

Колобкова Нина Михайловна – ветеринария ғылымдарының кандидаты, Оңтүстік Орал мемлекеттік аграрлық университетінің жұқпалы емес аурулар кафедрасының доценті. РФ, Троицк қ., Гагарин көшесі, 13 үй. Тел: + 7-908-821-95-46. e-mail: ninusjakol@mail.ru.

Kolobkova Nina Mikhailovna – Candidate of Veterinary Sciences. Associate Professor of the Department of Noncommunicable Diseases, South Ural State Agrarian University. RF, c.Troitsk. Gagarin St. 13. Tel. + 7-908-821-95-46. e-mail. ninusjakol@mail.ru.

УДК 619:616.98:579.852.11-097:636.2

DOI: 10.52269/22266070\_2022\_2\_8

### ОЦЕНКА НАПРЯЖЕННОСТИ ИММУНИТЕТА У ЖИВОТНЫХ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ВАКЦИНЫ ПРОТИВ СИБИРСКОЙ ЯЗВЫ

Суших В.Ю. – кандидат ветеринарных наук, зав. отделом эпизоотологического мониторинга и оценки рисков бактериальных болезней животных, ТОО «КазНИВИ», г. Алматы.

Канатов Б. – кандидат ветеринарных наук, ведущий научный сотрудник отдела эпизоотологического мониторинга и оценки рисков бактериальных болезней животных, ТОО «КазНИВИ», г. Алматы.

Юсупов М.Р. – научный сотрудник отдела эпизоотологического мониторинга и оценки рисков бактериальных болезней животных, ТОО «КазНИВИ», г. Алматы.

Сибирская язва на территории Казахстана регистрируется на протяжении многих лет. При этом сибирской язвой болеет, как у крупный, так и мелкий рогатый скот.

Основным методом профилактики при данной инфекции является специфическая вакцинация. От качества препаратов и проведения вакцинации животных зависит эпизоотологическая и эпидемиологическая ситуации по сибирской язве в стране в целом.

Целью исследований являлось изучение иммунологического статуса у вакцинированных, против сибирской язвы животных, в различных регионах республики.

Для оценки иммунологического статуса у иммунизированных сибиреязвенной вакциной животных отобраны и изучены образцы сывороток крови. Пробы сывороток крови отбирали в стационарно неблагоприятных по сибирской язве пунктах в различных регионах республики. Полученные сыворотки крови исследовали в реакции непрямой гемагглютинации, макрометодом.

Проведенные исследования показали, что у 95% иммунизированных сибиреязвенной вакциной животных через 5 и 6 месяцев после вакцинации отмечается наличие антител к сибиреязвенному антигену. При этом, у 5% от общего числа исследованных антитела полностью отсутствовали, а у 13,3% животных поствакцинальные антитела обнаруживаются в низких титрах.

Ключевые слова: вакцинация, сибирская язва, антитела, иммунитет, животные.

### ASSESSMENT OF INTENSITY OF IMMUNE IN ANIMALS USING VACCINE AGAINST ANTHRAX

Sucshshikh V.Yu. – candidate of Veterinary Sciences, Head. Department epizootological monitoring and risk assessment of bacterial animal diseases, KazNIVI LLP, Almaty.

Kanatov B. – Candidate of Veterinary Sciences, Leading Researcher of the Department of Epizootological Monitoring and Risk Assessment of Bacterial Animal Diseases, KazNIVI LLP, Almaty.

Yusupov M.R. – Researcher of the Department of Epizootological Monitoring and Risk Assessment of Bacterial Animal Diseases, KazNIVI LLP, Almaty.

Anthrax has been recorded in Kazakhstan for many years. At the same time, both large and small cattle get sick with anthrax. The basic method of prevention against this infection is a specific vaccination. The epizootological and epidemiological situation of anthrax in the country as a whole depends on the quality of drugs and the vaccination of animals.

The purpose of the research was to study the immunological status of animals vaccinated against anthrax in various regions in the republic.

Methods and principles of research To assess the immunological status of animals immunized with anthrax vaccine, blood serum samples were selected and studied. The samples of blood serum were taken in stationary unfavorable for anthrax points in different regions of the republic. The obtained blood sera were examined in the reaction of indirect hemagglutination, macromethod.

The researches showed that 95% of animals immunized with the anthrax vaccine in 5 and 6 months after vaccination had the antibodies to the anthrax antigen. At the same time, 5% of the total number of animals studied displayed the complete absence of antibodies, and 13.3% of animals with the post-vaccination antibodies are found in low titers.

Key words: vaccination, anthrax, antibodies, immunity, animals.

### СІБІР ЖАРАСЫНА ҚАРСЫ ВАКЦИНАНЫ ҚОЛДАНУ КЕЗІНДЕГІ ЖАНУАРЛАРДАҒЫ ИММУНИТЕТТІҢ КЕРНЕУЛІГІН БАҒАЛАУ

Сущих В.Ю. – ветеринария ғылымдарының кандидаты, "ҚазҒЗВИ" ЖШС, Индеттанулық мониторинг және жануарлардың бактериялық ауруларының пайда болу тәуекелдерін бағалау бөлімінің меңгерушісі, «"ҚазҒЗВИ" ЖШС, Алматы қ.

Канатов Б. – ветеринария ғылымдарының кандидаты, "ҚазҒЗВИ" ЖШС, Индеттанулық мониторинг және жануарлардың бактериялық ауруларының пайда болу тәуекелдерін бағалау бөлімінің жетекші ғылыми қызметкері, "ҚазҒЗВИ" ЖШС, Алматы қ.

Юсупов М.Р. – магистрант, "ҚазҒЗВИ" ЖШС, Индеттанулық мониторинг және жануарлардың бактериялық ауруларының пайда болу тәуекелдерін бағалау бөлімінің ғылыми қызметкері, "ҚазҒЗВИ" ЖШС, Алматы қ.

Сібір жарасы Қазақстан аумағында көптеген жылдар бойы тіркеліп келеді. Сібір жарасымен ірі қара малда, ұсақ малда ауырады. Бұл инфекцияның алдын-алудың негізгі әдісі – нақты арнайы вакцинация. Жалпы елдегі сібір жарасы бойынша эпизоотологиялық және эпидемиологиялық жағдай препараттардың сапасына және жануарларға вакцинация жүргізуге байланысты. Зерттеудің мақсаты республиканың түрлі аймақтарында сібір жарасына қарсы вакцинацияланған жануарлардың иммунологиялық статусын зерттеу болып табылды. Зерттеу әдістері мен принциптері Сібір жарасы вакцинасымен иммундалған жануарлардың иммунологиялық жағдайын бағалау үшін қан сарысуының үлгілері алынды және зерттелді. Қан сарысуының сынамалары республиканың әртүрлі өңірлеріндегі сібір жарасы бойынша стационарлық қолайсыз пункттерден іріктелініп таңдап алынды. Алынған қан сарысулары тікелей емес гемагглютинация реакциясында, макрометодпен зерттелді.

Жүргізілген зерттеулер, сібір жарасы вакцинасы мен иммундалған жануарлардың 95% – а вакцинациядан кейін 5-6 ай өткен соң сібір жарасы антигеніне антиденелердің пайда болуын көрсетті. Сонымен бірге, зерттелген жануарлардың жалпы санына шаққанда қанның сарысуындағы антиденелерлердің 5% – ындатылығымен жоқ болды, ал 13-ын да вакцинациядан кейінгі антиденелер төмен титрлерде болатындығы анықталды.

Түйінді сөздер: вакцинациялау, сібір жарасы, антиденелер, иммунитет, жануарлар.

**Введение.** Сибирская язва на протяжении столетий регистрировалась не менее чем в 200 странах мира, с заболеваемостью людей до 100 тысяч случаев в год. По данным Pro MED в XXI веке сибирская язва сохраняется глобальной нозоареал. Регистрируемая в настоящее время заболеваемость животных и людей на уровне 900–1000 случаев выявляется в десятках стран не только афро-азиатского региона, но и на территориях Европы, Америки, Австралии, и в наиболее развитых странах – США, Канаде, Франции, Финляндии. В Казахстане официально сибирскую язву регистрируют с 1935 г., в прошлом болезнь имела почти повсеместное распространение [1, с. 40].

В настоящее время болезнь не имеет широкого эпидемического и эпизоотического распространения, но риск возникновения вспышек сохраняется [2, с. 127].

Одной из главных причин такой сложной ситуации можно считать наличие многочисленных сибиреязвенных захоронений, часть из которых пока остается не установленными. Кроме того, в настоящее время во всех областях республики зарегистрировано значительное количество стационарно неблагополучных по сибирской язве пунктов, а также почвенных сибиреязвенных очагов [3, с. 349,4, с. 263].

Также дополнительной угрозой возникновения вспышки заболевания сибирской язвой являются особенности климата: обильные осадки, размытие почвы, повышение уровня воды и розлив водоемов [5, с. 106].

Известно, что возбудитель инфекции *B. anthracis* существует в двух формах – вегетативных клетках и в споровой форме [6, с. 905]. В почве, *B. anthracis* обычно находится в эндоспоровой форме, оставаясь жизнеспособной в течение многих десятилетий [7, с. 933]. Из-за высоко патогенного характера и возможности спорообразования, *B. anthracis* считается особо опасной инфекционной болезнью и относится к IV группе патогенности [8, с. 495; 9, с. 167].

В настоящее время относительное благополучие по сибирской язве в стране обеспечивается проводимыми ежегодно специфическими профилактическими мероприятиями, а именно иммунизацией животных.

Для вакцинации животных в странах применяются различные препараты. Так, профилактика сибирской язвы на территории Российской Федерации проводится с использованием живой вакцины на основе аттенуированного штамма *B. anthracis* СТИ-1 [10, с. 424]. За рубежом лицензированы и применяются химические вакцины – AVA (*Anthrax vaccine ad sorbed*, синоним *Bio Thrax*, США) и AVP (*Anthrax vaccine precipitated*, Великобритания) [11, с. 222].

В Казахстане также проводится комплекс плановых мероприятий по предупреждению заболеваний сибирской язвой, основным звеном, которых для сельскохозяйственных животных является специфическая профилактика. Вакцинация на сегодняшний день, является относительной гарантией при получении безопасной молочной и мясной продукции. Особенно учитывая, что в настоящее время перед сельхозпроизводителями страны стоит стратегическая задача увеличения производства продуктов питания высокого качества [12, с. 10].

Для иммунизации сельскохозяйственных животных в нашей республике применяют вакцину против сибирской язвы, изготовленную из штамма 55-ВНИИВВиМ. Анализ эпизоотической ситуации показывает, что проводившаяся в течение многих десятилетий массовая вакцинация животных значительно уменьшила число вспышек сибирской язвы в целом [13, с. 34].

Однако, в 2021 году в ряде областей республики было зарегистрировано сразу несколько вспышек сибиреязвенной инфекции, а именно: в Восточно-Казахстанской, Туркестанской, Костанайской, Северо-Казахстанской и Жамбылской областях.

Предполагается, что заражение сельскохозяйственных животных связано с наличием многочисленных сибиреязвенных захоронений, являющихся источниками инфекции, а также нарушения в проведении специфических профилактических мероприятий.

Ранее исследования по контролю эффективности вакцинации против сибирской язвы на территории Республики Казахстан не проводились.

Целью нашей работы являлось определение эффективности одного из главных составляющих комплекса профилактических мероприятий при сибирской язве, а именно - вакцинации.

**Методы и методы исследований** Для определения иммунного статуса животных в различных регионах республики, выборочно были взяты пробы крови от животных иммунизированных сибиреязвенной вакциной. Для эксперимента образцы крови были отобраны от крупного и мелкого рогатого скота в различных регионах республики, а именно: в Акмолинской области (северный регион), в Кызылординской (центральный регион) и в Туркестанской области (южный регион). Пробы для исследований отбирали от животных тех населенных пунктах, в которых последние пять лет были зарегистрированы случаи вспышек сибиреязвенной инфекции.

От животных поселка Ольгинка и соседнего села Николаевка Михайловского сельского округа (с/о) Аршалынского района Акмолинской области для исследований отобрано 120 образцов крови, т.е. по 60 из каждого населенного пункта, в том числе по 30 проб от крупного и по 30 проб от мелкого рогатого скота (мрс). Кровь от животных в данных населенных пунктах отбирали через 5 и 6 месяцев после проведения вакцинации, соответственно.

В Кызылординской области от животных села Енбекши Шиелинского района отобрано 60 проб крови (по 30 от крс и мрс) через 4 месяца после иммунизации.

В Туркестанской области в 2 районах из 3 эпизоотологических единиц получено 179 образцов, в том числе 89 от крупного и 90 от мелкого рогатого скота (село Шубар Ордабасинский р-н; с. Кемекалган и с. 1 мамыр Толебиский район), через 2 месяца после вакцинации.

Из всех проб крови получали сыворотку, которую исследовали на наличие противосибиреязвенных антител серологическим методом в реакции непрямой гемагглютинации (РНГА).

Для эксперимента использовали диагностикум эритроцитарный сибиреязвенный антигенный, сухой (регистрационный № РК-ИМН-5№008938), производства РГП на ПХВ «КНЦКЗИ им. Айкимбева», Республика Казахстан.

Серологические исследования проводили с цельной сывороткой крови вакцинированных животных, макрометодом, согласно утвержденной инструкции производителя диагностикума.

**Результаты исследований** В условиях лаборатории бактериологии проведено исследование сывороток крови, отобранных у животных, принадлежащих частному сектору с. Ольгинка и с. Николаевка Михайловского с/о Аршалынского района Акмолинской области – всего 120 проб (по 60 из каждого пункта). Согласно представленным актам иммунизация животных в данных поселках проводилась с использованием препарата «Вакцина живая жидкая против сибирской язвы животных из штамма 55-ВНИИВВиМ», Серия 10, Контроль 10, изготовлена 08.2020 г., производства НПП «Антиген», Республика Казахстан.

Проведенные исследования показали, что у большинства исследованных животных, т.е. у 114 из 120 голов или у 95% (крупный и мелкий рогатый скот) через 6 и 5 месяцев после иммунизации сибиреязвенной вакциной отмечают поствакцинальные титры антител. Так, у крупного и мелкого рогатого скота села Николаевка они составляют  $24,2 \pm 3,2$  и  $24,9 \pm 4,6$ , соответственно. У животных с. Ольгинка, где в 2019 году была зарегистрирована вспышка сибирской язвы, средние титры антител

обнаруживаются у КРС в пределах  $43,6 \pm 4,6$ , а МРС  $29,6 \pm 3,7$ . Однако, у 6 животных (5% от всех исследованных) были получены отрицательные результаты, причем в обоих населенных пунктах это отмечено у крупного рогатого скота. Кроме того, низкие показатели (1:8 и ниже) выявлены у 16 животных (13,3%), в т.ч.: у 14 голов в с. Николаевка и у 2 в с. Ольгинка.

Расчеты *средних коллективных* поствакцинальных титров антител *поданной области* (Акмолинской) показали, что у крупного рогатого скота они составляли  $33,9 \pm 3,9$ , а у мелкого рогатого скота  $27,25 \pm 4,15$ .

Аналогичные исследования, проведены с образцами сывороток крови животных, полученными, из Туркестанской и Кызылординской областей. Иммунизация в данных областях была проведена позже, чем в Акмолинской, а именно: в Кызылординской в июне, а в Туркестанской в августе месяцах. Для иммунизации была использована «Вакцина живая жидкая против сибирской язвы из штамма 55-ВНИИВВиМ для сельскохозяйственных животных», производства "BIOTRON GROUP", Серия 26, Контроль 26, дата изг. 02.2021 г., РК; т.е. забор проб крови проведен через 4 и 2 месяца, соответственно.

Проведенные исследования показали, что у 6 животных (3,4%) из 179 обследованных поствакцинальные титры антител не обнаружены. Наибольшее количество отрицательных результатов, т.е. 5 из 6 отмечено у мелкого рогатого скота, и только в одной пробе, полученной от крупного рогатого скота. Низкие показатели антител (1:8 и ниже) установлены у 4 животных, что составляет 2,23%.

В целом в процессе исследований установлено, что в *Ордабасинском (с. Шубар) и Толебиском районах (с. Кемекалган, с. 1 мамыр) Туркестанской области* поствакцинальные титры у КРС были различными и соответствовали показателям:  $30,4 \pm 3,6$ ;  $37,8 \pm 4,1$  и  $28,6 \pm 3,2$ , а у МРС они были в пределах:  $23,4 \pm 3,2$ ;  $35,3 \pm 4,8$  и  $26,0 \pm 2,1$ . Причем, во всех 3 районах показатель титров у КРС был выше, чем у МРС.

Расчеты *средних коллективных* поствакцинальных титров *по данной области* (Туркестанская) показали, что у крупного рогатого скота они в пределах  $32,3 \pm 3,6$ , а у мелкого рогатого скота соответствуют  $28,2 \pm 3,4$ .

Более высокие показатели поствакцинального иммунитета установлены у животных в с. Енбекши Шиелинского района Кызылординской области. Так, у крупного рогатого скота поствакцинальные титры антител составляли  $44,8 \pm 4,6$ , а у мелкого они обнаруживались в пределах  $47,2 \pm 3,9$ .

**Заключение** Проведенные серологические исследования сывороток крови показывают, что из обследованных *359 иммунизированных* сибиреязвенной вакциной животных Акмолинской, Туркестанской и Кызылординской областей, коллективные поствакцинальные антитела в высоких концентрациях отмечаются у 325 голов или у 90,5%. Полученные данные свидетельствуют о наличии иммунитета у данных животных против сибирской язвы.

При этом, низкие титры антител, (1:8 и ниже) обнаружены в 20 пробах (16 голов в Акмолинской и 4 головы в Туркестанской области), что составляет 5,6%, в том числе в 8 образцах, полученных от КРС и в 12 от МРС.

Также, следует отметить полное отсутствие антител у 14 животных или у 3,9%, большинство из которых составляет крупный рогатый скот – 9 голов и 5 мелкий рогатый скот, в т.ч.: по 6 голов в Акмолинской и Туркестанской и 2 головы в Кызылординской областях.

В целом у 34 животных или 9,5% отсутствует иммунная защита против сибиреязвенной инфекции, что может являться или пропуском вакцинации, или индивидуальной толерантностью данных особей. Полученные отрицательные результаты требуют повторного отбора сыворотки крови для дополнительных исследований.

Следует отметить, что у исследованных животных Акмолинской и Туркестанской областей титры поствакцинальных антител не имеют значительных отличий, при этом, наиболее высокие показатели отмечены у животных в Кызылординской области.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Лухнова, Л.Ю., Избанова, У.А., Сансызбаев, Е.Б., Мека-Меченко, Т.В. Обзор эпидемической, эпизоотической ситуации по сибирской язве в Казахстане, ближнем и дальнем зарубежье [Текст]/Л.Ю. Лухнова, У.А. Избанова, Е.Б. Сансызбаев, Т.В. Мека-Меченко // Медицина. – Алматы. – 2018. – 6 (192). – С. 40-47.
2. Лухнова, Л.Ю., Ерубаяев, Т.К., Избанова, У.А., Мека-Меченко, Т.В., Сансызбаев, Е.Б. Илюбаев, Х.Ж., Суших, В.Ю., Садовская, В.П., Шевцов, А.Б. Сибирская язва в Восточно-Казахстанской области [Текст]/Л.Ю. Лухнова, Т.К. Ерубаяев, У.А. Избанова, Т.В. Мека-Меченко, Е.Б. Сансызбаев, Х.Ж. Илюбаев, В.Ю. Суших, В.П. Садовская, А.Б. Шевцов// ACTA BIOMEDICA SCIENTIFICA. – 2019. Т. 4. - 5. – С. 127-134.

3. **Атшабар, Б.Б., Лухнова, Л.Ю., Некрасова, Л.Е., Мека-Меченко, Т.В. Кадастр стационарно неблагополучных по сибирской язве пунктов Республики Казахстан 1948-2002 гг.** [Текст]/ Б.Б. Атшабар, Л.Ю. Лухнова, Л.Е. Некрасова, Т.В. Мека-Меченко. – Астана, 2002. – 349 с.
4. **Султанов, А.А., Абдыбекова, А.М., Сущих, В.Ю. Кадастр почвенных очагов сибирской язвы на территории Республики Казахстан** [Текст]/А.А. Султанов, А.М. Абдыбекова, В.Ю. Сущих – Алматы. – 2017. – 263 с.
5. **Бровач, М.П., Чхенкели, В.А. Значение и эффективность вакцины "55- ВНИИВВИМ" при вакцинации лошадей против сибирской язвы** [Текст]/ М.П. Бровач, В.А. Чхенкели //Актуальные проблемы биотехнологии и ветеринарной медицины. – Иркутск. – 2017. – С.106-111.
6. **Santelli, E., Bankston, L.A., Leppla, S.H., Liddington, R.C. Crystal structure of a complex between anthrax toxin and its host cell receptor** [Текст]/E. Santelli, L.A. Bankston, S.H. Leppla, R.C. Liddington // Nature 2004; 430: P. 905-908. [PMID: 15243628 DOI: 10.1038/nature02763].
7. **Jernigan, J.A., Stephens, D.S., Ashford, D.A., Omenaca, C., Topiel, M.S., Galbraith, M., Tapper, M., Fisk, T.L., Zaki, S., Popovic, T., Meyer, R.F., Quinn, C.P., Harper, S.A., Fridkin, S.K., Sejvar, J.J., Shepard, C.W., McConnell, M., Guarner, J., Shieh, W.J., Malecki, J.M., Gerberding, J.L., Hughes, J.M., Perkins, B.A. Bioterrorism-related inhalational anthrax: the first 10 cases reported in the United States** [Текст] /J.A. Jernigan, D.S. Stephens, D.A. Ashford, C. Omenaca, M.S. Topiel, M. Galbraith, M.Tapper, T.L. Fisk, S. Zaki, T. Popovic, R.F. Meyer, C.P. Quinn, S.A. Harper, S.K. Fridkin, J.J. Sejvar, C.W. Shepard, M. McConnell, J. Guarner, W.J. Shieh, J.M. Malecki, J.L. Gerberding, J.M. Hughes, B.A. Perkins// Emerg Infect Dis. – 2001. – 7. – P. 933-944. [PMID: 11747719 DOI: 10.3201/eid0706.010604].
8. **Kamboj, D.V., Goel, A.K., Singh, L. Biological Warfare Agents** [Текст] /D.V. Kamboj, A.K. Goel, Singh L. // Defence Sci J. – 2006. – 56. P. 495-506.
9. **Atlas R.M. Bioterrorism: from threat to reality** [Текст] /R.M. Atlas // Annu Rev Microbiol 2002; 56: 167-185. [PMID: 12142472 DOI: 10.1146/annurev.micro.56.012302.160616].
10. **Онищенко, Г.Г., Кожухов, В.В., Васильев, Н.Т. Сибирская язва: актуальные проблемы разработки и внедрения медицинских средств защиты** [Текст] / Г.Г. Онищенко, В.В. Кожухов, Н.Т. Васильев//Медицина – М. – 2010. – 5. – 424 с.
- 11 **Chitlaru, T., Altboum, Z., Reuveny, S. et al. Progress and novel strategies in vaccine development and treatment of anthrax** [Текст]/ T. Chitlaru, Z. Altboum, S. Reuveny et al.// Immunol. Rev., 2011. – 239. – 221-236. doi: 10.1111/j.1600-065X.2010.00969.x.
12. **Батырбеков, А.Н. Ветеринарно-санитарная экспертиза меда, реализуемого на объекте внутренней торговли «Отау-Сауда» г. Костанай** [Текст]/А.Н. Батырбеков // “3i: intellect, idea, innovation – интеллект, идея, инновация” – Костанай. – 2020. – 4. – С. 8-13.
13. **Лухнова, Л.Ю., Дерябин, П.Н., Атшабар, Б.Б., Мека-Меченко, Т.В., Некрасова, Л.Е., Избанова, У.А. История создания и основные направления совершенствования специфической профилактики сибирской язвы** [Текст] /Л.Ю. Лухнова, П.Н. Дерябин, Б.Б. Атшабар, Т.В. Мека-Меченко, Л.Е. Некрасова, У.А. Избанова//Медицина. – Алматы. – 2016. – 2 (164). – С. 34-45.

## REFERENCES:

1. **Luhnova, L.YU., Izbanova, U.A., Sansyzbaev, E.B., Meka-Mechenko, T.V. Obzor epidemicheskoy, epizooticheskoy situacii po sibirskoj yazve v Kazahstane, blizhnem i dal'nem zarubezh'e** [Tekst] / L.YU. Luhnova, U.A. Izbanova, E.B. Sansyzbaev, T.V. Meka-Mechenko // Medicina. – Almaty. – 2018. – 6 (192). – S. 40-47.
2. **Luhnova, L.YU., Erubaev, T.K. , Izbanova, U.A. , Meka-Mechenko, T.V., Sansyzbaev, E.B. Ilyubaev, H.ZH., Sushchih, V.YU., Sadovskaya, V.P., Shevcov, A.B. Sibirskaya yazva v Vostochno-Kazahstanskoj oblasti** [Tekst]/L.YU. Luhnova, T.K. Erubaev, U.A. Izbanova, T.V. Meka-Mechenko, E.B. Sansyzbaev, H.ZH. Ilyubaev, V.YU. Sushchih, V.P. Sadovskaya, A.B. Shevcov // ACTA BIOMEDICA SCIENTIFICA. – 2019. Т. 4.- 5. – S. 127-134.
3. **Atshabar, B.B., Luhnova, L.YU., Nekrasova, L.E., Meka-Mechenko, T.V. Kadastr stacionarno neblagopoluchnyh po sibirskoj yazve punktov Respubliki Kazahstan 1948-2002 gg.** [Tekst] / B.B. Atshabar, L.YU. Luhnova, L.E. Nekrasova, T.V. Meka-Mechenko. – Astana, 2002. – 349 s.
4. **Sultanov, A.A., Abdybekova, A.M., Sushchih, V.YU. Kadastr pochvennyh ochagov sibirskoj yazvy na territorii Respubliki Kazahstan** [Tekst]/ A.A. Sultanov, A.M. Abdybekova, V.YU. Sushchih – Almaty. – 2017. – 263 s.
5. **Brovach, M.P., Chkhenkeli, V.A. Znachenie i effektivnost' vakciny "55- VNIIVVIM" pri vakcinacii loshadej protiv sibirskoj yazvy** [Tekst]/ M.P. Brovach, V.A. Chkhenkeli // Aktual'nye problemy biotekhnologii i veterinarnoj mediciny. – Irkutsk. – 2017. – S. 106-111.
6. **Santelli, E., Bankston, L.A., Leppla, S.H., Liddington, R.C. Crystal structure of a complex between anthrax toxin and its host cell receptor** [Tekst]/ E. Santelli, L.A. Bankston, S.H. Leppla, R.C. Liddington // Nature 2004; 430: S . 905-908. [PMID: 15243628 DOI: 10.1038/nature02763].

7. Jernigan, J.A., Stephens, D.S., Ashford, D.A., Omenaca, C., Topiel, M.S., Galbraith, M., Tapper, M., Fisk, T.L., Zaki, S., Popovic, T., Meyer, R.F., Quinn, C.P., Harper, S.A., Fridkin, S.K., Sejvar, J.J., Shepard, C.W., McConnell, M., Guarner, J., Shieh, W.J., Malecki, J.M., Gerberding, J.L., Hughes, J.M., Perkins, B.A. **Bioterrorism-related inhalational anthrax: the first 10 cases reported in the United States** [Текст] / J.A. Jernigan, D.S. Stephens, D.A. Ashford, C. Omenaca, M.S. Topiel, M. Galbraith, M. Tapper, T.L. Fisk, S. Zaki, T. Popovic, R.F. Meyer, C.P. Quinn, S.A. Harper, S.K. Fridkin, J.J. Sejvar, C.W. Shepard, M. McConnell, J. Guarner, W.J. Shieh, J.M. Malecki, J.L. Gerberding, J.M. Hughes, B.A. Perkins // *Emerg Infect Dis.* – 2001. – 7. – S. 933-944. [PMID: 11747719 DOI: 10.3201/eid0706.010604].

8. Kamboj, D.V., Goel, A.K., Singh, L. **Biological Warfare Agents** [Текст] / D.V. Kamboj, A.K. Goel, Singh L. // *Defence Sci J.* – 2006. – 56. S. 495-506.

10. Onishchenko, G.G., Kozhuhov, V.V., Vasil'ev, N.T. **Sibirskaya yazva: aktual'nye problemy razrabotki i vnedreniya medicinskih sredstv zashchity** [Текст] / G.G. Onishchenko, V.V. Kozhuhov, N.T. Vasil'ev // *Medicina – M.* – 2010. – 5. – 424 s.

11. Chitlaru, T., Altboum, Z., Reuveny, S. et al. **Progress and novel strategies in vaccine development and treatment of anthrax** [Текст] / T. Chitlaru, Z. Altboum, S. Reuveny et al. // *Immunol. Rev.*, 2011. – 239. – 239. doi: 10.1111/j.1600-065X.2010.00969.x.

12. Batyrbekov, A.N. **Veterinarno-sanitarnaya ekspertiza meda, realizuemogo na ob'ekte vnutrennej torgovli «Otau-Sauda» g. Kostanaj** [Текст] / A.N. Batyrbekov // “3i: intellekt, ideya, innovatsiya” – Kostanaj. – 2020. – 4. – S. 8-13.

13. Luhnova, L.YU., Deryabin, P.N., Atshabar, B.B., Meka-Mechenko, T.V., Nekrasova, L.E., Izbanova, U.A. **Istoriya sozdaniya i osnovnye napravleniya sovershenstvovaniya specificheskoy profilaktiki sibirskoj yazvy** [Текст] / L.YU. Luhnova, P.N. Deryabin, B.B. Atshabar, T.V. Meka-Mechenko, L.E. Nekrasova, U.A. Izbanova // *Medicina.* – Almaty. – 2016. – 2 (164). – S. 34-45.

#### Сведения об авторах

*Сущих Владислава Юрьевна – кандидат ветеринарных наук, зав. отделом эпизоотологического мониторинга и оценки рисков бактериальных болезней животных, ТОО «КазНИВИ»; тел.: +77773532868; Электронная почта: vladasali@mail.ru; 050016, г. Алматы, 6 микрорайон, дом 48, кв. 16.*

*Канатов Бегали – кандидат ветеринарных наук, ведущий научный сотрудник отдела эпизоотологического мониторинга и оценки рисков бактериальных болезней животных, ТОО «КазНИВИ»; тел. 87767385186; Электронная почта: kanat\_bek59@mail.ru; 050023, г. Алматы, Ул. Абу Сарсенбаева 16 А.*

*Юсупов Малик Реимжанович – научный сотрудник отдела эпизоотологического мониторинга и оценки рисков бактериальных болезней животных, ТОО «КазНИВИ»; тел. 87072325005, Электронная почта: malik\_imhana@mail.ru; 050043 г. Алматы, ул. Корчагина 50 А.*

*Сущих Владислава Юрьевна – ветеринария ғылымдарының кандидаты, "ҚазФЗВИ" ЖШС, Индеттанулық мониторинг және жануарлардың бактериялық ауруларының пайда болу тәуекелдерін бағалау бөлімінің меңгерушісі, «ҚазФЗВИ»; тел.: +77773532868; vladasali@mail.ru; 050016, Алматы қ., 6 ықшам аудан, 48 үй, 16 пәтер.*

*Канатов Бегали – ветеринария ғылымдарының кандидаты, "ҚазФЗВИ" ЖШС, Индеттанулық мониторинг және жануарлардың бактериялық ауруларының пайда болу тәуекелдерін бағалау бөлімінің жетекші ғылыми қызметкері, "ҚазФЗВИ" ЖШС, тел.: 87767385186; kanat\_bek59@mail.ru; 050023, Алматы қ., Абу Сарсенбаев к., 16 А үй.*

*Юсупов Малик Реимжанович – магистрант, "ҚазФЗВИ" ЖШС, Индеттанулық мониторинг және жануарлардың бактериялық ауруларының пайда болу тәуекелдерін бағалау бөлімінің ғылыми қызметкері, "ҚазФЗВИ" ЖШС, тел.: 87072325005; malik\_imhana@mail.ru; 050043 Алматы қ., ул. Корчагин к., 50 А үй.*

*Suchshikh Vladislava Yurievna – candidate of Veterinary Sciences, Head of Department epizootological monitoring and risk assessment of bacterial animal diseases, KazNIVI LLP; tel.: +77773532868; E-mail: vladasali@mail.ru; 050016, Almaty, microdistrict 6, building 48, apt. 16.*

*Kanатов Begali – candidate of Veterinary Sciences, Leading Researcher of the Department of Epizootological Monitoring and Risk Assessment of Bacterial Animal Diseases, KazNIVI LLP; tel. 87767385186; E-mail: kanat\_bek59@mail.ru; 050023, Almaty, st. Abu Sarsenbayeva 16 A.*

*Yusupov Malik Reimzhanovich – Researcher of the Department of Epizootological Monitoring and Risk Assessment of Bacterial Animal Diseases, KazNIVI LLP; tel. 87072325005, E-mail: malik\_imhana@mail.ru; 050043 Almaty, st. Korchagina 50 A.*