

УТВЕРЖДАЮ

Директор ГНЦ РФ – ИМБП РАН

д.м.н., академик РАН



Орлов О.И.

2025 г.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Федерального государственного бюджетного учреждения науки  
Государственного научного центра Российской Федерации –  
Института медико-биологических проблем Российской академии наук

Диссертационная работа Шефа Кирилла Александровича «Экспериментальное обоснование применения пищевых продуктов, содержащих аутопробиотик, для коррекции дисбиотических нарушений при моделировании межпланетных космических полетов» выполнена в лаборатории «Микробной экологии человека» Федерального государственного бюджетного учреждения науки Государственного научного центра Российской Федерации – Института медико-биологических проблем Российской академии наук (ГНЦ РФ – ИМБП РАН).

В период подготовки диссертации соискатель Шеф К. А., обучался в очной аспирантуре ГНЦ РФ – ИМБП РАН с 2018 по 2021 гг. и работал в ГНЦ РФ – ИМБП РАН в должности младшего научного сотрудника в лаборатории «Питания, водообеспечения, гастроэнтерологии и гигиенического контроля физических факторов среды обитания» с 2018 по 2022 гг., с июля 2022 года по настоящее время Шеф К.А. занимает должность научного сотрудника лаборатории «Микробиологии среды обитания и противомикробной защиты».

В 2018 году окончил Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет) по специальности 32.05.01 Медико-профилактическое дело. В 2023 году окончил ординатуру по специальности 31.08.05 Клиническая лабораторная диагностика.

Справка о сдаче кандидатских экзаменов выдана в 2024 году ГНЦ РФ – ИМБП РАН.

**Научный руководитель:** Ильин Вячеслав Константинович, доктор медицинских наук, профессор, член-корреспондент РАН, ведущий научный сотрудник, заведующий отделом «Санитарно-гигиенической безопасности человека в искусственной среде обитания», заведующий лабораторией «Микробной экологии человека» ГНЦ РФ – ИМБП РАН.

Результаты диссертационной работы «Экспериментальное обоснование применения пищевых продуктов, содержащих аутопробиотик, для коррекции дисбиотических нарушений при моделировании межпланетных космических полетов»

были обсуждены на научной секции «Космическая медицина» ГНЦ РФ – ИМБП РАН (протокол № 9 от 17.09.2024 г.).

**По итогам обсуждения принято следующее заключение:**

Диссертационная работа Шефа К.А. посвящена актуальной теме изучения комплексного влияния факторов космического полета на биологические свойства протективных лиофилизированных культур микроорганизмов, применяемых в качестве пробиотических препаратов, а также оценке потенциала применения пищевых продуктов с аутопробиотиком для коррекции дисбиотических нарушений в условиях моделируемых факторов межпланетного космического полета у людей и животных.

**Актуальность проблемы**

С увеличением времени пребывания на космических станциях и интенсивностью ротации экипажей возрастает вероятность образования и сохранения штаммов микроорганизмов, аналогичных тем, которые встречаются в больницах. Особенно это важно учитывать при планировании длительных межпланетных миссий и пребывании на лунных базах, где риски формирования таких штаммов увеличиваются (Horneck, Klaus, Mancinelli, 2010). Кроме того, снижается устойчивость космонавтов к инфекционным заболеваниям, что подчеркивает необходимость внедрения эффективных мер для поддержания иммунной системы (Cowen, Zhang, Komorowski, 2024).

Обеспечение медицинской безопасности в космосе становится одной из главных задач, ведь активизация условно-патогенной флоры в ограниченном пространстве повышает риск инфекций. Основные пути распространения микроорганизмов включают носительство членами экипажа и перекрестную передачу инфекции. Человеческий фактор играет ключевую роль в этом процессе, способствуя загрязнению поверхностей и систем жизнеобеспечения через непосредственный контакт и воздушное распространение. Благоприятные условия, такие как высокая температура, влажность и образование конденсата, создают идеальную среду для размножения бактерий, превращая определенные участки в потенциальные источники инфекции (Chęcinska Sielaff и др., 2019).

О возможности развития дисбактериоза предупреждали такие специалисты, как Викторов А. Н., Лизько Н. Н. и Поликарпов Н. А., а также зарубежные коллеги, такие как Тейлор Дж. Р. В число наиболее действенных профилактических средств входят аутопробиотики, чья эффективность была доказана в ходе экспериментов с участием людей и приматов, воспроизводящих различные аспекты космического полета, включая изоляцию, радиационные воздействия и погружение. В последнее время одним из успешных решений стало использование пищевых продуктов, обогащенных пробиотиками.

Исходя из вышеизложенного, продукты с аутопробиотиками считаются наиболее эффективными для минимизации микробиологических рисков у членов экипажей длительных космических миссий. Метод является особенно перспективным благодаря ряду преимуществ:

- в составе препарата содержатся активные клетки пробиотических микроорганизмов, а не восстановленные из сухих форм;
- применение продукта с аутопробиотиками показало лучшие результаты в снижении уровня дисбиотических изменений и обеспечении длительного эффекта;

- средство классифицируется как элемент лечебно-профилактического питания, а не медицинского препарата.

#### **Новизна полученных результатов**

Впервые проведена оценка влияния полиэкстремального воздействия гипомагнитной среды и биологическое действие протонов высоких энергий на жизнеспособность лиофильных культур микроорганизмов при их последующем восстановлении из лиофилизированной формы. Показано, что факторы космического полета не оказывают влияния на аллогенные пробиотические препараты. Впервые продемонстрирована эффективность пробиотика, предварительно подвергнутого воздействию факторов космического полета, в профилактике нарушений кишечной микробиоты, вызванных моделированием эффектов микрогравитации, у животных. Результаты свидетельствуют о достоверном нивелировании негативных изменений в составе кишечной микрофлоры под действием данного профилактического средства. Сохранение жизнеспособности и терапевтической эффективности пробиотических препаратов при воздействии факторов длительного космического полета обеспечивает возможность их применения в условиях лунной экспедиции в соответствии с земными рекомендациями.

Впервые показано, что использование пищевых продуктов, обогащенных аутопробиотиками, оказывает эффективное стабилизирующее воздействие на микробиоту кишечника человека в экспериментах, имитирующих воздействие факторов космического полета. Таким образом, продукты, обогащенные аутопробиотиками, являются перспективными для использования в практике медицинского обеспечения длительных, в том числе межпланетных, космических полетов.

#### **Теоретическая и практическая значимость работы**

Работа экспериментально обосновывает создание пищевых продуктов, включающих культуры аутологичных микроорганизмов – представителей протективной микрофлоры кишечника. Аллогенные пробиотические препараты могут использоваться при длительных космических экспедициях, а также при эксплуатации лунных баз. В работе доказано, что воздействие комплекса факторов измененной среды (радиационное воздействие, замораживание, гипомагнитная среда) не оказывает негативного воздействия на пробиотические свойства культур и их ассоциации, что делает технологию обогащения пищевых продуктов аутопробиотиками потенциально применимой при реализации перспективных программ освоения дальнего космоса. Данное исследование подтверждает выделение аутологичных культур из нативного биоматериала (кала) до и после длительного хранения при низких температурах. Разработано НТО «Кисломолочный продукт, обогащенный аутопробиотиками» для последующего применения в условиях межпланетных космических полетов.

#### **Степень достоверности результатов проведенных исследований**

Достоверность результатов полученных данных подтверждается подбором современных и обоснованных методов, сообразных поставленной цели и задачам, применением необходимых способов статистической обработки полученных данных и согласованностью данных с существующими теоретическими представлениями.

#### **Оценка выполненной соискателем работы**

По актуальности поставленных задач, методическому и научному уровню исследования, их новизне и практической значимости диссертационная работа Шефа

Кирилла Александровича является законченной научно-квалификационной работой, которая отвечает п. 9-14 «Положения о порядке присуждения учёных степеней» (Постановление Правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842), предъявляемых к диссертации на соискание ученой степени кандидата медицинских наук.

Личный вклад диссертанта состоит в самостоятельном анализе литературных данных по теме диссертации, а также аспектов, связанных с выбранной темой. Соискатель предложил новые гипотезы и подходы к решению поставленных задач, а также использовал оригинальные методики и инструменты для планирования и проведения экспериментов. Автор осуществлял сбор экспериментальных данных в ходе экспериментов SIRIUS, а также в экспериментальных программах исследования комплексного воздействия факторов, присущих космическому пространству, на биологические свойства протективных микроорганизмов и микрофлору кишечника животных. Автор подготовил тезисы и статьи по результатам исследования, представил результаты на научных конференциях.

По теме диссертации опубликовано 16 печатных работ, в том числе 6 статей в журналах из перечня журнала ВАК РФ и баз данных RSCI/Scopus/Web of Science и 10 тезисов докладов.

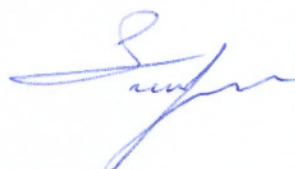
Диссертационная работа Шефа Кирилла Александровича «Экспериментальное обоснование применения пищевых продуктов, содержащих аутопробиотик, для коррекции дисбиотических нарушений при моделировании межпланетных космических полетов» по специальности 3.3.7. – Авиационная, космическая и морская медицина является научно-квалификационной работой, отвечающей на поставленные цели и задачи. Положения, выносимые на защиту, сформулированы корректно и научно обоснованы.

Диссертация соответствует требованиям п. 9-14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ №842 от 24.09.2013 г., и не содержит заимствованного материала без ссылки на авторов.

Диссертационная работа «Экспериментальное обоснование применения пищевых продуктов, содержащих аутопробиотик, для коррекции дисбиотических нарушений при моделировании межпланетных космических полетов» Шефа Кирилла Александровича рекомендуется к защите на соискание ученой степени кандидата медицинских наук по специальности 3.3.7. – Авиационная, космическая и морская медицина.

Заключение принято на заседании научной секции «Космическая медицина» ГНЦ РФ – ИМБП РАН. На заседании присутствовало 15 человек. Результаты голосования: «за» – 15 чел., «против» – нет, «воздержалось» – нет, протокол № 9 от 17.09.2024 г.

Сопредседатель научной секции «Космическая медицина» ГНЦ РФ – ИМБП РАН,  
д.м.н., профессор, академик РАН,  
гл. н. с. – руководитель научного направления



В.М. Баранов

Секретарь научной секции «Космическая медицина» ГНЦ РФ – ИМБП РАН



М.В. Федчук