ и преподавании соответствующих дисциплин.

Сведения об издании по природе основной информации: текстовое электронное издание.

Системные требования: PC с процессором не ниже 233 МГц., Microsoft Windows Server 2003/XP/Vista/7/8, не менее 128 МБ оперативной памяти; Adobe Acrobat Reader 10.1 или выше; дисковод CD-ROM 8x или выше; клавиатура, мышь.

© Nəşriyyat «Vüsət», 2026

© Научно-издательский центр «Мир науки», 2026

ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ

НАДВЫПУСКНЫЕ ДАННЫЕ:

Сведения о программном обеспечении, которое использовано при создании электронного издания: Adobe Acrobat Reader 10.1, Microsoft Office 2010.

Сведения о технической подготовке материалов для электронного издания: материалы электронного издания были предварительно вычитаны филологами и обработаны программными средствами Adobe Acrobat Reader 10.1 и Microsoft Office 2010.

Сведения о лицах, осуществлявших техническую обработку и подготовку: А.И. Вострецов.

ВЫПУСКНЫЕ ДАННЫЕ:

Дата подписания к использованию: 13 февраля 2026 года

Объем издания: 1,50 Мб.

Комплектация издания: 1 пластиковая коробка, 1 оптический компакт диск.

Наименование и контактные данные юридического лица, осуществившего запись на материальный носитель: Научно-издательский центр «Мир науки»

Адрес: Республика Башкортостан, г. Нефтекамск, улица Дорожная 15

Телефон: 8-937-333-86-86

СОДЕРЖАНИЕ

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

К.Р. Макажанов Влияние микроволн от мобильных телефонов на здоровье	6
С.С. Макарова Противовирусная активность бензимидазолов	12
И.С. Полянская Применение нейросети при проектировании питательной среды с оптимальным составом	23

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

А.С. Кондаков Устойчивое развитие молочной отрасли на основе внедрения системы «Честный знак»	32
А.В. Яцукова, И.Ю. Куликова К вопросу совершенствования систем электронного документооборота финансовых компаний	40

ЮРИДИЧЕСКИЕ НАУКИ

Л.С. Смирнова Политическое убежище и временное убежище в РФ: дифференциация институтов в контексте государственной миграционной политики	44
---	----

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

И.Н. Печникова, И.А. Музалева Общие и профессиональные компетенции у обучающихся среднего профессионального образования и их формирование на уроках общеобразовательного цикла	48
---	----

МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ

V.D. Snegurov, E.S. Efremenko Reactive oxygen species in the pathogenesis of rabies	55
--	----

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

К.Р. Макажанов,
магистрант 1 курса,
КНМУ имени С.Д. Асфендиярова,
г. Алматы, Казахстан

ВЛИЯНИЕ МИКРОВОЛН ОТ МОБИЛЬНЫХ ТЕЛЕФОНОВ НА ЗДОРОВЬЕ

Актуальность темы: Всемирная Организация Здравоохранения (ВОЗ) ввела новый термин – электромагнитное загрязнение как экологический фактор искусственного происхождения, обладающий высокой биологической активностью. Источником электромагнитного загрязнения является электромагнитное излучение, которое, как и радиоактивное, не имеет цвета, вкуса, запаха, но человек, к сожалению, подвергается его воздействию постоянно: и дома, и на работе. Источником его являются все работающие электробытовые приборы, телевизоры, компьютеры, сотовые и радиотелефоны. Установлено, что 98% населения использует электробытовые приборы и, соответственно, испытывает негативное влияние их на организм. Человек способен поглощать электромагнитное излучение, причем эта способность зависит от его собственных электрических свойств, а также от характера электромагнитного поля. Часть действующей энергии отражается от поверхности тела, часть способна поглощаться. Наиболее подвержены влиянию электромагнитных полей (ЭМП) нервная система, головной мозг, глаза, иммунная система, сердечно-сосудистая система. Очень чувствительны к воздействию ЭМП дети и беременные женщины [1]

Цель и задачи: измерение низко- и высокочастотных электромагнитных излучений (ЭМИ) от сотовых телефонов и выяснение – есть ли превышение допустимых норм напряженности электромагнитного поля.

Материалы и методы исследования: материалом для исследования послужили сотовые телефоны, т.к. они имеются у

всех студентов. Для измерения ЭМИ от мобильных телефонов использовали прибор – ПЗ-41 [4].

Результаты и обсуждение: данные по замерам ЭМИ мобильных телефонов показали превышение допустимой нормы в 8-10 раз. Чтобы понять, чем грозит это превышение, мы должны объяснить следующие моменты.

Электромагнитное поле – особая форма материи, посредством которой осуществляется взаимодействие между электрически заряженными частицами.

Электрическое поле создается зарядами. Магнитное поле создается при движении электрических зарядов по проводнику.

Для характеристики величины электрического поля используется понятие напряженность электрического поля, обозначение E , единица измерения В/м (Вольт-на-метр). Величина магнитного поля характеризуется напряженностью магнитного поля, обозначение H , единица измерения А/м (Ампер-на-метр). При измерении сверхнизких и крайне низких частот часто также используется понятие магнитная индукция B , единица Тл (Тесла), одна миллионная часть Тл соответствует 1,25 А/м.

Электромагнитные волны представляют собой электромагнитные колебания, распространяющиеся в пространстве с конечной скоростью, зависящей от свойств среды.

Распространяясь в средах, электромагнитные волны, как и всякие другие волны, могут испытывать преломление и отражение на границе раздела сред, дисперсию, поглощение, интерференцию; при распространении в неоднородных средах наблюдаются дифракция волн, рассеяние волн и другие явления.

Основные параметры, характеризующие ЭМП:

- E , В/м – напряженность электрического поля
- H , А/м – напряженность магнитного поля
- ν , Гц – частота
- c – скорость распространения
- I , Вт/м² – плотность потока энергии

Основные источники ЭМП: электротранспорт (трамваи, троллейбусы, поезда и т.д.), линии электропередач (городского

освещения, высоковольтные), электропроводка (внутри здания, телекоммуникации), бытовые электроприборы, теле- и радиостанции (транслирующие антенны), спутниковая и сотовая система (транслирующие антенны), радары, персональные компьютеры [2].

Из этих источников мы выбрали сотовые телефоны, которые имеют практически все, но мало кто подозревает об их негативном влиянии на здоровье.

Массовое внедрение подвижной сотовой связи вызвало коренное изменение условий контакта населения с источниками электромагнитного поля (ЭМП). Базовые станции сотовой связи модифицировали электромагнитный фон в диапазоне частот от 400 до 3000 МГц, создали условия для неизбежного накопления суммарной энергетической нагрузки всем населением. Абонентские терминалы подвижной сотовой связи – сотовые телефоны – создали принципиально новые условия облучения: часть электромагнитной энергии при их работе обязательно поглощается тканями головного мозга.

Основными симптомами неблагоприятного воздействия сотового телефона на состояние здоровья являются: головные боли, нарушения памяти и концентрации внимания, непреходящая усталость, депрессивные заболевания, боль и резь в глазах, сухость их слизистой, прогрессивное ухудшение зрения, лабильность артериального давления и пульса (доказано, что после разговора по мобильному телефону артериальное давление может повышаться на 5-10 мм рт. столба).

Тем не менее, наиболее опасными последствиями микроволнового излучения от сотовых телефонов являются опухоли мозга (обычно на стороне преимущественного расположения при разговоре). Риск нейроэпителиальных опухолей мозга повышается вдвое. У лиц, которые пользовались сотовыми телефонами более 6 лет, частота развития опухоли повышалась на 50% [3].

Первые исследования влияния на человека ЭМП ПЧ были проведены советскими авторами в середине 60-х годов. При изучении состояния здоровья лиц, подвергавшихся производственным воздействиям ЭМП ПЧ при обслуживании

подстанций и воздушных линий электропередачи напряжением 220, 330, 400, 500 кВ (оценивались интенсивностно-временные параметры воздействия только электрического поля – ЭП ПЧ), впервые были отмечены изменения состояния здоровья, выражающиеся в форме жалоб и сдвигов некоторых физиологических функций персонала, обслуживающего подстанции напряжением 500 кВ, отмечалось наличие жалоб неврологического характера (головная боль, повышенная раздражительность, утомляемость, вялость, сонливость), а также жалобы на нарушение деятельности сердечно-сосудистой системы и желудочно-кишечного тракта. Указанные жалобы сопровождались некоторыми функциональными изменениями нервной и сердечно-сосудистой систем в форме вегетативной дисфункции (тахи- или брадикардия, артериальная гипертензия, лабильность пульса, гипергидроз). На ЭКГ у отдельных лиц обнаруживались нарушение ритма и частоты сердечных сокращений, уплощение зубца Т. Неврологические нарушения проявились в повышении сухожильных рефлексов, треморе век, снижении рефлексов пальцев рук и асимметрии кожной температуры. Отмечались увеличение времени сенсомоторных реакций, повышение порогов обонятельной чувствительности, снижение памяти, внимания. В ЭЭГ наблюдались снижение амплитуды альфа-волн, изменение амплитуды вызванных потенциалов на световую стимуляцию [5].

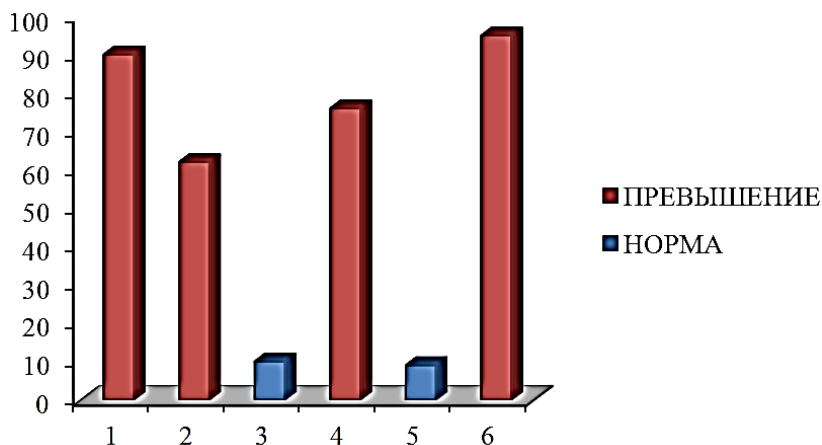
Для измерения микроволн от сотовых телефонов использовали прибор ПЗ-41. Измеритель ПЗ-41 разработан с целью обнаружения и контроля биологически опасных уровней электромагнитных излучений напряженности, плотности потока энергии (ППЭ). ПЗ-41 применяется для проверки соответствия требованиям стандартов безопасности человека. Такие измерения особенно важны, например, на рабочих местах, где наблюдаются электрические и магнитные поля с высокой напряженностью [4]. Например: мониторинг напряженности поля для установления соответствия основным стандартам безопасности; поиск безопасных зон; измерение и мониторинг напряженности полей радиовещательного и радиолокационного оборудования; измерение постоянного магнитного поля; измерение напряженности полей передающих устройств

мобильных телефонов для установления соответствия стандартам безопасности.

С помощью прибора ПЗ-41 мы измерили плотность потока энергии (ППЭ) мобильных телефонов шести моделей, от старых до самых новых: Nokia 2700, Iphone 5s, Nokia C5, LG 3D, Samsung S3, HTC one (M8). Мы получили следующие результаты:

Таблица 1 – Превышение ППЭ для сотовых телефонов

№	Модель	ППЭ, мкВт/см ² от моделей телефона	ППЭ, мкВт/см ² максимальное значение (норма)
1	Nokia 2700 (2009)	90	10
2	Iphone 5S (2013)	62	10
3	Nokia C5 (2010)	10	10
4	Samsung S3 (2012)	76	10
5	LG 3D (2011)	9	10
6	HTC one (M8) (2014)	95	10



Таким образом, электромагнитное излучение от мобильных телефонов марки Nokia 2700, Iphone 5S, Samsung S3,

НТС one (M8) превышает допустимую норму до 10 раз. Электромагнитное излучение от мобильных телефонов марки Nokia C5, LG 3D не превышает допустимую норму. Изучив электромагнитное поле как теоретически, так и практически, мы выяснили, что проблема весьма актуальна.

В одной квартире или в доме имеется не меньше 20-ти наименований бытовой техники. У каждого человека постоянно с собой мобильные телефоны, но не каждый знает, что от них может возникнуть опухоль мозга, самая тяжелая и трудно поддающаяся лечению болезнь. Плюс ко всему этому в выходные дни мы идем в кинотеатр, кафе, супермаркеты, парки развлечений и торговые центры, где подвергаемся низко- и высокочастотным излучениям и сами того не подозреваем. Во избежание вредных излучений от мобильных телефонов мы советуем: не прикладывать к уху телефон, когда идет гудок (режим ожидания), потому что именно в таком режиме излучается очень большое количество электромагнитных волн, или же говорить по мобильному телефону с помощью наушника, не разговаривать по телефону более 30 минут, не держать телефон рядом с собой во время сна.

Список использованных источников и литературы:

[1] Грачёв Н.Н., Мырова Л.О. Защита человека от опасных излучений. М.: Бином. Лаборатория знаний, 2009.

[2] Грачёв Н. Средства и методы защиты от электромагнитных ионизирующих излучений. [Электронный ресурс]. URL: <http://grachev.distudy.ru>

[3] Довбыш В.Н., Маслов М.Ю., Сподобаев Ю.М. Электромагнитная безопасность элементов энергетических систем. 2009.

[4] Измеритель параметров электрического и магнитного полей. ВЕ-МЕТР-АТ-002 Руководство по эксплуатации МГФК 411173.004РЭ, 2009.

[5] Сподобаев Ю.М., Кубанов В.П. Основы электромагнитной экологии. М.: Радио и связь, 2000.

© К.Р. Макажанов, 2026

*С.С. Макарова,
магистрант 1 курса
напр. «Биология»,
науч. рук.: Р.С. Бегунов,
к.х.н., доц.,
ЯрГУ им. П.Г. Демидова,
г. Ярославль, Российская Федерация*

ПРОТИВОВИРУСНАЯ АКТИВНОСТЬ БЕНЗИМИДАЗОЛОВ

Аннотация: на основе анализа современных литературных данных обобщены сведения о противовирусной активности производных бензимидазола. Рассмотрены результаты экспериментальных исследований, свидетельствующие об эффективности соединений в отношении широкого круга ДНК- и РНК-содержащих вирусов человека и растений. Проанализирована зависимость противовирусного действия от структурных особенностей молекул, таких как природа и положение заместителей, а также рассмотрены механизмы их взаимодействия с вирусными и клеточными мишенями.

Ключевые слова: производные бензимидазола, противовирусная активность, COVID-19, концентрация полумаксимального ингибирования (IC_{50}), полумаксимальная эффективная концентрация (EC_{50}).

Вирусные заболевания остаются одной из наиболее серьезных проблем современной медицины, что обусловлено их широкой распространенностью и ограниченными возможностями специфической терапии. На сегодняшний день известно, что более 200 вирусов вызывают заболевания у человека, однако одобренные противовирусные препараты доступны для лечения лишь около 10 вирусных инфекций [1]. В последние десятилетия возросла угроза, связанная с появлением новых и возвращающихся вирусных патогенов, что наглядно продемонстрировали вспышки лихорадки Эбола,

ближневосточного респираторного синдрома и пандемия коронавирусной инфекции COVID-19 [2-4]. Эти события подчёркивают сохраняющуюся актуальность поиска и разработки новых противовирусных лекарственных средств.

Разработка эффективных противовирусных препаратов существенно осложняется особенностями биологии вирусов. В отличие от бактерий, вирусы являются облигатными внутриклеточными паразитами и используют метаболические и ферментативные системы клетки-хозяина для своей репликации. Это существенно ограничивает число селективных молекулярных мишеней и повышает риск токсического воздействия препаратов на клетки организма человека [5]. Дополнительную сложность представляет высокая скорость мутагенеза вирусов, особенно РНК-содержащих, что способствует быстрому формированию лекарственной устойчивости и снижению эффективности существующих противовирусных средств [6].

В связи с этим особый интерес представляет поиск новых химических классов соединений с противовирусной активностью и потенциально альтернативными механизмами действия. Анализ литературных данных свидетельствует, что одним из таких перспективных классов являются производные бензимидазола [7-9].

В качестве потенциальных ингибиторов вируса Ласса исследовательской группой Чена [10] была синтезирована серия 5-винил- и 5-аминобензо[d]имидазолов. Соединения **1**, **2**, **3**, **4** и **5** (рисунок 1) проявили высокую активность со значениями IC_{50} в диапазоне 7.58–15.46 нМ и высокими значениями индекса селективности (выше 1251). Вещество **2** продемонстрировало наиболее мощную противовирусную активность ($IC_{50} = 7.58$ нМ, $SI = 2496$). Методом поверхностного плазмонного резонанса (SPR) было подтверждено прямое взаимодействие веществ с белком GP2 вируса. Авторы связывают высокую активность с наличием объёмных липофильных заместителей в структуре соединений и предпочтительной Z-конфигурацией, что обеспечивает более прочное связывание с мишенью.

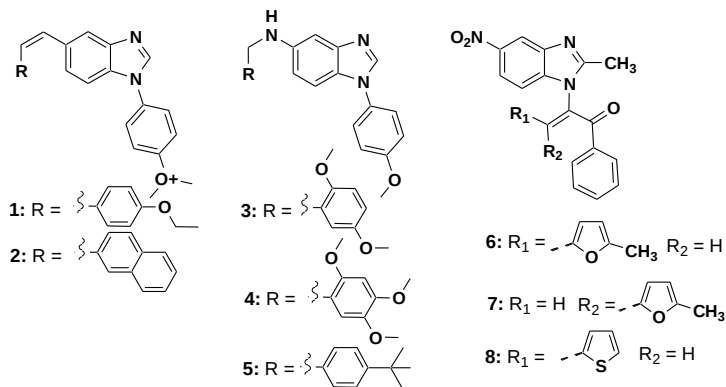


Рисунок 1

Шейкер с коллегами [11] синтезировали серию производных 5-нитро-1*H*-бензимидазола, замещенных в положении 1 гетероциклическими кольцами. В тестах против ротавируса Wa наиболее активные соединения **6**, **7** и **8** (рисунок 1) снижали количество инфекционных частиц вируса на 63.3, 70 и 66.7% соответственно при нетоксичной концентрации 30 мкг/мл, а против аденовируса типа 7 умеренную активность показали соединения **6** и **7** (процент снижения составил 50 и 56.7% соответственно). Авторы отмечают, что выраженный противовирусный эффект характерен для молекул, содержащих кетонную группу и гетероциклический заместитель в положении 1, что, по их мнению, способствует гидрофобным взаимодействиям с вирусной мишенью и оптимальному пространственному расположению фармакофора.

Группа Франческони [12] исследовала две новые серии производных бензимидазола с (тио)семикарбазоновыми и гидразоновыми фрагментами, содержащими либо бензильный, либо бензотриазольный заместитель. В ходе скрининга против панели респираторных вирусов установлено, что 2-бензилбензимидазолы (соединения **9**, **10**, **11**, **12**) (рисунок 2) проявляют двойную активность в отношении вируса гриппа А (H1N1 и H3N2, EC₅₀ 25–81 мкМ) и коронавируса человека 229Е (EC₅₀ 38–56 мкМ), тогда как производные с бензотриазольным

заместителем оказались селективно активными против респираторно-синцитиального вируса (RSV). Наиболее эффективными соединениями в этой серии были гидразон **13** ($EC_{50} = 7.0$ мкМ) и (тио)семикарбазон **14** ($EC_{50} = 2.4$ мкМ), чья активность превосходила или была сопоставима с рибавирином ($EC_{50} = 6.7$ мкМ). Высокую эффективность против RSV авторы объясняли способностью соединений связываться с F-белком вируса, что приводило к ингибированию слияния вирусной оболочки с мембраной клетки-хозяина.

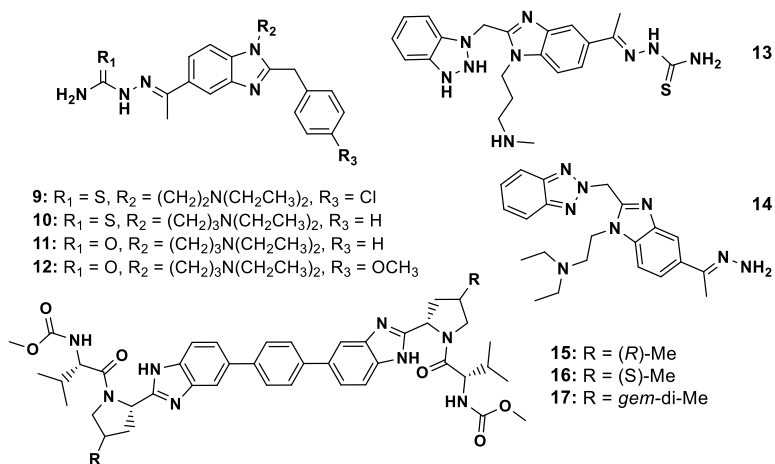


Рисунок 2

В работе Хендерсона и др. [13] была получена серия бис-бензимидазольных производных, содержащих 4-замещённый пирролидиновый фрагмент. Соединения были исследованы в качестве ингибиторов белка NS5A вируса гепатита С. Установлено, что соединения **15**, **16**, **17** (рисунок 2) обладали высокой активностью в отношении генотипов HCV. Показано, что заместитель в 4 положении пирролидинового цикла существенно влиял на активность соединений, стабилизируя взаимодействие с белком NS5A.

При разработке новых агентов против растительных патогенов группой Чена [14] были синтезированы производные

флавоноидов, содержащие бензимидазол. Было установлено, что соединение **18** (рисунок 3) обладал выраженной лечебной, защитной и инактивирующей активностью против вируса табачной мозаики (ВТМ). Ингибирование вируса при концентрации 500 мкг/мл составило 54.1, 57.6 и 75.3% соответственно, превосходя стандартный препарат нингнанмицин (49.0, 55.8 и 82.7% соответственно). Метод микроскопического термофореза подтвердил прочное связывание **18** с капсидным белком ВТМ, что указывало на ингибирование сборки вирусных частиц. Высокую активность авторы объясняли наличием объемного электроноакцепторного заместителя, обеспечивающего эффективное взаимодействие с активным центром белка.

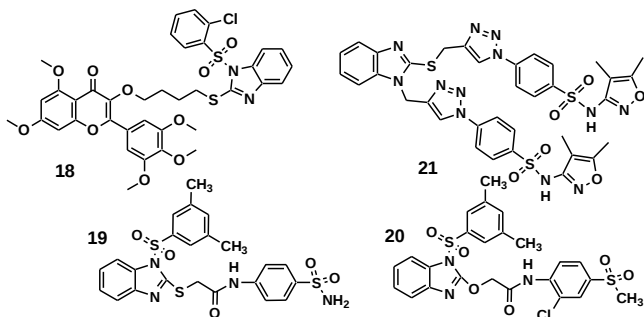


Рисунок 3

Коллектив Монфорте [15] провел структурную модификацию N-арилбензимидазолов как нуклеозидных ингибиторов обратной транскриптазы ВИЧ-1. Большинство новых соединений оказались высокоэффективными в ингибировании как фермента обратной транскриптазы в наномолярных концентрациях, так и репликации ВИЧ-1 в клетках MT4 с минимальной цитотоксичностью. Соединения **19** и **20** (рисунок 3) проявляли противовирусную активность *in vitro* в отношении одиночных мутантов L100I, K103N, Y181C, Y188L и E138K, а также против двойных мутантов F227L и V106A.

Аль-Хумаиди с коллегами [16] синтезировали серию

гибридных молекул бензимидазола-1,2,3-триазола. Противовирусную активность соединений оценивали по способности ингибировать взаимодействие S-белка коронавируса SARS-CoV-2 и его варианта Омикрон с рецептором человека ACE2. Наиболее активным оказалось соединение **21** (рисунок 3), продемонстрировавшее IC_{50} 74.5–76.0 нМ в отношении S-белков вируса, а также противовирусную активность в культуре эпителиальных клеток дыхательных путей человека Vero E6 (EC_{50} = 80.4 мкг/мл) при низкой цитотоксичности. Дополнительно соединение снижало уровень провоспалительных цитокинов IL-1 β и IL-6. Высокую активность авторы связывают со способностью соединения **21** эффективно связываться с рецептор-связывающим доменом S-белка, что предотвращало проникновение вируса в клетки-хозяина и приводило к снижению вирусной репродукции.

В работе [17] проведён масштабный скрининг библиотеки производных бензимидазола против вируса Коксаки (CVB-5) и респираторно-синцитиального вируса. Установлено, что соединения **26** и **29** (рисунок 4) проявляли селективную активность в отношении CVB-5, тогда как **22** и **27** – против RSV. Соединения **23**, **24**, **25** и **28** демонстрировали комбинированную активность против обоих вирусов. Авторы предположили, что эффективность веществ связана с ингибированием ранних стадий вирусной репликации.

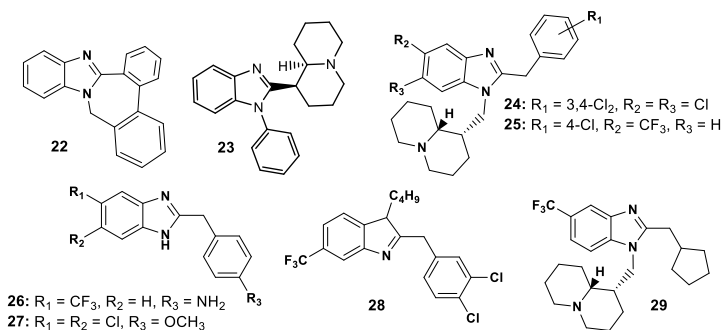


Рисунок 4

Группой Фонсека [18] был описан синтез производных бензимидазола, содержащих нафталиновые и гидрофенантреновые фрагменты. Из всех синтезированных соединений производные **30**, **31**, **32** (рисунок 5) проявили наибольшую активность в отношении цитомегаловируса со значениями IC_{50} 0.2, 1.1-3.2 и 1.0–1.2 мкг/мл соответственно, и против вируса ветряной оспы IC_{50} 0.2–0.5, 0.6–2.8 и 0.8–1.4 мкг/мл соответственно. Активность соединений была сопоставима с действием ацикловира и ганцикловира.

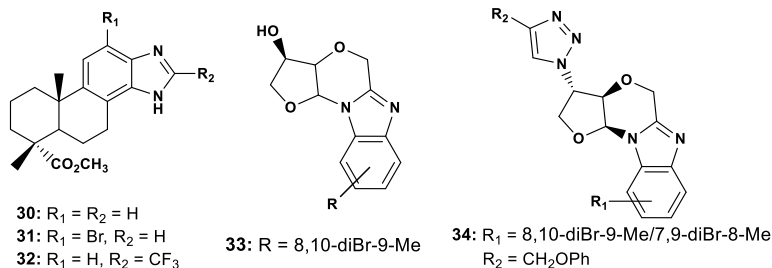


Рисунок 5

В исследовании [19] была синтезирована серия конденсированных бензимидазольных производных, на основе 1,4:3,6-диангидро-D-фруктозы и различных о-фенилендиаминов. При оценке противовирусной активности в отношении респираторно-синцитиального вируса (RSV) было выявлено, что соединение **33** (рисунок 5) обладало высокой активностью. Исследование механизма действия показало, что соединение ингибировало репликацию RSV за счет подавления вирус-индуцированного апоптоза и аутофагии.

В более поздней работе [20] была получена серия новых производных бензимидазола, конденсированных с 3-(1,2,3-триазол-1-ил)фуроксазином. Соединение **34** демонстрировало выраженную активность против RSV ($EC_{50} = 12.17$ мкМ), реализующуюся за счёт ингибирования апоптоза и снижения уровня активных форм кислорода.

Таким образом, обзор литературы показал, что производные бензимидазола обладают значительным

противовирусным потенциалом. Исследования подтверждают их эффективность в отношении широкого спектра вирусов человека, включая как РНК-содержащие (вирус Ласса, ротавирус WA, вирус гриппа А, коронавирус человека 229Е, SARS-CoV-2, респираторно-синцитиальный вирус (RSV), вирус гепатита С, мутантные вирусы ВИЧ-1, вирус Коксаки), так и ДНК-содержащие (аденовирус типа 7, цитомегаловирус (CMV), вирус ветряной оспы (VZV)), а также против растительного патогена – вируса табачной мозаики.

Список использованных источников и литературы:

[1] Karim M, Lo CW, Einav S. Preparing for the next viral threat with broad-spectrum antivirals. J Clin Invest. 2023 Jun 1;133(11):e170236. doi: 10.1172/JCI170236.

[2] Izudi J, Bajunirwe F. Case fatality rate for Ebola disease, 1976-2022: A meta-analysis of global data. J Infect Public Health. 2024 Jan;17(1):25-34. doi: 10.1016/j.jiph.2023.10.020.

[3] Azhar EI, Velavan TP, Rungsung I, Traore T, Hui DS, McCloskey B, El-Kafrawy SA, Zumla A. Middle East respiratory syndrome coronavirus-a 10-year (2012-2022) global analysis of human and camel infections, genomic sequences, lineages, and geographical origins. Int J Infect Dis. 2023 Jun;131:87-94. doi: 10.1016/j.ijid.2023.03.046.

[4] Msemburi W, Karlinsky A, Knutson V, Aleshin-Guendel S, Chatterji S, Wakefield J. The WHO estimates of excess mortality associated with the COVID-19 pandemic. Nature. 2023 Jan;613(7942):130-137. doi: 10.1038/s41586-022-05522-2.

[5] Hangyu W, Panpan L, Jie S, Hongyan W, Linmiao W, Kangning H, Yichen S, Shuai W, Cheng W. Advancements in Antiviral Drug Development: Comprehensive Insights into Design Strategies and Mechanisms Targeting Key Viral Proteins. J Microbiol Biotechnol. 2024 Jul 28;34(7):1376-1384. doi: 10.4014/jmb.2403.03008.

[6] Irwin KK, Renzette N, Kowalik TF, Jensen JD. Antiviral drug resistance as an adaptive process. Virus Evol. 2016 Jun 10;2(1):vew014. doi: 10.1093/ve/vew014.

[7] Kharitonova MI, Denisova AO, Andronova VL, Kayushin AL, Konstantinova ID, Kotovskaya SK, Galegov GA, Charushin

VN, Miroshnikov AI. New modified 2-aminobenzimidazole nucleosides: Synthesis and evaluation of their activity against herpes simplex virus type 1. *Bioorg Med Chem Lett*. 2017 Jun 1;27(11):2484-2487. doi: 10.1016/j.bmcl.2017.03.100.

[8] Dittmer A, Woskobojsnik I, Adfeldt R, Drach JC, Townsend LB, Voigt S, Bogner E. Tetrahalogenated benzimidazole D-ribonucleosides are active against rat cytomegalovirus. *Antiviral Res*. 2017 Jan;137:102-107. doi: 10.1016/j.antiviral.2016.11.012.

[9] Wagner R, Randolph JT, Patel SV, Nelson L, Matulenko MA, Keddy R, Pratt JK, Liu D, Krueger AC, Donner PL, Hutchinson DK, Flentge C, Betebenner D, Rockway T, Maring CJ, Ng TI, Krishnan P, Pilot-Matias T, Collins C, Panchal N, Reisch T, Dekhtyar T, Mondal R, Stolarik DF, Gao Y, Gao W, Beno DA, Kati WM. Highlights of the Structure-Activity Relationships of Benzimidazole Linked Pyrrolidines Leading to the Discovery of the Hepatitis C Virus NS5A Inhibitor Pibrentasvir (ABT-530). *J Med Chem*. 2018 May 10;61(9):4052-4066. doi: 10.1021/acs.jmedchem.8b00082.

[10] Chen J, Xu L, Wang B, Zhang D, Zhao L, Bei Z, Song Y. Design, Synthesis, and Biological Evaluation of Benzimidazole Derivatives as Potential Lassa Virus Inhibitors. *Molecules*. 2023 Feb 7;28(4):1579. doi: 10.3390/molecules28041579.

[11] Shaker YM, Omar MA, Mahmoud K, Elhallouty SM, El-Senousy WM, Ali MM, Mahmoud AE, Abdel-Halim AH, Soliman SM, El Diwani HI. Synthesis, in vitro and in vivo antitumor and antiviral activity of novel 1-substituted benzimidazole derivatives. *J Enzyme Inhib Med Chem*. 2015 Aug 27;30(5):826-845. doi: 10.3109/14756366.2014.979344.

[12] Francesconi V, Cichero E, Schenone S, Naesens L, Tonelli M. Synthesis and Biological Evaluation of Novel (thio)semicarbazone-Based Benzimidazoles as Antiviral Agents against Human Respiratory Viruses. *Molecules*. 2020 Mar 25;25(7):1487. doi: 10.3390/molecules25071487.

[13] Henderson JA, Bilimoria D, Bubenik M, Cadilhac C, Cottrell KM, Dietrich E, Denis F, Ewing N, Falardeau G, Giroux S, Grey R Jr, L'Heureux L, Liu B, Mani N, Morris M, Nicolas O, Pereira OZ, Poisson C, Govinda Rao B, Reddy TJ, Selliah S, Shawgo RS, Vaillancourt L, Wang J, Yannopoulos CG, Chauret N, Berlioz-

Seux F, Chan LC, Das SK, Grillot AL, Bennani YL, Maxwell JP. Benzimidazole-containing HCV NS5A inhibitors: effect of 4-substituted pyrrolidines in balancing genotype 1a and 1b potency. *Bioorg Med Chem Lett*. 2015 Feb 15;25(4):944-947. doi: 10.1016/j.bmcl.2014.12.045.

[14] Chen M, Su S, Zhou Q, Tang X, Liu T, Peng F, He M, Luo H, Xue W. Antibacterial and antiviral activities and action mechanism of flavonoid derivatives with a benzimidazole moiety. *J. Saudi Chem. Soc.* 2021 Jan 9;25(2):101194. doi: 10.1016/j.jscs.2020.101194.

[15] Monforte AM, De Luca L, Buemi MR, Agharbaoui FE, Pannecouque C, Ferro S. Structural optimization of N1-aryl-benzimidazoles for the discovery of new non-nucleoside reverse transcriptase inhibitors active against wild-type and mutant HIV-1 strains. *Bioorg Med Chem.* 2018 Feb 1;26(3):661-674. doi: 10.1016/j.bmc.2017.12.033.

[16] Al-Humaidi JY, Shaaban MM, Rezki N, Aouad MR, Zakaria M, Jaremko M, Hagar M, Elwakil BH. 1,2,3-Triazole-Benzofused Molecular Conjugates as Potential Antiviral Agents against SARS-CoV-2 Virus Variants. *Life (Basel)*. 2022 Aug 29;12(9):1341. doi: 10.3390/life12091341.

[17] Tonelli M, Novelli F, Tasso B, Vazzana I, Sparatore A, Boido V, Sparatore F, La Colla P, Sanna G, Giliberti G, Busonera B, Farci P, Ibba C, Loddo R. Antiviral activity of benzimidazole derivatives. III. Novel anti-CVB-5, anti-RSV and anti-Sb-1 agents. *Bioorg Med Chem.* 2014 Sep 1;22(17):4893–4909. doi: 10.1016/j.bmc.2014.06.043.

[18] Fonseca T, Gigante B, Marques MM, Gilchrist TL, De Clercq E. Synthesis and antiviral evaluation of benzimidazoles, quinoxalines and indoles from dehydroabietic acid. *Bioorg Med Chem.* 2004 Jan 2;12(1):103-112. doi: 10.1016/j.bmc.2003.10.013.

[19] Huo X, Hou D, Wang H, He B, Fang J, Meng Y, Liu L, Wei Z, Wang Z, Liu FW. Design, synthesis, in vitro and in vivo anti-respiratory syncytial virus (RSV) activity of novel oxizine fused benzimidazole derivatives. *Eur J Med Chem.* 2021 Nov 15;224:113684. doi: 10.1016/j.ejmech.2021.113684.

[20] Mao L, Wang S, Qu Y, Wang H, Zhao Y, Zhu C, Zhang Z, Jin C, Herdewijn P, Liu FW, Wang Z. Design, synthesis, and anti-

respiratory syncytial virus potential of novel 3-(1,2,3-triazol-1-yl)furoxazine-fused benzimidazole derivatives. Eur J Med Chem. 2023 Dec 5;261:115799. doi: 10.1016/j.ejmech.2023.115799.

© C.C. Макарова, 2026

*И.С. Полянская,
к.т.н., доц.,
Вологодская ГМХА,
г. Вологда, Российская Федерация*

ПРИМЕНЕНИЕ НЕЙРОСЕТИ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ПИТАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ С ОПТИМАЛЬНЫМ СОСТАВОМ

Аннотация: в качестве питательной среды для культивирования и накопления биомассы колифагов, как правило, используют среду LB, в которую входит продукт неполного гидролиза белков. Поскольку пептон – продукт неполного гидролиза белков, то для крупномасштабного использования питательной среды, в частности для получения биологических препаратов биоконтроля патогенов в пищевой индустрии, актуально рассмотреть способы удешевления питательной среды LB за счет частичной замены сухого пептона на молочную сыворотку, в частности сухую подсырную сыворотку, в которой частичный гидролиз белков прошел на стадиях производства сыра.

Ключевые слова: технологическая нутрициология, нейросеть, gemini, проектирование продуктов, питательная среда для колифагов.

Комплексные подходы, которые могут быть задействованы для разработки новых биологических стратегий обеспечения качества и безопасности молочных продуктов, продления их срока годности биологическими способами включают применение фаговых биотехнологий [1, 2]. При этом одной из важных проблем, которые нужно решить при переходе от лабораторных исследований к многотоннажному производству биологических препаратов является удешевление питательных сред, используемых при производстве препаратов.

Первооткрыватель или изобретатель питательной среды L (также ошибочно называемая средой Луриа-Бертани) – богатая среда для роста культур бактерий. Согласно автору прописи среды, Джузеппе Бертани, сокращение LB означает англ.

lysogeny broth – лизогенная среда. Состав среды LB впервые опубликован в 1951 году в статье Бертани по лизогении. В этой статье описано выделение фагов энтеробактерий в разработанной им среде для оптимального роста бактерий-хозяев и образования бляшек фагов [3].

Питательная среда LB стала стандартом для выращивания культур *Escherichia coli* с 1950-х годов. Среду LB широко используют в молекулярной микробиологии для выделения плазмидной ДНК и рекомбинантных белков. Среда остаётся наиболее часто используемой для выращивания рекомбинантных штаммов *E. coli* [4].

Описано несколько составов среды LB. Они имеют сходный состав и содержат: пептиды и пептоны казеина; витамины, в том числе витамины группы В; биоэлементы (азот, сера, магний и др.). Среда LB, основной состав – Триптон (гидролизат казеина) – 10 г – Дрожжевые экстракты – 5 г – Натрий хлорид (NaCl) – 10 г – Агара (если используется как агарозная среда) – 15 г – Дистиллированная вода – 1 л – pH 7,0.

В целом, в экспериментах в области биологических наук среда LB является предпочтительным раствором для роста бактерий практически для всех микроорганизмов, включая бактерии, грибы и паразитов [5].

Некоторые элементы, которые входят в состав триптона (среднее содержание): кальций – 0,019%, магний – 0,0065%, калий – 0,95%, натрий – 2,1%. Также в триптоне содержатся, например, аланин, аргинин, аспарагиновая кислота, цистин, глутаминовая кислота, глицин, изолейцин, пролин, серин, треонин, триптофан, тирозин, валин, лизин, метионин, гистидин, лейцин, фенилаланин.

Дрожжевой экстракт – водорастворимая фракция свободных пептидов и аминокислот, которая образуется в результате распада дрожжей под действием ферментов или при нагревании. Основные компоненты – продукты распада белков (пептиды, свободные аминокислоты) и нуклеотиды. Содержание белка зависит от источника сырья: например, дрожжевые экстракты из пивных дрожжей содержат 63–70% белка, а экстракты из дрожжей *Torula* – от 65 до 82% белка.

В состав дрожжевого экстракта также входят микро- и

макроэлементы: зола, вода, пищевые волокна, натрий, калий, фосфор, магний, кальций, медь, селен, цинк, железо. Некоторые витамины, которые содержатся в дрожжевом экстракте: витамин В1 (тиамин) – 9,7 мг; витамин В2 (рибофлавин) – 14,3 мг; витамин В6 (пиридоксин) – 1,3 мг; витамин В9 (фолиевая) – 1010 мкг; витамин РР (ниациновый эквивалент) – 97 мг; витамин В12 (кобаламины) – 0,5 мкг.

При идеальных условиях испарения в целом вес исходной (до выпаривания) сыворотки сокращается примерно в 15-20 раз, т. к. конечный сухой состав сывороточного порошка должен содержать примерно 95% сухих веществ, исходной сыворотки – 4,2 до 7,4%. Некоторые показатели состава исходной молочной сыворотки: лактоза – 3,2 – 5,2%; белки – 0,5-1,5%; минеральные вещества – 0,3-0,9%; молочный жир – 0,02-0,5%. Молочная сыворотка при среднем содержании 0,76 г белка на 100 г продукта содержит аминокислоты, на 100 г: триптофани 0,016 г; треонин – 0,038 г; изолейцин – 0,038 г; лейцин – 0,072 г; лизин – 0,065 г; метионин – 0,014 г; цистин – 0,014 г; фенилаланин 0,025 г; тирозин – 0,019 г; валин – 0,038 г; аргинин – 0,021 г, гистидин – 0,015 г; аланин – 0,033 г; аспарагиновая – 0,074 г, глутаминовая – 0,136 г; глицин – 0,014 г; пролин – 0,045 г; серин – 0,035 г. Некоторые витамины и микроэлементы в составе подсырной сыворотки: витамин В1 (тиамин) – 0,03 мг; витамин В2 (рибофлавин) – 0,11 мг; витамин В4 (холин) – 14 мг; витамин В5 (пантотеновая кислота) – 0,34 мг; витамин В6 (пиридоксин) – 0,12 мг; витамин В9 (фолаты) – 1 мкг; хлор – 67 мг; железо – 0,1 мг; йод – 8 мкг; кобальт – 0,1 мкг; медь – 4 мкг; молибден – 12 мкг; цинк – 0,5 мг.

Элементы, представленные в табл. 1, относятся к числу важнейших по тем физиологическим функциям, которые они выполняют, а, следовательно, в первую очередь необходимы для микроорганизмов [6].

Источником пептидов и пептонов является триптон. Витамины и микроэлементы содержатся в экстракте дрожжей. Ионы натрия, необходимые для транспорта и осмотического баланса, добавляют в состав среды в виде хлорида натрия. Триптон также является источником незаменимых аминокислот.

Таблица 1 – Усредненный элементный состав микробной клетки E.coli

Биоэлемент	г на 100 г сухого вещества	Биоэлемент	г на 100 г сухого вещества
Углерод	50	Калий	около 1
Азот	20	Натрий	около 1
Водород	14	Магний	0,5
Фосфор	8	Хлор	0,5
Сера	3	Железо	0,2
		Др. элементы	примерно 0,3

В оригинальной статье 1951 года Бертани использовал 10 граммов NaCl и 1 грамм глюкозы на 1 литр среды; Лурия в среде «L broth» 1957 года полностью скопировал среду Бертани.[6] Последующие прописи не содержат глюкозу.

Как видно из химического состава питательной среды LB основными питательными веществами являются пептиды и пептоны. Пептон – продукт неполного гидролиза белков, препарат, полученный, например из белковых суспензий, например из молока и мяса животных, под действием протеолитических ферментов (пепсин, трипсин, пепсин, папаин, панкреатин и др.) и представляют собой смесь пептидов и аминокислот. В зависимости от того, какой белковый продукт подвергнулся гидролизу, различают: мясной пептон; рыбный пептон; дрожжевой пептон; кровяной пептон; казеиновый пептон; соевый пептон и др.

Также существуют смеси пептонов, например, полипептон – смесь панкреатического переваривания казеина (казеинового пептона) и пептического переваривания тканей животных (мясного пептона). Пептоны широко используются в микробиологии как компонент питательных сред для культивирования микроорганизмов. Они обеспечивают необходимые аминокислоты и другие важные вещества для роста и размножения микроорганизмов.

Кроме того, пептон находит применение в пищевой промышленности, например, в производстве различных

ферментных препаратов и добавок, а также в фармацевтике для создания лекарственных форм. Важно то, что в России, Украине и странах Западной Европы пептон в качестве пищевой добавки запрещён к применению из-за канцерогенности.

Таким образом, при получении питательной среды используют сухие компоненты, в частности сухой пептон. Сухая подсырная сыворотка также является продуктом частичного протеолиза белков молочной сыворотки под действием ферментов молочнокислых микроорганизмов и сычужных, или других протеолитических ферментов. Сухая молочная сыворотка кроме белков, аминокислот и азотистых веществ также содержит лактозу, витамины гр. В и др., ферменты и органические кислоты и др.

Кроме того, в сыворотке могут быть такие элементы, как кальций, фосфор, калий, магний, никотиновая и аскорбиновая кислоты. При этом сухая сыворотка также в своем составе содержит много кальция, необходимого на стадии адсорбции бактериофагов. В процессе адсорбции фаги прикрепляются своими жгутиками (фибриллами), шипами или специфическими белками к фагоспецифическим рецепторам на клеточной стенке бактерий. катионов кальция и магния стимулируют процесс адсорбции бактериофага на клеточной стенке бактерий.

Мы попросили нейросеть gemini исходя из химического состава сухой подсырной сыворотки и известных версий сухой питательной среды LB предложить несколько вариантов частичной замены пептона на сухую молочную сыворотку для культивирования колифагов с учетом оптимизации сухой питательной среды по: 1) пептидам и пептонам казеина; 2) витаминам, в том числе группы В; 3) биоэлементам, в частности макроэлементу азоту, сере, миллиэлементам магнию, кальцию.

Стенерированный gemini ответ на запрос по модификация среды LB: использование молочной сыворотки:

Основываясь на анализе состава, сухая подсырная сыворотка – перспективный субстрат для частичной замены триптона. Она содержит продукты протеолиза белков, а также критически важные для фагов кальций и магний.

Ниже 3 варианта модифицированной среды (на 1 л воды). Базовая рецептура (Контроль – LB Miller). Для сравнения,

классический состав: триптон: 10 г, дрожжевой экстракт: 5 г NaCl: 10 г.

Вариант 1: «Оптимизация адсорбции» – (Замена 30% триптона)*. Направлен на усиление адсорбции фагов за счет кальция из сыворотки при сохранении уровня азота. Состав: триптон: 7 г (снижение на 30%), сухая подсырная сыворотка: 3–5 г, дрожжевой экстракт: 5 г, NaCl: 8–10 г (снижено, т.к. в сыворотке есть соли).

Обоснование: 1. Пептиды: Сыворотка компенсирует недостаток пептидов продуктами гидролиза.

2. Са и Mg: Сыворотка богата кальцием, который стимулирует адсорбцию фагов (прикрепление фибрилл).

3. Витамины: Обогащение витаминами В₄ и В₅.

Вариант 2: «Экономический баланс». (Замена 50% триптона)*. Максимальное удешевление для масштабирования.

Состав: триптон: 5 г, сухая подсырная сыворотка: 5–7 г, дрожжевой экстракт: 5 г, NaCl: 5 г.

Обоснование: 1. Азот и Сера: Сыворотка вносит дополнительные аминокислоты и серу (важна для E.coli).

2. Углеводы: Лактоза из сыворотки служит доп. источником углерода (аналог глюкозы в старых прописях).

3. Осмос: Снижение NaCl компенсируется минералами сыворотки (хлор, натрий).

Вариант 3: «Дрожже-сывороточный». (Комплексная замена)*. Состав: триптон: 5 г; дрожжесывороточный продукт: 5–8 г, NaCl: 5–8 г.

Обоснование: 1. Витамины гр. В: Максимальное содержание. Биомасса на сыворотке накапливает тиамин, рибофлавин и ниацин.

2. Гидролиз: Ферментация дрожжами повышает доступность аминокислот.

3. Микроэлементы: Высокое содержание цинка, железа и кобальта.

Сводный анализ преимуществ. 1. Пептиды и пептоны:

– *Роль: Синтез белков фага.

– *Вклад сыворотки: Содержит аминокислоты и пептиды (продукт частичного протеолиза).

2. Витамины гр. В:

- *Роль: Кофакторы реакций.
- *Вклад сыворотки: Источник В₁, В₂, В₆, В₁₂, а также В₄ и В₅. Дрожжеваниекратно повышает их уровень.

3. Биэлементы (Ca, Mg)

- *Роль: Критически важны для адсорбции фага (жгутики/шипы).
- *Вклад сыворотки: Содержит значительно больше кальция, чем триптон (в триптоне – примерно 0,019%).

Рекомендация gemini: Для лабораторной проверки начать с Варианта 1. Он минимизирует риски по азоту, но вносит необходимый кальций, которого мало в чистом триптоне.

Рекомендация от автора: Следует учитывать, что при культивировании дрожжей в молочной сыворотке она дополнительно обогащается витаминами группы В, провитамином D и др. Некоторые примеры содержания витаминов в биомассе дрожжей, выращенных на молочной сыворотке [7]: тиамин – 24,1 мкг/г; рибофлавин – 36,0 мкг/г; витамин В₆ – 13,6 мкг/г; никотиновая кислота – 280,0 мкг/г; фолиевая кислота – 6,83 мкг/г; пантотеновая кислота – 67,2 мкг/г; биотин – 1,96 мкг/г. Поэтому при ферментации подсырной сыворотки дрожжами, использование дрожжеванной сыворотки для получения питательной среды существенно повлияет на возможность комбинирования сырья в рассматриваемой биотехнологии, в частности по замене части дрожжевого экстракта на дрожжесывороточный продукт.

Таким образом, эмпирические данные для последующего расчета ценового коэффициента полезности разработки нового продукта [8] – модифицированной питательной среды для перехода от лабораторных исследований к многотоннажному производству биологических препаратов, используемых при производстве комплексных препаратов биологического контроля патогенов в пищевой промышленности, основываясь на сделанном для gemini запросом, представляют собой три варианта. Дополнительно могут быть получены варианты питательной среды с заменой дрожжевого экстракта, или его части на дрожжесывороточный продукт, химический состав которого существенно различается, поэтому такой запрос для gemini и практические исследования являются

преждевременными.

Список использованных источников и литературы:

[1] Полянская И.С., Московкина Д.А., Попова В.И. Пробиотика и бактериофага в совмещенных стратегиях / Пищевые технологии. Сборник тезисов IV Международного симпозиума, посвященного 91-летию со дня рождения доктора технических наук, профессора, заслуженного деятеля науки и техники РФ, основателя научной школы Льва Александровича Остроумова. Кемерово, 2025. – С. 578-582.

[2] Полянская И.С., Просеков А.Ю. Проблемы использование бактериофагов *E. Coli* в молочной промышленности для превенции колиморфных бактерий / В сборнике: IX Емельяновские чтения. Материалы научно-практических конференций: научно-практической конференции с международным участием и и молодежной научно-практической конференции. Вологда, 2025. – С. 133-136.

[3] Bertani G. Lysogeny at mid-twentieth century: P1, P2, and other experimental systems. (англ.) // Journal of bacteriology. – 2004. – Vol. 186, no. 3. – P. 595-600.

[4] Nikaido, H. (2009). The Limitations of LB Medium. Small things considered / The Microbe Blog. ASM. <http://schaechter.asmblog.org/schaechter/2009/11/the-limitations-of-lb-medium.html>

[5] Wang H, Guo J, Chen X, He H. The Metabolomics Changes in Luria-Bertani Broth Medium under Different Sterilization Methods and Their Effects on Bacillus Growth. Metabolites. 2023 Aug 18;13(8):958

[6] Поляк М.С., Сухаревич В.И., Сухаревич М.Э. Питательные среды для медицинской микробиологии. Санкт-Петербург, 2002. – 80 с.

[7] Соколенко Г. Г., Пономарева И. Н., Елизарова Т. И., Есаулова Л. А. Биотехнология дрожжесывороточного продукта // Вестник ОрелГАУ, 2016. – №5. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/biotekhnologiya-drozhzhesyvorotochnogo-produkta>

[8] Куракин М.С., Котышев М.Ю., Комиссарова А.Л. и др. Расчет ценового коэффициента полезности продукции /

Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ RU
2021619396, 09.06.2021.

© *И.С. Полянская*, 2026

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

А.С. Кондаков,
студент 4 курса
напр. «Землеустройство и кадастры»,
науч. рук.: **А.А. Сагайдак,**
к.э.н., доц.,
ГУЗ,
г. Москва, Российская Федерация

УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ МОЛОЧНОЙ ОТРАСЛИ НА ОСНОВЕ ВНЕДРЕНИЯ СИСТЕМЫ «ЧЕСТНЫЙ ЗНАК»

Аннотация: Россия всегда была крупнейшим изготовителем молочной продукции в мире, сохраняя за собой этот статус по сей день. В стране существует большое количество производителей, индивидуальных предпринимателей, обычных фермеров, которые строят свой бизнес на производстве и продаже молочных товаров. Весь этот рынок продаж и покупок довольно большое время имел децентрализованный характер, однако в последнее время остро встал вопрос о защите потребителей, создании единой базы информации о товарах и прозрачности сделок, исключая факт фальсификации и просроченности молочной продукции на полках магазинов. Все это необходимо для роста и устойчивого развития молочной отрасли нашей страны.

Ключевые слова: маркировка; молочная продукция; молочная отрасль, честный знак, устойчивое развитие.

На сегодняшний день молочные продукты являются неотъемлемой частью ежедневного рациона миллионов людей по всему миру, а не только граждан России. На молочной продукции растят детей, используют как быстрый перекус или как приятное дополнение к основному блюду. Это та категория товаров, которую без преувеличения можно найти в холодильнике каждой российской семьи. Устойчивое развитие молочной отрасли является базовой составляющей для обеспечения продовольственной безопасности государства,

основополагающей составляющей обеспечения здоровья населения.

Самое главное, что это полезно, но задумывался ли кто-то, что на самом деле скрывается за привычной упаковкой творога или кефира? Доверяя известному бренду или выбирая товар по акции, люди редко задаются вопросами о его подлинном происхождении и качестве. Пока граждане просто покупают такую продукцию, государство и участники рынка запустили масштабный проект, который призван уберечь народ России от потребления некачественной или просроченной молочной продукции. Речь идет об обязательной маркировке молочной продукции – системе «Честный знак», которая превращает каждую пачку масла или бутылку молока в содержательную повесть о всём, из чего тот или иной товар состоит, какой у него срок годности и кем он произведён, включая весь его логистический маршрут. Но зачем это нужно?

Как уже было отмечено, Россия является крупным потребителем молочной продукции, и об этом говорят следующие данные, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Потребление цельномолочной продукции [1]

Вид продукции	2022	2023	2024	2024 к 2022, %%
Питьевое молоко, млн.т.	4,44	4,40	4,63	104,3
Йогурт, тыс.т.	541	571	623	115,2
Кефир, тыс.т.	714	746	743	104,1
Сметана, тыс.т.	431	464	479	111,1

Анализ таблицы позволяет убедиться в том, что потребление молочной продукции в России только растёт. Так потребление питьевого молока в 2024 года по сравнению с 2022 годом увеличилось на 4,3%, йогурта – на 15,2%, потребление кефира – на 4,1%, сметаны – на 11,1%. Везде наблюдается рост. Во многом это заслуга производства и грамотного импорта молочных товаров.

Таблица 2 – Производство цельномолочной продукции [2]

Вид продукции	2022	2023	2024	2024 к 2022, %%
Питьевое молоко, млн.т.	4,85	4,78	5,04	103,9
Йогурт, тыс.т.	585	603	668	114,2
Кефир, тыс.т.	759	790	786	103,6
Сметана, тыс.т.	535	580	590	110,3

Исходя из данных таблицы 2 видно, что производство наращивает свои обороты и в динамике 2022-2024 гг. по всем рассматриваемым видам молочной продукции наблюдается рост (питьевого молока – на 3,9%, йогурта – на 14,2%, кефира – на 3,6%, а сметаны – на 10,3%.

Все эти данные – свидетельство огромного потенциала развития сектора молочной продукции, который уже демонстрируется в целом во всей молочной отрасли России.

При таких огромных объёмах производства и потребления, очень трудно не столкнуться с проблемами. Российский рынок молочной продукции долгое время оставался одной из самых сложных для контроля сфер потребительского сектора. Проблемы фальсификата, недобросовестной конкуренции и продукции неизвестного происхождения требовали системного решения на государственном уровне. Таким решением стала обязательная маркировка, которая является не самостоятельной инициативой, а логичным этапом в построении комплексной системы правового регулирования качества и безопасности пищевых продуктов в России.

Правовое поле, на котором как раз-таки функционирует молочный рынок, формируется несколькими ключевыми федеральными законами. Основополагающим является Федеральный закон №29-ФЗ «О качестве и безопасности пищевых продуктов»[3], который устанавливает общие требования ко всем продуктам питания, включая молочные. Именно он закладывает принципы обеспечения безопасности жизни и здоровья потребителей.

Важную роль играет Федеральный закон №381-ФЗ «Об

основах государственного регулирования торговой деятельности»[4], который регулирует отношения между поставщиками и розничными сетями, предотвращая недобросовестные практики и способствуя стабильности товаропроводящих цепочек.

Однако точечным инструментом, который призван связать все эти нормы в единую работающую систему, стало Постановление Правительства РФ №1959 [5], утвердившее правила маркировки молочной продукции. Этот документ ввел обязательность нанесения средств идентификации (кодов «Честный знак») на каждую единицу товара, определил этапы внедрения и зоны ответственности для всех участников рынка – от производителя до продавца.

Рассмотрим, как работает и что меняет молочная маркировка «Честный знак»? Система маркировки «Честный знак» – это не просто наклейка с QR-кодом. Это сложный цифровой механизм, который сопровождает продукт на всем его пути – от цеха или фермы до корзины покупателя.

Первым этапом является генерация кода: производитель, выпуская партию продукции, через личный кабинет в системе «Честный знак» получает уникальные коды Data Matrix для каждой единицы товара (например, для каждой упаковки йогурта). Стоит отметить, что эти коды криптографически защищены от подделки.

Далее наступает этап нанесения и агрегации. Все сгенерированные коды наносятся на упаковку на производственной линии. Затем производитель «агрегирует» их – то есть сообщает системе, какие отдельные коды упакованы в одну коробку, а какие коробки – в один паллет. Это создает иерархическую цепочку, что значительно упрощает логистику и учет.

Когда товар отгружается в магазин, производитель через электронный документооборот передает информацию о кодах ритейлеру. В момент продажи кассир сканирует код на упаковке, и система автоматически списывает товар из оборота. Если код был продан, его повторное использование невозможно.

На этом плюсы не заканчиваются, ведь риск купить фальсификат (например, «сметанный продукт» вместо сметаны)

сводится к нулю. Система блокирует возможность продажи товара без легального кода. Помимо этого покупатель получает доступ к полной информации о продукте. Это особенно важно для людей с аллергиями или соблюдающих определенную диету. Также вся продукция, находящаяся в легальном обороте, должна быть промаркирована. Это вытесняет с полок товары, ввезенные с нарушением законодательства, качество которых не проверялось. Ко всему прочему, добавляется и тот факт, что при возврате товара система позволяет легко подтвердить факт покупки в конкретном магазине.

Таким образом, товарная маркировка молочной продукции – это не просто техническое нововведение, а инструмент, который перестраивает рынок, делая его честнее и прозрачнее для всех участников.

Что касается приложения «Честный знак», то для начала работы с ним необходимо установить его на свой телефон. Для того, чтобы проверить молочную продукцию в системе, необходимо зайти в приложение, где демонстрируется приятный дизайн с некой информацией, статистикой и нативными интеграциями. Далее необходимо нажать на кнопку сканирования QR-кода. Объектив камеры нужно навести на маркировочный код (QR-код) продукции, про которую хотим узнать информацию. После чего выводится полная информация о товаре (рис. 1).

Полная информация о товаре отражает наличие таких сведений, как: название товара, непосредственное нахождение товара в системе маркировки, уточнение даты покупки товаров, страна производства, объём или вес товара, процент содержания жира, информация о месте производства, срок годности и дата производства, состав и пр. На вкладках доступны более подробные ссылки (документация, сертификация).

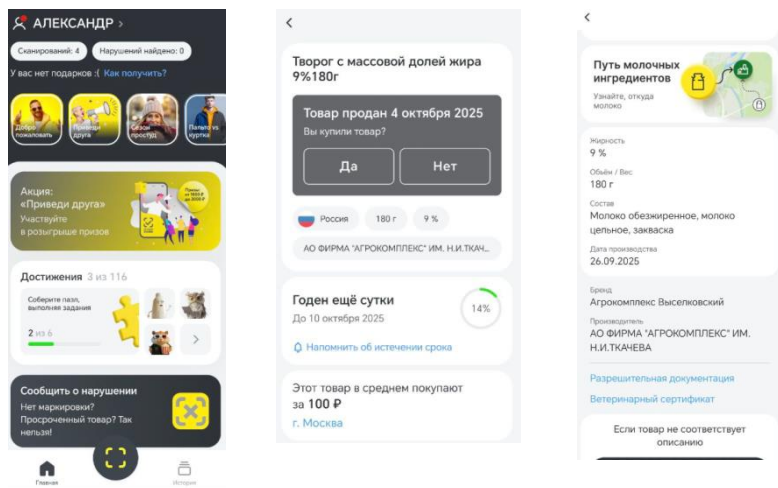


Рисунок 1 – Снимок экрана приложения «Честный знак»
(главный экран, информация о товаре,

Приложение очень удобное, интуитивно понятное и простое в использовании. Разобраться в применении не составит труда всем возрастным группам, а самое главное, что пользоваться приложением разрешено когда угодно, где угодно (при наличии интернета) и совершенно бесплатно, без лимитирования наших возможностей и платного контента. Точно такую же операцию можно произвести через приложение Госуслуг в смартфоне.

Безусловно, у системы маркировки «Честный знак» существуют не только преимущества, но и объективные сложности, которые нельзя игнорировать. Ключевой вызов для производителей – финансовый. Все затраты на создание уникальных кодов, закупку специализированного оборудования для их нанесения и перестройку производственных линий полностью ложатся на бизнес. В зависимости от масштабов предприятия эти расходы могут достигать миллионов рублей ежемесячно. Эти издержки неминуемо отражаются на себестоимости продукции, что в конечном счете ведет к росту цен в магазинах. [7,8] Государство пытается смягчить этот

эффект через льготные программы и помощь в поиске поставщиков оборудования, однако данная мера не отменяет общей тенденции к удорожанию.

Еще одним серьезным испытанием становится административная нагрузка. Предприятия должны пройти сертификацию, обеспечить интеграцию своих мощностей с системой «Честный знак» и наладить соответствующий документооборот. Хотя и здесь производителям оказывается методическая поддержка в виде пошаговых инструкций и обучающих материалов, процесс адаптации остается трудозатратным и сложным.

Подводя итог, хочется отметить, что обязательная маркировка молочной продукции «Честный знак» имеет положительную сторону влияния, обусловленную снижением фальсификации товаров, сокращением количества продажи просрочки, ведущее к защите жизни и здоровья русского человека. Для бизнеса маркировка хоть и является не самым приятным дополнением, однако позволяет получать данные о движении продукции по логистической цепи и оптимизации процессов производства. Государство же получает деньги с дополнительных налоговых и таможенных сборов, к тому же обеспечивает контроль товарных рынков, в том числе и молочной продукции. Всё это улучшает жизнь русских граждан. Будем верить, что на этом нововведения не остановятся и мы станем свидетелями новых, важных и правильных законопроектов, приложений и тому подобного.

Список использованных источников и литературы:

[1] Обзор молочной отрасли в 2024 году в графиках от «Milknews». URL: <https://milknews.ru/longridy/24-god-v-grafikah.html> (дата обращения: 29.01.2026);

[2] Обзор российского рынка молочной продукции от «Российский производственный рынок». По итогам 2022, 2023, 2024 годов. URL: <https://foodmarket.spb.ru/archive/2024/222980/222987/> (дата обращения: 29.01.2026);

[3] Федеральный закон «О качестве и безопасности пищевых продуктов» от 02.01.2000 N 29-ФЗ (последняя

редакция) URL:
https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_25584/ (дата
обращения: 02.02.2026);

[4] Федеральный закон «Об основах государственного регулирования торговой деятельности в Российской Федерации» от 28.12.2009 N 381-ФЗ (последняя редакция) URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_95629/ (дата обращения: 02.02.2026);

[5] Постановление Правительства Российской Федерации от 02.11.2022 г. №1959 URL: <http://government.ru/docs/all/144041/> (дата обращения: 02.02.2026);

[6] Приложение «честный знак» для смартфона. URL: <https://честныйзнак.рф/potrebitelyam/> (дата обращения: 05.02.2026)

[7] Сагайдак А.Э., Сагайдак А.А. Экономика и организация сельскохозяйственного производства: учебник. – Москва: КноРус, 2021. – 418 с.

[8] Сагайдак А.Э. Сагайдак А.А. Экономика и организация сельскохозяйственного производства: практикум. – Москва: КноРус, 2023. – 378 с.

© А.С. Кондаков, 2026

*А.В. Яшукова,
студент 2 курса
напр. «Бизнес-информатика»,*

*И.Ю. Куликова,
к.э. н., доц.,
ФГБОУ ВО Владимирский государственный
университет им. А.Г. и Н.Г. Столетовых,
г. Владимир, Российская Федерация*

К ВОПРОСУ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОННОГО ДОКУМЕНТООБОРОТА ФИНАНСОВЫХ КОМПАНИЙ

Аннотация: данная статья посвящена рассмотрению аспектов совершенствования системы электронного документооборота компаний, относящихся к финансовому сектору. В частности, рассмотрено понятие электронного документооборота, выявлены проблемы в организации кадровой документации и даны рекомендации по совершенствованию рассматриваемой системы.

Ключевые слова: документооборот, электронный документооборот, система электронного документооборота, эффективность, финансовая организация.

В современную цифровую эпоху эффективное управление документами является важным аспектом обеспечения эффективной деятельности организаций. Системы электронного документооборота стали незаменимыми инструментами для компаний, стремящимися оптимизировать процессы документооборота, повысить успешность работы и достигнуть успеха бизнеса в условиях турбулентности экономики и постоянно увеличивающийся санкционной нагрузки. Сегодня документооборот является важнейшей составляющей любой организации, обеспечивая эффективное управление информацией, контроль за выполнением задач и соблюдение нормативных требований. Правильное ведение документации способствует повышению производительности, прозрачности и надежности бизнес-процессов.

В настоящее время, под документооборотом понимается совокупность процессов создания, регистрации, хранения, передачи и использования документов в рамках организации. Он обеспечивает систематизированное движение документов, что позволяет своевременно получать необходимую информацию и принимать обоснованные решения.

Сегодня, в российских организациях используются все типы документооборота, а именно бумажный, смешанный и электронные типы.

Система документооборота – это совокупность методов, процедур и технических средств, предназначенных для организации движения документов в рамках предприятия. Она обеспечивает систематизированное управление всеми видами документов – от их создания до уничтожения или архивации. [1]

Финансовые организации, такие как банки, страховые компании и инвестиционные фонды, работают с большим объемом документов: договоры, отчеты, заявки, платежные поручения и другие. ЭДО позволяет:

- ускорить обработку транзакций и запросов,
- повысить точность и снизить риск ошибок,
- обеспечить соответствие нормативным требованиям,
- улучшить взаимодействие с клиентами и партнерами,
- снизить издержки на бумажный документооборот.

На сегодняшний день в российском законодательстве нет единого нормативного правового акта, регулирующего электронный документооборот.

Отдельные направления ЭДО регламентируются разными законами, множеством приказов и постановлений Правительства РФ.

Так, на смену утратившему силу Федеральному закону №24-ФЗ вступил в силу Федеральный закон от 27 июля 2006 г. №149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации». Важно отметить, что данный закон закрепляет большое количество дефиниций, в частности определяет электронный документ как документированную информацию, представленную в электронной форме, т.е. в виде, пригодном для восприятия человеком с использованием электронных вычислительных машин, а также для передачи по

информационно-телекоммуникационным сетям или обработки в информационных системах [2, 5].

В настоящее время компаниям, работающим в финансовом секторе, особенно в сфере факторинга крайне важно совершенствовать свою систему электронного документооборота, который бы отвечал вызовом цифровой трансформации экономики и переходу к экономике данных.

Тем не менее, здесь возникает несколько узких мест.

Во-первых, в подавляющем большинстве подобного рода организаций наблюдается отсутствие организации хранения бумажных версий документов (архива). [3] Так, на поиск необходимого документа сотрудники тратят значительное время ввиду того, что нет постоянного порядка передачи документов в архив. Документы долго могут храниться у сотрудника и не сдаваться на хранение, и, с большой вероятностью, теряться.

Во-вторых, рутинные операции, лишние действия, риски потери или повреждения бумажных документов – все это замедляет рабочие процессы.

В этой связи, именно компаниям финансового сектора на основании исследования системы документооборота предлагается осуществить переход на КЭДО (кадровый электронный документооборот с целью оптимизации работы с персоналом в системе ЭДО. В этом случае каждое подразделение в организации будет исполнять, оформлять документацию в соответствии своих полномочий и обязанностей (в рамках своего функционалу).

Кроме того, крайне необходима разработка схемы внедрения электронного архива кадровых документов, в рамках которой резко возрастет социальная эффективность, заключающаяся в:

- минимизации риска ошибок «человеческого фактора»;
- повышении качества кадровой работы за счет повышения качества документооборота и увеличения скорости за счет автоматизации «рутинных процессов» [4];
- взаимодействии и снижении конфликтных ситуаций между сотрудниками;
- улучшении в ключевых управленческих и бизнес-процессах.

В свою очередь, экономическая эффективность связана с уменьшением затрат на материалы, с уменьшением трудовых затрат.

В заключение, необходимо отметить, что актуальность рассмотренных направлений совершенствования систем ЭДО не вызывает сомнений, и их внедрение способно существенно повысить эффективность работы финансовой организации. Уделяя внимание этим аспектам, компании смогут не только улучшить свои текущие процессы, но и заложить основу для будущих инноваций и высокой конкурентоспособности на рынке. Реализация предложенных рекомендаций потребует комплексного подхода, но при этом станет залогом успешного перехода к более эффективной, цифровой бизнес-среде.

Список использованных источников и литературы:

[1] Акимова Г.П. и др. Возможности развития современных систем электронного документооборота // Труды Института системного анализа Российской академии наук. – 2022. – Т. 72. – №3. – С. 28-33.

[2] Золкин А. Л., Тормозов В. С. Принципы построения и внедрения интегрированной системы электронного документооборота // Вестник Дагестанского государственного технического университета. Технические науки. – 2022. – Т. 49. – №1. – С. 41-48.

[3] Кусаинова У.Б., Верещинский А.А., Карибаев Е.К. Перспективы внедрения системы электронного документооборота // Наука и реальность / Science & Reality. – 2023. – №1 (13). – С. 137-139.

[4] Левченко К.О., Рубина Н.В. Современные системы электронного документооборота и их возможности // Актуальные вопросы современной науки: теория, технология, методология и практика. – 2023. – С. 82-93.

[5] Федеральный закон от 27 июля 2006 г. №149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» // СЗРФ. 2006. №31. ст. 3448.

© А.В. Яшукова, И.Ю. Куликова, 2026

ЮРИДИЧЕСКИЕ НАУКИ

Л.С. Смирнова,
студентка 4 курса
напр. «Юриспруденция»,
науч. рук.: **О.В. Яценко,**
канд.юрид.наук, доц.,
ТИУиЭ,
г. Таганрог, Российская Федерация

ПОЛИТИЧЕСКОЕ УБЕЖИЩЕ И ВРЕМЕННОЕ УБЕЖИЩЕ В РФ: ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ ИНСТИТУТОВ В КОНТЕКСТЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ МИГРАЦИОННОЙ ПОЛИТИКИ

Аннотация: в статье проводится сравнительный анализ институтов политического убежища и временного убежища в Российской Федерации. Автор раскрывает их правовую природу, процедурные особенности и функциональное назначение в контексте государственной миграционной и внешней политики. Политическое убежище рассматривается как инструмент символической политики и внешнеполитического влияния, предназначенный для единичных, политически значимых случаев. Временное убежище анализируется как гибкий механизм оперативного реагирования на массовые миграционные потоки, позволяющий государству сохранять контроль над миграционными процессами и минимизировать долгосрочные обязательства.

Ключевые слова: политическое убежище, временное убежище, миграционная политика, Российская Федерация, беженцы, миграционные потоки, внешняя политика, государственное управление, правовой статус, гуманитарные обязательства.

Правовая система Российской Федерации предлагает иностранным гражданам, ищущим защиту, несколько различных статусов, ключевыми среди которых являются политическое убежище и временное убежище. Внешне схожие,

эти институты представляют собой принципиально разные механизмы с отличной правовой природой и практикой применения. Их дифференциация отражает не только технико-юридические тонкости, но и стратегический подход государства к управлению миграционными рисками и реализации внешнеполитических интересов. Актуальность исследования обусловлена необходимостью деконструкции мифа о взаимозаменяемости этих статусов и выявления их реальной роли в контексте современных вызовов, включая конфликт на Украине и геополитическую конфронтацию.

В 1992 году Российская Федерация присоединилась к Конвенции ООН о статусе беженцев и приняла на себя обязательства предоставления иностранным гражданам и лицам без гражданства убежища в соответствии с нормами международного права. Также РФ разработала свою систему национально-правовых актов, регулирующих данный институт.

Правовую основу предоставления политического убежища составляют Конституция РФ (ст. 63) [1], Федеральный закон от 19.02.1993 №4528-1 «О беженцах», Указ Президента РФ от 21.07.1997 №746 «Об утверждении Положения о порядке предоставления Российской Федерацией политического убежища», Постановление Правительства РФ от 09.04.2001 №274 «О предоставлении временного убежища на территории Российской Федерации».

Разделение предоставления политического убежища и временного убежища не является технической случайностью, а отражает четкую государственную стратегию, направленную на достижение политических, внешнеполитических и управленческих целей.

Предоставление политического убежища может рассматриваться как форма символического капитала, используемого в рамках внешней политики. Решение на уровне высшего руководства государства, включая Президента, поднимает каждый случай до уровня высокой политической значимости. Это не механизм массовой защиты, а скорее награда, символизирующая особое доверие и поддержку со стороны принимающего государства.

В контексте внешнеполитической полтики,

предоставление убежища бывшим политическим лидерам, ряду пророссийских политиков из Восточной Европы, служит легитимации официальной позиции России. Это также направлено на дискредитацию «недружественных» режимов и поддержку лояльных сил.

Временное убежище, в свою очередь, представляет собой гибкий и оперативный инструмент управления миграционными потоками. Децентрализованная процедура его предоставления позволяет государству быстро реагировать на массовый приток людей, как это наблюдалось в случае с гражданами Украины. Это обеспечивает инструмент быстрого учета и легализации значительного числа мигрантов, минуя сложные бюрократические процедуры [2].

Временный характер статуса временного убежища (1 год с возможностью продления) сохраняет у государства рычаг управления миграционными процессами. В любой момент, при изменении обстоятельств или политической конъюнктуры, статус может быть не продлен. Отсутствие прямого пути к получению вида на жительство и гражданства делает эту группу мигрантов более зависимой от государства и управляемой [3].

Предоставление временного убежища позволяет Российской Федерации демонстрировать выполнение гуманитарных обязательств. В то же время, это минимизирует долгосрочные правовые и социальные риски, связанные с массовым предоставлением статуса беженца или политического убежища. Это позволяет государству балансировать между выполнением гуманитарных обязательств и сохранением контроля над миграционными процессами.

Проведенный сравнительный анализ позволяет сделать вывод, что институты политического и временного убежища в РФ не конкурируют и не дополняют друг друга в классическом понимании, а выполняют принципиально разные миссии в рамках государственной миграционной и внешней политики.

Политическое убежище – это инструмент, резервируемый для решения задач символической политики, внешнеполитического влияния и идеологической борьбы. Его ценность – в политическом весе каждого акта предоставления [4].

Временное убежище – это инструмент, предназначенный для оперативного, массового и контролируемого реагирования на гуманитарные кризисы у границ РФ.

Такая дуальная система является высокоэффективной для российских властей. Она позволяет, с одной стороны, демонстрировать гуманитарную ответственность и поддерживать нужный политический имидж через единичные, громкие случаи политического убежища. С другой стороны, она сохраняет жесткий контроль над основными миграционными потоками через институт временного убежища, не связывая себя долгосрочными обязательствами по интеграции.

Список использованных источников и литературы:

[1] Конституция Российской Федерации (принята всенародным голосованием 12.12.1993 с изменениями, одобренными в ходе общероссийского голосования 01.07.2020) – // Справочно-правовая система «Консультант Плюс» – Электрон. текст

[2] Федеральный закон «О беженцах» от 19.02.1993 №4528-1-ФЗ (в ред. от 23.07.2025) [федер. закон: принят Верховным советом РФ 19.02.1993, введен в действие с 25 марта 1993г.] // Справочно-правовая система «Консультант Плюс» – Электрон. Текст

[3] Постановление Правительства РФ «О предоставлении временного убежища на территории Российской Федерации» от 9 апреля 2001 г. №274 (в ред. от 19.07.2023) [пост. Правительства: утвержден Постановлением Правительства Российской Федерации от 9 апреля 2001] // Справочно-правовая система «Консультант Плюс» – Электрон. текст

[4] Указ Президента РФ «Об утверждении Положения о порядке предоставления Российской Федерацией политического убежища» от 21.07.1997 №746 (в ред. от 19.12.2018) // Справочно-правовая система «Консультант Плюс» – Электрон. Текст

© Л.С. Смирнова, О.В. Яценко, 2026

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

И.Н. Печникова,

преподаватель физики,

И.А. Музалева,

преподаватель русского языка и литературы,

Мценский филиал ОГУ им. И.С. Тургенева,

г. Мценск, Российская Федерация

ОБЩИЕ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ У ОБУЧАЮЩИХСЯ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ И ИХ ФОРМИРОВАНИЕ НА УРОКАХ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ЦИКЛА

Аннотация: в данной статье рассматривается вопрос формирования на уроках общеобразовательного цикла компетенций обучающихся среднего профессионального образования, необходимых для создания модели выпускника, отвечающего запросам современного рынка труда.

Ключевые слова: компетенции, обучающиеся, профессиональное образование.

На протяжении нескольких последних лет образование претерпевает изменения. Основная проблема преподавателей учебных заведений всех уровней – это подготовка компетентных специалистов, так как главной задачей профессионального образования в настоящее время является качественная подготовка будущих рабочих. Для подготовки специалистов нового уровня не достаточно просто знаний, умений, навыков. Необходимо пересмотреть структуру уроков, осваивать новые технологии. Необходимо создавать условия направленные на формирование компетенций, которые рассматриваются, как способность применять знания, умения и практический опыт для успешной трудовой деятельности. Набор компетенций, которым овладеют студенты, должен удовлетворять требованиям работодателей.

В современных социально-экономических условиях жизни узкопрофессиональная модель специалиста-выпускника уже не

найдёт применения. Поэтому в настоящее время существует расхождение между реальным и требуемым уровнем компетентности выпускника, отвечающего запросам современного рынка труда.

Новая система образования должна повысить качество профессиональной подготовки специалистов. Она направлена на подготовку специалистов, способных социально адаптироваться в любых условиях, и быть готовыми постоянно меняющимся потребностям местного рынка труда. Современный специалист должен отличаться готовностью к освоению смежных видов деятельности, мобильностью, ответственностью за организацию и результаты труда.

Проблема формирования профессиональной компетенции студентов связана с решением ряда задач. Одной из которых является сочетание теоретической подготовки и элементов будущей профессиональной деятельности, моделируемых в учебном процессе. Для достижения этой цели необходимо осуществлять непрерывное образование. Работа преподавателей должна быть ориентирована на формирование у будущих специалистов многофункциональных умений, обеспечивающих профессиональную мобильность и конкурентоспособность выпускника, отвечающего запросам современного и перспективного рынков труда.

Основной целью образования становится воспитание у студентов социальной активности, умения отстаивать свои взгляды. Формирование общих компетенций направлено на развитие способности успешно действовать на основе практического опыта и полученных умений.

Системно – деятельностный подход сегодня реально приходит в образование. Он нацелен на развитие личности, на формирование гражданской идентичности, указывает и помогает отследить ценностные ориентиры, которые встраиваются в новое поколение стандартов российского образования [2].

Выбор соответствующего типа обучения, форм и методов для продуктивного процесса формирования и развития определенного вида (совокупности) компетенций можно сформировать у студентов в процессе академического обучения.

Для формирования и развития компетенций необходимы типы обучения, способные моделировать и воспроизводить в процессе обучения ситуации из будущей профессиональной деятельности [1].

Общеобразовательные дисциплины имеют множество возможностей для формирования профессиональных качеств студентов: умение оперировать полученными данными, описывать известные явления в окружающем мире и профессиональной деятельности, четко ставить ответ, работать с документацией. Этому способствует большое разнообразие видов учебно-познавательной деятельности студентов. В ходе изучения общеобразовательных дисциплин студент вовлекается во все этапы научного познания, которые обеспечивают развитие научного мышления и творческих способностей.

При изучении общеобразовательных дисциплин можно использовать модульное обучение. Для этого весь курс необходимо разбить на модули. Каждый модуль должен быть логически завершён. Темы внутри модуля должны быть взаимозаменяемы и подвижны. Каждый модуль предусматривает организацию учебной деятельности таким образом, что создаются условия направленные на развитие общих и профессиональных компетенций. Учащихся необходимо научить самостоятельно работать с учебным материалом, это в дальнейшем поможет работать с профессиональной литературой.

Обновление содержания образования, предполагающее развитие у студентов творческих способностей, требует совершенствования всей системы обучения общеобразовательным дисциплинам: использование разнообразных современных педагогических технологий, форм, методов и средств, повышения познавательной активности учащихся, их самостоятельности в приобретении знаний, возрастания роли экспериментальных методов.

Привитие самостоятельности, активности, ответственности позволит конкурировать в современных условиях рыночной экономики. Метод погружения в предмет даёт возможность поддерживать на высоком уровне работоспособность обучающихся и способствует более

эффективному запоминанию ими учебного материала.

Одним из способов активизировать познавательную деятельность учащихся, развить интерес к дисциплинам общеобразовательного цикла, к самостоятельному их изучению является использование коллективно-групповых форм работы на уроке. Групповая работа студентов часто используется для более эффективного усвоения материала. Цель использования групповой работы – повторить и систематизировать материал, а так же сформировать общие компетенции: умение работать в коллективе, эффективно общаться с коллегами, руководством; принимать решение в стандартных и нестандартных ситуациях и нести ответственность за них. Работу в группах можно эффективно применять на разных этапах урока: и во время изучения нового материала, и при его проверке. Каждый участник группы, независимо от успеваемости, занимает активную позицию на всех этапах, так как он болеет за свою группу. Студенты работают рядом, обсуждение поставленного вопроса происходит коллективно, все осознают, что от каждого члена группы зависит общий успех. Каждый пытается найти решение, его усилия дополняются усилиями других, возникает эффект сопричастности к делу. Это вызывает положительные эмоции, радость познания. Наиболее популярны деловые игры, путешествия, викторины. Любят также кроссворды, загадки, сами с удовольствием их составляют. Процесс обучения делается увлекательнее и интереснее. С помощью таких уроков студент имеет возможность переосмыслить учебный материал с новых позиций, структурировать его, выявить при этом как можно больше связей внутри данного раздела курса и с другими разделами.

Ещё одним способом активизировать познавательную деятельность учащихся является проблемное обучение. Это такая организация учебного занятия, которая предполагает создание под руководством педагога проблемных ситуаций и активную самостоятельную деятельность учащихся по их разрешению, в результате чего и происходит творческое овладение профессиональными знаниями, навыками, умениями. Проблемные ситуации могут быть различными по содержанию, по уровню, по виду информации, по другим методическим

особенностям. Проблемные ситуации могут создаваться на всех этапах процесса обучения. К методам проблемного обучения относятся проблемное изложение, эвристический и исследовательские методы. Обычные задачи предлагаются студентам для закрепления знаний и отработки навыков, проблемные задачи – это поиск нового способа решения. Они ставят студентов в условия интеллектуального затруднения. Преподаватель не сообщает готовых знаний, а ставит проблемные задачи. Студенты должны сами найти пути к получению знаний.

Проблемную ситуацию можно создать на лекции при изложении нового материала. Главное правильно мотивировать студента. С появлением познавательных-побуждающих мотивов происходит перестройка восприятия, памяти и мышления. Важной особенностью проблемного обучения является отражение противоречий, закономерно возникающих в процессе научного познания. Именно в связи с этим проблемное обучение можно назвать развивающим, ибо его цель – формирование знания, гипотез, их разработки и решений.

Студентов необходимо стимулировать к творческой деятельности. Для этого можно на занятиях использовать проектно – исследовательские технологии. При проведении типичного урока преподаватель излагает материал, студент усваивает его. Во время исследовательской работы у студентов нет готовых эталонов знаний, они сами должны проанализировать имеющиеся условия конкретной ситуации и установить истину. С помощью проектно – исследовательской деятельности развиваются у студентов навыки и умения, которые пригодятся при изучении специальных дисциплин на старших курсах. Развиваются навыки самостоятельной работы студентов. Проекты можно выполнять индивидуально и группами. Темы проектов студенты могут выбирать сами из списка предлагаемых. Многие студенты выполняют трёхмерные модели или презентации на компьютере. Итогом такой деятельности должен стать интеллектуальный продукт, который устанавливает определённую истину. Важно оценить деятельность ребят, учитывая самооценку студентов в группе. Формирование у студентов опыта проектно-исследовательской

деятельности делает их более конкурентоспособными в будущей профессиональной деятельности, при трудоустройстве и в дальнейшем профессиональном росте. [4]. Чтобы учение не превратилось для ребят в скучное и однообразное занятие, нужно на каждом уроке стараться вызывать приятное ощущение новизны познаваемого. Обучение не будет эффективным, если у студента не вызвать заинтересованного отношения к изучаемой проблеме, если не предоставить им возможность самостоятельного приобретения знаний.

Постоянная связь преподавания дисциплин общеобразовательного цикла с профессиональным обучением вызывает не только интерес к изучению этих дисциплин, но и способствует развитию профессиональных навыков и умений, решению профессиональных проблем и задач, и способствует повышению личностных и профессиональных компетенций студентов. Ведь выпускники должны свободно владеть своей профессией и быть востребованными на современном рынке труда. Таким образом, сформированность общих и профессиональных компетенций обеспечит качество подготовки выпускников профессионального образования.

Таким образом, на занятиях по общеобразовательным дисциплинам мы закладываем фундамент профессиональной компетенции, которая предполагает высокий уровень знаний, техники и технологий, используемых в профессиональном труде и обеспечивающих возможность профессионального роста специалиста. При проведении лабораторного практикума развиваются коммуникативные навыки студентов: они учатся слушать и понимать других, выражать своё мнение, представляющий собой отчёт о проделанной работе, находить компромисс, взаимодействовать внутри группы. [7]. Стандарт нового поколения и есть стандарт, который помогает научить учиться, научить "ловить рыбу", а тем самым, овладеть универсальными учебными действиями, без которых ничего не может быть, и которые формируют фундаментальное ядро образования. Именно в действии порождается знание [2].

Список использованных источников и литературы:

[1] Носко И.В. О проектировании модели специалиста в

образовательном пространстве вуза // Образовательное пространство высшей педагогической школы: проблемы и перспективы развития: Материалы Всероссийской научной конференции, 17 октября 2006 года / Под ред. О.Г. Хмелевой. – Барнаул: БГПУ, 2006. – С. 157-165.

[2] Асмолов А.Г. Системно-деятельностный подход к разработке стандартов нового поколения // Педагогика, №4, Апрель 2009, С. 18-22.

[3] Новикова О.П. Формирование метапредметных компетенций на уроках физики как условие развития мыслительной деятельности студентов [Электронный ресурс]. – Электрон. данные. URL: <http://publikacia.net/archive/2015/4/3/16> (дата обращения 09.01.2026 г.). – Заглавие с экрана.

[4] Булан И.Г. Опыт организации проектно-исследовательской деятельности студентов при изучении математики в условиях дистанционного обучения // Молодой ученый. – 2015. – №4. – С. 549-552.

[5] Материалы VI научно-практической конференции педагогических работников профессионального образования Иркутской области «Реализация компетентностного подхода в общем и профессиональном образовании (от теории к практике)» Ангарск, 2013

[6] Ведерникова Л.В. Профессиональное становление студентов в условиях модернизации педагогического образования в условиях модернизации педагогического образования [Текст] / Л.В. Ведерникова, О.А. Поворознюк // Сибирский педагогический журнал. – 2013. – №6. – С. 102-105.

[7] Силкина Н.В., Плюхина С.В. Опыт и проблемы реализации компетентностного подхода в учреждениях среднего профессионального образования [Текст] /Н.В. Силкина, С.В. Плюхина // Вестник Сибирского государственного университета путей сообщения -2013. – №27 – С. 157-158.

© И.Н. Печникова, И.А. Музалева, 2026

*V.D. Snegurov,
E.S. Efremenko,
FSBEI HE OSMU of Ministry of Health
of the Russian Federation»,
Omsk, Russian Federation*

REACTIVE OXYGEN SPECIES IN THE PATHOGENESIS OF RABIES

Abstract: the article provides information on the relevance of the research topic related to the lack of information on the pathogenesis of rabies. The main mechanisms of the formation of morphological changes in the structure of the components of the nervous system in the pathology under study are indicated.

The key molecules involved in the development of oxidative stress in rabies are considered. The necessity of taking into account the revealed changes in the oxidative status during therapeutic measures is shown.

Keywords: rabies, pathogenesis, reactive oxygen species, ROS, oxidative stress, antioxidants.

Rabies is a severe viral pathology with damage to the nervous system and a high probability of death if antirabies drugs are administered untimely. **The relevance of the study** is determined by: a) the high frequency of adverse disease outcomes; b) information deficiency regarding the pathogenetic mechanisms of rabies, which is a serious obstacle to the development of new therapeutic approaches; c) the need to justify pathogenetically oriented therapy.

The purpose of the work. The study of the importance of oxygen free radicals in the pathogenesis of rabies for the formation of ideas about the targeted links of rabies treatment.

Materials and methods. Methods: search, systematization, generalization of information. Using these methods, the analysis of literary information from the publications of the scientific databases e-library, PubMed, devoted to the study of the mechanisms of the

formation of rabies symptoms, was carried out.

The results and their discussion. Experimental modeling of rabies conducted by Scott C. et al. (2008), provided information on significant morphological changes in neural structures accompanied by severe disorders of neural processes. In particular, it has been shown that the neurons of the dorsal radicular ganglion in laboratory animals (mice) are the most susceptible to rabies virus damage. This type of neuron in rabies is responsible for the formation of axonal thickenings and immunochemically stained areas using 4-hydroxy-2-nonenal, which indicates the activation of peroxidation of polyene higher fatty acids and the formation of a state of oxidative stress.

Oxidative stress is understood as the predominance of the amount of free radical substances formed over the possibility of their neutralization by the components of the antioxidant system. This phenomenon is largely morphologically realized in the development of neurodegenerative processes and is associated with various lesions of the nervous system.

The negative effects of oxidative stress are considered to be:

- a) oxidative modification of proteins;
- b) disruption of the membrane structure due to free radical degradation of polyunsaturated higher fatty acids in phospholipids;
- c) dysfunction of nucleic acids due to their oxidative damage.

For example, in the work of Jackson et al. (2011) conducted on neuronal cultures of the dorsal (posterior) radicular ganglion, it showed a statistically significant increase in points marked with 4-hydroxynonenal compared with intact cells. Incubation for 72 hours after infection of the studied neurons with N-acetylcysteine, which exhibits antioxidant properties, significantly reduced the level of 4-hydroxynonenal. At the same time, it should be noted that there is no N-acetylcysteine in the area of axonal thickenings, which, however, may be due to: a) the dose of the drug; b) insufficient incubation time.

In the discussion on this issue, it is assumed that the excess of active forms of oxygen in the axons of the studied cells is associated with the aggregation of mitochondria. It is believed that structural disorders and subsequent mitochondrial dysfunction in rabies are associated with the presence of certain proteins in the structure of organelles. Thus, the information obtained by Gholami A. et al.,

when studying the Mocola virus, a related rabies virus, it was shown that the signaling value of the alpha helix of the matrix protein of the virus, located at position 69-82, for the incorporation of the virus into mitochondria is considered a possible mechanism. A similar role is assigned to the heat shock protein-70 (hsp-70 chaperone, which is part of the rabies virus and maintains the optimal conformation of the matrix protein for entry into the mitochondria). Subsequent molecular events presuppose the binding of the matrix protein to a specific cytochrome oxidase subunit. Analyzing the causes of this condition, the researchers present information that allows us to talk about mitochondrial dysfunction as one of the conditions of hyperproduction of free radicals. It has been shown that complex I of the respiratory chain, the NADH dehydrogenase enzyme complex, is responsible for the disruption of mitochondrial function, the activity of which changes during rabies modeling in laboratory animals.

In the work of Kammoipi N. et al. (2015) found that this matrix phosphoprotein is bound by the mitochondrial complex I (NADH dehydrogenase) of the respiratory chain. Based on information from previous studies conducted on an experimental model of rabies, which revealed a pathomorphological process – degeneration of neuron processes in combination with a severe clinical course of the disease – the authors reported the formation of a state of oxidative stress in the cells of laboratory animals. In the discussion of the work of this group of scientists, it is noted that those cultured with a standard strain of rabies virus stopped growing and showed signs of edema. According to the authors, this indicates oxidative stress.

Further detailed study of the pathobiochemical mechanisms of cell damage in rabies was carried out using a proteomic approach. Peptides belonging to the following proteins have been identified in the mitochondrial membranes of neuroblastoma cells: nucleocapsid protein, phosphoprotein, and glycoprotein. It was found that the extracts were most enriched in phosphoprotein, which increases the activity of complex I of the mitochondrial respiratory chain and increases the production of reactive oxygen species (ROS). It is noted that such an effect is not typical for other proteins.

A phosphoprotein region from 139th to 172nd amino acids was also identified, which has an activating effect on complex I. At the same time, proteins not containing this site did not increase the

activity of complex I and the generation of ROS. In a later work by the same authors, Kammoipi N. et al. (2017), a clarification was carried out, indicating that the residues of the hydroxyacid serine at positions 162 and 166 are crucial for the development of oxidative stress during rabies virus infection.

Conclusions:

1) a structurally and functionally significant pathobiochemical link in the pathogenesis of rabies is oxidative stress;

2) The mitochondrial respiratory chain can be considered one of the important sources of excessive formation of reactive oxygen species in rabies;

3) protein components play an essential role in the intensification of the mitochondrial respiratory chain in rabies.

List of sources and literature used:

[1] Scott C., Rossiter J., Andrew R., Jackson A. Structural abnormalities in neurons are sufficient to explain the clinical disease and fatal outcome in experimental rabies in yellow fluorescent protein-expressing transgenic mice // *J. Virol.* – 2008. – Vol. 82. – P. 513-521.

[2] Jackson A., Kammouni W., Fernyhough P. Role of oxidative stress in rabies virus infection // *Adv. Virus Res.* – 2011. – Vol. 79. – P. 127-138.

[3] Gholami A., Kassis R., Real E., Delmas O., Guadagnini S., Larrous F., Obach D., Prevost M., Jacob Y., Bourhy H. Mitochondrial dysfunction in lyssavirus-induced apoptosis // *J. Virol.* – 2008. – Vol. 82. – P. 4774-4784.

[4] Kammouni W., Wood H., Saleh A., Appolinario C., Fernyhough P., Jackson A. Rabies virus phosphoprotein interacts with mitochondrial Complex I and induces mitochondrial dysfunction and oxidative stress // *J. Neurovirol.* – 2015. – Vol. 21 (4). – P. 370-382.

[5] Kammouni W., Wood H., Jackson A. Serine residues at positions 162 and 166 of the rabies virus phosphoprotein are critical for the induction of oxidative stress in rabies virus infection // *J. Neurovirol.* – 2017. – Vol. 23 (3). – P. 358-368.