DOI: 10.20953/2500-1027-2026-2-71-76

Бактериология, 2026, том 11, №2, с. 71–76
Bacteriology, 2026, volume 11, No 2, p. 71–76

# Фенотипическая характеристика штамма возбудителя мелиоидоза, впервые выделенного в России

**С.И.Жукова, Н.Г.Плеханова, И.А.Хабарова, П.Р.Чирсков, А.Ю.Замарина, И.Б.Захарова, А.В.Топорков**

*ФКУЗ «Волгоградский научно-исследовательский противочумный институт» Роспотребнадзора, Волгоград, Российская Федерация*

Мелиоидоз – тяжелое инфекционное заболевание с высокой летальностью, вызываемое сапрофитической бактерией *Burkholderia pseudomallei*, обитающей во влажных почвах эндемичных регионов мира. В России в 2024 г. зарегистрирован первый случай заносного острого мелиоидоза у девочки-туристки, вернувшейся из Таиланда.

**Цель.** Изучение вирулентных, морфологических, биохимических свойств и чувствительности к антибактериальным препаратам штамма *B. pseudomallei* И-16, выделенного из секционного материала.

**Материалы и методы.** Морфологию колоний *B. pseudomallei* И-16 изучали после высева на триптиказосоевый агар и среду Эшдауна и инкубации 72 ч при 37°С. Антибиотикочувствительность определяли диско-диффузионным методом. Для определения показателя вирулентности штамм *B. pseudomallei* И-16 вводили внутрибрюшинно мышам (нелинейным и BALB/c) и золотистым хомячкам, через 30 суток вычисляли $ЛД_{50}$ по Керберу и показатель средней продолжительности жизни. Патологоанатомические изменения в легких, печени и селезенке биопроб оценивали визуально.

**Результаты.** Показано, что штамм *B. pseudomallei* И-16 имеет типичную морфологию колоний на питательных средах и стандартную для патогенных буркхольдерий биохимическую активность. Возбудитель проявил чувствительность к 4 из 7 протестированных антибактериальных препаратов. Исследованный штамм обнаружил высокую вирулентность для экспериментальных моделей ($ЛД_{50}$ – $10^1$–$10^2$ м.к.) и вызывал у животных кровоизлияния в легких и множественные гнойно-некротические очаги в печени и селезенке.

**Заключение.** Острое септическое течение мелиоидозной инфекции с летальным исходом, вероятнее всего, обусловлено высоким уровнем вирулентности штамма *B. pseudomallei* И-16.

*Ключевые слова: Burkholderia pseudomallei, мелиоидоз, случай мелиоидоза в России, вирулентность, чувствительность к антибиотикам*

**Для цитирования:** Жукова С.И., Плеханова Н.Г., Хабарова И.А., Чирсков П.Р., Замарина А.Ю., Захарова И.Б., Топорков А.В. Фенотипическая характеристика штамма возбудителя мелиоидоза, впервые выделенного в России. Бактериология. 2026; 11(2): 71–76. DOI: 10.20953/2500-1027-2026-2-71-76

# Phenotypic characteristics of the *Burkholderia pseudomallei* strain first isolated in Russia

**S.I.Zhukova, N.G.Plekhanova, I.A.Khabarova, P.R.Chirskov, A.Yu.Zamarina, I.B.Zakharova, A.V.Toporkov**

*Volgograd Research Institute for Plague Control of Rospotrebnadzor, Volgograd, Russian Federation*

**Resume.** Melioidosis is a severe, highly lethal infectious disease caused by the saprophytic bacterium *Burkholderia pseudomallei*, which inhabits moist soils in endemic regions worldwide. In Russia, the first case of imported acute melioidosis was recorded in 2024, in a female tourist returning from Thailand.

**Objective.** To study the virulence, morphological, and biochemical properties and antibacterial susceptibility of the *B. pseudomallei* I-16 strain, isolated from autopsy specimens.

**Materials and methods.** Colony morphology of *B. pseudomallei* I-16 was studied on Trypticase soy agar and Ashdown agar after 72 hours of incubation at 37°C. Antibiotic susceptibility was determined using the disk diffusion method. To determine virulence, *B. pseudomallei* I-16 was injected intraperitoneally into mice (outbred and BALB/c) and golden hamsters. After 30 days, the Kerber $LD_{50}$ and average lifespan were calculated. Pathological changes in the lungs, liver, and spleen were assessed visually.

**Results.** The B. pseudomallei I-16 strain had typical morphology on nutrient media and standard biochemical activity. The pathogen was sensitive to four of the seven antibacterial agents tested. The studied strain demonstrated high virulence in experimental models ($LD_{50}$ – $10^1$–$10^2$ m.c.) and caused pulmonary hemorrhages and multiple purulent-necrotic lesions in the liver and spleen in animals.

**Для корреспонденции:**

Замарина Анастасия Юрьевна, научный сотрудник лаборатории патогенных буркхольдерий ФКУЗ «Волгоградский научно-исследовательский противочумный институт» Роспотребнадзора

Адрес: 400066, Волгоград, ул. Голубинская, 7
Телефон: (8442) 37-3774
ORCID: 0009-0000-9671-6860

Статья поступила 26.02.2026, принята к печати 30.06.2026

**For correspondence:**

Anastasia Yu. Zamarina, Researcher at the Laboratory of Pathogenic Burkholderia, Volgograd Research Institute for Plague Control of Rospotrebnadzor

Address: 7 Golubinskaya str., Volgograd, 400066, Russian Federation
Phone: (8442) 37-3774
ORCID: 0009-0000-9671-6860

The article was received 26.02.2026, accepted for publication 30.06.2026

**Conclusion.** The acute septic course of melioidosis with a fatal outcome is most likely due to the high virulence of the *B. pseudomallei* I-16 strain.
*Key words: Burkholderia pseudomallei, melioidosis, case of melioidosis in Russia, virulence, antibiotic sensitivity*

**For citation:** Zhukova S.I., Plekhanova N.G., Khabarova I.A., Chirskov P.R., Zamarina A.Yu., Zakharova I.B., Toporkov A.V. Phenotypic characteristics of the *Burkholderia pseudomallei* strain first isolated in Russia. Bacteriology. 2026; 11(2): 71–76. (In Russian). DOI: 10.20953/2500-1027-2026-2-71-76

Мелиоидоз – тяжелое инфекционное заболевание с высокой летальностью, которое вызывается сапрофитической бактерией *Burkholderia pseudomallei*, обитающей во влажных почвах эндемичных регионов мира, прежде всего в Таиланде и Северной Австралии. Мелиоидоз относится к сапронозам и, помимо людей, описан у многих видов млекопитающих, сумчатых, птиц, рептилий, рыб, в т.ч. домашних и сельскохозяйственных животных. За последние два десятилетия естественный ареал распространения мелиоидоза существенно расширился и в настоящее время охватывает территории 48 стран, географически расположенных между 30-ми параллелями всех континентов [1]. Постоянно возрастает количество завозных случаев мелиоидоза в страны умеренного климата не только из Юго-Восточной Азии, но и из Мексики, стран Южной Америки и Карибского бассейна, Восточной Африки, Мадагаскара, Океании, Китая и Индии [2]. По данным зарубежных источников, за период 2016–2022 гг. в мире выявлено 137, а в Европе за более длительный период (1980–2025 гг.) – 195 случаев заносного мелиоидоза, связанных с путешественниками [3–7]. Большинство из заболевших были мужчинами (71%), которые заразились в Азии (77%), в основном в Таиланде (41%) и Индии (9%). Небольшое количество пациентов заразились в регионах Южной Америки и Карибского бассейна (6%), Африки (5%) и Океании (2%). Наиболее частой сопутствующей патологией у заболевших мелиоидозом был сахарный диабет (25%), за которым следовали заболевания легких, печени и почек (8,5 и 3% соответственно). Употребление алкоголя/табака было отмечено у 5% пациентов, у 4% – ассоциированная иммуносупрессия, связанная с вирусом иммунодефицита человека, у 0,8% – сопутствующее заболевание коронавирусной инфекцией. У 27% заразившихся каких-либо фоновых заболеваний не выявлено. Наиболее частыми клиническими проявлениями были пневмония (35%), сепсис (30%), инфекции кожи и мягких тканей (14%). У большинства (55%) пациентов симптомы развились менее чем через неделю после возвращения из путешествия, у 29% – более чем через 12 нед. [3, 4].

Помимо путешественников, мелиоидоз может быть завезен на неэндемичные территории с инфицированными экзотическими животными или с товарами, контаминированными возбудителем. Так, в 2024 г. в США произошла вспышка из 4 случаев мелиоидоза (2 летальных). Источником инфекции оказался импортированный из Индии ароматерапевтический спрей [8].

В России зарегистрированы 2 случая заносного мелиоидоза. Первый инцидент отмечен в 2017 г. у 57-летнего жителя Москвы, у которого после туристической поездки в Таиланд в 2012 г. возникли труднодиагностируемые проблемы со здоровьем. Медицинскими специалистами разного профиля были поставлены диагнозы: лимфогранулематоз, туберкулез, саркоидоз, хронический миелоидный лейкоз, ни один из которых не подтвердился. В 2017 г. при двукратном лабораторном исследовании на мелиоидоз биоматериала от больного (кровь, моча, мокрота) во ФКУЗ «Волгоградский научно-исследовательский противочумный институт» Роспотребнадзора методом полимеразной цепной реакции была выявлена ДНК *B. pseudomallei* с подтверждением секвенированием полученных ампликонов, однако культуру выделить не удалось. Известно, что выделить культуру любого возбудителя после длительной терапии антибиотиками достаточно проблематично, кроме того, для *B. pseudomallei* при хронических формах мелиоидоза характерна L-трансформация и переход в жизнеспособную, но некультивируемую форму [9, 10]. Поиск антигена в сыворотке крови не дал положительного результата, при этом был зарегистрирован невысокий диагностический титр специфических антител без тенденции к возрастанию. После курса терапии меропенемом наблюдали некоторую положительную динамику и пациента выписали без назначения второй части терапии, направленной на эрадикацию возбудителя. Больной умер в 1918 г. от нарастающей легочно-сердечной недостаточности.

Второй случай мелиоидоза в России зарегистрирован летом 2024 г. в Иркутской области (г. Ангарск) у 12-летней девочки, вернувшейся из Таиланда, где она в течение 2 нед. отдыхала вместе с родственниками. Девочка заболела за два дня до возвращения в Россию, и на следующие сутки после прибытия умерла в детской реанимации инфекционной больницы г. Ангарска от двусторонней септической пневмонии, осложненной тяжелой дыхательной и полиорганной недостаточностью.

Мелиоидоз может протекать у людей в различных клинических формах. В первом случае был хронический мелиоидоз с преимущественно легочной симптоматикой, напоминающей туберкулез, в то время как второй являлся острой септической формой инфекции. Острая форма мелиоидоза характеризуется тяжелой клинической картиной: пневмония, бактериемия, сепсис, абсцессы внутренних органав. При лечении неэффективными противомикробными препаратами, к которым снижена или отсутствует чувствительность возбудителя, показатели летальности могут превышать 70% [11], при сепсисе – до 90% даже при адекватной терапии [12].

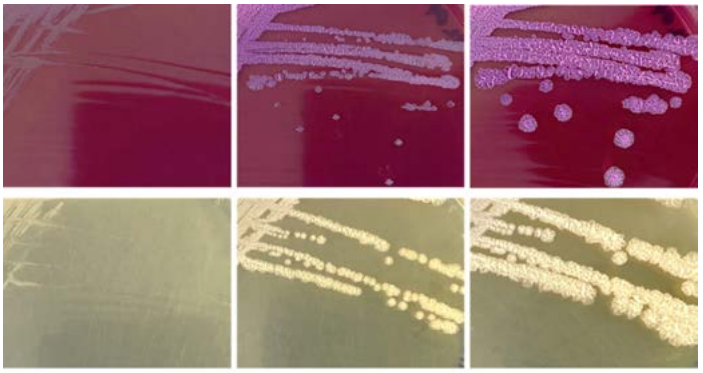
Подавляющее большинство эндемичных по мелиоидозу стран являются популярными для туризма, что, наряду с экспортом товаров и животных, является причиной регулярных заносов инфекции на неэндемичные территории. Мелиоидоз внесен в Перечень инфекционных заболеваний, требующих проведения мероприятий по санитарной охране территории Российской Федерации, в связи с чем анализ основных характеристик штамма *B. pseudomallei* И-16, вызвавшего

острый септический мелиоидоз, представляет определенный научно-практический интерес.

**Цель исследования:** изучение вирулентности, морфологических, биохимических свойств и чувствительности к антибактериальным препаратам штамма *B. pseudomallei* И-16.

## Материалы и методы

Верификация видовой принадлежности бактериальной культуры, выделенной из патологического материала (фрагмент печени) и идентифицированной в клинической лаборатории как *Burkholderia* spp., проведена во ФКУЗ «Иркутский научно-исследовательский противочумный институт Сибири и Дальнего Востока» Роспотребнадзора. Методом MALDI TOF-MS с использованием расширенной базы данных, дополненной масс-спектрами микроорганизмов I–II групп патогенности [13], в комплексе с методами ускоренной диагностики культура была идентифицирована как *B. pseudomallei*. Характер роста культуры изучали на рекомендованных для выделения возбудителя мелиоидоза питательных средах – триптиказо-соевом агаре (ТСА) и агаре Эшдауна. Инкубацию посевов проводили при 37°С в течение 72 ч для полного формирования морфотипов колоний. Определение чувствительности *B. pseudomallei* И-16 к антибактериальным препаратам проводили в соответствии с МУК 4.2.2495-09 «Определение чувствительности возбудителей опасных бактериальных инфекций (чума, сибирская язва, холера, туляремия, бруцеллез, сап, мелиоидоз) к антибактериальным препаратам». Вирулентность для экспериментальных животных оценивали по показателю $ЛД_{50}$, средней продолжительности жизни животных после заражения (СПЖ), а также по характеру патологоанатомической картины. Для определения $ЛД_{50}$ культуру *B. pseudomallei* И-16 в дозах $10^2$, $10^4$, $10^6$, $10^8$ м.к. вводили внутрибрюшинно белым нелинейным мышам, мышам линии BALB/c и золотистым хомячкам (по 10 животных каждого вида на каждую дозу). В конце срока наблюдения (через 30 дней после заражения) вычисляли $ЛД_{50}$ по Керберу [14], а также определяли показатель СПЖ. Патологоанатомические изменения легких, печени и селезенки павших животных оценивали визуально. Полученные результаты обрабатывали статистически [15].



1-е сутки / *1 day* 2-е сутки / *2 day* 3-и сутки / *3 day*

Рис. 1. **Морфология колоний *B. pseudomallei* И-16 на агаре Эшдауна и ТСА.**
*Fig. 1.* ***Colony morphology of B. pseudomallei I-16 on Ashdown agar and TSA.***

Все исследования проводились в соответствии с СанПиН 3.3686-21 «Санитарно-эпидемиологические требования по профилактике инфекционных болезней», все манипуляции с животными проводили в соответствии с законодательством России и международными этическими нормами. Протокол исследования согласован с комиссией по биоэтике ФКУЗ ВНИПЧИ (протокол №3 от 15.06.2025).

## Результаты исследования и их обсуждение

Бактериальные клетки анализируемого штамма представляли собой грамотрицательные биполярные прямые, иногда изогнутые палочки и коккобациллы 0,8–1,6 нм, что типично для возбудителя мелиоидоза.

На ТСА и агаре Эшдауна штамм *B. pseudomallei* И-16 рос в R-форме, что также характерно для этой бактерии. Морфология колоний соответствовала наиболее распространенному в таиландской популяции возбудителя морфотипу I (>75%) по *Chantratita* [16] – матовые, непрозрачные, приподнятые над поверхностью агара колонии диаметром 2–4 мм с шероховатой складчатой поверхностью и неровным фестончатым краем, напоминающие гвоздики (рис. 1).

Таблица 1. **Чувствительность *B. pseudomallei* И-16 к антибактериальным препаратам**
*Table 1.* ***Sensitivity of B. pseudomallei I-16 to antibacterial drugs***

| Антибактериальный препарат / *Antibacterial drug* | Содержание в диске, мкг / *Content in the disk, mcg* | Зона задержки роста, мм / *Growth inhibition zone, mm* | Интерпретация размеров зон задержки роста, мм / *Interpretation of the sizes of growth inhibition zones, mm* | |
|---|---|---|---|---|
| | | | R* | S* |
| Цефтазидим / *Ceftazidime* | 30 | 19 | ≤14 | ≥18 |
| Рифампицин / *Rifampicin* | 30 | 8 | ≤14 | ≥19 |
| Доксициклин / *Doxycycline* | 10 | 22 | ≤12 | ≥16 |
| Меропенем / *Meropenem* | 10 | 10 | ≤13 | ≥16 |
| Триметоприм/сульфаметоксазол / *Trimethoprim/sulfamethoxazole* | 1,25/ 23,75 | 25 | ≤10 | ≥16 |
| Амоксициллин/клавулановая кислота / *Amoxicillin/clavulanic acid* | 20/10 | 9 | ≤14 | ≥21 |
| Ципрофлоксацин / *Ciprofloxacin* | 5 | 21 | ≤16 | ≥21 |

R* – штамм резистентен, S* – штамм чувствителен. / *R* – the strain is resistant, S* – the strain is sensitive.*

Таблица 2. **Показатели вирулентности *B. pseudomallei* И-16**
*Table 2. **Virulence indices of B. pseudomallei I-16***

| Доза, м.к. / *Dose, m.c.* | Нелинейные мыши / *Outbred mice* | | BALB/c | | Золотистые хомячки / *Golden hamsters* | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | пало/взято / *fell/taken* | СПЖ, сутки / *LA, days* | пало/взято / *fell/taken* | СПЖ, сутки / *LA, days* | пало/взято / *fell/taken* | СПЖ, сутки / *LA, days* |
| $10^2$ | 7/10 | 26,7 | 10/10 | 16,0 | 10/10 | 2,7 |
| $10^4$ | 8/10 | 21,2 | 10/10 | 14,5 | 10/10 | 2,6 |
| $10^6$ | 10/10 | 17,9 | 10/10 | 12,6 | 10/10 | 2,0 |
| $10^8$ | 10/10 | 6,8 | 10/10 | 1,2 | 10/10 | 1,8 |
| $LD_{50}$ (м.к., *m.c.*) | $10^2$ | | $10^1$ | | $10^1$ | |

Изучение биохимической активности штамма показало, что *B. pseudomallei* И-16 окисляет глюкозу, ксилозу, лактозу и мальтозу, не усваивает арабинозу. Штамм обладает каталазой и цитохрооксидазой, не образует индол и сероводород, не имеет лизиндекарбоксилазы, орнитиндекарбоксилазы, но продуцирует аргининдигидролазу. Этот спектр биохимической активности изучаемого штамма характерен для возбудителя мелиоидоза.

Результаты определения чувствительности исследуемого штамма к антибактериальным препаратам представлены в табл. 1.

Показано, что *B. pseudomallei* И-16 чувствителен к цефтазидиму, ко-тримоксазолу, ципрофлоксацину, доксициклину, первые два из которых являются препаратами выбора для лечения мелиоидоза. Однако штамм оказался резистентным к 3 из 7 испытанных антибактериальных препаратов – рифампицину, амоксициллин/клавуланату и меропенему. Если рифампицин в настоящее время практически не используется в терапии мелиоидоза, то меропенем имеет важнейшее значение как один из основных препаратов, используемых в терапии тяжелых форм, а амоксициллин/клавуланат является основной альтернативой ко-тримоксазолу при непереносимости последнего.

Изучение вирулентных свойств исследуемого штамма показало, что он обладает высокой вирулентностью для всех 3 экспериментальных моделей: $ЛД_{50}$ составляла $10^1$–$10^2$ м.к. (табл. 2).

Показатель $ЛД_{50}$ штамма *B. pseudomallei* И-16 для биомоделей с различной видовой чувствительностью к возбудителю мелиоидоза варьировал от 10 до 100 м.к., что свидетельствует о высокой вирулентности данного штамма. Показатели СПЖ нелинейных белых мышей статистически достоверно превосходили таковые у BALB/c ($p < 0,05$) и золотистых хомячков ($p < 0,05$), что соответствует видовой чувствительности. В то же время мыши BALB/c по показателю СПЖ были существенно более резистентны к данному штамму, чем золотистые хомячки ($p < 0,05$), однако по $ЛД_{50}$ значимых отличий от золотистых хомячков не выявлено ($p > 0,05$).

Патологоанатомическое исследование павших биопробных животных выявило поражения легких, печени и селезенки, при этом сроки и степень повреждения внутренних органов зависела от видовой чувствительности экспериментальных моделей к возбудителю мелиоидоза. У нелинейных мышей и мышей BALB/c обширные кровоизлияния в легких развивались в интервале от 7 до 25 суток после заражения в зависимости от инфицирующей дозы, у золотистых хомячков – на 2–3-и сутки. В печени и селезенке животных происходили изменения, имевшие характер острого гнойно-некротического абсцедирующего воспаления с формированием множественных очагов казеозного некроза различных размеров, от мелкоточечных до крупных. У нелинейных белых мышей подобная картина регистрировалась в интервале 12–18 суток после заражения, у мышей BALB/c – на 5–25-е сутки, у золотистых хомячков – на 3-и сутки (рис. 2).

## Заключение

Проведенные исследования показали, что штамм *B. pseudomallei* И-16 имеет стандартные для возбудителя мелиоидоза характеристики по культуральным, морфологическим и биохимическим свойствам. В антибиотикограмме выделенной культуры обращает на себя внимание ее резистентность к меропенему и амоксициллин/клавуланату. Полученные данные о высокой вирулентности исследованного штамма свидетельствуют, что стремительное утяжеление клинического течения заболевания (сепсис, септический

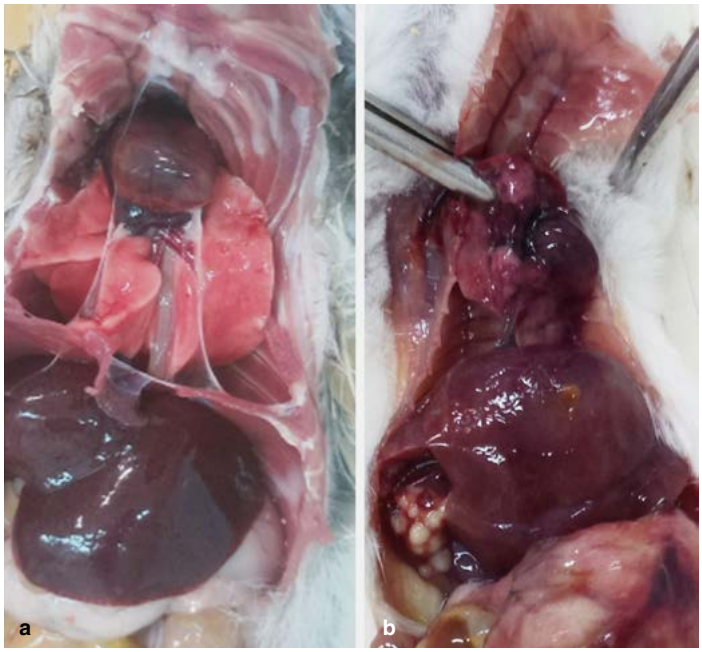



Рис. 2. **Общий вид внутренних органов здорового золотистого хомячка (a) и хомячка, погибшего от мелиоидоза на 3-и сутки после заражения *B. pseudomallei* И-16 (b).**
*Fig. 2. **General view of the internal organs of a healthy golden hamster (a) and a hamster that died from melioidosis on the 3rd day after infection with B. pseudomallei I-16 (b).***

шок, тяжелая двухсторонняя пневмония, дыхательная недостаточность III степени, синдром полиорганной недостаточности) у пациентки с неосложненным анамнезом жизни, приведшее к летальному исходу через 3 суток после появления первых симптомов, обусловлено именно вирулентными свойствами штамма *B. pseudomallei* И-16.

В последние годы туризм россиян в эндемичные по мелиоидозу страны, особенно в Китай и Таиланд, становится все более популярным, что увеличивает риск заноса мелиоидоза на территорию Российской Федерации. В связи с этим необходимо повысить настороженность в отношении данной инфекции и учитывать мелиоидоз при дифференциальной диагностике лихорадок неясной этиологии.

**Источники финансирования**

*Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования и подготовке публикации.*

**Funding**

*No funding was received for conducting this study and preparing the manuscript for publication.*

**Конфликт интересов**

*Авторы заявляют об отсутствии отношений, деятельности и интересов за последние три года, связанных с третьими лицами (коммерческими и некоммерческими организациями), интересы которых могут быть затронуты содержанием статьи.*

**Conflict of interest**

*The authors have no relationships, activities, or interests with third parties (commercial or non-commercial organizations) to declare that could have influenced the work reported in this paper in the last three years.*

**Вклад авторов**

*Жукова С.И. – обработка данных, в том числе статистический анализ, написание первоначального текста статьи; Плеханова Н.Г. – проведение исследований, в частности, оценка $ЛД_{50}$ для экспериментальных животных; Хабарова И.А. – проведение исследований, в частности, оценка патологоанатомических изменений органов экспериментально зараженных животных; Замарина А.Ю. – проведение исследований, в частности, изучение биохимической активности штамма; Чирсков П.Р. – проведение исследований, в частности, морфологическая характеристика и определение чувствительности к антибактериальным препаратам; Захарова И.Б. – концепция и дизайн исследования, визуализация, итоговая редакция рукописи; Топорков А.В. – окончательное утверждение версии для публикации.*

*Все авторы одобрили рукопись (версию для публикации), а также согласились нести ответственность за все аспекты настоящей работы, гарантируют надлежащее рассмотрение и решение вопросов, связанных с точностью и добросовестностью любой ее части.*

**Author contributions**

*Zhukova S.I. – data processing, including statistical analysis, and writing the original manuscript; Plekhanova N.G. – research, including $LD_{50}$ estimation for experimental animals; Khabarova I.A. – research, including evaluation of pathological changes in the organs of experimentally infected animals.*

*Zamarina A.Yu. – research, including studying the biochemical activity of the strain; Chirskov P.R. – research, including morphological characterization and determination of susceptibility to antibacterial drugs; Zakharova I.B. – study concept and design, visualization, and final revision of the manuscript; Toporkov A.V. – final approval of the version to be published.*

*All authors have read and approved the final manuscript and agree to be accountable for all aspects of the work, ensuring that questions related to the accuracy or integrity of any part of the work are appropriately investigated and resolved.*

**Генеративный искусственный интеллект**

*При создании настоящей статьи технологии генеративного искусственного интеллекта не использовали.*

**Generative artificial intelligence**

*No generative artificial intelligence technologies were used in the preparation of this article.*

## Литература

1. Захарова ИБ, Топорков АВ, Викторов ДВ. Мелиоидоз в аспектах эпидемиологии, клиники и лабораторной диагностики. Инфекция и иммунитет. 2021;11(3):409-422. DOI: 10.15789/2220-7619-MIA-1584
2. Захарова ИБ. Актуальные вопросы современной эпидемиологии мелиоидоза: обзор литературы и анализ случаев завоза инфекции в неэндемичные регионы. Эпидемиология и инфекционные болезни. 2018;23(3):126-133. DOI: 10.18821/1560-9529-2018-23-3-126-133
3. Norman FF, Chen LH. Travel-associated melioidosis: a narrative review. J Travel Med. 2023 May 18;30(3):taad039. DOI: 10.1093/jtm/taad039
4. Henczkó J, Tóth Á, Knausz M, Gartner B, Reményi Á, Bíró E, et al. Whole Genome Sequencing and Comparative Genomics of the Emerging Pathogen *Burkholderia pseudomallei* Isolated from Two Travel-Related Infections in Hungary. Pathogens. 2025 Oct 31;14(11):1108. DOI: 10.3390/pathogens14111108
5. Al Salti M, Al Subhi M, Al-Jardani A, Al-Rashdi A, Almayahi ZK. *Burkholderia pseudomallei* Septic Arthritis of the Knee Joint: Report of a Third Imported Case in Oman. Qatar Med J. 2022 Mar 4;2022(1):13. DOI: 10.5339/qmj.2022.13
6. Cohen-Gihon I, Zaide G, Amit S, Zohar I, Schwartz O, Maor Y, et al. Genome sequence of two novel virulent clinical strains of *Burkholderia pseudomallei* isolated from acute melioidosis cases imported to Israel from India and Thailand. BMC Genom Data. 2024 May 23;25(1):47. DOI: 10.1186/s12863-024-01225-x
7. Ekoka Mbassi D, Abdelrahim AG, Grewe I, Michelitsch PM, Hennigs A, Olearo F, et al. Melioidosis imported to Northern Germany: a case report series. Infection. 2026 Apr;54(2):991-1000. DOI: 10.1007/s15010-025-02692-9
8. Cote CK, Mlynek KD, Klimko CP, Biryukov SS, Mou S, Hunter M, et al. Virulence of *Burkholderia pseudomallei* ATS2021 Unintentionally Imported to United States in Aromatherapy Spray. Emerg Infect Dis. 2024 Oct;30(10):2056-2069. DOI: 10.3201/eid3010.240084
9. Замараев ВС, Илюхин ВИ, Саямов СР. Л-трансформация возбудителей как один из путей реализации хронического носительства бактерий рода *Pseudomonas*. Микробиол. журн. 1987;49(3):91-96.
10. Inglis TJ, Sagripanti JL. Environmental factors that affect the survival and persistence of *Burkholderia pseudomallei*. Appl Environ Microbiol. 2006 Nov;72(11):6865-75. DOI: 10.1128/AEM.01036-06
11. Lipsitz R, Garges S, Aurigemma R, Baccam P, Blaney DD, Cheng AC, et al. Workshop on treatment of and postexposure prophylaxis for *Burkholderia pseudomallei* and *B. mallei* Infection, 2010. Emerg Infect Dis. 2012 Dec;18(12):e2. DOI: 10.3201/eid1812.120638

12. Currie BJ. Melioidosis and *Burkholderia pseudomallei*: progress in epidemiology, diagnosis, treatment and vaccination. Curr Opin Infect Dis. 2022 Dec 1;35(6):517-523. DOI: 10.1097/QCO.0000000000000869
13. Свидетельство о государственной регистрации базы данных №2016620345. Белковые профили масс-спектров микроорганизмов I–II групп патогенности для программы MALDI Biotyper. Абдрашитова АС, Щербакова НЕ, Спицын АН, Касьян ЖА, Сеничкина АМ, Портенко СА, и др. Регистрация в Реестре баз данных 15.03.2016.
14. Анганова ЕВ, Савилов ЕД, Астафьев ВА. Определение патогенности (вирулентности) условно-патогенных энтеробактерий. Методические рекомендации. Иркутск: из-во ИГМАПО, 2015.
15. Ашмарин ИП, Воробьев АА. Статистические методы в микробиологических исследованиях. Л.: Государственное издательство медицинской литературы, 1962.
16. Chantratita N, Wuthiekanun V, Boonbumrung K, Tiyawisutsri R, Vesaratchavest M, Limmathurotsakul D, et al. Biological relevance of colony morphology and phenotypic switching by *Burkholderia pseudomallei*. J Bacteriol. 2007 Feb;189(3):807-17. DOI: 10.1128/JB.01258-06

## References

1. Zakharova IB, Toporkov AV, Viktorov DV. Melioidosis in aspects of epidemiology, clinic, and laboratory diagnostics. Russian Journal of Infection and Immunity. 2021;11(3):409-422. DOI: 10.15789/2220-7619-MIA-1584 (In Russian).
2. Zakharova IB. Actual issues of modern epidemiology of melioidosis: a literature review and analysis of imported cases to non-endemic regions. Epidemiology and Infectious Diseases. 2018;23(3):126-133. DOI: 10.18821/1560-9529-2018-23-3-126-133 (In Russian).
3. Norman FF, Chen LH. Travel-associated melioidosis: a narrative review. J Travel Med. 2023 May 18;30(3):taad039. DOI: 10.1093/jtm/taad039
4. Henczkó J, Tóth Á, Knausz M, Gartner B, Reményi Á, Bíró E, et al. Whole Genome Sequencing and Comparative Genomics of the Emerging Pathogen *Burkholderia pseudomallei* Isolated from Two Travel-Related Infections in Hungary. Pathogens. 2025 Oct 31;14(11):1108. DOI: 10.3390/pathogens14111108
5. Al Salti M, Al Subhi M, Al-Jardani A, Al-Rashdi A, Almayahi ZK. *Burkholderia pseudomallei* Septic Arthritis of the Knee Joint: Report of a Third Imported Case in Oman. Qatar Med J. 2022 Mar 4;2022(1):13. DOI: 10.5339/qmj.2022.13
6. Cohen-Gihon I, Zaide G, Amit S, Zohar I, Schwartz O, Maor Y, et al. Genome sequence of two novel virulent clinical strains of *Burkholderia pseudomallei* isolated from acute melioidosis cases imported to Israel from India and Thailand. BMC Genom Data. 2024 May 23;25(1):47. DOI: 10.1186/s12863-024-01225-x
7. Ekoka Mbassi D, Abdelrahim AG, Grewe I, Michelitsch PM, Hennigs A, Olearo F, et al. Melioidosis imported to Northern Germany: a case report series. Infection. 2026 Apr;54(2):991-1000. DOI: 10.1007/s15010-025-02692-9
8. Cote CK, Mlynek KD, Klimko CP, Biryukov SS, Mou S, Hunter M, et al. Virulence of *Burkholderia pseudomallei* ATS2021 Unintentionally Imported to United States in Aromatherapy Spray. Emerg Infect Dis. 2024 Oct;30(10):2056-2069. DOI: 10.3201/eid3010.240084
9. Zamaraev VS, Ilyukhin VI, Sayamov SR. L-transformation of pathogens as one of the ways of realization of chronic carriage of bacteria of the genus *Pseudomonas*. Microbiological Journal. 1987;49(3):91-96. (In Russian).
10. Inglis TJ, Sagripanti JL. Environmental factors that affect the survival and persistence of *Burkholderia pseudomallei*. Appl Environ Microbiol. 2006 Nov;72(11):6865-75. DOI: 10.1128/AEM.01036-06
11. Lipsitz R, Garges S, Aurigemma R, Baccam P, Blaney DD, Cheng AC, et al. Workshop on treatment of and postexposure prophylaxis for *Burkholderia pseudomallei* and *B. mallei* Infection, 2010. Emerg Infect Dis. 2012 Dec;18(12):e2. DOI: 10.3201/eid1812.120638

12. Currie BJ. Melioidosis and *Burkholderia pseudomallei*: progress in epidemiology, diagnosis, treatment and vaccination. Curr Opin Infect Dis. 2022 Dec 1;35(6):517-523. DOI: 10.1097/QCO.0000000000000869
13. Certificate of state registration of the database No. 2016620345. Protein profiles of mass spectra of microorganisms of I–II pathogenicity groups for the MALDI Biotyper program. Abdrashitova AS, Shcherbakova NE, Spitsyn AN, Kas'yan ZhA, Senichkina AM, Portenko SA, et al. Registration in the Database Register 03/15/2016. (In Russian).
14. Anganova EV, Savilov ED, Astafiev VA. Determination of pathogenicity (virulence) of opportunistic enterobacteria. Methodological recommendations. Irkutsk: Publishing House Irkutsk State Medical Academy of Postgraduate Education, 2015. (In Russian).
15. Ashmarin IP, Vorobyov AA. Statistical methods in microbiological research. L.: State Publishing House of Medical Literature, 1962. (In Russian).
16. Chantratita N, Wuthiekanun V, Boonbumrung K, Tiyawisutsri R, Vesaratchavest M, Limmathurotsakul D, et al. Biological relevance of colony morphology and phenotypic switching by *Burkholderia pseudomallei*. J Bacteriol. 2007 Feb;189(3):807-17. DOI: 10.1128/JB.01258-06

**Информация о соавторах:**

Жукова Светлана Ивановна, кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник, старший научный сотрудник лаборатории экспериментальных биомоделей ФКУЗ «Волгоградский научно-исследовательский противочумный институт» Роспотребнадзора
ORCID: 0000-0001-6271-8390

Плеханова Наталья Геннадиевна, кандидат биологических наук, доцент, старший научный сотрудник лаборатории экспериментальных биомоделей ФКУЗ «Волгоградский научно-исследовательский противочумный институт» Роспотребнадзора
ORCID: 0000-0002-2471-8776

Хабарова Ирина Андреевна, научный сотрудник лаборатории экспериментальных биомоделей ФКУЗ «Волгоградский научно-исследовательский противочумный институт» Роспотребнадзора
ORCID: 0000-0003-1767-7790

Чирсков Павел Романович, научный сотрудник лаборатории патогенных буркхольдерий ФКУЗ «Волгоградский научно-исследовательский противочумный институт» Роспотребнадзора
ORCID: 0000-0002-2847-5177

Захарова Ирина Борисовна, доктор биологических наук, доцент, ведущий научный сотрудник лаборатории патогенных буркхольдерий ФКУЗ «Волгоградский научно-исследовательский противочумный институт» Роспотребнадзора
ORCID: 0000-0002-7808-7658

Топорков Андрей Владимирович, доктор медицинских наук, директор ФКУЗ «Волгоградский научно-исследовательский противочумный институт» Роспотребнадзора
ORCID: 0000-0002-3449-4657

**Information about co-authors:**

Svetlana I. Zhukova, MD, PhD, Associate Professor, Senior Researcher at the Laboratory of Experimental Biomodels, Volgograd Research Institute for Plague Control of Rospotrebnadzor
ORCID: 0000-0001-6271-8390

Natalia G. Plekhanova, PhD in Biological Sciences, Associate Professor, Senior Researcher at the Laboratory of Experimental Biomodels, Volgograd Research Institute for Plague Control of Rospotrebnadzor
ORCID: 0000-0002-2471-8776

Irina A. Khabarova, Researcher at the Laboratory of Experimental Biomodels, Volgograd Research Institute for Plague Control of Rospotrebnadzor
ORCID: 0000-0003-1767-7790

Pavel R. Chirskov, Researcher at the Laboratory of Pathogenic Burkholderia, Volgograd Research Institute for Plague Control of Rospotrebnadzor
ORCID: 0000-0002-2847-5177

Irina B. Zakharova, PhD, DSc (Biological Sciences), Associate Professor, Leading Researcher at the Laboratory of Pathogenic Burkholderia, Volgograd Research Institute for Plague Control of Rospotrebnadzor
ORCID: 0000-0002-7808-7658

Andrey V. Toporkov, MD, PhD, DSc, Director, Volgograd Research Institute for Plague Control of Rospotrebnadzor
ORCID: 0000-0002-3449-4657