

ISSN 2518-1467 (Online),  
ISSN 1991-3494 (Print)

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ  
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫНЫҢ

# Х А Б А Р Ш Ы С Ы

---

---

**ВЕСТНИК**

НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК  
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

**THE BULLETIN**

THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES  
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

PUBLISHED SINCE 1944

2

MARCH – APRIL 2019

---

---

ALMATY, NAS RK

---

---

*NAS RK is pleased to announce that Bulletin of NAS RK scientific journal has been accepted for indexing in the Emerging Sources Citation Index, a new edition of Web of Science. Content in this index is under consideration by Clarivate Analytics to be accepted in the Science Citation Index Expanded, the Social Sciences Citation Index, and the Arts & Humanities Citation Index. The quality and depth of content Web of Science offers to researchers, authors, publishers, and institutions sets it apart from other research databases. The inclusion of Bulletin of NAS RK in the Emerging Sources Citation Index demonstrates our dedication to providing the most relevant and influential multidiscipline content to our community.*

*Қазақстан Республикасы Ұлттық ғылым академиясы "ҚР ҰҒА Хабаршысы" ғылыми журналының Web of Science-тің жаңаланған нұсқасы Emerging Sources Citation Index-те индекстелуге қабылданғанын хабарлайды. Бұл индекстелу барысында Clarivate Analytics компаниясы журналды одан әрі the Science Citation Index Expanded, the Social Sciences Citation Index және the Arts & Humanities Citation Index-ке қабылдау мәселесін қарастыруда. Web of Science зерттеушілер, авторлар, баспашылар мен мекемелерге контент тереңдігі мен сапасын ұсынады. ҚР ҰҒА Хабаршысының Emerging Sources Citation Index-ке енуі біздің қоғамдастық үшін ең өзекті және беделді мультидисциплинарлы контентке адалдығымызды білдіреді.*

*НАН РК сообщает, что научный журнал «Вестник НАН РК» был принят для индексирования в Emerging Sources Citation Index, обновленной версии Web of Science. Содержание в этом индексировании находится в стадии рассмотрения компанией Clarivate Analytics для дальнейшего принятия журнала в the Science Citation Index Expanded, the Social Sciences Citation Index и the Arts & Humanities Citation Index. Web of Science предлагает качество и глубину контента для исследователей, авторов, издателей и учреждений. Включение Вестника НАН РК в Emerging Sources Citation Index демонстрирует нашу приверженность к наиболее актуальному и влиятельному мультидисциплинарному контенту для нашего сообщества.*

Б а с р е д а к т о р ы

х. ғ. д., проф., ҚР ҰҒА академигі

**М. Ж. Жұрынов**

Р е д а к ц и я а л қ а с ы:

**Абиев Р.Ш.** проф. (Ресей)  
**Абишев М.Е.** проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)  
**Аврамов К.В.** проф. (Украина)  
**Аппель Юрген** проф. (Германия)  
**Баймуқанов Д.А.** проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)  
**Байтулин И.О.** проф., академик (Қазақстан)  
**Банас Иозеф** проф. (Польша)  
**Берсимбаев Р.И.** проф., академик (Қазақстан)  
**Велесько С.** проф. (Германия)  
**Велихов Е.П.** проф., РҒА академигі (Ресей)  
**Гашимзаде Ф.** проф., академик (Әзірбайжан)  
**Гончарук В.В.** проф., академик (Украина)  
**Давлетов А.Е.** проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)  
**Джрбашян Р.Т.** проф., академик (Армения)  
**Қалимолдаев М.Н.** проф., академик (Қазақстан), бас ред. орынбасары  
**Лаверов Н.П.** проф., академик РАН (Россия)  
**Лупашку Ф.** проф., корр.-мүшесі (Молдова)  
**Мохд Хасан Селамат** проф. (Малайзия)  
**Мырхалықов Ж.У.** проф., академик (Қазақстан)  
**Новак Изабелла** проф. (Польша)  
**Огарь Н.П.** проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)  
**Полещук О.Х.** проф. (Ресей)  
**Поняев А.И.** проф. (Ресей)  
**Сагиян А.С.** проф., академик (Армения)  
**Сатубалдин С.С.** проф., академик (Қазақстан)  
**Таткеева Г.Г.** проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)  
**Умбетаев И.** проф., академик (Қазақстан)  
**Хрипунов Г.С.** проф. (Украина)  
**Юлдашбаев Ю.А.** проф., РҒА корр.-мүшесі (Ресей)  
**Якубова М.М.** проф., академик (Тәжікстан)

«Қазақстан Республикасы Ұлттық ғылым академиясының Хабаршысы».

**ISSN 2518-1467 (Online),**

**ISSN 1991-3494 (Print)**

Меншіктенуші: «Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы»РҚБ (Алматы қ.)

Қазақстан республикасының Мәдениет пен ақпарат министрлігінің Ақпарат және мұрағат комитетінде  
01.06.2006 ж. берілген №5551-Ж мерзімдік басылым тіркеуіне қойылу туралы куәлік

Мерзімділігі: жылына 6 рет.

Тиражы: 2000 дана.

Редакцияның мекенжайы: 050010, Алматы қ., Шевченко көш., 28, 219 бөл., 220, тел.: 272-13-19, 272-13-18,  
<http://www.bulletin-science.kz/index.php/en/>

---

© Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы, 2019

Типографияның мекенжайы: «Аруна» ЖК, Алматы қ., Муратбаева көш., 75.

Главный редактор  
д. х. н., проф. академик НАН РК  
**М. Ж. Журинов**

Редакционная коллегия:

**Абиев Р.Ш.** проф. (Россия)  
**Абишев М.Е.** проф., член-корр. (Казахстан)  
**Аврамов К.В.** проф. (Украина)  
**Апель Юрген** проф. (Германия)  
**Баймуканов Д.А.** проф., чл.-корр. (Казахстан)  
**Байтулин И.О.** проф., академик (Казахстан)  
**Банас Иозеф** проф. (Польша)  
**Берсимбаев Р.И.** проф., академик (Казахстан)  
**Велесько С.** проф. (Германия)  
**Велихов Е.П.** проф., академик РАН (Россия)  
**Гашимзаде Ф.** проф., академик (Азербайджан)  
**Гончарук В.В.** проф., академик (Украина)  
**Давлетов А.Е.** проф., чл.-корр. (Казахстан)  
**Джрбашян Р.Т.** проф., академик (Армения)  
**Калимолдаев М.Н.** академик (Казахстан), зам. гл. ред.  
**Лаверов Н.П.** проф., академик РАН (Россия)  
**Лунашку Ф.** проф., чл.-корр. (Молдова)  
**Моход Хасан Селамат** проф. (Малайзия)  
**Мырхалыков Ж.У.** проф., академик (Казахстан)  
**Новак Изабелла** проф. (Польша)  
**Огарь Н.П.** проф., чл.-корр. (Казахстан)  
**Полещук О.Х.** проф. (Россия)  
**Поняев А.И.** проф. (Россия)  
**Сагиян А.С.** проф., академик (Армения)  
**Сатубалдин С.С.** проф., академик (Казахстан)  
**Таткеева Г.Г.** проф., чл.-корр. (Казахстан)  
**Умбетаев И.** проф., академик (Казахстан)  
**Хрипунов Г.С.** проф. (Украина)  
**Юлдашбаев Ю.А.** проф., член-корр. РАН (Россия)  
**Якубова М.М.** проф., академик (Таджикистан)

«Вестник Национальной академии наук Республики Казахстан».

**ISSN 2518-1467 (Online),**

**ISSN 1991-3494 (Print)**

Собственник: РОО «Национальная академия наук Республики Казахстан» (г. Алматы)

Свидетельство о постановке на учет периодического печатного издания в Комитете информации и архивов Министерства культуры и информации Республики Казахстан №5551-Ж, выданное 01.06.2006 г.

Периодичность: 6 раз в год

Тираж: 2000 экземпляров

Адрес редакции: 050010, г. Алматы, ул. Шевченко, 28, ком. 219, 220, тел. 272-13-19, 272-13-18.

www: nauka-nanrk.kz, bulletin-science.kz

---

© Национальная академия наук Республики Казахстан, 2019

Адрес типографии: ИП «Аруна», г. Алматы, ул. Муратбаева, 75

E d i t o r i n c h i e f

doctor of chemistry, professor, academician of NAS RK

**M. Zh. Zhurinov**

E d i t o r i a l b o a r d:

**Abiyev R.Sh.** prof. (Russia)  
**Abishev M.Ye.** prof., corr. member. (Kazakhstan)  
**Avramov K.V.** prof. (Ukraine)  
**Appel Jurgen,** prof. (Germany)  
**Baimukanov D.A.** prof., corr. member. (Kazakhstan)  
**Baitullin I.O.** prof., academician (Kazakhstan)  
**Joseph Banas,** prof. (Poland)  
**Bersimbayev R.I.** prof., academician (Kazakhstan)  
**Velesco S.,** prof. (Germany)  
**Velikhov Ye.P.** prof., academician of RAS (Russia)  
**Gashimzade F.** prof., academician ( Azerbaijan)  
**Goncharuk V.V.** prof., academician (Ukraine)  
**Davletov A.Ye.** prof., corr. member. (Kazakhstan)  
**Dzhrbashian R.T.** prof., academician (Armenia)  
**Kalimoldayev M.N.** prof., academician (Kazakhstan), deputy editor in chief  
**Laverov N.P.** prof., academician of RAS (Russia)  
**Lupashku F.** prof., corr. member. (Moldova)  
**Mohd Hassan Selamat,** prof. (Malaysia)  
**Myrkhalykov Zh.U.** prof., academician (Kazakhstan)  
**Nowak Isabella,** prof. (Poland)  
**Ogar N.P.** prof., corr. member. (Kazakhstan)  
**Poleshchuk O.Kh.** prof. (Russia)  
**Ponyaev A.I.** prof. (Russia)  
**Sagiyani A.S.** prof., academician (Armenia)  
**Satubaldin S.S.** prof., academician (Kazakhstan)  
**Tatkeyeva G.G.** prof., corr. member. (Kazakhstan)  
**Umbetayev I.** prof., academician (Kazakhstan)  
**Khripunov G.S.** prof. (Ukraine)  
**Yuldashbayev Y.A.,** prof. corresponding member of RAS (Russia)  
**Yakubova M.M.** prof., academician (Tadjikistan)

**Bulletin of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan.**

**ISSN 2518-1467 (Online),**

**ISSN 1991-3494 (Print)**

Owner: RPA "National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan" (Almaty)

The certificate of registration of a periodic printed publication in the Committee of Information and Archives of the Ministry of Culture and Information of the Republic of Kazakhstan N 5551-Ж, issued 01.06.2006

Periodicity: 6 times a year

Circulation: 2000 copies

Editorial address: 28, Shevchenko str., of. 219, 220, Almaty, 050010, tel. 272-13-19, 272-13-18,  
<http://nauka-nanrk.kz/>, <http://bulletin-science.kz>

---

© National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, 2019

Address of printing house: ST "Aruna", 75, Muratbayev str, Almaty

**N. P. Ivanov, R. S. Sattarova, F. A. Bakiyeva, K. M. Shynybaev, B. Zh. Issakulova**

LLP "Kazakh Scientific research Veterinary Institute", Almaty, Kazakhstan.  
E-mail: akademik-vet@mail.ru; ranosaitomarovna@gmail.com; flurachka-78@mail.ru;  
k.shynybaev@mail.ru, bahitzhamal\_i@mail.ru

## **DIAGNOSTIC VALUE OF CFT/LCFT FOR CATTLE MORAXELLOSIS**

**Abstract.** In our country, moraxellosis has not previously been registered and immunological tests have not been tested (RSK and RDSK).

Timely diagnosis of morax is a major component of antiepidemiological measures. Currently, the diagnosis of moraxellosis is based on the epidemiological data and the clinical picture. Early signs of the disease can only be detected by immunological tests. In this regard, we have tested the serological reactions, in particular the CFT and LCFT and given a comparative diagnostic value.

**Keywords:** strain, bacteria, moraxella, infectious keratoconjunctivitis, complement fixation test.

**Relevance of the topic.** Moraxella was first isolated by ophthalmologists V. Moraks and K. Axenfeld in 1896. The Moraxella genus belongs to the Gammaproteobacteria class, the Proteobacteria type [1] is a group of bacteria that are not fermentative of gram-negative microorganisms that live on the mucous membranes of various organs of humans and animals. In cattle, Moraxella bovis and Moraxella bovoculi species parasitize, which have been isolated from the eyes of animals with infectious keratoconjunctivitis [3, 4].

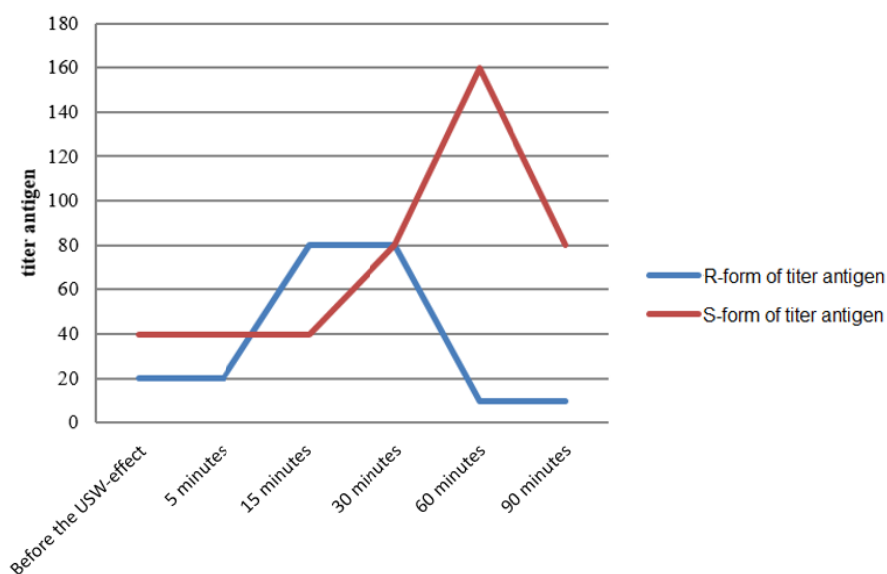
Identification of the pathogen is carried out on the basis of cultural, morphological, tinctorial, hemolytic, proteolytic, enzymatic and pathogenic properties.

The presence of endotoxin and other various waste products of microorganisms should be attributed to the pathogenicity factors of moraxell. With the help of existing fimbria, moraxellae are attached to the mucous membrane of the upper respiratory tract, the conjunctiva and the cornea of the eye [5]. With the defeat of the upper respiratory tract were isolated capsular forms of the pathogen. Conditionally pathogenic forms isolated from the nasopharynx indirectly indicate the presence of a capsular pathogen [6]. There is evidence of the use of monoclonal antibodies to study the proteins of the outer membrane of moraxcell [7]. The presence of antibodies in the body is determined by many immunological tests, such as the RDP [8], ELISA Sattarova N.V. [9, 10].

**The purpose of the study** is a comparative analysis of the indications of CFT and LCFT with cattle moraxselleze.

**Materials and methods.** Antigen for immunological tests was prepared by exposure to ultrasonic waves [11], from a daily culture of moraxcell strain Moraxella bovis B-2017/44 [12], SR form grown on Hottinger's solid nutrient medium with the addition of 5% defibrinated ram blood. Moraxell cultures were washed off the nutrient medium and washed with sterile saline with a pH of 8.0 and adjusted to a concentration of 50 billion microbial cells. A bacteriological mixture was voiced by a low-frequency ultrasonic generator UD (Ukraine) for 5, 15, 30, 45, 60 and 90 minutes at an exposure of 22 Hz, power 70-80 kV/cm<sup>3</sup>. The prepared antigen was preserved with 0.5% formalin solution in a ratio of 1:10. Hype-immune serum was obtained by immunization of rabbits [13].

**Results and its discussion.** It is revealed that ultrasonic waves had a strong disintegrating effect on microbial cells. The bacterial mass after scoring had unequal transparency. As the exposure extended with



Effect of ultrasonic waves on antigen titer

ultrasonic waves, the suspension of moraxsell was gradually clarified. So, after 1 and 1.5 hours of exposure to ultrasound, a test tube with a suspension in the concentration of moraxcell in 50 billion microbial cells was transparent compared to the original. The results of the work are shown in figure.

As can be seen from the figure, the titer of antigens with a 5-minute exposure to ultrasonic waves remained the same as before exposure to ultrasound. With a 15 minute exposure, the antigen R titer rose to 80 and remained so when the ultrasonic waves were applied to the antigen for 30 minutes. Further ultrasonic disintegration reduced the titer of the antigen to 10. The titer S of the antigen at 30 and 60 minute exposition with ultrasonic waves rose from 80 to 160, and further exposure to the ultrasonic wave reduced the titer of the antigen.

With the cross-reaction of R, S antigens with a 30-minute exposure with similar hyperimmune sera, their titer was 1:80.

In the reaction of complement binding, S antigen was used with ultrasound waves exposure of 30 minutes, the titer with hyperimmune serum obtained against S antigen was 80, and with R serum the result was negative.

**Conclusion.** Thus, for CFT and LCFT with moraxselleze, the S form antigen is proposed with an exposure in an ultrasonic disintegrator for 30 minutes at an oscillation frequency of 22 Hz, with a capacity of 70-80 kV/cm<sup>3</sup>, since the antigen is concentrated inside the bacterial cell and for its isolation it is necessary to destroy the microorganism.

**Н. П. Иванов, Р. С. Саттарова, Ф. А. Бакиева, К. М. Шыныбаев, Б. Ж. Исакулова**

ТОО «Казахский научно-исследовательский ветеринарный институт», Алматы, Казахстан

### **ІРІ ҚАРА МАЛ МОРАКСЕЛЛЕЗІ КЕЗІНДЕГІ КБР/КҰБР ДИАГНОСТИКАЛЫҚ ҚҰНДЫЛЫҒЫ**

**Аннотация.** Моракселлез біздің елімізде бұрын тіркелмеген және иммунологиялық тесттер (КБР, КҰБР) зерттелмеген. Ірі қара мал моракселлезін дер кезінде балау - эпизоотияға қарсы іс-шаралардың ең маңызды бөлігі болып саналады. Қазіргі кезде моракселлез ауруының диагностикасы эпизоотиялық деректерге және аурудың клиникалық көрінісіне сүйеніп қойылады. Моракселлез ауруының ерте көріністері иммунологиялық тесттер арқылы анықталады. Осыған байланысты, комплемент байланыстыру және комплементті ұзақ байланыстыру реакцияларының диагностикалық құндылығы салыстырмалы түрде зерттелді.

**Түйін сөздер:** штамм, бактерия, моракселла, індетті кератоконъюнктивит, комплементті байланыстыру реакциясы.

**Н. П. Иванов, Р. С. Саттарова, Ф. А. Бакиева, К. М. Шыныбаев, Б. Ж. Исакулова**

ТОО «Казахский научно-исследовательский ветеринарный институт», Алматы

### **ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ РСК/РДСК ПРИ МОРАКСЕЛЛЁЗЕ КРС**

**Аннотация.** В нашей стране моракселлез ранее не регистрировалось и не испытывались иммунологические тесты (РСК и РДСК). Своевременная диагностика моракселлёза является одним из главных звеньев противоэпизоотических мероприятий (ПЭМ). В настоящее время диагностика моракселлеза осуществляется на эпизоотологических данных и клинической картине. Ранние признаки болезни могут быть выявлены только иммунологическими тестами. В связи с этим, нами испытаны серологические реакции, в частности РСК и РДСК и даны сравнительная диагностическая ценность.

**Ключевые слова:** штамм, бактерия, моракселла, инфекционный кератоконъюнктивит, реакция связывания комплемента.

#### **Сведения об авторах:**

Иванов Николай Петрович – главный научный сотрудник, доктор ветеринарных наук, профессор, академик НАН РК, ТОО «Казахский научно-исследовательский ветеринарный институт», Алматы, Казахстан; akademik-vet@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0003-1964-241X>

Саттарова Рано Саитомаровна – старший научный сотрудник, кандидат ветеринарных наук, ТОО «Казахский научно-исследовательский ветеринарный институт», Алматы, Казахстан; rano\_mail.ru@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0001-9105-4415>

Бакиева Флюра Альбертовна – старший научный сотрудник, кандидат ветеринарных наук, ТОО «Казахский научно-исследовательский ветеринарный институт», Алматы, Казахстан; flurachka-78@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0003-0627-2608>

Шыныбаев Куандык Мухаметкалиевич – старший научный сотрудник, кандидат ветеринарных наук, ТОО «Казахский научно-исследовательский ветеринарный институт», Алматы, Казахстан; shynybaev.k@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-7702-1390>

Исакулова Бақытжамал Жақсығалиқызы – младший научный сотрудник, ТОО «Казахский научно-исследовательский ветеринарный институт», Алматы, Казахстан; bahitzhamal\_i@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0001-6560-5607>

#### **REFERENCES**

- [1] Bergey's Manual of Systematic Bacteriology / Department of Microbiology and Molecular Genetics: Michigan State University: USA, 2005. Vol. 1, part B. P. 411-417.
- [2] Shenderov B.A. Nefermentirujushhie gramotricatel'nye bakterii / B.A. Shkenderov, G.P. Serkova // Zhurn. mikrobiol., jepid. i immunol. 1979. N 3. P. 14-20.
- [3] Kalina G.P. Bakterii roda Moraxella. Jekoloija / G.P. Kalina, G.M. Truhina // Zhurn. mikrobiol., jepid. i immunol. 1987. N 2. P. 93-102.
- [4] Galvão K.N. Ulcerative blepharitis and conjunctivitis in adult dairy cows and association with Moraxella bovoculi / K.N. Galvão, J.A. Angelos // Can. Vet. J. 2010. Vol. 51, N 4. P. 400-402.
- [5] Moraxella bovoculi sp. nov., isolated from calves with infectious bovine keratoconjunctivitis / J. A. Angelos, P. Q. Spinks, L. M. Ball [et al.] // Int. J. Syst. Evol. Microbiol. 2007. Vol. 57, N 4. P. 789-795.
- [6] CEACAM1 recognition by bacterial pathogens is species-specific / M. Voges, V. Bachmann, R. Kammerer [et al.] // BMC Microbiol. 2010. N 10. P. 117.
- [7] Obshhie jepitopy u belkovyh antigenov meningokokkov i moraksell / A. V. Goncharenko, T. N. Filatova, L. N. Padjukov [i dr.] // Zhurn. mikrobiol. 2000. N 5. P. 15-19.
- [8] Pugh G.W., Hughes D.E., et al. Bovine infectious keratoconjunctivitis serological aspects of Moraxella bovis infection // Canadian journal of comparative medicine. April, 1971. Vol. 35.
- [9] Sattarova N.V. Razrabotka test-sistemy dlja vyjavlenija antitel k bakterijam Moraxella bovis metodom immunofermentnogo analiza (ИК-SEROTEST): Avtoreferat na soiskanie kand. vet. nauk. Kazan', 2013. P. 19.
- [10] Mahanbetov K., Ivanov N.P., Studencov K.M. Poluchenie antigena dlja reakcii dlitel'nogo svyazyvaniya komplementa pri diagnostike infekcionnogo jepididimita barana // Vestnik sel'skohozjajstvennoj nauki. 1972, 1. P. 71-76.
- [11] Ivanov N.P., Sultanov A.A., Sattarova R.S., Bakieva F.A., Shynybaev K.M. Shtamm bakterij Moraxella bovis V-2017/44, ispol'zuemyj dlja poluchenija diagnostikumov, immunogenykh preparatov i vydelenija faga. Patent.
- [12] Ivanov N.P., Sultanov A.A., Bakieva F.A., Sattarova R.S., Egorova N.N. Moraksellez u KRS v Kazahstane // Izvestija Nacional'noj akademii nauk Respubliki Kazahstan. Serija agrarnykh nauk. 2016. 5(35). ISSN 2224-526X. P. 20-29.
- [13] Sattarova R.S., Dupleva L.Sh., Bakieva F.A., Husainov A.S. Diagnostika infekcionnogo keratokonjunktivita krupnogo rogatogo skota // Mezhdunarodnaja nauchno-prakticheskaja konferencija, posvjashhennaja 90-letiju so dnja rozhdenija professora K. A. Kirshina «Aktual'nye problemy veterinarnoj mediciny» 5-6 aprelja 2018 g. Kazan'. P. 261-265.



---

---

## **Publication Ethics and Publication Malpractice in the journals of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan**

For information on Ethics in publishing and Ethical guidelines for journal publication see <http://www.elsevier.com/publishingethics> and <http://www.elsevier.com/journal-authors/ethics>.

Submission of an article to the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan implies that the described work has not been published previously (except in the form of an abstract or as part of a published lecture or academic thesis or as an electronic preprint, see <http://www.elsevier.com/postingpolicy>), that it is not under consideration for publication elsewhere, that its publication is approved by all authors and tacitly or explicitly by the responsible authorities where the work was carried out, and that, if accepted, it will not be published elsewhere in the same form, in English or in any other language, including electronically without the written consent of the copyright-holder. In particular, translations into English of papers already published in another language are not accepted.

No other forms of scientific misconduct are allowed, such as plagiarism, falsification, fraudulent data, incorrect interpretation of other works, incorrect citations, etc. The National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan follows the Code of Conduct of the Committee on Publication Ethics (COPE), and follows the COPE Flowcharts for Resolving Cases of Suspected Misconduct ([http://publicationethics.org/files/u2/New\\_Code.pdf](http://publicationethics.org/files/u2/New_Code.pdf)). To verify originality, your article may be checked by the Cross Check originality detection service <http://www.elsevier.com/editors/plagdetect>.

The authors are obliged to participate in peer review process and be ready to provide corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. All authors of a paper should have significantly contributed to the research.

The reviewers should provide objective judgments and should point out relevant published works which are not yet cited. Reviewed articles should be treated confidentially. The reviewers will be chosen in such a way that there is no conflict of interests with respect to the research, the authors and/or the research funders.

The editors have complete responsibility and authority to reject or accept a paper, and they will only accept a paper when reasonably certain. They will preserve anonymity of reviewers and promote publication of corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. The acceptance of a paper automatically implies the copyright transfer to the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan.

The Editorial Board of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan will monitor and safeguard publishing ethics.

Правила оформления статьи для публикации в журнале смотреть на сайте:

[www.nauka-nanrk.kz](http://www.nauka-nanrk.kz)

**ISSN 2518-1467 (Online), ISSN 1991-3494 (Print)**

<http://www.bulletin-science.kz/index.php/en/>

Редакторы *М. С. Ахметова, Т. М. Апендиев, Д. С. Аленов*  
Верстка на компьютере *Д. Н. Калкабековой*

Подписано в печать 12.04.2019.  
Формат 60x881/8. Бумага офсетная. Печать – ризограф.  
16,0 п.л. Тираж 500. Заказ 2.