

# МЕДИЦИНА

ISSN 1728-452X (print) & ISSN 2518-1009 (online)

DOI журнала 10.31082/1728-452X

DOI выпуска 10.31082/1728-452X-2021-224-2

2/224 2021

Международный профессиональный журнал

Издается с 2000 года

Информационный орган Академии клинической и фундаментальной медицины

Главный редактор Сейсенбаева Н.

## РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

**Алчинбаев М.**  
(Алматы)

**Арутюнян Б.**  
(Ереван)

**Атшабар Б.**  
(Алматы)

**Ботабекова Т.**  
(Алматы)

**Гаспарян А.**  
(Бирмингем)

**Датхаев У.**  
(Алматы)

**Денг В.**  
(Новый Орлеан)

**Ейсман Д.**  
(Сидней)

**Ермуханова Г.**  
(Алматы)

**Иванов Ю.**  
(Москва)

**Игисинов Н.**  
(Нур-Султан)

**Кеннет А.**  
(Нур-Султан)

**Кубота Т.**  
(Токио)

**Лифшиц Г.**  
(Тель-Авив)

**Муминов Т.**  
(Алматы)

**Нургожин Т.**  
(Алматы)

**Нуренберг П.**  
(Кёльн)

**Омарова М.**  
(Алматы)

**Ормантаев К.**  
(Алматы)

**Сейбел М.**  
(Сидней)

**Спектор Т.**  
(Лондон)

**Тананян А.**  
(Ереван)

**Тулбаев Р.**  
(Астана)

**Тупицин Н.**  
(Москва)

**Хамзина Н.**  
(Алматы)

**Фролов С.**  
(Москва)

**Шарманов Т.**  
(Алматы)

Chief editor Seissenbayeva N.

## EDITORIAL BOARD

**Alchinbaev M.**  
(Almaty)

**Arutyunyan B.**  
(Yerevan)

**Atchabar B.**  
(Almaty)

**Botabekova T.**  
(Almaty)

**Gasparyan A.**  
(Birmingham)

**Datkhayev U.**  
(Sydney)

**Deng W.**  
(New Orleans)

**Eisman J.**  
(Sydney)

**Yermukhanova G.**  
(Almaty)

**Ivanov Yu.**  
(Moscow)

**Igissinov N.**  
(Nur-Sultan)

**Kenneth A.**  
(Nur-Sultan)

**Kubota T.**  
(Tokyo)

**Lifshits G.**  
(Tel-Aviv)

**Muminov T.**  
(Almaty)

**Nurgozhin T.**  
(Almaty)

**Nurenberg P.**  
(Köln)

**Omarova M.**  
(Almaty)

**Ormantayev K.**  
(Almaty)

**Seibel M.**  
(Sydney)

**Spector T.**  
(London)

**Tananyan A.**  
(Yerevan)

**Tulebayev R.**  
(Astana)

**Tupicin N.**  
(Moscow)

**Hamzina N.**  
(Almaty)

**Frolov S.**  
(Moscow)

**Sharmanov T.**  
(Almaty)

*Журнал является международным научно-практическим рецензируемым изданием открытого доступа*

*Журнал цитируется в базе данных РИНЦ*

*Журнал имеет ненулевой импакт-фактор по Казахстанской базе цитирования (АО НЦ НТИ)*

©ТОО «Издательство «Здравоохранение Казахстана»

050009, г. Алматы, проспект Абая, 143/93, офис 518.

Тел./факс: +7 (727) 325-29-98

E-mail: mcn@medzdrav.kz

Свидетельство о регистрации средства массовой информации в Министерстве культуры и информации РК №9847-ж от 20.01.2009

Архив журнала "Медицина (Алматы)" в сети интернет:  
<http://www.medzdrav.kz>; <http://elibrary.ru>

При перепечатке статей ссылка на журнал обязательна

Журнал "Медицина (Алматы)"

№2 (224) 2021 г.

Реквизиты: ИИК KZ53856000000010776,

АО «Банк ЦентрКредит», код 719,

БИК КСЖВКЗКХ, БИН 060440013521

Журнал отпечатан в типографии ТОО "Print House Gerona",  
050040, г. Алматы, ул. Сатпаева, 30А/3, уг. Набережная  
Хамита Ергалиева, офис 124.

Тел.: +7 (727) 250-47-40, +7 (727) 398-94-59

Периодичность: 6 раз в году. Тираж 3000 экз.

Подписано в печать 24.09.2021 г. Заказ №1809

Подписной индекс 75702

DOI: 10.31082/1728-452X-2021-224-2-2-10

УДК 61-074:616.981.42

## ОСОБЕННОСТИ ЭПИДЕМИЧЕСКИХ ПРОЯВЛЕНИЙ БРУЦЕЛЛЕЗА В КАЗАХСТАНЕ

Алим М. АЙКИМБАЕВ, <https://orcid.org/0000-0003-1020-5790>,

Ақан М. ТУЛЕУОВ,

Гүлнар М. ОМАСHEВА,

Алтынай У. ЧАЛГЫНБАЕВА,

Гүлнар С. МУХАМАДИЯНОВА

Филиал «Научно-практический центр санитарно-эпидемиологической экспертизы и мониторинга» РГП на ПХВ «НЦОЗ» МЗ РК, г. Алматы, Республика Казахстан



Айқимбаев А.М.

Средний уровень заболеваемости впервые диагностированным бруцеллезом на 100 тыс. населения в Казахстане снизился с 23,7 (2004 г.) до 2,8 (2020 г.).

**Цель исследования.** Изучение особенностей эпидемических проявлений бруцеллеза в современный период в Казахстане.

**Материал и методы.** Проведен анализ официальных статистических материалов по заболеваемости впервые диагностированным бруцеллезом, представленных областными ДСЭК КСЭК МЗ РК в 2004 - 2020 гг.

**Результаты.** Выше средне-республиканских показателей индексы заболеваемости (1:100 тысяч населения) в Жамбылской, Западно-Казахстанской, Кызылординской, Алматинской, Туркестанской и Восточно-Казахстанской областях республики. В этих же областях 90-100% впервые выявленных случаев бруцеллеза людей определены в «благополучных по бруцеллезу животных» населенных пунктах и хозяйствах. За период 2017-2020 гг. в Казахстане источником инфицирования послужили МРС (60,75%), КРС – 28,0%, другие виды животных – 0,99%. Основной путь заражения – контактный (72,9%).

**Обсуждение.** В республике с 2004 года отмечается тенденция на снижение заболеваемости населения впервые выявленным бруцеллезом. Проблемой эпидемиологического надзора над бруцеллезом населения Казахстана является высокий процент впервые выявленных случаев бруцеллеза людей в «благополучных по бруцеллезу животных» населенных пунктах и хозяйствах. Источником инфицирования преимущественно являются сельскохозяйственные животные индивидуального сектора. В 2020 году среднее значение бактериологического подтверждения по Казахстану снизилось до 50,9%, что является самым низким показателем за последние 4 года. Более 98,0% штаммов, изолированных на территории Казахстана, относятся к *Brucella melitensis* биовар III, наиболее вирулентного возбудителя бруцеллеза овечьего типа.

**Выводы.** При выраженной тенденции в Казахстане снижения заболеваемости населения впервые выявленным бруцеллезом негативным показателем является высокий процент новых случаев бруцеллеза у людей в «благополучных по бруцеллезу животных» населенных пунктах. Основным источником инфекции остаются сельскохозяйственные животные индивидуального сектора. Из них в среднем за 4 года источником инфицирования послужили МРС (60,75%). Превалирующим путем передачи инфекции является контактный путь (уход за больными животными) – 72,9%. До настоящего времени сохраняются проблемы санитарного и ветеринарного надзора и создания межведомственных связей.

**Ключевые слова:** бруцеллез, мониторинг, эпидемиологическая обстановка, источники, пути передачи.

**Для цитирования:** Айқимбаев А.М., Тулеуов А.М., Омашева Г.М., Чалгынбаева А.У., Мухамадиянова Г.С. Особенности эпидемических проявлений бруцеллеза в Казахстане // Медицина (Алматы). 2021;2(224):2-10. doi: 10.31082/1728-452X-2021-224-2-2-10

### Т У Ж Ы Р Ы М

### ҚАЗАҚСТАНДА БРУЦЕЛЛЕЗДІҢ ЭПИДЕМИЯЛЫҚ КӨРІНІСТЕРІНІҢ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

Әлім М. АЙҚЫМБАЕВ, <https://orcid.org/0000-0003-1020-5790>,

Ақан М. ТӨЛЕУОВ,

Гүлнар М. ОМАСHEВА,

Алтынай У. ШАЛГЫНБАЕВА,

Гүлнар С. МУХАМАДИЯНОВА

ҚР ДСМ «ҚДСҰО» ШЖҚ РМК «Санитарлық-эпидемиологиялық сараптама және мониторинг ғылыми-практикалық орталығы» филиалы, Алматы қ., Қазақстан Республикасы

Қазақстанда, 100 мың тұрғынға шаққанда, сырқаттанушылықтың орташа деңгейі 23,7-ден (2004 ж.) 2,8-ге (2020 ж.) дейін төмендеді.

**Зерттеу мақсаты.** Қазақстанда қазіргі кезеңдегі бруцеллездің эпидемиологиялық көріністерінің ерекшеліктерін зерттеу.

Контакты: Алим Масгутovich Айқимбаев, доктор медицинских наук, профессор, советник по науке РГП на ПХВ «НЦЭСЭМ», г. Алматы, e-mail: alim.aikimbayev@mail.ru

Contacts: Alim Masgutovich Aikimbaev, Doctor of Medical Sciences, Professor, Science Advisor of SPCSEEM, Almaty, e-mail: alim.aikimbayev@mail.ru

Поступила: 06 04 2021  
Принята в печать: 30 04 2021

**Материал және әдістері.** 2004-2020 жылдары Қазақстан Республикасы Денсаулық сақтау министрлігінің аймақтық СЭБД СЭБК ұсынған алғаш рет анықталған бруцеллез аурушандығы туралы ресми статистикалық материалдардың талдауы.

**Нәтижелері.** Республиканың Жамбыл, Батыс Қазақстан, Қызылорда, Алматы, Түркістан және Шығыс Қазақстан облыстарындағы сырқаттану индексі (1:100 мың халыққа шаққанда) орташа республикалық көрсеткіштен жоғары екендігі байқалды. Осы облыстарда адамдардың арасында бруцеллез ауруының алғашқы анықталған жағдайларының 90-100% пайызы «бруцеллез аурушандығы бойынша қолайлы болып табылатын мал шаруашылықтарында анықталған. 2017-2020 жылдар аралығында Қазақстанда инфекцияның таралу көзі ретінде ұсақ мал (60,75%), ИҚМ – 28,0%, жануарлардың басқа түрлері – 0,99% болды. Инфекцияның жұғу жолы – байланыс (72,9%) болып табылады.

**Талқылауы.** Республикада 2004 жылдан бастап алғаш рет анықталған бруцеллезбен халықтың сырқаттанушылығын төмендету үрдісі байқалады. Қазақстан халқының бруцеллезді эпидемиологиялық қадағалау проблемасы «бруцеллез бойынша қолайлы елді мекендер мен шаруашылықтарда» алғаш рет анықталған адамдардың бруцеллез аурушандығы жағдайларының жоғары пайызы болып табылады. Инфекция көзі негізінен жеке сектордағы ауылшаруашылықтағы жануарлар болып табылады. 2020 жылы Қазақстан бойынша бактериологиялық растаудың орташа мәні 50,9%-ға дейін төмендеді, бұл соңғы 4 жылдағы ең төменгі көрсеткіш болып табылады. Қазақстан аумағында оқшауланған штаммдардың 98,0%-дан астамы қой типіндегі бруцеллездің вирулентті қоздырғышы *Brucella melitensis* биовар III-ге жатады.

**Қорытынды.** Қазақстанда жаңа диагностикаланған бруцеллезбен аурушандықтың төмендеуінің айқын тенденциясы бар, теріс көрсеткіш – бұл елді мекендерде «бруцеллезге шалдықпаған жануарлар» адамдарындағы бруцеллез ауруының жаңа пайызы.

Инфекцияның негізгі көзі жеке сектордағы ауылшаруашылық малдары болып қала береді. Оның ішінде орта есеппен 4 жылда ұсақ мал (60,75%) ауру жұқтыру көзі болды. Инфекцияның берілу жолы жанасу (ауру малдарды қарау) жолы болып табылады – 72,9%.

Осы уақытқа дейін санитарлық және ветеринарлық қадағалау және ведомствоаралық байланыстар құру проблемалары сақталуда.

**Негізгі сөздер:** бруцеллез, мониторинг, эпидемиологиялық жағдай, жұқтыру көзі, берілу жолы.

## S U M M A R Y

### THE FEATURES OF EPIDEMIC MANIFESTATIONS OF BRUCELLOSIS IN KAZAKHSTAN

Alim M AIKIMBAYEV, <https://orcid.org/0000-0003-1020-5790>,

Akan M TULEUOV,

Gulnar M OMASHEVA,

Altynai U CHALGYNBAYEVA,

Gulnar S MUKHAMADIYANOVA

*"Scientific and Practical Center for Sanitary and Epidemiological Expertise and Monitoring" of the Republican State Enterprise on the REM "National Center for Public Health" of the Ministry of Health of the Republic of Kazakhstan, Almaty*

The average incidence rate per 100 thousand population in Kazakhstan decreased from 23.7 (2004) to 2.8 (2020).

**Purpose of the study.** Study of the features of epidemic manifestations of brucellosis in the modern period in Kazakhstan.

**Material and methods.** Analysis of official statistical materials on the incidence of newly diagnosed brucellosis, presented by the regional DSEC KSEC of the Ministry of Health of the Republic of Kazakhstan in 2004-2020.

**Results.** The morbidity indices (1: 100 thousand of the population) are higher than the average republican indicators in the Zhambyl, West Kazakhstan, Kyzylorda, Almaty, Turkestan and East Kazakhstan oblasts of the republic. In the same areas, 90-100% percent of newly diagnosed cases of human brucellosis are identified in "brucellosis-free animals" settlements and farms. For the period 2017-2020 in Kazakhstan, the source of infection was small cattle (60.75%), cattle - 28.0%, other animal species - 0.99%. The main route of infection is contact with sick animals (72.9%).

**Discussion.** Since 2004, there has been a tendency towards a decrease in the incidence of newly diagnosed brucellosis in the republic. The problem of epidemiological surveillance of brucellosis in the population of Kazakhstan is a high percentage of newly diagnosed cases of brucellosis in humans in "brucellosis-free animals" settlements and farms. The source of infection is mainly farm animals of the individual sector. In 2020, the average value of bacteriological confirmation in Kazakhstan decreased to 50.9%, which is the lowest indicator in the last 4 years. More than 98.0% of strains isolated on the territory of Kazakhstan belong to *Brucella melitensis* biovar III, the most virulent ovine type of brucellosis pathogen.

**Conclusions.** With a pronounced tendency in Kazakhstan to reduce the incidence of the population with newly diagnosed brucellosis, a negative indicator is a high percentage of new cases of brucellosis in people in "brucellosis-free animals" in settlements. The main source of infection is still farm animals in the

private sector. Of these, on average, over 4 years, the source of infection was small cattle (60.75%). The predominant route of transmission is the contact route (caring for sick animals) – 72.9%. Until now, the problems of sanitary and veterinary supervision and the creation of interdepartmental relations remain.

**Keywords:** brucellosis, monitoring, epidemiological situation, sources, transmission routes.

**For reference:** Aikimbayev AM, Tuleuov AM, Omasheva GM, Chalgynbayeva AU, Mukhamadiyanova GS. The features of epidemic manifestations of brucellosis in Kazakhstan. *Meditsina (Almaty) = Medicine (Almaty)*. 2021;2(224):2-10. (In Russ.). doi: 10.31082/1728-452X-2021-224-2-2-10

**Б**руцеллез - особо опасная и социально значимая инфекция, приносящая значительный экономический ущерб и обуславливающая высокий уровень инвалидизации больных. Эпидемиология бруцеллеза человека, самой распространенной зоонозной инфекции в мире, радикально меняется из-за различных санитарных, социально-экономических и политических причин [1, 2, 3]. По данным ВОЗ бруцеллез животных распространен практически во всем мире [4, 5]. Ежегодно более чем в 170 странах регистрируется свыше 500 тыс. случаев впервые выявленного бруцеллеза у людей. Появляются новые очаги бруцеллеза человека в Центральной Азии [6]. В ряде стран Европы, а также в Японии добились практически полной ликвидации этой болезни. Единичные случаи бруцеллеза у населения регистрируются в США. В 2017 г. в США (штаты Техас, Нью-Джерси) выявлены случаи заболевания людей, вызванные вакцинным штаммом *Brucella abortus* RB51. Источником инфекции явился вакцинированный крупный рогатый скот, а фактором передачи – непастеризованное (сырое) молоко [7, 8].

Высокие уровни заболеваемости среди всех стран, которые представляют статистику в ВОЗ, зарегистрированы в Сирии (1603,4 случая на 100 000 человек), Монголии (3910). Высокие индексы заболеваемости бруцеллезом отмечены в Ираке (268,8), Таджикистане (211,9), Саудовской Аравии (149,5) и Иране (141,6) [5, 9-12]. Высокие показатели заболеваемости людей бруцеллезом в странах, входящих в состав СНГ, определены в Кыргызстане, Казахстане, Таджикистане [6, 13-16]. Значительное обострение эпизоотической и эпидемической ситуации по бруцеллезу в странах постсоветского пространства в начале 90-х годов XX века произошло вследствие резкого изменения политических и социально-экономических систем, оттока основного поголовья сельскохозяйственных животных из коллективных в мелкие индивидуальные хозяйства, а также в результате неадекватно проводимых противоэпидемических мероприятий по бруцеллезу.

Бруцеллез признан самой распространенной в мире лабораторно-приобретенной инфекцией, что связано с низкой инфицирующей дозой, которая оценивается в 10–100 бактериальных клеток при аэрозольном или подкожном пути заражения. Примерно 2-3% случаев заражения бруцеллезом в США происходит в лабораториях, а также среди ветеринарных врачей [17]. В конце 2019 г. в г. Ланьчжоу (КНР) зарегистрирована крупная групповая вспышка. Заражение бруцеллезом более 3 тысяч человек произошло аэрозольным путем [18]. Фабрика использовала дезинфи-

цирующие средства с истекшим сроком годности. Вспышка произошла из-за утечки загрязненного отработанного газа из производственных помещений биологического фармацевтического завода при производстве противобруцеллезных вакцин для животных.

По тенденции распространения бруцеллеза и уровню заболеваемости людей и сельскохозяйственных животных Казахстан относится к эндемичным странам. Официальная регистрация впервые диагностированного бруцеллеза людей в Казахстане введена с 1948 г. [19]. С 2004 г. в результате формирования новых механизмов контроля над бруцеллезом отмечается снижение заболеваемости бруцеллезом населения Казахстана.

**Цель исследования** - изучение особенностей эпидемических проявлений бруцеллеза в современный период в Казахстане.

#### МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Ретроспективный эпидемиологический анализ по эпидемиологии бруцеллеза. Данные по распространению бруцеллезной инфекции в Казахстане анализированы за 2004-2020 гг. Оценка современной эпизоотологической и эпидемиологической обстановки по бруцеллезу в республике проведена на основе анализа официальных статистических материалов по заболеваемости впервые диагностированным бруцеллезом согласно данным, представленным областными департаментами санитарно-эпидемиологического контроля (ДСЭК) комитета санитарно-эпидемиологического контроля (КСЭК) МЗ РК, по мониторингу «Эпизоотический и эпидемический надзор за бруцеллезом в Республике Казахстан» [20].

#### РЕЗУЛЬТАТЫ

В Казахстане средний уровень заболеваемости на 100 тыс. населения снизился с 23,7 (2004 г.) до 2,8 (2020 г.) (рис. 1).

До 2018 г. в Казахстане ежегодно регистрировали более 1000 случаев впервые диагностированного бруцеллеза среди населения. В 2017-2018 гг. при сравнении уровня заболеваемости в Казахстане по нозологиям зоонозных инфекций, инфицированность людей бруцеллезом была самой высокой – 10,2% и 8,2% соответственно [21, 22]. В 2017 г. индекс заболеваемости впервые диагностированным бруцеллезом в ЗКО (12,05) почти вдвое превышал среднереспубликанский показатель – 6,2 (табл. 1).



Рисунок 1 - Заболеваемость (1:100000 населения) впервые диагностированным бруцеллезом населения Казахстана (2004 - 2020 гг.)

Таблица 1 - Заболеваемость (1:100000 населения) впервые диагностированным бруцеллезом в областях Казахстана в 2014-2020 гг.

Области и города РК	Заболеваемость (1:100 тысяч населения) впервые диагностированным бруцеллезом в областях Казахстана						
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Акмолинская	3,4	3,78	1,68	2,2	0,8	1,8	0,1
Актюбинская	2,94	5,31	3,93	2,86	2,5	2,0	1,6
Алматинская	13,9	12,4	8,82	9,8	6,8	6,8	4,2
Атырауская	2,61	4,25	9,15	7,3	10,6	3,8	1,2
ВКО	10,0	7,38	6,75	6,8	5,9	4,8	3,6
Жамбылская	25,7	22,8	20,8	19,1	17,9	16,4	11,3
ЗКО	8,45	9,79	3,91	12,05	7,9	7,4	5,9
Карагандинская	1,31	1,16	0,72	0,9	0,9	1,3	0,6
Костанайская	1,82	4,98	4,0	3,4	1,8	1,8	1,4
Кызылординская	11,5	12,2	7,64	12,2	11,2	9,3	3,8
Мангистауская	0,33	0,32	0,32	0,2	1,5	0,8	0,3
Павлодарская	2,12	3,43	3,56	1,9	1,7	2,4	2,1
СКО	0,7	1,23	0,0	0,0	0,4	0,9	-
Туркестанская*	17,5	13,6	9,8	10,0	12,1	8,2	4,6
г. Нур-Султан	0,5	1,6	0,18	0,23	0,2	0,4	0,2
г. Алматы	0,3	0,1	0,81	0,65	0,4	1,5	0,1
г. Шымкент	Входил в состав ЮКО				4,9	2,9	1,7
В целом по РК	<b>8,5</b>	<b>7,7</b>	<b>5,93</b>	<b>6,20</b>	<b>5,5</b>	<b>4,6</b>	<b>2,8</b>
Количество впервые диагностированных случаев бруцеллеза	1443	1334	1047	1104	998	842	504

Примечание\* До 2018 г. Южно-Казахстанская область (ЮКО) с областным центром г. Шымкент

В 2020 году 40126 (0,1%) голов, положительно реагирующих на бруцеллез животных, были выявлены после диагностики впервые выявленных случаев бруцеллеза лю-

дей в «благополучных по бруцеллезу животных» населенных пунктах, в которых не проводятся противобруцеллезные мероприятия [23] (табл. 2, рис. 2).

Таблица 2 – Процент впервые выявленных случаев бруцеллеза людей в пунктах, считающихся благополучными по бруцеллезу животных (2017-2020 гг.)

Наименование областей, городов	Процент случаев выявленных в благополучных по бруцеллезу животных населенных пунктах и хозяйствах			
	в 2017 г. из 1104 случаев	в 2018 г. из 998 случаев	в 2019 г. из 842 случаев	в 2020 г. из 504 случаев
Акмолинская	100,0	100	87,5	0,0
Актюбинская	83,3	81,0	76,5	100,0
Алматинская	79,3	88,5	81,9	100,0
Атырауская	100,0	98,5	100,0	100,0
ВКО	70,2	80,5	78,8	78,0
Жамбылская	95,8	94,0	98,4	100,0
ЗКО	93,5	100	97,9	81,6
Карагандинская	100,0	100,0	100,0	100,0
Костанайская	83,3	100	93,8	50,0

Окончание таблицы 2

Кызылординская	69,1	98,9	98,6	100,0
Мангистауская	100,0	90,0	100,	100,0
Павлодарская	71,4	15,4	44,4	0,0
СКО	0,0	100,	0,0	0,0
Туркестанская	100,0	100,0	100,0	100,0
г. Нур-Султан	100,0	100	0,0	0,0
г. Алматы	100,0	0,0	0	0,0
г. Шымкент	в составе ЮКО	100,0	100,0	100,0
В целом по РК	<b>89,0%</b>	<b>88,9%</b>	<b>93,6%</b>	<b>91,07%</b>

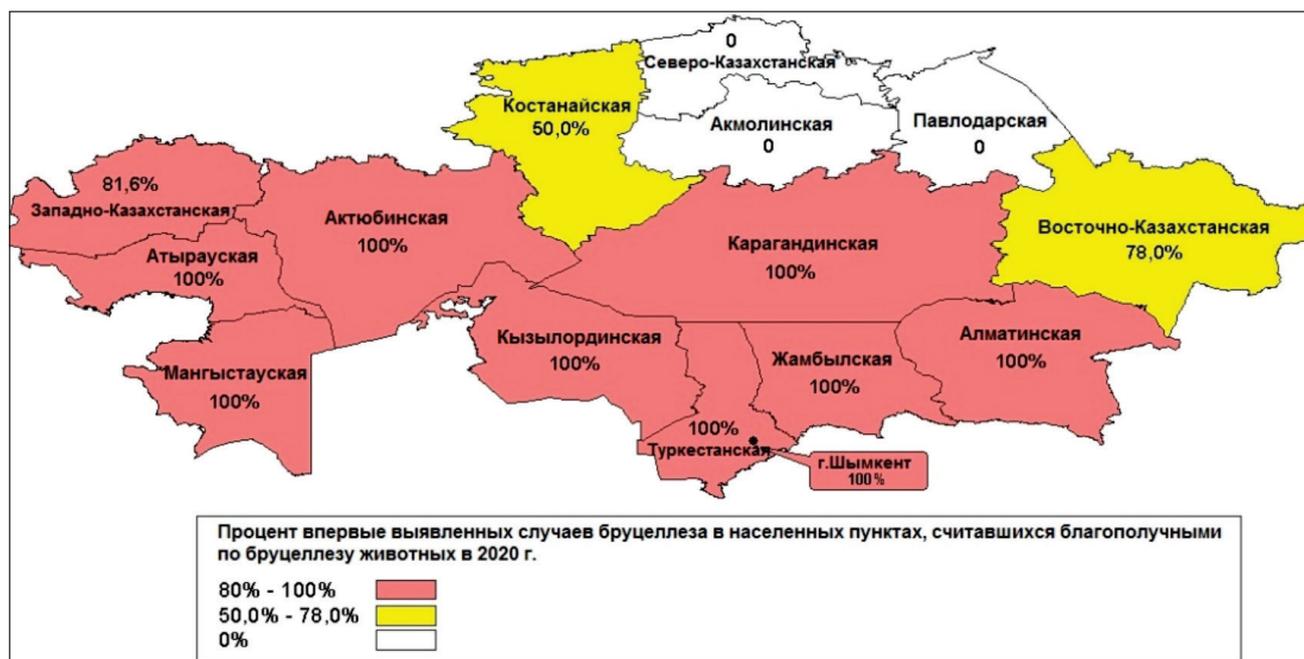


Рисунок 2 – Процент впервые выявленных случаев бруцеллеза людей в «благополучных» по бруцеллезу животных населенных пунктах в 2020 г.

Основным источником инфекции остаются сельскохозяйственные животные индивидуального сектора (табл. 3).

Таблица 3 - Источники заражения (%) острым бруцеллезом в 2017-2020 гг.

Годы	Количество случаев	Источники заражения острым бруцеллезом в %			
		МРС	КРС	другие виды животных	источники не установлены
2017	1104	62,0	25,0	1,0	12,0
2018	998	63,0	27,0	1,0	9,0
2019	842	59,7	26,8	0,95	12,5
2020	504	58,3	33,1	0	8,5
В среднем за 2017 – 2020 гг.		<b>60,75</b>	<b>28,0%</b>	<b>0,99%</b>	<b>10,5%</b>

Превалирующим путем передачи инфекции в эти годы – 72,9%. Пути и факторы передачи не выявлены в 6,8% является контактный путь (уход за больными животными) случаев (табл. 4).

Таблица 4 - Пути инфицирования бруцеллезом за 2017-2020 гг. (%)

Годы	Пути инфицирования бруцеллезом в % от общего числа случаев			
	контактно-бытовой	алиментарный	смешанный	не установлено
2017	76,2	15,0	4,0	4,8
2018	74,0	14,0	4,0	8,0
2019	69,8	17,4	5,9	6,9
2020	71,6	15,7	5,2	7,5
В среднем	<b>72,9</b>	<b>15,5</b>	<b>4,8</b>	<b>6,8</b>

Заболееваемость среди сельского населения, за редким исключением, значительно превышает заболеваемость городского населения. Так, в 2020 г. заболеваемость среди сельского населения по республике составила 80,6%,

а среди городского населения - 19,4%. В Актыобинской области из 14 впервые выявленных инфицированных бруцеллезом людей 8 больных являются городскими жителями (57,1%), в Туркестанской области из 91 больного лишь 23,1% горожане. Городские жители имели контакт с животными при посещении родственников в сельских населенных пунктах, где участвовали в разделке животных, употребляли в пищу сырое молоко или продукты из молока, не прошедшие этапы обеззараживания.

По республике в 2020 г. среди детей до 14 лет зарегистрировано 83 (16,0%) случая и у подростков – 25 случаев (5,0%). В целом по республике уровень заболеваемости бруцеллезом

детей снизился, показатель заболеваемости бруцеллезом детей на 100 тыс. данного контингента составлял в 2020 г. 1,6 (2019 г. – 2,1). Высокие проценты заболевших детей и подростков (21,1%) выявлены в Жамбылской области, в ЗКО - 23,6%, в Кызылординской области – 20,0%, в г. Шымкенте - 29,4%. Заболеваемость бруцеллезом детей до 14 лет возросла в 1,4 раза в Туркестанской области. Выявлено 28 инфицированных детей до 14 лет из 91 случая в Туркестанской области.

Анализ заболеваемости сельскохозяйственных животных среди КРС и МРС свидетельствует о неблагоприятной эпизоотологической ситуации по бруцеллезу в Республике Казахстан (рис. 3).

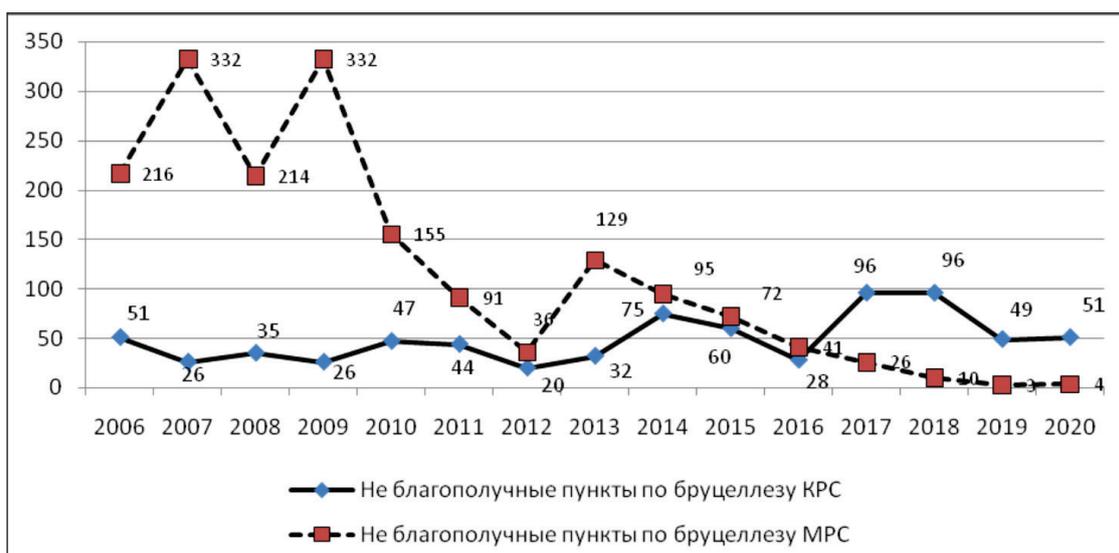


Рисунок 3 - Динамика регистрации первичных неблагополучных пунктов по бруцеллезу животных в РК с 2006-2020 гг.

Сравнительный анализ объемов проведенных бактериологических исследований показал, что в 2017 – 2020 гг.

происходит снижение числа бактериологически подтвержденных случаев (табл. 5).

Таблица 5 - Результаты бактериологического исследования проб крови пациентов (в %) с впервые диагностированным бруцеллезом в Казахстане в 2017-2020 гг.

Области РК	% проб крови с бактериологическим подтверждением от общего числа серопозитивных проб			
	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.
Акмолинская	37,5	60,0	25,0	0,0
Актыобинская	66,7	52,4	52,9	28,6
Алматинская	31,4	31,7	26,1	11,6
Атырауская	95,5	76,9	77,3	0,0
ВКО	42,2	39,2	28,6	20,0
Жамбылская	98,1	100,0	98,4	100
ЗКО	67,5	60,8	72,9	44,7
Карагандинская	46,2	15,4	5,6	0,0
Костанайская	43,3	12,5	6,3	0,0
Кызылординская	52,9	51,3	28,6	12,5
Мангистауская	0,0	0,0	100,0	0,0
Павлодарская	0,0	7,7	18,8	6,2
С-Казахстанская	0,0	0,0	80,0	0,0
Туркестанская	92,7	80,0	74,8	72,5
г. Нур-Султан	75,0	37,5	0,0	0,0
г. Алматы	50,0	50,0	3,8	0,0
г. Шымкент	В составе ЮКО	93,8	85,7	88,2
По РК	<b>69,6%</b>	<b>67,6%</b>	<b>58,7%</b>	<b>50,9%</b>

Все выделенные культуры в 2020 году были отнесены к *Brucella melitensis*: II биовара - 1,3%, III биотипа - 98,7%.

В 2020 г. в процентном соотношении 93,9% приходится на серологический метод, 4,5% - на бактериологический метод, а методом ПЦР тестированы всего 1,6% проб.

В 2018 г. (Атырауская область), в 2020 г. (Кызылординская область, г. Шымкент) выявлены случаи групповых вспышек в результате употребления козьего молока и несоблюдения мер личной профилактики при убое и разделывании туш коз. В 2018 г. в Костанайской области зарегистрирован 1 случай профессионального заболевания. Установлены нарушения в соблюдении организационно-хозяйственных, ветеринарно-санитарных мер.

### ОБСУЖДЕНИЕ

С 2004 года регистрируется положительная динамика заболеваемости населения впервые выявленным бруцеллезом (рис. 1). На протяжении многих лет регистрируется превышение среднереспубликанского индекса заболеваемости в южных регионах: в Жамбылской, Алматинской, Кызылординской, Туркестанской областях. С 2014 г. наблюдается повышение заболеваемости впервые выявленным бруцеллезом в Атырауской области. Неустойчивая эпидемическая ситуация отмечалась в Западно-Казахстанской области (ЗКО).

Особенностью эпидемического процесса при бруцеллезе населения Казахстана является высокий процент новых выявленных случаев бруцеллеза в «благополучных по бруцеллезу сельскохозяйственных животных» населенных пунктах или хозяйствах. В 2020 году в г. Шымкенте и Актюбинской, Алматинской, Атырауской, Жамбылской, Карагандинской, Кызылординской, Мангистауской, Туркестанской областях 100% больных выявлены в «благополучных» населенных пунктах или хозяйствах (табл. 2, рис. 2). В большинстве регионов Казахстана индикатором неблагополучной эпизоотической обстановки по бруцеллезу становится инфицированный человек.

Заболеваемость людей бруцеллезом зависит от зараженности бруцеллезом животных. Основным источником инфекции остаются сельскохозяйственные животные индивидуального сектора (табл. 3). В среднем за 4 года источником инфицирования послужили МРС - в 60,75% случаев, КРС - 28,0%, другие виды животных - 0,99%. Контактный путь (уход за больными животными) по-прежнему является основным путем инфицирования. Не выявлены пути и факторы передачи в 6,8% случаев (табл. 4). В основном, это относится к потребителям животноводческой продукции, приобретенной на стихийных рынках. В 2017 - 2020 гг. случаи групповых вспышек возникали в результате употребления козьего молока и несоблюдения мер личной профилактики при убое и разделывании туш коз. Эти факты свидетельствуют о необходимости оптимизации санитарного просвещения.

Динамика регистрации первичных неблагополучных пунктов по бруцеллезу животных в РК с 2006-2020 гг. показывает необходимость усиления ветеринарного контроля (рис. 3).

В 2020 году среднее значение бактериологического подтверждения по Казахстану снизилось до 50,9%, что является самым низким показателем за последние 4 года. Эти данные свидетельствуют о необходимости оптимизации постановки бактериологического метода как метода, необходимого для подтвержденного диагноза бруцеллеза и проведения соответствующих противоэпидемических мероприятий [24, 25]. 98,7% культур возбудителя бруцеллеза относятся к *Brucella melitensis* III биотипа, наиболее вирулентного овечьего биотипа возбудителя бруцеллеза. Мониторинг лабораторных исследований образцов от людей и из объектов внешней среды по выявлению бруцеллеза в 2020 г. показал, что для диагностики возбудителя бруцеллеза недостаточно используется ПЦР.

Так как естественным резервуаром бруцеллеза в природе являются животные, эпидемиология бруцеллеза определяется его эпизоотологией. Бруцеллез у людей не будет ликвидирован до тех пор, пока эта болезнь не будет ликвидирована у животных. *До настоящего времени сохраняются проблемы санитарного и ветеринарного надзора и в создании межведомственных связей.*

### ВЫВОДЫ

Средний уровень заболеваемости впервые выявленным бруцеллезом на 100 тыс. населения в Казахстане снизился с 23,7 (2004 г.) до 2,8 (2020 г.). По Казахстану в 2020 г. снижается детская заболеваемость по бруцеллезу.

В период 2017 - 2020 гг. основным источником инфекции являются сельскохозяйственные животные индивидуального сектора. В среднем за 4 года источником инфицирования послужили МРС - в 60,75% случаев. За этот период преобладающий путь передачи инфекции - контактный (уход за больными животными) - 72,9%.

Заболеваемость среди сельского населения составляет 80,6%, городского населения - 19,4%.

Отмечается снижение бактериологического подтверждения проб на бруцеллез, а также недостаточный уровень использования ПЦР.

Недостатком эпидемиологического надзора над бруцеллезом в Казахстане является высокий процент впервые выявленных случаев бруцеллеза людей в «благополучных по бруцеллезу животных» населенных пунктах или хозяйствах. Индикатором неблагополучной эпизоотической обстановки по бруцеллезу в Казахстане становится инфицированный человек.

### Прозрачность исследования

*Исследования проводились при выполнении научно-технических программ (МНТЦ, проект К-2410 (2017-2021 гг.), НПЦСЭЭМ МЗ РК. Авторы несут полную ответственность за предоставление окончательной версии рукописи в печать.*

### Декларация о финансовых и других взаимоотношениях

*Все авторы приняли участие в разработке концепции статьи и написании рукописи. Окончательная версия ру-*

копии была одобрена всеми авторами. Авторы не получили гонорар за статью.

#### Вклад авторов

Алим Масгутович Айкимбаев – руководитель исследовательских работ, участие в проведении эпидемиологического анализа, окончательное редактирование статьи, представление статьи на научной конференции НППЦЭ-ЭМ и получение экспертного заключения.

Акан Мырзагалиевич Тулеуов – составление обзора литературы, участие в проведении эпидемиологического анализа.

Гульнар Сергазиновна Мухамадиянова – создание базы данных по распространенности бруцеллеза в Казахстане, построение карты.

Гульнар Магауияевна Омашева – проведение бактериологических, серологических исследований, ПЦР.

Алтынай Уразхунуовна. Чалгынбаева – составление обзора литературы, проведение бактериологических, серологических исследований, редактирование статьи.

#### Конфликт интересов.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Berger S. Brucellosis: Global Status. Los Angeles, Ca: Gideon Informatics, Inc; 2016
- Anna S. Dean, Lisa Crump, Helena Greter, Esther Schelling, Jakob Zinsstag. Global burden of human brucellosis: a systematic review of disease frequency // PLoS Negl Trop Dis. 2012 Oct;6(10):e1865. PMID: 23145195. PMCID: PMC3493380. doi: 10.1371/journal.pntd.0001865
- Султанов А.А. О бруцеллезе с позиции ветеринара // Медицина (Алматы) 2020;3-4(213-214):88-93
- Pappas G., Papadimitriou P., Akritidis N. et al. The new global map of human brucellosis // Lancet infect dis. 2006. February;6(2):91–99. PMID: 16439329. doi: 10.1016/S1473-3099(06)70382-6
- Noah C. Hull & Brant A. Schumaker. Comparisons of brucellosis between human and veterinary medicine // Infect Ecol Epidemiol. 2018;8(1):1500846. PMCID: PMC6063340. PMID: 30083304. doi: 10.1080/20008686.2018.1500846
- Corbel M.J. Brucellosis in humans and animals / UN FAO; World Organisation for Animal Health; WHO, 2006:89
- Scallan E., Hoekstra RM, Angulo FJ, et al. Foodborne illness acquired in the United States - major pathogens // Emerg Infect Dis. 2011;17(1):7-15. PMID: 21192848. PMCID: PMC3375761. doi: 10.3201/eid1701.p11101
- CDC and Texas Health Officials Warn about Illness Linked to Raw Milk from Texas Dairy. // <https://www.cdc.gov/media/releases/2017/p0915.raw.milk.brucelle.html>.
- Пономаренко Д.Г., Ежлова Е.Б., Русанова Д.В. и др. А.Н. Анализ эпизоотолого-эпидемиологической обстановки по бруцеллезу в Российской Федерации в 2018 г. и прогноз на 2019 г. // Проблемы особо опасных инфекций. 2019; 2:14–21. doi: 10.21055/0370-1069-2019-2-14-21
- Hull N.C., Schumaker B.A. Comparisons of Brucellosis between human and veterinary medicine // Infect. Ecol. Epidemiol. 2018;8(1):1500846. PMID: 30083304. PMCID: PMC6063340. doi: 10.1080/20008686.2018.1500846
- Cross A.R., Baldwin V.M., Roy S., Essex-Lopresti A.E., Prior J.L., Harmer N.J. Zoonoses under our noses // Microbes Infect. 2019;21(1):10–19. PMID: 29913297. PMCID: PMC6386771. doi: 10.1016/j.micinf.2018.06.001
- Лямкин Г.И., Пономаренко Д.Г., Худолеев А.А. и др. Эпидемическая ситуация по бруцеллезу в Российской Федерации и государствах - участниках Содружества Независимых Государств // Инфекционные болезни: новости, мнения, обучение. 2016;1:68–74
- Пономаренко Д.Г., Русанова Д.В., Хачатурова А.А. и др. Анализ эпидемической и эпизоотической ситуации по бруцеллезу в мире в 2019 г. и прогноз на 2020 г. в Российской Федерации // Проблемы особо опасных инфекций. 2020;2:48-56
- Курбанов К.М. Современные проблемы эпизоотологического надзора как фактор обострения эпидемиологической ситуации бруцеллеза в Республике Таджикистан // Здравоохранение Таджикистана. 2015;1:21-26
- Уразаева А.Б., Бекенов Ж.Е., Уразаева С.Т. Эпидемический потенциал бруцеллеза в Актюбинской области // Медицина (Алматы). 2018;11(197):71-77
- Ежемесячный бюллетень СЭС и ЗН за 2014 -2020 гг. Департамент профилактики заболеваний и государственно-санитарно-эпидемиологического Надзора МЗ КР: <https://>

#### REFERENCES

- Berger S. Brucellosis: Global Status. Los Angeles, Ca: Gideon Informatics, Inc; 2016
- Anna S. Dean, Lisa Crump, Helena Greter, Esther Schelling, and Jakob Zinsstag. Global burden of human brucellosis: a systematic review of disease frequency. PLoS Negl Trop Dis. 2012 Oct;6(10):e1865. PMID: 23145195. PMCID: PMC3493380. doi: 10.1371/journal.pntd.0001865
- Sultanov AA. On brucellosis from the perspective of a veterinarian. *Meditina (Almaty) = Medicine (Almaty)*. 2020;3-4(213-214):88-93. (In Russ.)
- Pappas G, Papadimitriou P, Akritidis N, et al. The new global map of human brucellosis. *Lancet infect dis*. 2006. February; 6(2):91–99. PMID: 16439329. doi: 10.1016/S1473-3099(06)70382-6
- Noah C Hull & Brant A Schumaker. Comparisons of brucellosis between human and veterinary medicine. *Infect Ecol Epidemiol*. 2018;8(1):1500846. PMCID: PMC6063340. PMID: 30083304. doi: 10.1080/20008686.2018.1500846
- Corbel MJ. Brucellosis in humans and animals / UN FAO; World Organisation for Animal Health; WHO, 2006:89
- Scallan E, Hoekstra RM, Angulo FJ, et al. Foodborne illness acquired in the USA-major pathogens. *Emerg Infect Dis*. 2011;17(1):7-15. PMID: 21192848. PMCID: PMC3375761. doi: 10.3201/eid1701.p11101
- CDC and Texas Health Officials Warn about Illness Linked to Raw Milk from Texas Dairy. Available from: <https://www.cdc.gov/media/releases/2017/p0915.raw.milk.brucelle.html>.
- Ponomarenko D, Ezhlova Ye, Rusanova D. et al. Analysis of the epizootological and epidemiological situation of brucellosis in the Russian Federation in 2018 and forecast for 2019. *Problemy osobo opasnykh infektsii = Problems of especially dangerous infections*. 2019;2:14-21. (In Russ.). doi: 10.21055 / 0370-1069-2019-2-14-21
- Hull NC, Schumaker BA. Comparisons of Brucellosis between human and veterinary medicine. *Infect. Ecol. Epidemiol*. 2018;8(1):1500846. PMID: 30083304. PMCID: PMC6063340. doi: 10.1080/20008686.2018.1500846
- Cross AR, Baldwin VM, Roy S, Essex-Lopresti AE, Prior JL, Harmer NJ. Zoonoses under our noses. *Microbes Infect*. 2019;21(1):10–9. PMID: 29913297. PMCID: PMC6386771. doi: 10.1016/j.micinf.2018.06.001
- Lyamkin G, Ponomarenko D, Khudoleev A. et al. Epidemic situation of brucellosis in the Russian Federation and the member states of the Commonwealth of Independent State. *Infektsionnye bolezni: novosti, mneniia, obuchenie = Infectious diseases: news, opinions, training*. 2016;1:68–74 (In Russ.)
- Ponomarenko D, Rusanova D, Khachaturova A, et al. Analysis of the epidemic and epizootic situation of brucellosis in the world in 2019 and forecast for 2020 in the Russian Federation. *Problemy osobo opasnykh infektsii = Problems of Particularly Dangerous Infections*. 2020;2:48-56 (In Russ.)
- Kurbanov K. Modern problems of epizootic surveillance as a of escalation of the epidemiological situation of brucellosis in the Republic of Tajikistan. *Zdravookhranenie Tadjikistana = Healthcare of Tajikistan*. 2015;1:21-26
- Urazaeva AB, Bekenov ZhE, Urazaeva ST. Epidemic potential of brucellosis in Aktobe oblast. *Meditina (Almaty) = Medicine (Almaty)*. 2018;11(197):71-77 (In Russ.)
- Ezhemesiachnyi biulleten SES i ZN za 2014 -2020 gg. Deparment profilaktiki zaboolevanii i gosudarstvennogo sanitarno-epidemiologicheskogo Nadzora MZ KR [Monthly bulletin of Sanitary

dgsen.kg/category/deyatelnost/upravlenie-profilaktiki-infekcionny/ezhemesyachnyj-bjulleten-sjesizn.

17 Weinstein RA, Singh K. Laboratory-acquired infections // *Clin Infect Dis*. 2009;49(1):142–147. doi: 10.1086/599104

18 Sixth Tone. 96 Chinese veterinary researchers infected with brucellosis: the students and staff have not exhibited the u-like symptoms characteristic of the bacterial disease, which humans can contract from coming into contact with infected animals. URL: <https://www.sixthtone.com/news/1004935/96-chinese-veterinary-researchers-infected-with-brucellosis>.

19 Атшабар В., Бурделов Л., Избанова У. и др. Паспорта регионов Казахстана по особо опасным инфекциям // *Карантинные и зоонозные инфекции в Казахстане*. Алматы, 2015;1 (31):181

20 Совместный приказ Министра здравоохранения Республики Казахстан от 10 февраля 2006 года № 63 и Министра сельского хозяйства Республики Казахстан от 23 февраля 2006 года № 109 «Об утверждении схемы мониторинга за эпизоотической и эпидемической ситуацией по бруцеллезу в Республике Казахстан». [https://online.zakon.kz/Document/?doc\\_id=31129237](https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=31129237)

21 Тулеуов А.М., Айкимбаев А.М., Бекенов Ж.Е.. Тенденции развития эпидемической ситуации по бруцеллезу в Республике Казахстан // *Окружающая среда и здоровье населения*. 2019;1:22-29

22 Сулейменова Ж.Н., Айкимбаев А.М., Мухамадиянова Г.С., Тулеуов А.М. и др., Современные особенности эпидемических проявлений бруцеллеза в Казахстане // *Окружающая среда и здоровье населения*. 2019;4: 14-24.

23 Приказ Министра сельского хозяйства РК от 29 июня 2015 г. №7-1/587 «Об утверждении ветеринарных (ветеринарно-санитарных) правил» (бруцеллез). <https://adilet.zan.kz/rus/docs/V1500011940>

24 Приказ МЗ РК от 14 декабря 2018 года № КР ДСМ-40 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации и проведению санитарно-противоэпидемических, санитарно-профилактических мероприятий по предупреждению особо опасных инфекционных заболеваний». <https://adilet.zan.kz/rus/docs/V1800017995/history>

25 Клинический протокол диагностики и лечения «Бруцеллез». РЦРЗ (Республиканский центр развития здравоохранения МЗ РК). Протокол № 60 от 29 марта 2019. <https://diseases.medelement.com/disease/бруцеллез-2018/16174>

and Epidemiological Situation (SES) and Public Health (PH) for 2014-2020. Department of Disease Prevention and State Sanitary and Epidemiological Surveillance of the Ministry of Health of the Kyrgyz Republic]. Available from: <https://dgsen.kg/category/deyatelnost/upravlenie-profilaktiki-infekcionny/ezhemesyachnyj-bjulleten-sjesizn>.

17 Weinstein Ra, Singh K. Laboratory-acquired infections. *Clin Infect Dis*. 2009; 49(1):142–147. doi: 10.1086/599104

18 Sixth Tone. 96 Chinese veterinary researchers infected with brucellosis: the students and staff have not exhibited the u-like symptoms characteristic of the bacterial disease, which humans can contract from coming into contact with infected animals. URL: <https://www.sixthtone.com/news/1004935/96-chinese-veterinary-researchers-infected-with-brucellosis>.

19 Atshabar B, Burdelov L, Izbanova U, et al. Passports of regions of Kazakhstan for especially dangerous infections. *Karantinnnye i zoonoznye infektsii v Kazakhstane = Quarantine and zoonotic infections in Kazakhstan* Almaty, 2015;1(31):181. (In Russ.)

20 *Sovmestnyi prikaz Ministra zdavookhraneniia Respubliki Kazakhstan ot 10 fevralia 2006 goda № 63 i Ministra selskogo khoziaistva Respubliki Kazakhstan ot 23 fevralia 2006 goda № 109 "Ob utverzhdenii skhemy monitoringa za epizooticheskoi i epidemicheskoi situatsiei po brutsellezu v Respublike Kazakhstan"* [The Joint Order of the Minister of Health of the RK, 10 February 2006, no.63 and the Minister of Agriculture of the RK, 23 February 2006, no.109 "Approval of the monitoring scheme for the epizootic and epidemic situation of brucellosis in the Republic of Kazakhstan"]. Available from: [https://online.zakon.kz/Document/?doc\\_id=31129237](https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=31129237)

21 Tuleuov A, Aikimbayev A, Bekenov Zh. Trends in the development of the epidemic situation of brucellosis in the Republic of Kazakhstan. *Okruzhaiushchaia sreda i zdorove naseleniia = Environment and public health*. Almaty, 2019;1:22-29. (In Russ.)

22 Suleimenova Zh, Aikimbayev A, Mukhamadiyanova G, Tuleuov A, et al. Modern features of epidemic manifestations of brucellosis in Kazakhstan. *Okruzhaiushchaia sreda i zdorove naseleniia = Environment and population health*. Almaty, 2019;4:14-24

23 *Prikaz Ministra selskogo khoziaistva RK ot 29 iunია 2015 g. №7-1/587 "Ob utverzhdenii veterinarnykh (veterinarno-sanitarnykh) pravil"* (brutsellez) [The Order of the Minister of Agriculture of the Republic of Kazakhstan, 29 June 2015. No7-1/587 "Approval of veterinary (veterinary and sanitary) rules (brucellosis)"]. Available from: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/V1500011940>

24 *Prikaz MZ RK ot 14 dekabria 2018 goda № КР ДСМ-40 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации и проведению санитарно-противоэпидемических, санитарно-профилактических мероприятий по предупреждению особо опасных инфекционных заболеваний»* [Order of the Ministry of Health of the Republic of Kazakhstan, 14 December 2018. - No КР ДСМ-40 "Sanitary and epidemiological requirements for the organization and implementation of sanitary and anti - epidemic, sanitary and prophylactic measures to prevent especially dangerous infectious diseases"]. Available from: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/V1800017995/history>

25 *Klinicheskii protokol diagnostiki i lecheniia «Brutsellez». RTsRZ (Respublikanskii tsentr razvitiia zdavookhraneniia MZ RK). Protokol № 60 ot 29 marta 2019* [The clinical protocol for diagnosis and treatment of "Brucellosis". Republican Center for Healthcare Development of the Ministry of Health of the Republic of Kazakhstan. Protocol no. 60, 29 March 2019]. Available from: <https://diseases.medelement.com/disease/бруцеллез-2018/16174>