



Национальный научный центр особо опасных  
инфекций имени Масгута Айкимбаева  
Министерства здравоохранения  
Республики Казахстан

**Учредитель:**

Национальный научный центр  
особо опасных инфекций им.  
Масгута  
Айкимбаева

Журнал зарегистрирован  
в Министерстве информации и  
общественного развития Рес-  
публики Казахстан Комитет  
информации:  
№ KZ23VPY00037930  
от 16.07.2021

**ISSN: 2789-4991**

**ISSN: 2958-9002**

Главный редактор,  
кандидат медицинских наук  
**З.Б.Жумадилова**

Редактор выпуска, д.м.н.  
**Т. В. Мека-Меченко**

Мнение авторов статей не всегда  
совпадает с мнением редакцион-  
ной коллегии

Редколлегия имеет право от-  
клонять от публикации рукопи-  
си, получившие отрицательные  
отзывы или не отвечающие  
правилам для авторов

**Адрес редакции:** 050054,  
Казахстан, г. Алматы,  
Жахангер, 14, ННЦООИ  
им. М. Айкимбаева,  
тел. (8727) 2233821,  
NNSCEDI -1@nscedi.kz

## **Особо опасные инфекции и биологическая безопасность**

**№ 8-9**

### **РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ**

**Жумадилова З.Б.**, ННЦООИ, к.м.н., Алматы  
**Айкимбаев А. М.**, ННЦООИ, д.м.н., профессор, Алматы  
**Атшабар Б. Б.**, ННЦООИ, д. м. н., Алматы  
**Ахметова З.Д.** Комитет санитарно-эпидемиологического контроля МЗ РК,  
Астана  
**Балахонов С.В.**, директор ФКУЗ «Иркутский ордена Трудового Красного  
Знамени научно-исследовательский противочумный институт Сибири и  
Дальнего Востока», д.м.н., профессор РФ  
**Ковалева Г. Г.**, ННЦООИ, к.м.н., Алматы  
**Кутырев В. В.**, директор Российского научно-исследовательского проти-  
вочумного института «Микроб», д. м. н., профессор, академик РАН, РФ  
**Лукас Пейнтнер**, PhD, менеджер проекта «Германско-казахстанское со-  
трудничество по биобезопасности», ФРГ  
**Мека-Меченко Т. В.**, ННЦООИ, д.м.н., Алматы  
**Мотин В.**, профессор, США  
**Садвакасов Н. О.**, Комитет санитарно-эпидемиологического контроля МЗ  
РК, Астана  
**Токмурзиева Г. Ж.**, ННЦООИ, д.м.н., Алматы  
**Hong Tang**, д.м.н., профессор, генеральный директор Шанхайского Инсти-  
тута Пастера, КАН, КНР  
**Jinghua Cao.**, генеральный секретарь Альянса международных научных  
организаций, д.м.н., профессор, КНР

**Алматы, 2024**

ОСОБО ОПАСНЫЕ ИНФЕКЦИИ И БИОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ  
№ 8-9, Алматы, 2024, 124 с.

АСА ҚАУПТІ ИНФЕКЦИЯЛАР ЖӘНЕ БИОЛОГИЯЛЫҚ ҚАУІПСІЗДІК  
№ 8-9, Алматы, 2024, 124 с.

ESPECIALLY DANGEROUS INFECTIONS AND BIOLOGICAL SAFETY  
№ 8-9, Almaty, 2024, 124 с.

**Рецензент:**

Д.м.н., профессор **А.М. Айкимбаев**

Техническое оформление – **Т.В. Мека-Меченко, С. К. Умарова, В.П. Садовская,  
А.М.Матжанова**

Печатается на основании решения Ученого совета,  
протокол № 4 от 13 сентября 2024 г

Подписано в печать 10.12.2021 г.  
Отпечатано с оригинал-макета заказчика  
в типографии ТОО «Центр печати QALAM»  
Казахстан, г. Алматы, ул. Толе би 286/4  
Формат издания 60×84 1/8  
Бумага офсет 80 г/м<sup>2</sup>. Усл. печ. л. 13,2  
Тираж 100 экз.

---

© ННЦООИ им. М. Айкимбаева

## **ИСТОРИЯ**

УДК 616-036.22(574)

### **ЖАНГАЛИНСКОЕ ПРОТИВОЧУМНОЕ ОТДЕЛЕНИЕ – ОДНО ИЗ ПЕРВЫХ ПРОТИВОЧУМНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ КАЗАХСТАНА (К 110-ЛЕТИЮ СО ДНЯ ОБРАЗОВАНИЯ)**

**Гражданов А.К.**

*(Российский научно-исследовательский противочумный институт «Микроб». Саратов. РФ. E-mail rusrapi@microbe.ru)*

Жангалинское противочумное отделение Уральской противочумной станции в 2023 г. отметило свое 110-летие. На территории Жангалинского района Западно-Казахстанской области за период наблюдения с 1900 г. выявлено 1125 больных чумой. Именно здесь установлены наиболее активные и эпидемически опасные природные очаги чумы. Приведены исторические сведения об основных научных открытиях в эпидемиологии и эпизоотологии чумы в начальный период борьбы с этой опасной инфекцией на территории отделения, которое оказалось в эпицентре эпидемических событий. Показано, как постоянное укрепление противочумной организации и совершенствование профилактических мероприятий в природных очагах способствовало прекращению заболеваний чумой.

**Ключевые слова:** больные чумой, эпидемические вспышки чумы, Жангалинское противочумное отделение, противочумные лаборатории, противоэпидемические и профилактические мероприятия

Исторически сложилось так, что наиболее частые и самые крупные эпидемические вспышки чумы в конце 19-го и начале 20-го столетий имели место на трансграничной территории Российского Нижнего Поволжья и Западного Казахстана. По данным некоторых исследователей [1] с 1875 г. по 1997 г. в странах участниках-СНГ заболели чумой 10453 человека, из которых 9054 умерли, наибольшее количество больных зарегистрировано в Казахстане (4709) и в России (4540). Почти за такой же период (1900-1991 гг.) в Западно-Казахстанской области (ЗКО) выявлено 2298 больных чумой, среди которых 95,5% с летальным исходом [2]. В Жангалинском районе ЗКО за это же время было установлено 1125 случаев заболеваний чумой, 1068 из которых умерло [3]. Итак, за весь период изучения чумы в Казахстане каждый четвертый случай этой страшной болезни был обнаружен на территории Жангалинского района. Этому способствовали объективные природные и социальные условия сложившиеся в этом регионе. Как выяснилось позже, острые и разлитые эпизоотии чумы среди обитающих здесь грызунов становились причиной частых заболеваний сельских жителей, что приводило к развитию эпидемических вспышек. Именно здесь произошли самые важные научные открытия в эпидемиологии и эпизоотологии чумы и можно сказать, что опыт борьбы с чумой, главным образом, формировался на бескрайних пространствах Волго-Уральских песчаных барханов и полупустыни. И волею судьбы Жангалинское противочумное отделение (Жангалинское ПЧО) Уральской противочумной станции оказалось в эпицентре этих неповторимых событий. В 2023 г. Жангалинское отделение отметило свое 110-летие.

В 1913 г. в поселке Новая Казанка (ныне поселок Жанаказан Жангалинского района, ЗКО) остановился для надзора за чумой бактериологический отряд экспедиции Заболотного Д.К. Вначале по решению Противочумной комиссии в Новой Казанке была организована подсобная лаборатория, куда выезжали на обследовательские сезоны работники

Алтайской, а затем Сламихинской (Фурмановской, ныне Жалпакталской) лабораторий. В 1928 г. Гайским Н.А., в то время заведующим Сламихинской противочумной лабораторией, подсобная лаборатория в Новой Казанке была реорганизована в самостоятельное противочумное учреждение.

Характерно, что именно в этих краях работали самые опытные специалисты и известные ученые эпидемиологи и микробиологи того времени. Гайский Николай Акимович – талантливый врач и исследователь, он не только участвовал в ликвидации эпидемических вспышек чумы в Западном Казахстане, но и внес значительный вклад в изучение первых эпизоотий чумы в этом крае, установил их закономерности. Он впервые экспериментально исследовал чуму у малых сусликов с учетом их фенологии по временам года, а в последующие годы приобрел мировую известность как создатель эффективной вакцины против туляремии, которая используется в медицинской практике до сегодняшних дней.

Противочумная лаборатория в Новой Казанке очень скоро превратилась в своеобразную исследовательскую базу по изучению чумы и борьбе с этой опасной инфекционной болезнью. В 1934 г. лаборатория стала называться Жангалинский противочумный пункт, а с 1949 г. – Жангалинское противочумное отделение [4]. Когда в 1934 г. образовалась Уральская противочумная станция (Уральская ПЧС) Наркомздрава СССР, в ее состав вошли Жангалинский противочумный пункт и другие противочумные учреждения Западного Казахстана.

Образованию противочумного отделения в Жангалинском районе ЗКО предшествовали по истине грандиозные события. Прежде всего, следует остановиться на легендарном поселке Новая Казанка, с именем которого связаны значимые события борьбы с чумой не только в Западном Казахстане. В те времена поселок Новая Казанка являлся административным центром Камыш-Самарской части Букеевской Орды. О Букеевской Орде как о загадочном и неповторимом административном образовании между Волгой и Уралом, которое составляли давно переселившиеся сюда казахи Младшего Жуза, мы уже писали [5]. Согласно одному из опубликованных источников [6] поселок Новая Казанка возник в 1871 г. на северной границе Букеевской Орды и южной оконечности Уральской (ныне Западно-Казахстанской) области. Началом образования поселка послужило переселение к Ставке правителя Камыш-Самарской части Букеевской Орды 32-х семей татар-торговцев из Глинянского форпоста, который планировали закрыть. Место расположения поселка оказалось очень удачным: на юге – благодатные для скотоводства пески, на севере – бескрайние степные просторы. С одной стороны, именно здесь пересекались торговые пути юга и севера двух крупных регионов Букеевской Орды и Уральской области. С другой стороны, рядом располагались Камыш-Самарские озера, сам поселок размещался на берегу одного из них, которые ежегодно давали местному населению солидный доход уловом рыбы. Здесь сформировался своеобразный природный пустынный оазис. Заливные луга, находящиеся между этих озер, служили прекрасными пастбищами для многочисленного скота. Численность населения поселка быстро увеличивалось. В 1901 г. Новая Казанка это уже крупный административно-торговый центр Букеевской Орды [6]. Население поселка достигло 3000 человек. Почти все постройки возведены из кирпича сырца. В поселке имеются добротные двухэтажные дома с метровыми стенами, некоторые из них обшиты досками. Широкие улицы хорошо спланированы, почва здесь песчаная, грязи на улицах не бывает даже после проливных дождей. Население Новой Казанки занималось разведением скота, рыболовством, куплей и продажей животноводческого сырья, извозом. Два раза в году здесь проходили крупные торговые ярмарки, которые привлекали большое число народа («тысячи пришлого люда»). Летом с началом кочевек количество населения в поселке значительно уменьшается. В Новой Казанке нет пресной воды. Пресную воду возят из единственного колодца за 7 км. Водная проблема остается для Новой Казанки не решенной до сегодняшнего дня. И тем не менее, поражает стабильность населения Новой Казанки. Так, во времена Букеевской Орды население этого уникального поселка составляло около «3-х тысяч душ обоего пола», и вот прошло более ста лет, сменились эпохи и

многие села в округе опустели, а в Новой Казанке, лишившейся статуса райцентра, находящейся на расстоянии около 400 км от областного центра, живет неизменно 3 тысячи человек. Автор статьи, живший в Новой Казанке 7 лет, и считающий эти годы лучшими в своем становлении в профессии, чувствует притягательность необычного места, но объяснить это явление невозможно!

Впервые чума посетила Новую Казанку в 1910 г. когда с 7 по 17 февраля в поселке заболело чумой 9 человек, восемь из которых умерло. Чума была занесена больными из пораженного чумой соседнего урочища. В нескольких местах Букеевской Орды в осенне-зимний период возникли вспышки чумы. В конце 1909 г. чума проявила себя в 5 урочищах нынешнего Жангалинского района. Первое заболевание чумой появилось в конце октября 1909 г. в урочище Беш-Кулак Камыш-Самарской части в 30 верстах от Новой Казанки. Здесь в 4 землянках заболели и умерли 14 человек. Известие о заболеваниях дошли до участкового врача только 24 ноября и уже 27 ноября диагноз чумы был установлен бактериологическими исследованиями. Отсюда заболевание занесено участвовавшими в похоронах в урочище Куш-Кырлган в 50 верстах, где с 26 ноября по 4 декабря заболело и умерло 17 человек. Далее 10 декабря чума была занесена на расстояние 15 верст в селение Акбалык, где в 11 землянках заболело и умерло 28 человек. С 4 января 1910 г. появились заболевания в урочище Наурзали в 50 верстах от Акбалыка. Здесь заболело и умерло 27 человек. Бактериологический диагноз чумы установлен 16 января. Затем в начале февраля появились заболевания чумой в урочище Бодай, где была обнаружена землянка с тремя умершими и двумя находящимися рядом больными. В целом здесь и в рядом находящихся селениях заболел и умер 21 человек. Из Бодая чума была занесена в Новую Казанку. Появление чумы в крупном населенном пункте создавало огромную угрозу развития эпидемии. В этот поселок с многочисленным населением, имеющим важное торговое значение, в зимнее время ежедневно съезжалось до тысячи человек из ближних и дальних селений. Для сдерживания эпидемии были приняты жесткие карантинные и другие противоэпидемические меры. Эпидемическую вспышку чумы удалось локализовать и ликвидировать в короткие сроки.

Во время этой эпидемии заболело во всех пунктах Жангалинского района 116 человек, умерло 115. Заболевания тянулись с 5 ноября 1909 г. по 7 февраля 1910 г. Причины возникновения эпидемии не выявлены. Здесь все противоэпидемические мероприятия по ликвидации эпидемической вспышки и бактериологические исследования для установления диагноза проводил опытный чумолог заведующий Урдинской противочумной лабораторией Белиловский В.А. Именно в Новой Казанке впервые диагноз чумы был подтвержден бактериологически не специалистами из Петербурга, а местным врачом противочумной лаборатории. После этих событий в 1910 г. в Новую Казанку проведена телеграфная линия, связывающая с Ханской Ставкой и Петербургом. Сегодня телефонной связью никого не удивишь, но в те далекие времена прямая телеграфная линия между затерянным в песках поселком и столицей России было фантастикой. Все это подчеркивало важность государственной проблемы надзора за чумой.

В 1911 г. чума вновь появилась в Жангалинском районе в нескольких пунктах. Так, летом 1911 г. с 19 августа по 13 сентября наблюдалась вспышка чумы в урочище Саганай Камыш-Самарской части. Здесь впервые была установлена достоверная связь между заболеваниями чумой людей от верблюдов. До этого времени лишь предполагали о возможном заражении людей чумой после употребления в пищу мяса больных верблюдов.

Не надо объяснять, как важно скотоводу иметь в хозяйстве верблюда, это выносливое животное просто незаменимо для жизни в песках. Суровую зиму, метель и крайнюю стужу легко переносят эти сильные, но неприхотливые животные. Широкая ступня не позволяет ему глубоко тонуть в сыпучих песках, запас жира на спине дает возможность долго обходиться без пищи. На верблюдах казахи во время кочевья перевозят тяжести и

домашний скарб, при необходимости используют их для верховой езды. В те времена верблюды имелись в хозяйстве у каждого степняка, а их мясо употребляли в пищу.

На урочище Саганай 15-16 августа 1911 г. прирезали больного верблюда и мясо разделили между 12 семьями. Уже 19 августа в 4-х семьях, участвовавших в дележе, появились заболевания чумой. Мясо верблюда было съедено и не исследовалось. Через некоторое время уже 5 сентября в том же урочище пал еще один верблюд, болевший 8 дней. Из органов этого верблюда доктором Деминским И.А. была выделена культура возбудителя чумы [7]. Им же была выделена культура чумного микроба из органов умершего человека на урочище Саганай. Всего умерло 25 человек, из 26 заболевших, в том числе вся семья владельца верблюда. Выздоровел только один мальчик, у которого имелось опухание паховых желез, но бактериологически он не обследовался. Первая культура возбудителя чумы, выделенная Деминским И.А. от верблюда, была послана для «испытания» в Париж профессору Мечникову И.И. и в Петербург профессору Заболотному Д.К. Оба ученых светили подтвердили истинность культуры микроба чумы. Осенью 1911 г. в Жангалинском районе были обнаружены случаи чумы на соседних с Саганаем урочищах Ак-Чагыл и Кок-Терек, где с 27 сентября по 7 октября в 3-х семьях из 18 человек умерло 12. За исключением двух случаев все умершие имели легочную форму чумы. Здесь уже Клодницким Н.Н. были выделены культуры микроба чумы из трупов людей и верблюда, павшего в урочище Кок-Терек и таким образом, еще раз было подтверждено открытие Деминского И.А. Итак, на территории Жангалинского района в Западном Казахстане было сделано одно из самых значительных открытий в эпидемиологии чумы – обнаружен новый источник заболеваний чумой человека – больной верблюд. Как было установлено дальнейшими исследованиями, верблюды, являясь мощным источником чумы для человека, тем не менее не играют какого-либо значения в эпизоотологии чумы, а также как и человек заражаются чумой и являются лишь жертвами коварной инфекционной болезни.

Врачебная деятельность Деминского И.А. была тесно связана с Западным Казахстаном, где он после окончания медицинского факультета Казанского университета работал участковым врачом в Букеевской Орде, а затем заведовал больницей соседних соляных промыслов, на которых работали жители окрестных мест [8]. Он участвовал в ликвидации многих эпидемических вспышек чумы, в том числе одной из самых крупных в Бекетае. В 1909 г. он продолжил свою работу в Астраханской противочумной лаборатории. Уже как опытный чумолог в ноябре 1911 г. Деминский И.А. был командирован в Ханскую ставку (г. Урда), где участвовал в проведении первых очень опасных опытов по экспериментальному заражению чумой верблюдов. Далее произошло потрясающее событие, которое должен знать каждый, посвятивший себя профессии чумолога. Всю зиму и весну с января по апрель 1912 г. Деминский И.А. работал в Новой Казанке в экспедиции Щукевича И.И. по изучению чумы верблюдов, здесь была выделена от этих животных еще одна культура возбудителя чумы. А уже осенью того же 1912 г. Деминский И.А. ценой своей жизни сделать научное открытие мирового масштаба. Дело в том, что до 1912 г. оставался неясным главный вопрос, каким путем и откуда чумная зараза заносится в русские села Астраханской губернии, и казахские селения Букеевской Орды. Все высказанные гипотезы о дальнейшем заносе чумы оказались не состоятельными.

В мире уже было известно, что эпидемии чумы могут возникнуть после заражения человека от крыс и их блох, в 1911 г. была впервые выделена культура возбудителя чумы от сурка. В местных условиях подозрение как источников чумы падало на обитающих в Волго-Уральском междуречье диких грызунов, но доказать это не удавалось. В августе 1912 г. Деминский И.А. выехал на вспышку чумы в слободу Рахинка Царевского уезда Астраханской губернии. После ликвидации вспышки на людях, доктор Деминский И.А. приступил к исследованию на чуму обитающих здесь малых сусликов. В процессе исследований им впервые была выделена культура возбудителя чумы от малого суслика. Как показали дальнейшие события, Деминский И.А. заразился чумой при работе с полученными от сусликов культурами, заболел 6 октября и умер 9 октября. От него заразилась

ухаживающая за ним медичка Красильникова Е.М., которая заболела 12 октября и умерла от чумной пневмонии 14 октября. Старший врач Букеевской Орды Шарневский И.Ф. как руководитель всех мероприятий по ликвидации этих эпидемических очагов в официальном отчете подробно описал условия заражения чумой и клиническое течения болезни у своих коллег. Трагическая гибель Деминского И.А. в связи с заражением чумой от больных малых сусликов явилось важнейшим научным открытием в эпидемиологии чумы. А имя Деминского Ипполита Александровича врача Астраханской лаборатории, бывшего участкового врача Букеевской Орды, стало легендарным, широко известным не только в своем отечестве, но и в мировой медицине. Этот случай позволил раскрыть главную тайну здешней чумы: источниками заболеваний людей служат местные грызуны. Установление природной очаговости чумы послужило мощнейшим толчком к изучению этого явления и организации активной борьбы с опасной болезнью. Уже в следующем 1913 г. началось интенсивное эпизоотологическое обследование на чуму территории Нижнего Поволжья и Букеевской Орды, и в разных местах были выделены культуры возбудителя чумы от малых сусликов (пос. Джаныбек и Таловская часть Букеевской Орды, Царицын, с. Песчанка). Таким образом, в 1913 г. на территории Жангалинского ПЧО впервые в Казахстане была установлена природная очаговость чумы.

С 1913 г. вплоть до 1917 г. эпизоотии чумы отмечались на территории Букеевской Орды, по современному административному делению это Жангалинский, Жанибекский, Казталовский, Урдинский, Тайпакская часть Акжаикского района.

Особенно заметной в 1914 г. была вспышка чумы в Жанибекском районе. Связь заболеваний людей чумой с эпизоотиями среди малых сусликов становилась все более очевидной, но опыт борьбы с чумой давался не легко. Коварная болезнь не спешила делиться своими тайнами. Это подтверждает еще один трагический случай с участником исследовательских мероприятий в поисках чумы в этом крае. 2 сентября 1914 г. в пос. Джаныбек умер от легочной чумы инструктор Астраханского управления земледелия и госимущества Андриенко Т.Е., 23 лет. Он, как знаток местных особенностей, был прикомандирован и работал в экспедиции по изучению чумы в составе Джаныбекского отряда Института экспериментальной медицины. Андриенко Т.Е. по своим служебным обязанностям был в самом тесном соприкосновении с содержащимися в лаборатории сусликами, среди которых были пораженные чумой. Из доступных источников известно, что у больного имелись явные клинические признаки чумы: боль и колотье в груди и в последние дни в мокроте были прожилки алой крови, но диагноз чумы был поставлен не сразу. Как часто бывает в таких случаях у Андриенко Т.Е. предполагали обычное воспаление легких после простудных явлений. В лечение больного активное участие принимали врач Вите Л.Н. и фельдшерский состав отряда. Несмотря на то, что весь лабораторный персонал самоотверженно и непрерывно ухаживал за больным, имея самые тесные контакты, больше никто не заболел. Вскрытие умершего производили срочно прибывшие врачи Никаноров С.М. и Шарневский И.Ф. Патологоанатомическое исследование показало картину, характерную для «смешанного заражения с преобладанием чумы». При лабораторном исследовании материала от трупа была выделена культура чумного микроба, после чего диагноз легочной чумы уже не вызывал сомнений. Где и как произошло заражение осталось не выясненным. Характерно, что были приняты все необходимые меры по ограничению распространения опасной инфекции. Все контактные с больным лица подверглись строгой изоляции. Ухаживавшие за ним врач и фельдшера оставлены под наблюдением. В доме, где жил, болел и умер Андриенко Т.Е., проведена тщательная дезинфекция сулемой и формалином. В результате очаг чумы был ликвидирован уже 7 сентября 1914 г. Этот случай оставил много вопросов для эпидемиологов. В том числе и тот, как и при каких условиях может не произойти заражение чумой при самом близком соприкосновении с легочным больным.

В конце 1914 г. Никаноровым С.М. обнаружена эпизоотия чумы среди малых сусликов уже в непосредственной близости от места эпидемической вспышки чумы. В следующем 1915 г. в 40 верстах от Джаныбека в урочище Камысты Торгунской части Букеевской Орды в июне умерло три человека с признаками легочной чумы. Для подтверждения диагноза этой вспышки на урочище Камысты врачами Никаноровым С.М. и Вите Л.Н. вскрыт труп женщины и установлена бубонная чума [9]. Близ места заболевания этой женщины и ее могилы Никаноровым С.М. были найдены павшие чумные суслики. В этом же 1915 г. очень интенсивная эпизоотия чумы на сусликах выявлена Никаноровым С.М. вблизи пос. Новая Казанка. Никаноров Сергей Михайлович в то время заведовал Урдинской противочумной лабораторией, а затем стал директором Саратовского института «Микроб» (Государственный институт микробиологии и эпидемиологии Юго-Востока РСФСР), вошел в историю как один из основателей противочумной организации в Казахстане и России, он внес выдающийся вклад в науку и практику борьбы с чумой [10].

В 1915 г. в окрестностях Новой Казанки буквально на задворках поселка в районе кладбища и по берегу озера Раим эпизоотия чумы была настолько интенсивной, и сопровождалась таким массовым падежом сусликов, что их трупы собирали и вывозили целыми возами [11]. Причем для исследования брали только часть погибших грызунов и во всех случаях выделяли культуры возбудителя чумы.

В 1916 г. впервые в Волго-Уральском междуречье на прилегающей к Новой Казанке территории была предпринята попытка защитить население путем истребления малых сусликов и создания «защитной» зоны вокруг поселка [12]. Первые истребительные работы с целью подавления эпизоотии чумы среди грызунов были далеки от совершенства, проводились в очень ограниченных объемах и малотоксичным для сусликов сероуглеродом. С этого времени территория природных очагов чумы Волго-Уральского междуречья многие годы являлась полигоном для испытания разных методов массового истребления грызунов в природе. Уральская ПЧС, которая осуществляла эпиднадзор за чумой на большей части Западного Казахстана и прежде всего ее Жангалинское отделение оказались основными участниками этих беспрецедентных событий.

Некоторое время в Жангалинской лаборатории работала известный деятель здравоохранения того времени Вите Лидия Николаевна. После окончания Женского медицинского института в Петербурге работала в составе экспедиций по изучению чумы в 1914-1919 гг. на базе лаборатории Новой Казанки. Как уже упоминалось, Вите Л.Н. вместе с Никаноровым С.М. в урочище Камысты Букеевской Орды удалось установить достоверную связь эпизоотии чумы среди малых сусликов и заболевание конкретного человека. Ее профессиональная и жизненная связь с Новой Казанкой была столь значительной, что она здесь родила свою дочь Айну. В 1922 г. Вите Л.Н. была назначена на высокую должность комиссара здравоохранения Грузии, а уже в 1923 г. заведовала Бауманским отделом здравоохранения города Москвы. Затем Вите Л.Н. последовательно исполняла обязанности директора санитарно-бактериологических институтов в Хабаровске, Алма-Ате, Ленинграде (институт Пастера).

В 1928-1934 гг. Жангалинской (еще ее называли Ново-Казанской) противочумной лабораторией заведовала прибывшая из Саратовского института «Микроб» врач Тихомирова Мария Михайловна. Следует заметить, что с момента организации в Западном Казахстане первых противочумных лабораторий начали проводиться исследовательские работы, направленные на изучение эпидемиологии и эпизоотологии чумы, а также на выяснение причин укоренения чумы на этих территориях и на разработку методов профилактики опасной инфекции.

Тихомировой М.М. впервые были даны описания состава грызунов и их блох в Фурмановском и Жангалинском районах, высказана мысль о возможности взаимного обмена блохами между отдельными видами грызунов – с одной стороны, между грызунами и человеком – с другой, а также указана опасная роль блох, как эпидемиологического фактора [13]. По ее предположению частые вовлечения малых сусликов в эпизоотии среди



песчанок способствовали «выносу» инфекции из песков в «чистые» поселения малого суслика. Сегодня в период кризиса гипотез энзоотии чумы это звучит весьма актуально. Тихомировой М.М. впервые были выделены культуры возбудителя чумы от клещей и также впервые высказано мнение о возможной роли клещей как носителей чумы и даны первые фаунистические описания клещей Западного Казахстана [14]. Как очевидец событий, в которых принимала личное участие, она оставила в научной литературе уникальные работы по описанию отдельных вспышек чумы в крае [15]. В 1934 году после проведения Тихомировой М.М. экспериментальных исследований впервые была показана неоднородность популяции полуденных песчанок по инфекционной чувствительности к чуме. Ею были опубликованы отдельные работы о восприимчивости полуденной песчанки к чуме и псевдотуберкулезу и показана устойчивость части популяции песчанок к заражению чумным микробом [16]. Предвосхищая события, связанные с зоологическими исследованиями профессионалов, Тихомирова М.М. детально изучила видовой состав грызунов и их блох в северной части Волго-Уральских песков и прилегающей с севера полупустыни в пределах Жангалинского района и впервые выяснила роль мохноного тушканчика в эпизоотологии чумы [17]. Довольно значимой остается работа Тихомировой М.М. о блохах малого суслика на северо-восточной окраине Волго-Уральских песков.

Как все чумологи Тихомирова М.М. занималась исследованием и на туляремию. Она внесла свой вклад в усовершенствование лабораторной диагностики туляремии, предложив упрощенную реакцию агглютинации методом толстой капли. В последующие годы Тихомирова М.М., уже как известный специалист, возглавляла вначале Хабаровскую противочумную станцию, а с 1939 г. – Ашхабадскую противочумную станцию.

С 1934 по 1935 гг. Жангалинским противочумным пунктом заведовал врач Туманский В.М., который также много времени уделял научно-исследовательской работе. В 1935 г. он опубликовал статью, по результатам изучения эпизоотий чумы среди малых сусликов и дал характеристику ранневесенних и летних пиков таких эпизоотий [18]. С 1936 г. уже в Саратовском институте «Микроб» Туманский Виктор Михайлович своей плодотворной работой внес огромный вклад в изучение микробиологии чумы и получил широкую известность в мировой науке.

Именно в центре Волго-Уральских песков при непосредственном участии известного зоолога Ралля Ю.М. началось изучение причин энзоотии чумы, в результате был охарактеризован фаунистический состав грызунов и была предложена методика изучения численности грызунов. Здесь проводил свои исследования знаменитый эпидемиолог Федоров В.Н., который изучал зависимость вспышек чумы от эпизоотий и закономерности эпизоотологии и эпидемиологии чумы.

Последние эпидемические вспышки чумы в ЗКО регистрировались на территории Жангалинского отделения. После пятилетнего перерыва, случаи заболевания чумой в Жангалинском районе зарегистрированы в 1938 г. На территории 5-го аулсовета в 75 км юго-восточнее пос. Новая Казанка в двух урочищах в апреле заболели 16 человек, из них умерло 12. Медицинскими работниками вспышка чумы была заподозрена только спустя 3 недели от начала первого случая, так как полагали, что это сыпной тиф, вследствие того, что больные имели резко выраженные геморрагические проявления. В июне, независимо от этого очага, в Жангалинском районе установлено одно заболевание септической формой чумы и два случая заболевания бубонной формой, окончившиеся летально.

Заболевания людей чумой были обусловлены острыми эпизоотиями среди грызунов. Так, первое заболевание отмечено 25 апреля, связано с заготовкой сусликовых шкур. С целью профилактики на этой территории были экстренно проведены крупные истребительные мероприятия против малых сусликов. К примеру, только на одном из участков работало 5 техников и 1000 рабочих-затравщиков. Истребление грызунов проводили очень трудоемким ручным способом, когда затравщики строгой шеренгой шли по степи и

в каждую нору суслика закладывали дозированную порцию яда «цианплав», а затем нору прикапывали. Эффективность такой полевой дератизации была близкой к 100%.

Одновременно с 1938 г. в Волго-Уральских песках начинается массовая профилактическая вакцинация населения против чумы, проживающего на территориях с установленной эпизоотией или в тех районах, где она в ближайшее время может возникнуть. К 1940 г. вакцинацией было охвачено более 40 тысяч человек. В проведении вакцинации, против чумы активное участие принимали специалисты Жангалинского противочумного пункта, а возглавлял проведение этих важнейших профилактических мероприятий известный врач и организатор здравоохранения Казахстана в то время начальник Уральской противочумной станции Чумбалов М.М. Чумбалов Мажит Мухамеджанович – выдающаяся личность, возвратившись на родину в Западный Казахстан с дипломом врача в 1903 г., не только лечил своих земляков от всех болезней, но в самые тяжелые времена спасал людей от чумы. Наряду с другими значительными заслугами, он по праву является первым врачом-эпидемиологом Казахстана, внесшим огромный вклад в борьбу с чумой и ее профилактику [19].

Весь последующий период Жангалинским ПЧО проводилась напряженная и всеобъемлющая обследовательская и профилактическая работа в природных очагах чумы. Особенно трудными были годы Великой отечественной войны, когда многие сотрудники ушли на фронт и каждый специалист был на вес золота. Это был ближний тыл страны, и война ощущалось во всем. Как рассказывают очевидцы, темной ночью из Новой Казанки были видны зарево и всполохи огня сражающего Сталинграда. Несмотря на продолжающиеся острые и разлитые эпизоотии чумы в природных очагах в тяжелое время войны и последующий период не было допущено эпидемических осложнений.

Активно проводимые профилактические мероприятия в природных очагах чумы, а также колоссальные преобразования социально-экономических условий жизни, в результате которых неузнаваемо изменились бытовые условия и хозяйственная деятельность коренного населения, обусловили снижение эпидемических проявлений чумы. Одновременно росла и укреплялась сеть медицинских учреждений в самых малонаселенных регионах этого края. В итоге бурные времена, связанные с крупными эпидемиями чумы в Западном Казахстане, постепенно уходили в историю. Но эпизоотии чумы на грызунах продолжали регистрироваться на больших территориях, которые своевременно выявляли постоянно функционирующие лаборатории (Рисунок 1).



Рисунок 1. Жангалинская противочумная лаборатория. Середина 20-го века

Интересен пример последних эпидемических проявлений чумы на границе Жангалинского района ЗКО и Гурьевской (Атырауской) области. Летом 1946 г. в урочище Коштай Гурьевской области зарегистрированы 3 случая заболевания бубонно-легочной формы чумы с летальным исходом. Все заболевшие, пастухи отгонного животноводства, были из Монашевского сельсовета этой же области. Причиной заражения послужило снятие шкуры с павшей лисы. Из материала от этой лисы впервые выделена культура возбудителя чумы. Далее установлено, неожиданное природное явление: на фоне резкого снижения численности песчанок в этот период было выявлено сравнительно большое количество зараженных чумой лисиц, которые стали причиной возникновения шести больных в четырех эпидемических очагах на территории Гурьевской области с промысловым типом заболеваемости [20].

Все предшествующие исторические события указывали на то, что именно здесь в Волго-Уральских песках и на прилегающих с севера степных территориях расположились наиболее активные и эпидемически опасные природные очаги чумы. Острые эпизоотии чумы в природных очагах ЗКО продолжались, ситуация требовала проведения активных профилактических мероприятий. По мере того, как росла мощь противочумного отделения, наращивался объем мероприятий по предупреждению заболеваний людей. В результате случаи заболевания людей чумой здесь прекратились. Уже описанные нами заболевания чумой среди людей в 1938 г. на территории области оказались последними. Необходимо было закрепить достигнутый успех и в 50-60 годы Жангалинское отделение становится основной опорной базой Уральской ПЧС.

В этот период с 1956 г. по 1960 гг. начальником Жангалинского ПЧО работал Иванов С.И. Участник Великой отечественной войны Иванов Станислав Иванович внес большой вклад в формирование материально-технической базы отделения. При его непосредственном участии построены новые лаборатории и эпидотряды, возведены помещения гаражей и автомастерских, построены жилые дома и общежития. Все это, безусловно, повышало эффективность работы по профилактике чумы. Впоследствии, уже в должности начальника Уральской ПЧС, за добросовестный труд Иванову С.И. присвоено почетное звание «Заслуженный врач Казахской ССР».

Было время, когда основным транспортным средством для проведения обследовательских и профилактических работ был гужевой, для чего в отделении держали стадо лошадей, верблюдов, быков и дойных коров (Рисунок 2). И вот парадокс, если сбор полевого материала в природе осуществляли, передвигаясь по сыпучим пескам на верблюдах, то скорую доставку собранных грызунов в лабораторию проводили на самолетах. Одним из вариантов таких самолетов был ЯК-12, четырехместный «летающий автомобиль», который мог приземлиться на любой лужайке. Эпизоотологическое обследование, когда для передвижения использовали верблюдов, в некоторых условиях имело свое преимущество. Так, верхом на верблюде можно было подобраться к любому самому высокому песчаному бархану, что на автомашине невозможно, и всю работу на «точке» приходится проводить пешком с грузом орудий лова. К началу шестидесятых годов прошлого столетия гужевой транспорт полностью был заменен на автомобили высокой проходимости (Газ-69, Газ-63, Газ-66), что значительно улучшило условия и оперативность выполняемой полевой работы.



*Рисунок 2. Полевая группа готова к выезду для эпизоотологического обследования на чуму. Второй справа Кусаинов Нигметулла – старший в группе. Бекетайский эпидотряд, Жангалинское противочумное отделение, осенне-зимний сезон 1957 года.*

В период расцвета своей деятельности, в середине двадцатого века Жангалинское ПЧО представляло собой самое крупное противочумное отделение Советского Союза, составляло половину бюджета и материального оснащения Уральской ПЧС. Здесь на практике осуществлялся основной принцип кардинального перехода от борьбы с уже возникшими вспышками чумы к мерам, предупреждающим заболевания людей, к профилактическим мероприятиям [21].

Так в 1965 г. штат отделения составлял 150 единиц, сейчас это не досягаемо даже для некоторых противочумных станций. Костяк коллектива определяли дипломированные специалисты – энтузиасты: врачи, зоологи и лаборанты, а основной «ударной» силой являлись дезинфекторы (инструкторы дезинфекторы-дератизаторы) около 40 человек. Имеющие специальную подготовку, дезинфекторы осуществляли самую сложную работу – эпизоотологическое обследование на чуму, полевую и поселковую дератизацию и дезинсекцию, а при необходимости и дезинфекцию в очагах инфекционных болезней. Основной коллектив формировался за счет надежных потомственных сотрудников, когда поколения работников десятилетиями сменяли друг друга. Но большую проблему составляли приезжие специалисты: врачи, зоологи и лаборанты, которые не всегда могли выдержать тяжелые условия жизни в пустыне и отработав положенные сроки уезжали. Чтобы улучшить условия жизни в отделении был создан специальный жилой фонд. Для прибывающих специалистов построены отдельные квартиры: особняки либо многоквартирные дома. Существовало жесткое правило, если врач уезжал, то освободившаяся квартиру уже никто не занимал, и она в полном порядке дожидалась приезда следующего специалиста. Таким образом проблема жилья на долгое время была снята. И еще одна существенная деталь, квартиры были благоустроены, они имели центральное отопление, водопровод и канализацию. Все жилые помещения обеспечены круглосуточно электроосвещением, что было важно, так как в те далекие времена многие в селах жили еще при керосиновых лампах.

Эти блага обеспечивало мощное хозяйство противочумного отделения, которое функционировало по типу натурального: все свое. Отделение имело свою электростанцию, где круглосуточно посменно работали мощные дизель-генераторы. Собственная котельная, работающая на мазуте, обеспечивала теплом лаборатории, административно-хозяйственные помещения и жилые дома, искусно созданный водопровод и канализация довершали благоустройство. Проведение обследовательских и профилактических работ на большой территории не мыслимо без надежного транспорта, который пришел на смену

гужевому. Отделение обладало гаражом в 20 автомашин высокой проходимости и хорошо оснащенными автомастерскими вплоть до универсальных станков и другого оборудования. Это позволяло делать полный ремонт автомашины от рамы. И еще, каждая автомашина помещалась в отдельном закрытом боксе, имеющим центральное отопление. Кроме того, имелись специальные склады с резервом теплой одежды и белья, палаток и юрт, дезинфекционных средств, лекарственных препаратов, питательных сред и другого оборудования для экстренных выездов, и развертывания при необходимости инфекционного госпиталя и изолятора. В полной готовности находились автомашина «НЗ» и походная бактериологическая лаборатория. Отделение имело хорошо оборудованную стационарную бактериологическую лабораторию, которая функционировала круглогодично и ежегодно выставляло 6-8 временных эпидотрядов в наиболее активные сезонные периоды (весна, осень). Коллектив отделения отличался особой самоотверженностью, трудолюбием, преданностью своей профессии.

И что еще важно, в отделении функционировала специально построенная, хорошо оборудованная экспериментальная лаборатория. Помещения лаборатории были оптимально спланированы и имели высокую степень биологической защиты. Получив допуск к самостоятельной работе, опытные специалисты проводили здесь сложные эксперименты, связанные с заражением чумой разных видов грызунов. Автор статьи в этой лаборатории провел серию экспериментальных работ, связанных с изучением инфекционной чувствительности местных грызунов к штаммам чумного микроба с разными свойствами, а также, используя метод искусственного заражения чумой блох, исследовал способность разных видов блох к блокообразованию.

Все это создавало условия для проведения широких обследовательских и профилактических работ в самой активной части природных очагов чумы Волго-Уральского междуречья. Жангалинское ПЧО в тот период проводило комплекс противоэпидемических и санитарно-профилактических мероприятий по чуме и другим опасным для человека инфекционным болезням на территории Казталовского (Жангалинский район был временно переименован), Фурмановского, Джаныбекского районов Уральской области и части Махамбетского и Денгизского районов Гурьевской области с общей площадью около 44400 км<sup>2</sup> (название областей и районов, а также их административное деление указано согласно тому времени). Это составило около половины территории природных очагов чумы, курируемых Уральской ПЧС.

Освещая деятельность Жангалинского ПЧО, нельзя не отметить самоотверженный труд еще в довоенный период не только коллектива в целом, в том числе постоянно командированных сюда врачей и фельдшеров, но и местных санитаров Сапара и Ергали Бекетовых, которые вместе с врачами непосредственно участвовали в опасной работе по ликвидации эпидемических вспышек чумы. Характерно, что до сегодняшних дней в отделении работают их потомки.

Кроме уже названных славных имен чумологов довоенного времени, в последующие годы в отделении работали известные в противочумной системе врачи Доброхотова Н.Д., Васенин А.С., Петров Л.Н., Жучаев А.А., Санкаев К.К., Рахманкулова Т.К., Невольников П.В., Кабдешова К.Х., зоологи Сапаров С.С., Шевченко В.Л., Каймашников В.И., Ершов К.А., Ержанов С.Т., Медзыховский Г.А., Сатыбаев С.М. Кусаинов Б.Н., лаборанты Даминова К.Х., Лявинскова Л.Ф., Еремеккалиева К., препараты Кушалиева Б., Костина А.П., Давлетова Р., автослесари Сабыргалиев Р., Айдынғалиев А., водители-механики Сундуков И.З., Кисметов Г., Утегенов Б.

Наиболее многочисленной и организованной группой в противочумном отделении всегда были дезинфекторы. Длительное время в Жангалинском отделении уже в послевоенное время работали дезинфекторы Туманов М., Абылкасов Г., Кусаинов Н., Суханкулов К. Галиев К., Суполдияров Б., Мухамедиева З., Утяков Б., Тлепбергенов Х., Валитов Х. За

самоотверженный труд они были награждены почетным знаком «Отличнику здравоохранения» СССР и Республики Казахстан, многие имеют и другие государственные награды. Это их руками в тяжелое для страны время построены лаборатории и жилые дома, созданы материальные ценности, которые до сих пор позволяют в полном объеме проводить необходимую работу по профилактике чумы.

Еще один штрих к особой значимости Жангалинского ПЧО в подготовке и формировании специалистов-профессионалов. В эпидотрядах отделения по направлению Саратовского института «Микроб» в 1942-1943 гг. в должности зоолога начинал работать выдающийся ученый-эколог академик Шварц С.С. Настоящей школой жизни и труда это противочумное отделение стало для его руководителей. Так, возглавлявший противочумный пункт в середине 30-х годов прошлого века Жучаев А.А., в 1941 г. был назначен начальником Элистинской противочумной станции, бывший руководитель отделения Иванов С.И. с 1960 г. в течении 26 лет был начальником Уральской противочумной станции, по его стопам пошел один из последующих руководителей отделения – Гражданов А.К., который возглавлял Уральскую ПЧС с 1994 по 2011 гг. Бывшие руководители Жангалинского ПЧО Рахманкулов Р.Р. и Каймашников В.И. в разное время были заместителями начальника Уральской ПЧС. В 70-х годах прошлого столетия в отделении работал уроженец Новой Казанки врач Рахимов К.Р., который в последствии был назначен начальником Чимкентской противочумной станции. Другой уроженец Новой Казанки Батыргалиев М. с 1994 г. по 2013 г. успешно работал заместителем начальника Уральской ПЧС. В этот же период в Новой Казанке после окончания медицинского института работали и набирались опыта будущий директор Волгоградского противочумного института Алексеев В.В. и будущий директор Казахского научного центра карантинных и зоонозных инфекций им. М.А. Айкимбаева (Национальный научный центр особо опасных инфекций им. М.А. Айкимбаева) Атшабар Б.Б.

В настоящее время коллектив Жангалинского отделения Уральской противочумной станции, опираясь на научные знания и практический опыт, накопленный великими предшественниками, продолжает свою работу в нелегких и опасных условиях полевых и лабораторных исследований с целью профилактики чумы. В сложные 90-е годы штат отделения был значительно сокращен, но потенциал мощного противэпидемического учреждения остается довольно высоким. Квалифицированный персонал, владеющий новейшими методами лабораторной диагностики, и хорошо оборудованные современные лаборатории, позволяют вести диагностические исследования на высоком уровне не только на чуму, но и в широком диапазоне возбудителей инфекционных болезней. Главная задача – эпидемиологический надзор и контроль за природными очагами чумы на территории южной части Западно-Казахстанской области коллективом Жангалинского противочумного отделения выполняется успешно.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. **Кокушкин А.М.** Особенности эпидемических проявлений чумы в России и других странах СНГ за период формирования и существования противочумной службы. //Материалы научно-практической конференции, посвященной 100-летию образования противочумной службы России. – Саратов, 1997, т. 1. – С. 68–69.
2. **Гражданов А.К.** Современные факторы эпидемического потенциала в природных очагах чумы на западе Казахстана. //Проблемы особо опасных инфекций. - 2005, вып. 1 (89). – С. 16–19.
3. **Гражданов А.К., Афанасьева М.К., Медзыховский Г.А.** Анализ эпидемических вспышек чумы в Уральской области. //Организация эpidнадзора при чуме и меры ее профилактики. Материалы межгосударственной научно-практической конференции. – Алма-Ата, 1992. – С. 14–17.
4. **Майканов Н.С.** К истории Уральской противочумной станции (к 105-летию со дня образования 1914–2019 гг.). //Карантинные и зоонозные инфекции в Казахстане. – Алматы, 2020, вып. 1(40). – С. 93–107.
5. **Гражданов А.К., Майканов Н.С.** Первая в Казахстане. //Карантинные и зоонозные инфекции в Казахстане. – Алматы, 2019, № 2(39). – С. 113–124.



6. Чума Астраханского края, ее эпидемиология и обзор правительственных мероприятий. Составили Страхович И.В. и Поленов А.Л. Под редакцией Исаева В.И. В трех частях. Санкт-Петербург, 1907.
7. **Клодницкий Н.** Чума верблюдов и значение ее в эпидемиологии Астраханской чумы. //Труды съезда по борьбе с чумой и сусликами в г. Самаре, с 1–8 марта 1914 г. – Самара, 1914. – С. 335–349.
8. **Елкин И.И., Фролова В.В.** Деминский И.А. – Москва, «Медицина», 1974. – 56 с.
9. **Никаноров С.М.** Роль степных сусликов, как хранителей и передатчиков чумной заразы человеку. //Вестник микробиологии и эпидемиологии. – Саратов, 1925, т. 4, вып. 3. – С. 34–46.
10. **Гражданов А.К., Карнаухов И.Г.** Сергей Михайлович Никаноров – один из основателей системы противочумных учреждений России. Здоровье населения и среда обитания. – Москва, 2022, т. 30, №8. – С. 86.
11. **Тихомирова М., Загорская М., Ильин Б.** Грызуны и их блохи степной, переходной и песчаной полосы Ново-Казанского и Славянского районов и их роль в эпидемиологии чумы. //Вестник микробиологии, эпидемиологии и паразитологии. – Саратов, 1935, т. 14, вып. 3. – С. 231–254.
12. **Карпузида К.С.** Волго-Уральский природный очаг чумы. Сообщение 3. Современное состояние. //Труды Ростовского-на-Дону научно-исследовательского противочумного института. – 1959, т. 15, вып. 1. – С. 45–52.
13. **Тихомирова М.М., Загорская М.В.** Грызуны и их блохи Ново-Казанского и Славянского районов Уральской области. //Труды 1-го Всесоюзного противочумного совещания. – Саратов, 1928.- С. 242–246.
14. **Тихомирова М.М. и Никаноров С.М.** Клеши – носители чумы. //Вестник микробиологии, эпидемиологии и паразитологии. – Саратов, 1930, т. 9, вып. 1. – С. 60–61.
15. **Тихомирова М.М.** Чумная вспышка в урочище Жарлокамыс. //Эпидемиологический бюллетень. – Саратов, 1929, т. 1, вып. 10. – С. 1–2.
16. **Тихомирова М.М.** Песчанка полуденная носительница чумного вируса в песчаных районах южных Волжско-Уральских степей. //Вестник микробиологии, эпидемиологии и паразитологии. – Саратов, 1934, т. 13, вып. 2. – С. 89–101.
17. **Тихомирова М.М.** Роль тушканчика *Dipus saqittal* Pall. в эпидемиологии чумы. //Вестник микробиологии, эпидемиологии и паразитологии. – Саратов, 1935, т. 14, вып. 1. – С. 61–64.
18. **Туманский В.М.** О начале спонтанных эпизоотий чумы сусликов, *Citellus pygmaeus* Pall. и их течение. //Вестник микробиологии, эпидемиологии и паразитологии. – Саратов, 1935, т. 14, вып. 4. – С. 419–424.
19. **Майканов Н.С.** К 150-летию со дня рождения (1873–2023 гг.) М.М. Чумбалова (Шомбалова) – активного организатора здравоохранения Казахстана. //Особо опасные инфекции и биологическая безопасность. – Алматы, 2023, вып. 6. – С. 3–10.
20. **Хамзин С.Х.** Профилактика чумы в Атырауской области. – Алматы, 1998. – 174 с.
21. **Гражданов А.К.** От борьбы с эпидемиями чумы к их профилактике. //Материалы юбилейной научно-практической конференции, посвященной 80-летию Атырауской противочумной станции «Эпидемиологический мониторинг за возбудителями особо опасных инфекций. Оперативное реагирование на современные угрозы чрезвычайного характера». – Атырау, 2019. – С. 17–23.

#### LITERATURE

1. **Kokushkin A.M.** Features of epidemic manifestations of plague in Russia and other CIS countries during the period of formation and existence of the anti-plague service. //Materials of the scientific and practical conference dedicated to the 100th anniversary of the formation of the anti-plague service of Russia. – Saratov, 1997, vol. 1. – pp. 68–69.
2. **Grazhdanov A.K.** Modern factors of epidemic potential in natural plague foci in western Kazakhstan. //Problems of especially dangerous infections. - 2005, issue. 1 (89). – pp. 16–19.
3. **Grazhdanov A.K., Afanasyeva M.K., Medzykhovskiy G.A.** Analysis of epidemic outbreaks of plague in the Ural region. //Organization of plague surveillance and measures for its prevention. Materials of the interstate scientific and practical conference. – Alma-Ata, 1992. – pp. 14–17.
4. **Maykanov N.S.** On the history of the Ural anti-plague station (on the 105th anniversary of its foundation, 1914–2019). //Quarantine and zoonotic infections in Kazakhstan. – Almaty, 2020, issue. 1(40). – pp. 93–107.
5. **Grazhdanov A.K., Maykanov N.S.** The first in Kazakhstan. //Quarantine and zoonotic infections in Kazakhstan. – Almaty, 2019, No. 2(39). – pp. 113–124.
6. Plague of the Astrakhan region, its epidemiology and review of government activities. Compiled by I.V. Strakhovich and Polenov A.L. Edited by Isaev V.I. In three parts. St. Petersburg, 1907.
7. **Klodnitsky N.** Camel plague and its significance in the epidemiology of the Astrakhan plague. //Proceedings of the Congress on the fight against plague and gophers in Samara, from March 1–8, 1914 – Samara, 1914. – pp. 335–349.

8. **Elkin I.I., Frolova V.V. Deminsky I.A.** – Moscow, “Medicine”, 1974. – 56 p.
9. **Nikanorov S.M.** The role of steppe gophers as guardians and transmitters of plague infection to humans. //Bulletin of microbiology and epidemiology. – Saratov, 1925, vol. 4, issue. 3. – pp. 34–46.
10. **Grazhdanov A.K., Karnaukhov I.G.** Sergei Mikhailovich Nikanorov is one of the founders of the system of anti-plague institutions in Russia. Population health and habitat. – Moscow, 2022, vol. 30, no. 8. – P. 86.
11. **Tikhomirova M., Zagorskaya M., Ilyin B.** Rodents and their fleas of the steppe, transitional and sandy zones of the Novo-Kazan and Slamikhinsky regions and their role in the epidemiology of plague. //Bulletin of microbiology, epidemiology and parasitology. – Saratov, 1935, vol. 14, issue. 3. – pp. 231–254.
12. **Karpuzidi K.S.** Volga-Ural natural focus of plague. Message 3. Current status. //Proceedings of the Rostov-on-Don Research Anti-Plague Institute. – 1959, vol. 15, issue. 1. – pp. 45–52.
13. **Tikhomirova M.M., Zagorskaya M.V.** Rodents and their fleas in the Novo-Kazan and Slamikhinsky districts of the Ural region. //Proceedings of the 1st All-Union Anti-Plague Conference. – Saratov, 1928.- pp. 242–246.
14. **Tikhomirova M.M. and Nikanorov S.M.** Ticks are carriers of plague. //Bulletin of microbiology, epidemiology and parasitology. – Saratov, 1930, vol. 9, issue. 1. – pp. 60–61.
15. **Tikhomirova M.M.** Plague outbreak in the Zharlokamys tract. //Epidemiological bulletin. - Saratov, 1929, vol. 1, issue. 10. – pp. 1–2.
16. **Tikhomirova M.M.** The midday gerbil is a carrier of the plague virus in the sandy areas of the southern Volga-Ural steppes. //Bulletin of microbiology, epidemiology and parasitology. – Saratov, 1934, vol. 13, issue. 2. – pp. 89–101.
17. **Tikhomirova M.M.** The role of the jerboa *Dipus saqittal* Pall. in the epidemiology of plague. //Bulletin of microbiology, epidemiology and parasitology. – Saratov, 1935, vol. 14, issue. 1. – pp. 61–64.
18. **Tumansky V.M.** On the beginning of spontaneous epizootic plague of gophers, *Citellus pygmaeus* Pall. and their course. //Bulletin of microbiology, epidemiology and parasitology. – Saratov, 1935, vol. 14, issue. 4. – pp. 419–424.
19. **Maykanov N.S.** On the occasion of the 150th anniversary of the birth (1873–2023) of M.M. Chumbalova (Shombalova) is an active organizer of healthcare in Kazakhstan. //Particularly dangerous infections and biological safety. – Almaty, 2023, issue. 6. – pp. 3–10.
20. **Khamzin S.Kh.** Prevention of plague in the Atyrau region. – Almaty, 1998. – 174 p.
21. **Grazhdanov A.K.** From the fight against plague epidemics to their prevention. //Materials of the anniversary scientific and practical conference dedicated to the 80th anniversary of the Atyrau anti-plague station “Epidemiological monitoring of pathogens of particularly dangerous infections. Prompt response to modern emergency threats.” – Atyrau, 2019. – pp. 17–23.

ЖАҢАҚАЛА ОБАҒА ҚАРСЫ КҮРЕС БӨЛІМШЕСІ – ҚАЗАҚСТАННЫҢ  
АЛҒАШҚЫ ОБАҒА ҚАРСЫ КҮРЕС МЕКЕМЕЛЕРІНІҢ БІРІ  
(ҚҰРЫЛҒАНЫНА 110 ЖЫЛ ТОЛУЫНА ОРАЙ)

**Гражданов А.К.**

Орал обәға қарсы күрес станциясының Жаңақала обәға қарсы күрес бөлімшесі 2023 жылы өзінің 110 жылдығын атап өтті. 1900 жылдан бері жүргізілген бақылау кезеңінде Батыс Қазақстан облысы Жаңақала ауданының аумағында обамен ауыратын 1125 науқас анықталды. Дәл осы жерде обаның ең белсенді және эпидемиялық қауіпті табиғи ошақтары анықталды. Эпидемиялық оқиғалардың эпицентрінде болған бөлімше аумағында осы қауіпті инфекциямен күресудің бастапқы кезеңінде оба эпидемиологиясы мен эпизоотологиясындағы негізгі ғылыми жаңалықтар туралы тарихи мәліметтер келтірілген. Обаға қарсы үрес ұйымын үнемі нығайту және табиғи ошақтардағы алдын алу шараларын жетілдіру оба ауруларын тоқтатуға қалай ықпал еткені көрсетілген.



ZHANGALI ANTI-PLAGUE DEPARTMENT IS ONE OF THE FIRST ANTI-PLAGUE INSTITUTIONS IN KAZAKHSTAN (TO THE 110TH ANNIVERSARY OF FOUNDATION)

Grazhdanov A.K.

The Zhangalinsky anti-plague department of the Ural anti-plague station celebrated its 110th anniversary in 2023. During the observation period since 1900, 1,125 plague patients were identified in the Zhangalinsky district of the West Kazakhstan region. It is here that the most active and epidemically dangerous natural foci of plague have been identified. Historical information is provided about the main scientific discoveries in the epidemiology and epizootology of plague in the initial period of the fight against this dangerous infection on the territory of the department, which was at the epicenter of epidemic events. It is shown how the constant strengthening of the anti-plague organization and the improvement of preventive measures in natural foci contributed to the cessation of plague diseases.

## ЭПИЗООТОЛОГИЯ

УДК 574.9

### МЕТОД МАКСИМАЛЬНОЙ ЭНТРОПИИ (MAXENT) В ОПРЕДЕЛЕНИИ ТЕРРИТОРИИ РИСКА ЗАРАЖЕНИЯ ЛЮДЕЙ ЧУМОЙ НА ПРИМЕРЕ ТАУКУМСКОГО АВТОНОМНОГО ОЧАГА

В.В. Сутягин, Ю.В. Кислицын

(РГУ «Талдыкорганская противочумная станция», МЗ РК, vit197803@mail.ru)

В работе, в результате компьютерного моделирования, определены наиболее опасные участки заражения людей чумой на территории Таукумского автономного очага. Построена карта, учитывающая 19-ть биоклиматических переменных. Определено, что наибольший риск приходится на территории ЛЭР расположенные в северной части очага, где сконцентрирована основная часть населения. Использование подобных моделей позволяет получить более детальную информацию по энзоотичной территории с разделением ее на зоны риска.

**Ключевые слова:** математическое моделирование, *MaxEnt*, распространение, биоклиматические переменные, *Yersinia pestis*

**Введение.** Одним из основных разделов работы по профилактике чумы является проведение эпизоотологического мониторинга, по результатам которого оценивается эпидемиологический потенциал очага.

В настоящее время дифференцирования очаговой территории проводится по частоте лет регистрации эпизоотий на тех или иных дробных участках (с помощью «индекса эпизоотичности» отображаемого на GIS-картах). Информативность таких оценок сильно зависит от продолжительности и постоянства объема наблюдений, что далеко не всегда выдерживается на практике. Так, замечено, что в монотонном ландшафте распределение секторов с разной встречаемостью эпизоотических лет носит случайный характер [1]. Накопление больших объемов данных о состоянии природных очагов, на современном этапе, диктует необходимость оптимизировать существующие подходы и позволяет по-новому подходить к дифференциации очагов по уровню эпидемиологического риска в каждой части очага [2].

Одним из таких «новых» методов при изучении природно-очаговых особо опасных инфекций в Республики Казахстан является метод максимальной энтропии реализуемый в программе *MaxEnt*. *MaxEnt* - один из наиболее широко используемых инструментов в экологии, биогеографии и эволюции для моделирования и картирования распределения видов с использованием записей о встречаемости только присутствия и связанных с ними ковариат окружающей среды. В большинстве случаев моделирование экологических ниш и потенциальных ареалов методом максимальной энтропии посвящено животным и растениям. Для организмов малого размера, приуроченных к микроместообитаниям (что может нивелировать влияние климатических факторов), возможности использования методов биоклиматического моделирования не является очевидной [3]. Тем не менее имеются работы, посвященные моделированию мест распространения и оценки рисков заражения людей различными микроорганизмами, в том числе возбудителями особо опасных инфекций [4,5,6,7].

Целью нашего исследования являлось зонирование территории Таукумского автономного очага чумы, расположенного в пределах Алматинской области, по риску заражения людей чумой.

#### **Материалы и методы.**

Суть метода, используемого в *MaxEnt* сводится к поиску закономерности распределения значений факторов среды в точках, где доказано обитание вида. В качестве входных данных используются координаты точек регистрации вида и предикторы (растровые географические данные), описывающие пространственную изменчивость факторов среды на всей территории исследования [8]. Моделирование территорий риска проводилось в программе *MaxEnt*, version 3.4.4.

В качестве точек регистрации вида использовались данные ежегодного эпизоотологического обследования Таукумского автономного очага чумы в пределах Алматинской области за 24-летний период (с 1997 по 2020 года). Места выделения культур возбудителя чумы (*Yersinia pestis*) и находки грызунов с антителами к F1 чумного микроба до 2009 года регистрировали по центрам секторов (минимальная учетная единица территории – один лист карты масштаба 1:25000), с 2010 года с использованием системы глобального позиционирования GPS.

В качестве факторов окружающей среды применяли набор из 19 биоклиматических данных полученных с банка данных сайта <http://www.worldclim.org/bioclim>, с пространственным разрешением 30 секунд (~ 1 км<sup>2</sup>): bio1 – среднегодовая температура, °C; bio2 – среднесуточная амплитуда температур, °C; bio3 – изотермальность, отношение среднесуточной и среднегодовой температур, %; bio4 – температурная сезонность, стандартное отклонение температуры, %; bio5 – максимальная температура наиболее теплого месяца, °C; bio6 – минимальная температура наиболее холодного месяца, °C; bio7 – годовая амплитуда температур, °C; bio8 – средняя температура наиболее влажного квартала, °C; bio9 – средняя температура наиболее сухого квартала, °C; bio10 – средняя температура наиболее теплого квартала, °C; bio11 – средняя температура наиболее холодного квартала, °C; bio12 – годовые осадки, мм; bio13 – количество осадков в наиболее влажный месяц, мм; bio14 – количество осадков в наиболее сухой месяц, мм; bio15 – сезонность осадков, коэффициент вариации; bio16 – количество осадков в наиболее влажный квартал, мм; bio17 – количество осадков в наиболее сухой квартал, мм; bio18 – количество осадков в наиболее теплый квартал, мм; bio19 – количество осадков в наиболее холодный квартал, мм.

При построении модели применены стандартные программные настройки, с включенной оценкой важности вклада каждой переменной (метод «складного ножа» Jackknife). Для статистического анализа точности модели были отобраны случайным образом 25% точек с положительными находками, которые использовались для проверки результата моделирования. Остальные 75% находок являются обучающими данными, и на их основе строится модель.

**Результаты и обсуждение.** Таукумский пустынный автономный очаг (29) расположен на территории Алматинской и Жамбылской областей между р. Или на севере и Чу-Илийскими горами на юге, на восток доходит до Капшагайского водохранилища, на западе – до оз. Балхаш и предгорий Жельтау. Эпизоотия чумы в очаге была впервые выявлена в 1964 г. Площадь очага в настоящее время оценивается в 30 000 км<sup>2</sup>, при этом 21,89 тыс. км<sup>2</sup> (73%) находятся на территории Алматинской области. Территория очага включает в себя пять ландшафтно-эпизоотологических районов: Или-Топарское междуречье, Припойменные пески, пески Таукум, кромка песков и равнина Жусандала. Наиболее часто эпизоотии регистрировались в Припойменных песках (ЛЭР 29.2) и на кромке песков (ЛЭР 29.4). Однако в последние десятилетия эпизоотический процесс более активно протекает в Или-Топарском междуречье (ЛЭР 29.1) и Припойменных песках, в отличие от ЛЭР, расположенных на западе и юге Таукумского очага [9] (рисунки 1).



Рисунок 1. Карта территории Таукумского автономного очага чумы в пределах Алматинской области

Базовой мерой оценки качества модели в *MaxEnt* является площадь под ROC-кривой – AUC (area under receiver operating characteristic (ROC) curve). По значению AUC качество моделирования можно условно разделить на пять категорий: 0.9–1 – “отлично”, 0.8–0.9 – “хорошо”, 0.7–0.8 – “удовлетворительно”, 0.6–0.7 – “плохо”, <0.6 – “очень плохо” (моделирование не удалось) [8]. Наше моделирование показало хорошую точность предсказания обучающей ( $AUC_{\text{training}}=0,891$ ) и тестовой ( $AUC_{\text{test}}=0,851$ ) выборок.

На основании результатов моделирования построена карта вероятности распределения возбудителя чумы на территории очага (рисунки 2). Территория Таукумского автономного очага чумы в пределах Алматинской области неоднородна по риску заражения людей чумой. Так на карте четко выделяются два района в северо-западной части очага, которые можно отнести к зонам высокого риска. Сюда входит территория ЛЭР 29.1 Или-Топарское междуречье, 29.2 Припойменные пески, а также северо-западные части ЛЭР 29.3 Пески Таукум и 29.4 Кромка песков. Южная и юго-восточная части очага, несмотря

на многократные факты обнаружения там возбудителя чумы, относятся к зонам низкого риска.

Моделирование влияние факторов внешней среды определило следующие наиболее значимые переменные: количество осадков в наиболее влажный месяц, температурная сезонность, количество осадков в наиболее холодный квартал и максимальная температура наиболее теплого месяца. Данные предикторы оказывают влияние прежде всего на процессы жизнедеятельности грызунов и эктопаразитов – носителей и переносчиков чумного микроба. Некоторые из этих показателей влияли на распространение эпизоотий особо опасных инфекций и в других исследованиях. Так, например, максимальная температура наиболее теплого месяца имела значение при моделировании чумы у калифорнийских сусликов [6]. Количество осадков в наиболее влажный месяц и количество осадков в наиболее холодный квартал влияли на распространение возбудителя туляремии в Джунгарском Алатау [7].

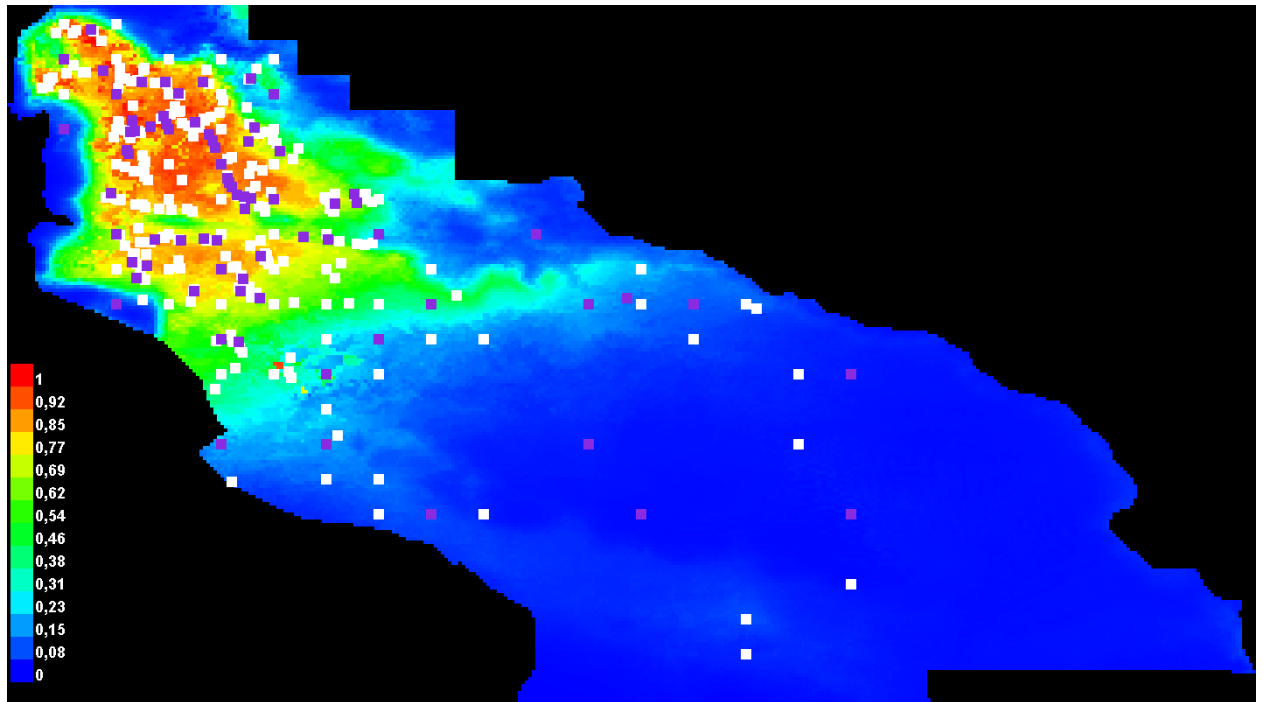


Рисунок 2. Расчетная карта распространения *Y.pestis* на территории Таукумского очага чумы по 19-ти биоклиматическим переменным

**Выводы.** Таким образом, при моделировании распространения *Y.pestis* на территории Таукумского очага чумы получена модель, позволяющая выявить наиболее опасные участки в плане заражения людей чумой. Таковыми являются территории ЛЭР расположенных в северной части очага, где сконцентрирована основная часть населения. Использование модели позволяет получить более детальную информацию по энзоотичной территории с разделением ее на зоны риска. В будущем построение подобных моделей позволит проводить прогнозирование границ зон риска по заболеванию человека чумой. Построение климатических зависимостей оптимальных для циркуляции чумного микроба в перспективе будет являться одним из методов прогнозирования течения эпизоотического процесса.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Природные очаги чумы Кавказа, Прикаспия, Средней Азии и Сибири / Под. Ред. Г.Г.Онищенко, В.В.Кутырева. – ОАО «Издательство «Медицина», 2004. – 192 стр.

2. Обеспечение эпидемиологического благополучия в природных очагах чумы на территории стран СНГ и Монголии в современных условиях / Под ред. А.Ю.Поповой, В.В.Кутырева. – Ижевск: изд-во ООО «Принт», 2018. – 336 стр.
3. **Писаренко О. Ю.** Опыт применения алгоритма MaxEnt к анализу распределения видов мхов // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии, 2020. – Т. 19, № 2, С.211-214, DOI: 10.14258/pbssm.2020105
4. **Abdrakhmanov S.K., Mukhanbetkaliyev Y.Y., Korennoy F.I., Beisembayev K.K., Kadyrov A.S., Kabzhanova A.M., Adamchick J., Yessembekova G.N.** Zoning of the republic of Kazakhstan as to the risk of natural focal diseases in animals: the case of rabies and anthrax // GEOGRAPHY, ENVIRONMENT, SUSTAINABILITY, 2020;13(1):134-144, <https://doi.org/10.24057/2071-9388-2020-10>
5. **Quan Qian, Jian Zhao, Liqun Fang, Hang Zhou, Wenyi Zhang, Lan Wei, Hong Yang, Wenwu Yin, Wuchun Cao and Qun Li** Mapping risk of plague in Qinghai-Tibetan Plateau, China // BMC Infectious Diseases 2014, 14:382 <http://www.biomedcentral.com/1471-2334/14/382> doi:10.1186/1471-2334-14-382
6. **Ashley C Holt, Daniel J Salkeld, Curtis L Fritz, James R Tucker, Peng Gong** Spatial analysis of plague in California: niche modeling predictions of the current distribution and potential response to climate change // International Journal of Health Geographics 2009, 8:38 doi:10.1186/1476-072X-8-38
7. **Сутягин В.В., Кислицын Ю.В.** Моделирование оптимальных мест циркуляции возбудителя туляремии методом максимальной энтропии (MaxEnt) на примере Джунгарского природного очага // Карантинные и зоонозные инфекции в Казахстане
8. **Лисовский А.А., Дудов С.В.** Преимущества и ограничения методов экологического моделирования ареалов. 2. MAXENT // Журнал общей биологии, 2020, том 81, № 2, с. 135–146, DOI: 10.31857/S0044459620020049
9. **Наурузбаев М. О., Петров А. А., Бектрумов А. М., Шагайбаева Г. Д.** Динамика эпизоотического процесса по чуме на территории Таукумского автономного очага чумы за период 1997-2020 гг. // Карантинные и зоонозные инфекции в Казахстане

#### LITERATURE

1. Natural foci of plague in the Caucasus, Caspian region, Central Asia and Siberia / Under. Ed. G.G. Onishchenko, V.V. Kutyreva. – OJSC “Publishing House “Medicine”, 2004. – 192 pages.
2. Ensuring epidemiological well-being in natural plague foci in the CIS countries and Mongolia in modern conditions / Ed. A.Yu.Popova, V.V.Kutyrev. – Izhevsk: publishing house “Print” LLC, 2018. – 336 pages.
3. **Pisarenko O. Yu.** Experience of using the MaxEnt algorithm to analyze the distribution of moss species // Problems of botany of Southern Siberia and Mongolia, 2020. – Т. 19, No. 2, pp. 211-214, DOI: 10.14258/pbssm.2020105
4. **Abdrakhmanov S.K., Mukhanbetkaliyev Y.Y., Korennoy F.I., Beisembayev K.K., Kadyrov A.S., Kabzhanova A.M., Adamchick J., Yessembekova G.N.** Zoning of the republic of Kazakhstan as to the risk of natural focal diseases in animals: the case of rabies and anthrax // GEOGRAPHY, ENVIRONMENT, SUSTAINABILITY, 2020;13(1):134-144, <https://doi.org/10.24057/2071-9388-2020-10>
5. **Quan Qian, Jian Zhao, Liqun Fang, Hang Zhou, Wenyi Zhang, Lan Wei, Hong Yang, Wenwu Yin, Wuchun Cao and Qun Li** Mapping risk of plague in Qinghai-Tibetan Plateau, China // BMC Infectious Diseases 2014, 14 :382 <http://www.biomedcentral.com/1471-2334/14/382> doi:10.1186/1471-2334-14-382
6. **Ashley C Holt, Daniel J Salkeld, Curtis L Fritz, James R Tucker, Peng Gong** Spatial analysis of plague in California: niche modeling predictions of the current distribution and potential response to climate change // International Journal of Health Geographics 2009, 8 :38 doi:10.1186/1476-072X-8-38
7. **Sutyagin V.V., Kislitsyn Yu.V.** Modeling optimal places of circulation of the tularemia pathogen using the maximum entropy method (MaxEnt) using the example of the Dzhungar natural focus // Quarantine and zoonotic infections in Kazakhstan
8. **Lisovsky A.A., Dudov S.V.** Advantages and limitations of ecological habitat modeling methods. 2. MAXENT // Journal of General Biology, 2020, volume 81, no. 2, p. 135–146, DOI: 10.31857/S0044459620020049
9. **Nauruzbaev M. O., Petrov A. A., Bektrumov A. M., Shagaibaeva G. D.** Dynamics of the epizootic process of plague in the territory of the Taukum autonomous plague focus for the period 1997-2020. // Quarantine and zoonotic infections in Kazakhstan

ТАУҚҰМ АВТОНОМДЫ ОШАҒЫ МЫСАЛ РЕТІНДЕ АДАМДАРДЫҢ ОБАНЫ ЖҰҚТЫРУ  
АУМАҒЫН АНЫҚТАУДА МАКСИМАЛДЫ ЭНТРОПИЯ (MAXENT) ӘДІСІ

**В.В. Сутягин, Ю.В. Кислицын**

Жұмыста компьютерлік модельдеу нәтижесінде Тауқұм автономды ошағында адамдардың обаны жұқтыруына ең қауіпті аймақтар анықталды. 19 биоклиматтық айнымалыларды есепке алатын карта жасалды. Ең үлкен қауіп індеттің солтүстік бөлігінде орналасқан, халықтың негізгі бөлігі шоғырланған ЖБА аумақтарында екені анықталды. Мұндай модельдерді пайдалану энзоотиялық аумақты қауіпті аймақтарға бөле отырып, толығырақ ақпарат алуға мүмкіндік береді.

**Негізгі сөздер:** математикалық моделдеу, *MaxEnt*, таралу, биоклиматтық айнымалылар.

#### MAXIMUM ENTROPY METHOD (MAXENT) IN DETERMINING THE TERRITORY OF THE RISK OF PLAGUE INFECTION BY THE EXAMPLE OF THE TAUKUM AUTONOMOUS FOCUS

Sutyagin V.V., Kislitsyn Yu.V.

In the work, as a result of computer modeling, the most dangerous areas of human plague infection in the territory of the Taukum autonomous focus were identified. A map was constructed that takes into account 19 bioclimatic variables. It was determined that the greatest risk is in the territories of the LR located in the northern part of the outbreak, where the bulk of the population is concentrated. The use of such models makes it possible to obtain more detailed information on an enzootic territory, dividing it into risk zones.

УДК 311; 51-76; 616.9

#### АЛГЕБРАИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ КОНСТРУКТИВНОЙ ЛОГИКИ В ПОИСКАХ ПРЕДИКТОРОВ ЧУМНОГО ЭПИЗООТИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА

В.В. Сутягин, Д.Б. Кожакенов

(РГУ «Талдықорганская противочумная станция», vit197803@mail.ru)

В статье изложен опыт применения алгебраической модели конструктивной логики для поиска предикторов экстенсивности эпизоотий чумы. Для трех ЛЭР правобережной части Илийского межгорного очага чумы, показана принципиальная возможность применения и преимущества использования данной методики для различных целевых факторов. Определены не только факторы, влияющие на распространение эпизоотий, но и их оптимальные числовые показатели.

**Ключевые слова:** алгебраическая модель конструктивной логики, чума, эпизоотии

**Введение.** Для построения прогнозов развития чумного эпизоотического процесса, на предварительном этапе сбора и анализа данных, основной и наиболее сложной задачей является поиск факторов, оказывающих влияние на динамику течения эпизоотий.

На практике, чаще всего, применяется корреляционный анализ связей различных предикторов с показателями экстенсивности и/или интенсивности эпизоотий. Как правило, для этого используется коэффициент ранговой корреляции Спирмена.

Применение коэффициента корреляции Спирмена удобно из-за его простоты расчета. Однако следует помнить, что этот расчет может применяться не во всех случаях. Его эффективность снижается, если достаточно велика разница между различными значениями какой-либо из измеряемых величин. Кроме того, не рекомендуется применять коэффициент ранговой корреляции Спирмена, если значения измеряемой величины распределены неравномерно [1]. Так же осторожно необходимо подходить к интерпретации выявленных корреляционных связей. С научной точки зрения, простое установление связи между двумя переменными не означает существования причинно-следственных отношений. Более того, наличие корреляции не устанавливает отношения последовательности между причи-

ной и следствием. Оно просто указывает, что две переменные взаимосвязаны между собой в большей степени, чем это можно ожидать при случайном совпадении [2]. Недостатки применения метода корреляционного анализа диктуют проведение поиска альтернативных статистических методик для определения предикторов чумного эпизоотического процесса.

**Цель** нашего исследования заключается в апробации методики алгебраической модели конструктивной логики (АМКЛ) для определения предикторов влияющих на экстенсивность чумных эпизоотий, протекающих в правобережной части Илийского межгорного автономного очага чумы.

**Материалы и методы.** Исходными данными для построения алгебраической модели использованы результаты ежегодного эпизоотологического обследования ландшафтно-эпизоотологических районов (ЛЭР) 46.1 «Пустынное низкогорье», 46.2 «Пески Каракум» и 46.3 «Пески Жапалакум» Илийского межгорного автономного очага чумы в весенне-летний и осенний оперативные сезоны в период 2004-2022 годов. Целевым фактором (X2) служил показатель экстенсивности эпизоотического процесса в весенне-летний обследовательский сезон текущего года, который определялся, как доля секторов с зараженными объектами (выделенные культуры от млекопитающих и эктопаразитов, а также наличие серопозитивных носителей). Факторами показателей, влияющих на целевой фактор, являлись: численность большой песчанки (БП) весной-летом текущего года (X3), численность БП весна-летом прошлого года (X4), численность БП осенью прошлого года (X5), численность блох большой песчанки в осенний сезон прошлого года (X6), индекс обилия (ИО) блох осенью прошлого года (X7), экстенсивность (площадь) эпизоотий весной-летом прошлого года (X8) и площадь эпизоотий осенью прошлого года (X9). Учет численности большой песчанки и ее блох проводился по общепринятым методикам [3]. Вычисления проводили с помощью компьютерной программы AMCL\_MDNF Version 2.0.

**Результаты и обсуждение.** Алгебраическая модель конструктивной логики была разработана еще в 1983 году и предназначена для построения многофакторной нелинейной математической модели. В последние годы она используется для анализа данных в медицине и биологии, а также для построения экспертных систем. АМКЛ в своей основе является моделью интуитивистского исчисления предикатов, отображающей индуктивную часть мышления - формулирование сравнительно небольшого набора кратких выводов из массивов информации большой размерности, что обеспечивает отыскание закономерностей в хаосе [4,5,6].

В своем исследовании мы использовали переменную цели в трех вариантах: 1) площадь эпизоотии в весенне-летний обследовательский сезон текущего года превышает 10% от площади всей обследованной территории - 1, не превышает 10% - 0; 2) площадь эпизоотии в весенне-летний обследовательский сезон текущего года превышает 20% от площади всей обследованной территории - 1, не превышает 20% - 0; 3) регистрировалась ли эпизоотия чумы в весенне-летний обследовательский сезон текущего года - 1, не регистрировалась - 0.

В результате проведенных расчетов получили набор логических выражений с набором переменных с указанием номера предиктора, его целевых значений и мощности. Чем больше мощность (М), тем чаще встречается данный вывод и соответственно воздействие данного предиктора на цель наиболее существенно.

*ЛЭР 46.1 «Пустынное низкогорье».*

Для переменной цели (X2) – «экстенсивность эпизоотии текущего года в весенне-летний период более 10%», наибольшее влияние оказал предиктор X6 - численность блох большой песчанки в осенний сезон прошлого года, оптимальная численность которых находилась в пределах 61457-130998 экземпляров на км<sup>2</sup>. Далее по убывающей – X7 (ИО блох осенью прошлого года), с оптимумом от 15 до 34,8 эктопаразитов на 1 БП и X3 (чис-



ленность большой песчанки весной-летом текущего года) с показателями от 357 до 583 особей на км<sup>2</sup> (рисунок 1).

```

Amcl.txt — Блокнот
Файл  Правка  Формат  Вид  Справка
импликации ПРЯМЫЕ из файла : C:\Users\Админ\Desktop\АМКЛ\пуст низког.txt

Переменная цели :X2.;
Значение цели :1.0
Маска :X1.;
Совпало целевых и нецелевых строк: 0.

1.  М= 7.
( 61457. < x6 < 130998 )
Строки: 2.;4.;5.;7.;11.;12.;13.;

2.  М= 5.
( 15. < x7 < 34.8 )
Строки: 2.;4.;5.;7.;9.;

3.  М= 4.
( 357. < x3 < 583. )
Строки: 1.;3.;4.;7.;
    
```

Рисунок 1. Результат расчетов методом АМКЛ для ЛЭР 46.1 Пустынное низкогорье со значением цели - экстенсивность эпизоотии текущего года в весенне-летний период более 10%.

Для переменной цели «экстенсивность эпизоотии текущего года в весенне-летний период более 20%» - значимые переменные были также X3 (500-583 БП на км<sup>2</sup>) и X7 (18,2 – 26,6 блох на песчанку). Однако значимость этих показателей оказалась в 2 раза ниже, чем для предыдущей цели (экстенсивность эпизоотии текущего года в весенне-летний период более 10%).

При расчете предикторов для цели «наличие эпизоотий чумы в весенне-летний сезон текущего года», методом АМКЛ, значимыми факторами оказались X8 (экстенсивность эпизоотий весной-летом прошлого года) и X3 – 230-583 песчанок на единицу площади.

ЛЭР 46.2 «Пески Каракум».

В Песках Каракум для переменной цели (X2) – «экстенсивность эпизоотии текущего года в весенне-летний период более 10%» результаты следующие:

1. М=5.

( 4. < X8 < 23.08 )

Строки: 7.;9.;10.;11.;19.;

2. М= 4.

( 200. < X4 < 291. )

Строки: 6.;8.;9.;19.;

Для переменной цели (X2) – «экстенсивность эпизоотии текущего года в весенне-летний период более 20%». Значение имело только численность БП весной-летом текущего года (X3), в диапазоне 213-295 БП на км<sup>2</sup>.

Для X2 «наличие эпизоотий чумы в весенне-летний сезон текущего года»:

1. М=7.

( 4. < X8 < 27.27 )

Строки: 7.;8.;9.;10.;11.;12.;19.;

2. М= 5.

( 213. < X3 < 308. )



Строки: 6.;7.;8.11.;18;

ЛЭР 46.3 «Пески Жапалакүм».

Для переменной цели (X2) – «экстенсивность эпизоотии текущего года в весенне-летний период более 10%», наибольшее влияние имел предиктор X6 - численность блох большой песчанки в осенний сезон прошлого года (от 35905 до 95400 экземпляров на км<sup>2</sup>). А также X4 - численность БП весной-летом прошлого года, 230-382 песчанки на км<sup>2</sup> соответственно.

Для X2 – «экстенсивность эпизоотии текущего года в весенне-летний период более 20%» - X3 и X6. Оптимальное количество песчанок весной текущего года для протекания разлитых эпизоотий в текущем году составило от 70 до 160 особей на км<sup>2</sup>. А диапазон численности блох прошлого года 42666-95400 на км<sup>2</sup>. Значимость данных также не высокая (M=2).

Для X2 – «наличие эпизоотий чумы в весенне-летний сезон текущего года». методика АМКЛ показала значимость трех переменных (в порядке убывания): X6 - численность блох осенью прошлого года (35905-95400 блох на км<sup>2</sup>); X3 - численность БП весной текущего года (201-382 песчанки на км<sup>2</sup>) и X4 - численность БП весной прошлого года (149-182 БП на км<sup>2</sup>).

Таким образом, метод АМКЛ является методом, который принципиально отличается от других методов поиска предикторов и по этой причине ценен для использования, так как позволяет находить не только значимые факторы, но и их оптимальный диапазон колебаний. Машинный интеллект алгебраической модели позволяет учитывать скрытые (неучтенные) факторы в анализируемых моделях, что делает его похожим на нейросетевые модели. Сравнительные аналитические расчеты с нейросетевыми алгоритмами часто показывают совпадение по основополагающим составляющим результата. Однако, стоит помнить, что, как и любой другой метод, АМКЛ нельзя рассматривать как альтернативу к использованию других методов многофакторного анализа. Наилучшим является результат анализа, подтвержденный принципиально разными методами [5].

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Гостенина В.И., Карандин К.С. Особенности применения корреляционного анализа в социологических исследованиях // Научный журнал «Экономика. Социология. Право», 2017, №4(8), С. 73-81
2. Шишлянникова Л.М. Применение корреляционного анализа в психологии // Психологическая наука и образование. 2009. Том 14. № 1. С. 98–107.
3. Руководство по профилактике чумы в Среднеазиатском пустынном очаге, Алма-Ата, 1992, 144 стр.
4. Аверьянова Д.А., Лебедев М.В., Хромушин В.А., Ластовецкий А.Г. Травматизм в дорожно-транспортных происшествиях: аналитические исследования с использованием алгебраической модели конструктивной логики // Учебное пособие. – М.: РИО ЦНИИОИЗ, -2014, -120 стр
5. Хромушин В.А., Китанина К.Ю., Хромушин О.В. Алгебраическая модель конструктивной логики: монография. Тула: Изд-во ТулГУ, 2017. 245 с.
6. Matlubov Mansur Muratovich, Muminov Abdukhalim Abduvakilovich, & Yusupov Jasur Tolibovich. (2021). Assessment of the degree of preservation of coronary reserves in pregnant women with mitral stenosis. Central Asian Journal of Medical and Natural Science, 2(1), 20-23. <https://doi.org/10.47494/cajmns.v2i1.64>.

#### LITERATURE

1. Gostenina V.I., Karandin K.S. Features of the application of correlation analysis in sociological research // Scientific journal "Economics. Sociology. Law", 2017, No. 4(8), pp. 73-81
2. Shishlyannikova L.M. Application of correlation analysis in psychology // Psychological science and education. 2009. Volume 14. No. 1. pp. 98–107.
3. Guide to the prevention of plague in the Central Asian desert focus, Alma-Ata, 1992, 144 pp.

4. **Averyanova D.A., Lebedev M.V., Khromushin V.A., Lastovetsky A.G.** Injuries in road traffic accidents: analytical studies using an algebraic model of constructive logic // Textbook. – M.: RIO TsNPIOIZ, -2014, - 120 pages

5. **Khromushin V.A., Kitanina K.Yu., Khromushin O.V.** Algebraic model of constructive logic: monograph. Tula: Tula State University Publishing House, 2017. 245 p.

6. **Matlubov Mansur Muratovich, Muminov Abdukhali Abdvakilovich, & Yusupov Jasur Tolibovich.** (2021). Assessment of the degree of preservation of coronary reserves in pregnant women with mitral stenosis. Central Asian Journal of Medical and Natural Science, 2(1), 20-23. <https://doi.org/10.47494/cajmns.v2i1.64>

## ОБА ЭПИЗООТИЯЛЫҚ ПРОЦЕСІНІҢ БОЛЖАУШЫЛАРЫН ІЗДЕУДЕГІ КОНСТРУКТИВТІ ЛОГИКАНЫҢ АЛГЕБРАЛЫҚ МОДЕЛІ

**В.В. Сутягин, Д.Б. Кожакенов**

Мақалада оба эпизоотиясының экстенсивтілігінің болжаушыларын іздеу үшін конструктивті логиканың алгебралық моделін пайдалану тәжірибесі сипатталған. Іле тауаралық оба ошағының оң жағалауындағы үш ЖБА үшін әртүрлі мақсатты факторлар үшін бұл әдісті қолданудың іргелі мүмкіндігі мен артықшылықтары көрсетілген. Эпизоотияның таралуына әсер ететін факторлар ғана емес, олардың оңтайлы сандық көрсеткіштері де анықталды.

**Негізгі сөздер:** конструктивті логиканың алгебралық моделі, оба, эпизоотия.

## ALGEBRAIC MODEL OF CONSTRUCTIVE LOGIC IN THE SEARCH OF PREDICTORS OF PLAGUE EPIZOOTIC PROCESS

**V.V. Sutyagin, D.B. Kozhachenov**

The article describes the experience of using an algebraic model of constructive logic to search for predictors of the extensiveness of plague epizootics. For three LERs of the right bank part of the Ili intermountain plague focus, the fundamental possibility of using and the advantages of using this technique for various target factors is shown. Not only the factors influencing the spread of epizootics, but also their optimal numerical indicators have been determined.

УДК 616.98: 51-76

## ВЕРОЯТНОСТНЫЙ ПОДХОД К ПРОГНОЗИРОВАНИЮ ЭПИЗООТИЙ ЧУМЫ

**В.В. Сутягин**

*(РГУ «Талдыкорганская противочумная станция», МЗ РК, vit197803@mail.ru)*

В статье рассмотрены вопросы вероятностного метода прогнозирования с построением сценариев для будущего эпизоотического состояния природных очагов чумы. Для построения вероятностного прогноза использовалась формула Байеса. Показана возможность получения прогнозов с реальными количественными показателями и различными сценариями поведения влияющих на эпизоотии факторов.

**Ключевые слова:** чума, эпизоотия, прогноз, теория вероятности, формула Байеса

**Введение.** Прогнозирование изменений интенсивности и экстенсивности эпизоотий чумы и их причин является одним из наиболее сложных и нерешенных вопросов природной очаговости. Сложность прогнозирования обусловлена сочетанным действием многих факторов биотической и абиотической природы, которые влияют на динамику эпизоотий в многолетней перспективе.

Вместе с тем, прогноз эпизоотической активности природных очагов чумы лежит в основе планирования профилактических мероприятий.

В настоящее время в противочумных учреждениях Республики Казахстан при составлении обзоров и годовых отчетов с прогнозами на предстоящий год используется, так называемый экспертный метод. Этот метод основан на интуиции и опыте экспертов (врачей и зоологов), которые оценивают вероятность возникновения эпизоотий, на основе имеющихся данных. Метод требует глубоких теоретических знаний и практических навыков в сборе и обобщении всей доступной информации об объекте прогноза и не может учесть влияние многих факторов из-за значительной сложности объекта прогнозирования. Экспертный метод не учитывает всех факторов, влияющих на эпизоотическую активность, и не позволяет количественно оценить вероятность возникновения эпизоотий. Поэтому прогнозы эпизоотического состояния очагов чумы даются с формулировками «эпизоотия возможна» или «эпизоотия маловероятна» без количественного определения «возможностей» и «вероятностей».

Некоторые исследователи изучили возможности прогнозирования эпизоотической активности очагов чумы, с применением статистического аппарата. Чаще всего используются многофакторные регрессионные модели [2,3] и корреляционные связи [4]. В РК была внедрена и применялась методика долгосрочного прогнозирования эпизоотической активности, основанная на анализе непрерывных многолетних рядов фактических данных, количественно характеризующих прогнозируемые явления [5,6]. Иностранцами специалистами предложена однофакторная пороговая модель, разработанная для прогнозирования эпизоотий чумы на одном из участков Южного Прибалхашья [7]. Нами была апробирована методика применения искусственных нейронных сетей, для построения прогнозов эпизоотий на предстоящий сезон для Илийского межгорного очага чумы [8].

Однако, все перечисленные модели не учитывают случайную составляющую влияния на течение эпизоотий и требуют объемное количество изначальной информации об изменении параметров окружающей среды.

Протекание эпизоотии во времени можно объяснить, как детерминированными, так и случайными компонентами. Поэтому прогнозы эпизоотического состояния природных очагов чумы должны учитывать вероятностный характер в колебаниях эпизоотической активности очагов, что обусловлено двумя факторами. Первое: частично случайное колебание эпизоотического процесса. Например, из-за неожиданного крупного случайного события (кратковременные неблагоприятные погодные условия: резкие заморозки после весеннего таяния снегов, выпадение аномально большого количества осадков с затоплением нор с выводком), может привести к резкому сокращению численности популяций носителей и переносчиков чумного микроба, что как следствие, приведет к снижению интенсивности и экстенсивности чумного эпизоотического процесса. Второе: «эффект бабочки». На первый взгляд, мелкие случайные события, могут казаться несущественными в «жизни» чумной триады, однако иметь последствия для будущего всей системы. Так, изъятие из природного очага, во время планового эпизоотологического обследования, больных зверьков и/или зараженных эктопаразитов, может привести к затуханию эпизоотий на определенном участке очага, хотя по всем предпосылкам специалисты прогнозировали развитие здесь разлитых эпизоотий.

**Цель** нашей работы – предложить методику краткосрочных прогнозов эпизоотического состояния природных очагов чумы на основе формулы Байеса и «сценарного» метода будущей эволюции чумных эпизоотий.

**Материалы и методы.** Для построения прогнозов были использованы данные ежегодного эпизоотологического обследования трех ЛЭР правобережной части Илийского межгорного автономного очага чумы в весенне-летний и осенний оперативные сезоны в период 2004-2023 годов. Экстенсивность эпизоотического процесса определялась, как до-

ля секторов с зараженными объектами, под которыми понимались млекопитающие и эктопаразиты от которых были выделены культуры *Yersinia pestis*, а также носители с антителами к возбудителю чумы. Учеты численности большой песчанки и ее эктопаразитов проводились по методикам, изложенным в Руководстве [9]. В качестве предикторов влияющих на протекание эпизоотий для каждого ЛЭР нами были использованы факторы, рассчитанные с помощью алгебраической модели конструктивной логики (АМКЛ). Для построения вероятностного прогноза использовалась формула Байеса.

#### Результаты и обсуждения.

Теория вероятностей – раздел математики, изучающий закономерности случайных явлений, наблюдающиеся при массовом повторении испытаний. Очевидно, что в природе нет ни одного явления, в котором не присутствовали бы в той или иной мере элементы случайности. Элементы неопределенности, сложности, много причинности, присущие случайным явлениям, обусловили необходимость создания специальных математических методов для изучения этих явлений. Разработка таких методов, установление специфических закономерностей, свойственных случайным явлениям – главные задачи теории вероятностей.

Формула Байеса – одна из основных теорем элементарной теории вероятностей, которая позволяет определить вероятность того, что произошло какое-либо событие (гипотеза) при наличии лишь косвенных тому подтверждений (данных), которые могут быть неточны. Теорема Байеса гласит, что вероятность наступления «события» при условии проведения «наблюдения» равна произведению вероятности наступления события и вероятности проведения наблюдения при условии наступления события, деленному на безусловную вероятность проведения наблюдения [10].

В простейшем виде формула имеет вид:

$$P(A|B) = \frac{P(B|A) \times P(A)}{P(B)} \quad (1)$$

где,  $P(A|B)$  - апостериорную вероятность события  $A$ ,

$P(B|A)$  - условная вероятность события  $B$ ,

$P(A)$  - априорная вероятность гипотезы  $A$ ,

$P(B)$  - полная вероятность наступления события  $B$ .

В биологии и медицине вероятностные методы исследования получили широкое распространение [11-16]. Методы теории вероятности применялись также и в эпизоотологической практике, для расчета вероятности обнаружения эпизоотий чумы, встреч зараженных чумой животных и для планирования площади эпизоотологического обследования [17-19].

#### ЛЭР 46.1 «Пустынное низкогорье».

В данном ЛЭР эпизоотии чумы в период 2004-2022 год протекали практически непрерывно (за исключением 2020 года) с разной степенью экстенсивности. Поэтому для данного ЛЭР вероятностный прогноз строился на основании вопроса: «Какова вероятность того, что при сложившихся обстоятельствах, площадь эпизоотии чумы в следующий весенне-летний обследовательский сезон 2023 года превысит 10%?».

Согласно АМКЛ, в данном ЛЭР, на площадь эпизоотии более 10 процентов наибольшее влияние оказывала численность блох большой песчанки (БП) в осенний сезон прошлого года, в пределах 61457-130998 экземпляров на км<sup>2</sup>. В качестве оптимистического сценария использовалась, также рассчитанная методом АМКЛ оптимальная численность большой песчанки от 357 до 583 особей на км<sup>2</sup> в весенне-летний сезон текущего го-

да. Все данные удовлетворяющие данным условиям принимали значение – 1, отклоняющиеся от этих показателей – значение 0 (таблица 1).

Таблица 1

*Результаты эпизоотологического обследования ЛЭР 46.1 «Пустынное низкогорье»*

Год	Данные до форматирования			Данные после форматирования		
	Площадь эпизоотии - весна текущего года	Численность блох БП на км. кв. - осень прошлого года	Численность БП на км. кв. - весна-лето текущего года	Площадь эпизоотии - весна текущего года	Численность блох БП на км. кв. - осень прошлого года	Численность БП на км. кв. - весна-лето текущего года
2004	18,7	23600	500	1	0	1
2005	33,3	81710	230	1	1	0
2006	45,71	46970	510	1	0	1
2007	25,00	118110	504	1	1	1
2008	17,78	81294	329	1	1	0
2009	9,52	130998	357	0	0	0
2010	11,63	121516	461	1	1	1
2011	4,08	32103	610	0	0	0
2012	20,00	83790	648	1	1	0
2013	1,89	61457	707	0	0	0
2014	14,00	104891	731	1	1	0
2015	13,24	104329	625	1	1	0
2016	11,29	67510	672	1	1	0
2017	3,57	6383	332	0	0	0
2018	2,00	12424	244	0	0	0
2019	1,61	42790	251	0	0	0
2020	0,00	55154	583	0	0	0
2021	1,61	104407	329	0	1	0
2022	5,00	39825	266	0	0	0

Так, если у эксперта имеются данные только по площади эпизоотии в весенне-летний период текущего года, его уверенность в том, что вероятность эпизоотий по площади превышающих 10 процентный порог в следующем году, составит:  $P(A)=10/19=0,526$  или 52,6%. После получения новых данных о влиянии на эпизоотии текущего года численности блох осени предыдущего года и применяя формулу 1, вероятность того, что площадь эпизоотии весной-летом 2023 года превысит 10% составит уже только 20% (так как численность блох осенью предыдущего года не была оптимальной для протекания эпизоотий). Таким образом, прогноз на следующий год может звучать так: «Вероятность того, что эпизоотии чумы в ЛЭР 46.1 в следующем году превысят 10%, с учетом данных влияния осенней численности блох БП составляет 20%».

Также зная о влиянии будущей весенне-летней численности БП на площадь эпизоотии можно построить так называемый сценарный прогноз на будущий год.

Сценарный метод в прогнозировании – это комплексный подход, при котором устанавливается логическая последовательность событий с целью показать, как исходя из существующих ситуаций может развиваться будущее состояния объекта [20]. Сценарий развития будущего эпизоотического процесса можно рассматривать как модель будущей эволюции эпизоотии, основанную на исследовании ее прошлой эволюции, анализе ее состояния в настоящее время и на вариантах логически совместимых гипотез ее развития. В простейшем случае могут быть построены два сценария: 1) сценарий, основанный на оптимистическом прогнозе; 2) сценарий, основанный на пессимистическом прогнозе.

Для построения оптимистического прогноза использовался сценарий, который включал в себя оптимальные погодные условия для переживания основным носителем зимнего и ранневесеннего периода и достижения им в предстоящий весенне-летний обсерваторский сезон определенной оптимальной численности (согласно модели АМКЛ). Пессимистический прогноз – не благоприятные погодные условия для основного носителя и не достижение показателей его численности в будущий весенне-летний обсерваторский сезон оптимальных значений.

Так при пессимистическом сценарии вероятность эпизоотий в предстоящий сезон превышающие 10% обсервированной площади составит 35,7%. А при оптимистическом – 89,5% соответственно. Таким образом, прогноз на следующий год может звучать так: «Вероятность того, что эпизоотии чумы в ЛЭР 46.1 в следующем году превысят 10% от обсервированной площади в случае неблагоприятных условий для переживания основного носителя предстоящего зимнего периода составит 37,5%. В случае оптимальных погодных условий, благоприятствующих достижению основным носителем оптимальной численности такая вероятность составит 89,5%».

В весенне-летний обсерваторский сезон 2023 года имел место пессимистический сценарий для численности большой песчанки в данном ЛЭР - 287 особей на км<sup>2</sup>. Площадь эпизоотии при этом составила 2,3%. Таким образом построенный нами вероятностный прогноз оказался верным.

*ЛЭР 46.2 «Пески Каракум».*

Эпизоотии чумы в ЛЭР в период 2004-2022 года протекали не равномерно. Поэтому для данного ЛЭР лучше строить прогноз на «наличие-отсутствие» эпизоотий на предстоящий весенне-летний сезон. Ранее методом АМКЛ установлено влияние на весенне-летние эпизоотии наличие эпизоотий весной-летом прошлого года, а также численность БП весной-летом текущего года (213-308 особей на км<sup>2</sup>).

Имея данные только по весенне-летним эпизоотиям согласно теории вероятности, вероятность возникновения чумных эпизоотий на следующий год может составить  $P(A)=9/19=0,474$  или 47,4%.

Однако, взяв во внимание дополнительные данные о влиянии весенне-летних эпизоотий прошлого года и используя формулу Байеса (формула 1), вероятность возникновения достигает уже 87,8%.

Для данного ЛЭР в прогнозе для расчета апостериорной вероятности возникновения эпизоотии чумы весной-летом будущего года по оптимистическому и пессимистическому сценариям, с учетом одновременного влияния двух факторов используется формула Байеса следующего вида:

$$P(A|B,C) = \frac{P(B,C|A) \times P(A)}{P(B,C)} \quad (2)$$

где,  $P(A|B,C)$  - апостериорную вероятность события  $A$  (эпизоотия весной-летом будущего года), при условии, что одновременно произошли события  $B$  (эпизоотия весной-

летом прошлого года),  $C$  (численность большой песчанки весной-летом будущего года при оптимистическом и пессимистическом сценарии),

$P(B,C|A)$  - условная вероятность одновременного наступления событий  $B$  и  $C$ , если произошло событие  $A$ ,

$P(A)$  - априорная вероятность события  $A$ ,

$P(B,C)$  - полная вероятность наступления событий  $B$  и  $C$ , без учета события  $A$ .

Согласно данной формуле, при пессимистическом прогнозе по численности БП, вероятность эпизоотий весной составляет 81%, при оптимистическом сценарии – 99% соответственно.

Стоит указать, что для данного ЛЭР высокая прогнозная вероятность эпизоотий на весну 2023 года не подтвердилась – эпизоотий чумы в весенне-летний обследовательский сезон выявлено не было. Применение искусственных нейронных сетей для прогнозирования эпизоотий, которые мы применяем на станции с 2021 года также выдавали прогноз разлитых эпизоотий весной 2023 года. Возможно в данном случае мы столкнулись с какими-то не учтенными факторами, повлиявшими на отсутствие эпизоотических проявлений.

*ЛЭР 46.3 «Пески Жапалакум».*

Для песков Жапалакум также было выбрано построение прогноза на «наличие-отсутствие» эпизоотий. Предикторы, определенные методом АМКЛ: численность блох осенью прошлого года (35905-95400 блох на км<sup>2</sup>) и численность БП весной текущего года (201-382 песчанки на км<sup>2</sup>).

Эпизоотии чумы в данном ЛЭР также регистрировались 9 лет из 19. Поэтому  $P(A)$  – вероятность весенне-летних эпизоотий, без учета других факторов, равна также 47,4%. С учетом сложившейся ситуации с численность блох предыдущего года (неблагополучная для протекания эпизоотий) – вероятность эпизоотий, рассчитанная по формуле 1 уменьшилась до 23%. С учетом двух факторов и оптимистическом прогнозе, когда численность БП весной достигнет оптимального уровня, вероятность эпизоотии, рассчитанной для данного ЛЭР по формуле 2, составила 100%. При пессимистическом сценарии – 10%. Так как в 2023 году численность БП в ЛЭР составила 220 песчанок на км<sup>2</sup>, что соответствует оптимистическому сценарию, прогнозируемая высокая вероятность возникновения эпизоотии чумы подтвердилась. Площадь эпизоотии в весенне-летний обследовательский сезон 2023 года составила 5,3%.

Таким образом теория Байеса, как элемент теории вероятности, позволяет по-новому взглянуть на проблему построения прогнозов эпизоотического состояния на предстоящий сезон или год, в виду наличия неопределенности и многофакторной зависимости течения эпизоотий. Вместо применяемых в настоящее время формулировок «эпизоотия вероятна» или «эпизоотия маловероятна» возможно получение прогнозов с реальными количественными показателями и различными сценариями поведения влияющих на эпизоотии факторов.

Тем не менее стоит помнить, что любой прогноз, даже имеющий высокую долю вероятности может не сбыться. Особенно это касается редко встречающихся событий. Теория вероятности не в силах спрогнозировать произойдет ли одиночное событие или нет. Но оказывается полезной, когда рассматриваются случайные события, которые могут многократно наблюдаться при осуществлении одних и тех же условий.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Лепихина З.П. Основы социального прогнозирования, Учебное пособие, Томск-2013, 99 с.
2. Ротшильд Е.В., Ермилов А.П., Даниленко И.Д. и др. Многолетняя динамика и связь с погодой эпизоотий чумы среди больших песчанок в Северо-восточном Прикаспии. Пробл. особо опасных инф. 1970; 6:120–31.

3. Кол Н.А., Чульдун А.Ф., Ростовцев М.Г. и др. Линейные регрессионные модели для описания многолетнего эпизоотического процесса (Каргинский участок Тувинского природного очага чумы) // Проблемы особо опасных инфекций, вып. 111, 2012, С. 43-47
4. Дубянский М.А., Ермилов А.П., Богатырев С.К. и др. О связи эпизоотий чумы в Казахстане с метеорологическими условиями // Пробл. особо опасных инф. 1977; 5(57):24-9.
5. Долгосрочное прогнозирование эпизоотической активности в природных очагах чумы в РК (методические рекомендации) // Сб. нормативных документов по карантинным и особо опасным инфекциям. – Алматы, 2000. – С. 134-138.
6. Исаков Б. Г., Матжанова А. М., Бодыков М. З. и др. Практическое применение метода долгосрочного прогнозирования эпизоотической активности в природных очагах чумы // Карантинные и зоонозные инфекции в Казахстане. - Алматы, 2008. - Вып. 1-2 (17-18), С. 94-97
7. Классовская Е. В., Davis S., Leirs H. И др. Пороговая модель для прогнозирования эпизоотий чумы на одном из участков Южного Прибал хашья и ее проверка в 2004-2006 гг // Карантинные и зоонозные инфекции в Казахстане. - Алматы, 2007. - Вып. 1-2 (15-16), С.18-29
8. Sutyagin V.V., Kovaleva G.G., Meka-Mechenko T.V. The Use of Artificial Intelligence in Predicting the Epizootic Activity of Natural Plague Foci Proceedings of the International Symposium "Yersinia 14" (September 26–28, 2022, Saint-Petersburg, Russian Federation). – Saratov: Amirit, 2022. – p.76
9. Руководство по профилактике чумы в Среднеазиатском пустынном очаге, Алма-Ата, 1992, 144 стр.
10. Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика: Учеб, пособие для вузов. — 9-е изд., стер. — М.: Высш, шк., 2003. — 479 с.
11. Чесноков В.А., Чеснокова М.Г., Миронов А.Ю. и др. Байесовские подходы к определению карисогенных стрептококков в зубной бляшке у детей с дистальной окклюзией при ортодонтическом лечении // Клиническая лабораторная диагностика, № 8, 2013, С.54-58
12. Мартыненко А.Ю., Сидельников Ю.Н. Стандартизация оценки степени тяжести лептоспироза / Инфекционные болезни, 2004, т. 2, №1, с. 81–85
13. Дубянский В.М., Прислегина Д.А., Платонов А.Е. «Объясняющие» модели заболеваемости клещевыми инфекциями (на примере Астраханской риккетсиозной и Крымской-Конго геморрагической лихорадки). Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии. 2023;100(1):34–45. DOI: <https://doi.org/10.36233/0372-9311-344>
14. Guang Zeng, Stephen B. Thacker, Zhen Hu, Xiujin Lai, Guikun Wu An Assessment of the use of Bayes' Theorem for Forecasting in Public Health: the Case of Epidemic Meningitis in China, International Journal of Epidemiology, Volume 17, Issue 3, September 1988, Pages 673–679, <https://doi.org/10.1093/ije/17.3.673>
15. Zeng G. [The use of Bayes' theorem in controlling the coming epidemic peak of epidemic meningitis in the 1980s] Zhonghua liu Xing Bing xue za zhi = Zhonghua Liuxingbingxue Zazhi. 1990 Aug;11(4):193-197. PMID: 2224999.
16. Aronis JM, Ferraro JP, Gesteland PH, Tsui F, Ye Y, Wagner MM, et al. (2020) A Bayesian approach for detecting a disease that is not being modeled. PLoS ONE 15(2): e0229658. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0229658>
17. Дубянский В.М., Матюхин С.И., Евченко Ю.М. Применение методов теории вероятности для планирования площади эпизоотологического обследования Центрально-Кавказского высокогорного природного очага чумы. Проблемы особо опасных инфекций. 2018; 4:48–53. DOI:10.21055/0370-1069-2018-4-48-53
18. Руденчик Ю. В., Солдаткин И. С., Ривкус Ю. З. О вероятности встреч, зараженных чумой животных при эпизоотологическом обследовании в Среднеазиатском пустынном очаге // Матер. VI научной конфер. противочум. учрежд. Ср. Азии и Казахстана. – Алма-Ата. – 1969. – С. 192-195.
19. Солдаткин И. С. О некоторых приемах расчета вероятности обнаружения эпизоотий чумы при эпизоотологическом обследовании // Пробл. особо опасных инф. – Саратов, 1970. – Вып. 1 (11). – С. 31-35.
20. Кореева, Е.Б. Методы социально-экономического прогнозирования: учебное пособие / Е.Б. Кореева, Е.П. Ростова. – Самара: Издательство Самарского университета, 2022. – 76 с.

#### LITERATURE

1. Lepikhina Z.P. Fundamentals of social forecasting, Textbook, Tomsk-2013, 99 p.
2. Rothschild E.V., Ermilov A.P., Danilenko I.D. et al. Long-term dynamics and relationship with weather of plague epizootics among great gerbils in the North-Eastern Caspian region. Problem especially dangerous information 1970; 6:120–31.
3. Kol N.A., Chuldum A.F., Rostovtsev M.G. et al. Linear regression models for describing a long-term epizootic process (Karginsky site of the Tuva natural plague focus) // Problems of especially dangerous infections, vol. 111, 2012, pp. 43-47
4. Dubyansky M.A., Ermilov A.P., Bogatyrev S.K. et al. On the connection between plague epizootics in Kazakhstan and meteorological conditions // Probl. especially dangerous information 1977; 5(57):24–9.



5. Long-term forecasting of epizootic activity in natural plague foci in the Republic of Kazakhstan (methodological recommendations) // Coll. regulatory documents on quarantine and especially dangerous infections. – Almaty, 2000. – P. 134-138.
6. **Iskakov B. G., Matzhanova A. M., Bodykov M. Z. et al.** Practical application of the method of long-term forecasting of epizootic activity in natural plague foci // Quarantine and zoonotic infections in Kazakhstan. – Almaty, 2008. – Issue. 1-2 (17-18), pp. 94-97
7. **Klassovskaya E.V., Davis S., Leirs H. et al.** Threshold model for predicting plague epizootics in one of the areas of the Southern Balkhash region and its testing in 2004-2006 // Quarantine and zoonotic infections in Kazakhstan. – Almaty, 2007. – Issue. 1-2 (15-16), pp. 18-29
8. **Sutyagin V.V., Kovaleva G.G., Meka-Mechenko T.V.** The Use of Artificial Intelligence in Predicting the Epizootic Activity of Natural Plague Foci Proceedings of the International Symposium “Yersinia 14” (September 26–28, 2022, Saint-Petersburg, Russian Federation). – Saratov: Amirit, 2022. – p.76
9. Guide to the prevention of plague in the Central Asian desert focus, Alma-Ata, 1992, 144 pp.
10. **Gmurman V. E.** Probability theory and mathematical statistics: Textbook, manual for universities. — 9th ed., revised. - M.: Vyssh, school, 2003. - 479 p.
11. **Chesnokov V.A., Chesnokova M.G., Mironov A.Yu. et al.** Bayesian approaches to the determination of cariogenic streptococci in dental plaque in children with distal occlusion during orthodontic treatment // Clinical laboratory diagnostics, No. 8, 2013, P.54-58
12. **Martynenko A.Yu., Sidelnikov Yu.N.** Standardization of assessment of the severity of leptospirosis / Infectious diseases, 2004, vol. 2, no. 1, p. 81–85
13. **Dubyansky V.M., Prislegina D.A., Platonov A.E.** “Explanatory” models of the incidence of tick-borne infections (using the example of Astrakhan rickettsial and Crimean-Congo hemorrhagic fevers). Journal of Microbiology, Epidemiology and Immunobiology. 2023;100(1):34–45. DOI: <https://doi.org/10.36233/0372-9311-344>
14. **Guang Zeng, Stephen B. Thacker, Zhen Hu, Xiujin Lai, Guikun Wu** An Assessment of the use of Bayes' Theorem for Forecasting in Public Health: the Case of Epidemic Meningitis in China, International Journal of Epidemiology, Volume 17, Issue 3, September 1988, Pages 673–679, <https://doi.org/10.1093/ije/17.3.673>
15. **Zeng G.** [The use of Bayes' theorem in controlling the coming epidemic peak of epidemic meningitis in the 1980s] Zhonghua liu Xing Bing xue za zhi = Zhonghua Liuxingbingxue Zazhi. 1990 Aug;11(4):193-197. PMID: 2224999.
16. **Aronis JM, Ferraro JP, Gesteland PH, Tsui F, Ye Y, Wagner MM, et al.** (2020) A Bayesian approach for detecting a disease that is not being modeled. PLoS ONE 15(2): e0229658. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0229658>
17. **Dubyansky V.M., Matyukhin S.I., Evchenko Yu.M.** Application of probability theory methods for planning the area of epizootological survey of the Central Caucasus high-mountain natural plague focus. Problems of especially dangerous infections. 2018; 4:48–53. DOI:10.21055/0370-1069-2018-4-48-53
18. **Rudenchik Yu. V., Soldatkin I. S., Rivkus Yu. Z.** On the probability of encounters of animals infected with plague during an epizootological examination in the Central Asian desert focus // Mater. VI scientific conference. anti-plague establishment Wed. Asia and Kazakhstan. – Alma-Ata. – 1969. – P. 192-195.
19. **Soldatkin I.S.** On some methods for calculating the probability of detecting plague epizootics during an epizootological examination // Probl. especially dangerous information – Saratov, 1970. – Issue. 1 (11). – pp. 31-35.
20. **Koreeva, E.B.** Methods of socio-economic forecasting: textbook / E.B. Koreeva, E.P. Rostov. – Samara: Samara University Publishing House, 2022. – 76 p.

## ОБА ЭПИЗООТИЯСЫН БОЛЖАУДАҒЫ ЫҚТИМАЛДЫҚ ТӘСІЛДЕР

**В.В. Сутягин**

Мақалада оба табиғи ошақтарының болашақ эпизоотиялық жағдайының сценарийлерін құру арқылы ықтималдық болжау әдісінің мәселелері қарастырылады. Ықтималды болжамды құру үшін Бейес формуласы қолданылды. Нақты сандық көрсеткіштер мен эпизоотияға әсер ететін факторлардың мінез-құлқының әртүрлі сценарийлері бар болжамдарды алу мүмкіндігі көрсетілген.

## PROBABILISTIC APPROACH TO FORECASTING EPIZOOTY OF PLAGUE

**V.V. Sutyagin**

The article discusses the issues of the probabilistic forecasting method with the construction of scenarios for the future epizootic state of natural plague foci. To construct a probabilistic forecast, the Bayes formula was used.

The possibility of obtaining forecasts with real quantitative indicators and various scenarios of behavior of factors influencing epizootics is shown.

УДК 57.087.1

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗАКОНА БЕНФОРДА В ЭПИЗООТОЛОГИЧЕСКОМ МОНИТОРИНГЕ ЗА ЧУМОЙ

В.В. Сутягин, О.Б. Оразгалиев, Л.С. Юнкина

(РГУ «Талдыкорганская противочумная станция», МЗ РК, vit197803@mail.ru)

В статье впервые описана попытка применения закона Бенфорда (закона первых чисел) к результатам эпизоотического обследования природных очагов чумы, на примере ЛЭР 30.1 Баканасская древнедельтовая равнина Прибалхашского автономного очага чумы. С помощью статистического теста показано, что большинство полученных данных соответствуют данному закону, что говорит о высокой надежности полученных в ходе эпизоотологического обследования результатов и возможном применении закона Бенфорда для углубленного анализа и выявления аномалий численности носителей и переносчиков чумного микроба.

**Ключевые слова:** закон Бенфорда, эпизоотологическое обследование, большая песчанка, эктопаразиты

**Введение.** Первым, обратил внимание на частоту встречаемости первых цифр в книгах американский астроном Саймон Ньюкомб в 1881 году. Хотя, распределение цифр должны были бы встречаться примерно одинаковое количество раз, в книгах содержащих логарифмические таблицы, гораздо сильнее были истерты те страницы, которые содержат логарифмы чисел, начинающихся с единицы, а страницы с числами, начинающимися на 9 – почти новые. Ньюкомб предположил, что разброс цифр соответствует логарифмическому распределению: единица – около 30 % случаев, 2 – примерно 18 % и так далее, до 9 – 5 % случаев.

Вновь, в 1938 году, это явление обнаружил американский физик Фрэнк Бенфорд. Его изучение было более детально: в общем он проанализировал 20 таблиц, которые содержали данные о площади бассейна 335 рек, удельной теплоёмкости и молекулярном весе тысяч химических соединений, номерах домов 342 улиц. Это доскональное изучение выявило, что единица является первой значащей цифрой с вероятностью не 1/9, как следовало ожидать, а около 1/3.

Таким образом, закон Бенфорда или закон первой цифры гласит, что в таблицах чисел, основанных на данных источников из реальной жизни цифра 1 на первом месте встречается гораздо чаще, чем все остальные (приблизительно в 30 % случаях), а также вероятность того, что цифра будет стоять на первом месте в числе тем больше, чем меньше цифра. В итоге, после всех исследований Бенфорд не только сформулировал закон преобладания единицы, но и вывел формулы, которые позволяют рассчитать частоту появления каждой цифры в начале числа в том или ином числовом массиве. Формально это можно выразить как:

$$P(d) = \log [1 + (1/d)] \quad d = 1, 2, \dots, 9, \quad [1]$$

Хотя было показано, что закон Бенфорда полезен во многих научных областях, в настоящее время он чаще всего используется для обнаружения неправильных или мошеннических данных в экономических сферах, так как несоответствие набора финансовых данных закону Бенфорда должно вызывать определенные подозрения [2].

В настоящее время имеются попытки применить принцип закона Бенфорда также в биологических и медицинских науках. Данный закон использовался для анализа размера генома прокариот и эукариот [3], выявления тканеспецифических генов [4], для обнаружения аномалий на электроэнцефалограмме при диагностике болезни Альцгеймера [5], при разработке лекарственных препаратов [6], для выявления подозрительных закономерностей в экологических данных при оценки численности популяций диких животных [7]. Однако наиболее часто в последнее время данный закон применяют в эпидемиологии для оценки эффективности эпидемиологического надзора за инфекционными заболеваниями. Так закон Бенфорда был применен для проверки качества предоставляемых данных заболеваемости и чувствительности систем эпиднадзора во время пандемии гриппа А(Н1N) в странах Северной и Южной Америки [8], для оценки эффективности системы эпидемиологического надзора за лихорадкой денге в Парагвае в период с 2009 по 2011 год [9].

Интенсивность применения закона Бенфорда особенно возросла при проверке достоверности предоставляемых данных органами здравоохранения разных стран во время пандемии COVID-19 [10-15]. Публикуемые наборы данных по количеству тестов и количеству людей, инфицированных COVID-19, показали, что во многих странах данные распределения не соответствовали закону Бенфорда, т. е. их достоверность находится на очень низком уровне. Это означает, что этот набор данных, который относится к количеству тестов в день и количеству положительных случаев, содержит аномалии, которые делают эти данные неточными, что может затруднять проведение противоэпидемических мероприятий и вызвать дополнительные осложнения эпидемиологической обстановки в этих странах.

**Цель исследования.** Проверить данные, получаемые в ходе эпизоотологического обследования природных очагов чумы на соответствие распределения закону Бенфорда.

**Материалы и методы.** На соответствие распределению первой цифры согласно закону Бенфорда проверялись следующие показатели: индекс обилия блох на большой песчанки, численность БП в учетных секторах, количество зараженных больших песчанок (грызуны с антителами к чумному микробу и грызуны от которых была выделена культура *Y.pestis*), количество зараженных посевов блох. Данные получали с годовых отчетов и протоколов вскрытия грызунов Каройского противоэпидемического отряда, обслуживающего северную и центральную части ЛЭР 30.1 Баканасская древнедельтовая равнина Прибалхашского автономного очага чумы, в период 2000-2022 года.

Расчет данных на соответствие первой цифры распределению Бенфорда проводился автоматически в программе Excel [16]. В ходе проверки противопоставлялись две гипотезы  $H_0$  (данные соответствуют распределению Бенфорда) и  $H_1$  (данные отклоняются от распределения Бенфорда). В качестве статистического теста для подтверждения нулевой гипотезы использовался  $\chi^2$ -тест. В зависимости от результатов проверки нулевая гипотеза либо принималась, либо отвергалась.

#### **Результаты и обсуждения.**

Закон Бенфорда, как и любой статистический тест, лучше работает с большими наборами данных. Хотя было показано, что закон верен для наборов данных, содержащих от 50 до 100 чисел, некоторые эксперты считают, что наборы данных из 500 или более чисел лучше подходят для этого типа анализа [17].

**Количество зараженных БП.** Использовали данные результатов эпизоотологического обследования за период с 2000 по 2016 года. Под зараженной большой песчанкой принимали грызунов, от которого была выделена культура чумного микроба или обнаружены антитела к возбудителю чумы. В каждом году учитывали отдельно два обследовательских сезона: весна-лето и осень. Года, когда зараженных грызунов обнаружить не удавалось, в анализ не брались.

Всего за указанный период, в года с выявленными зараженными грызунами (13 лет, 26 сезонов), было исследовано 26374 песчанки. Из них зараженными оказались 613 особей. Результаты расчетов количества выявленных зараженных грызунов, на соответствие распределения закону Бенфорда, представлены на рисунке 1.

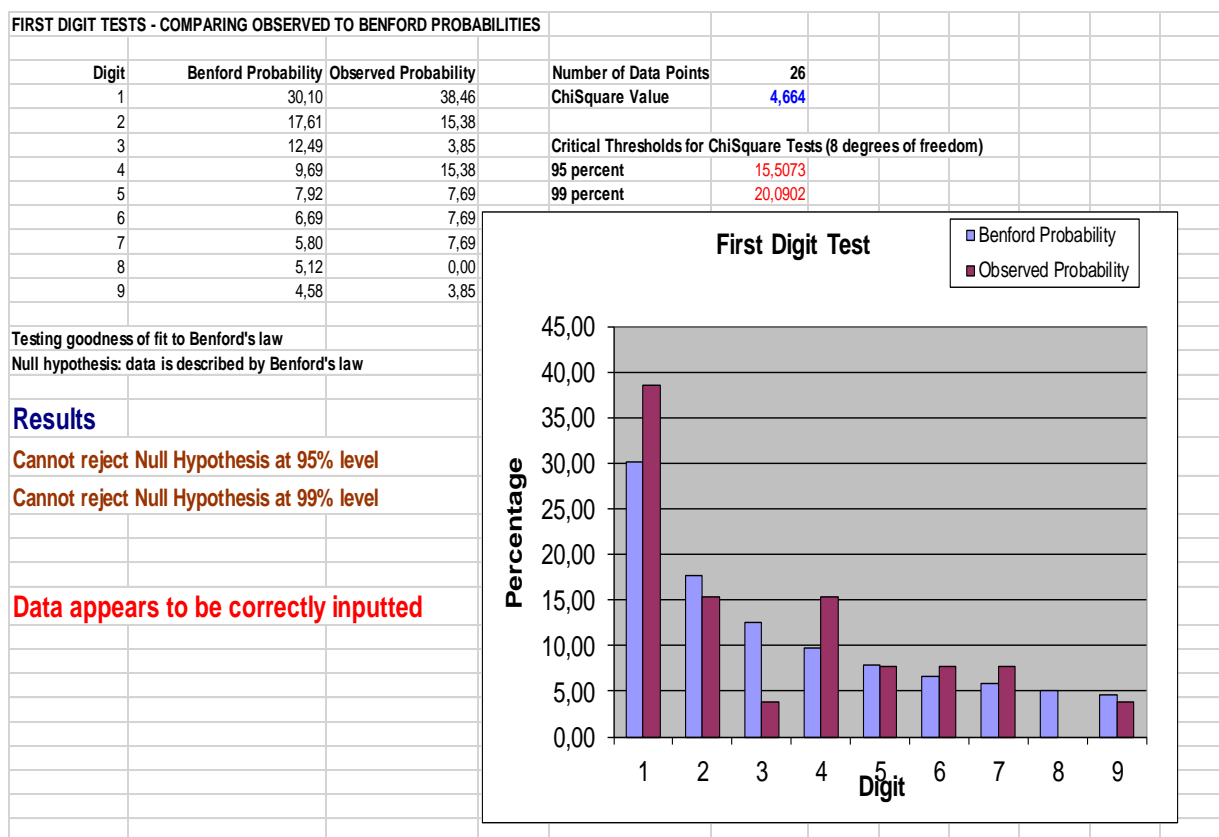


Рисунок 1. Результаты проверки количества зараженных грызунов на распределение закону Бенфорда

В столбце **Benford Probability** показано распределение чисел, соответствующее закону. В столбце **Observed Probability** – распределение чисел, рассчитанных для нашего случая. В строке **ChiSquare Value** – рассчитанное автоматическое значение показателя  $\chi^2$ -тест, который в данном случае составил 4,664. Ниже представлены критические значения для 95 и 99 процентного уровней значимости. Так как значение рассчитанного  $\chi^2$  меньше указанных уровней значимости, нулевая гипотеза не отвергается, т.е. количество выявленных зараженных БП соответствует распределению закона Бенфорда.

**Количество зараженных посевов эктопаразитов.** Данный анализ также включал период обследования с 2000 по 2016 года. Посевы эктопаразитов (блохи и клещи) оказались зараженными в 23 обследовательских сезона. Всего за этот период было произведено 71559 групповых и индивидуальных посевов эктопаразитов, из которых положительными были 366. Не смотря на довольно высокий показатель  $\chi^2$  (11,762), он оказался меньше критических значений для 95 и 99 процентного уровней значимости, что также позволяет принять нулевую гипотезу.

**Индекс обилия блох на БП.** Данный индекс рассчитывался за период 2014-2016 года, отдельно за каждый обследовательский сезон (весна-лето, осень). Количество отловленных песчанок с блохами колебалось от 1243 осенью 2014 года, до 1498 весной-летом 2015 года. Индексы обилия колебались от 1 до 410 блох на одну песчанку.

Распределение блох на песчанках не соответствовало закону Бенфорда в весенне-летние сезоны 2014 и 2015 годов. Что скорее всего связано с одинаковым количеством

блех на песчанках, начинающихся на первую цифру 2 (2, 20-29, 200-299), 3 (3, 30-39, 300-399) и 4 (4, 40-49, 400-499), рисунок 2.

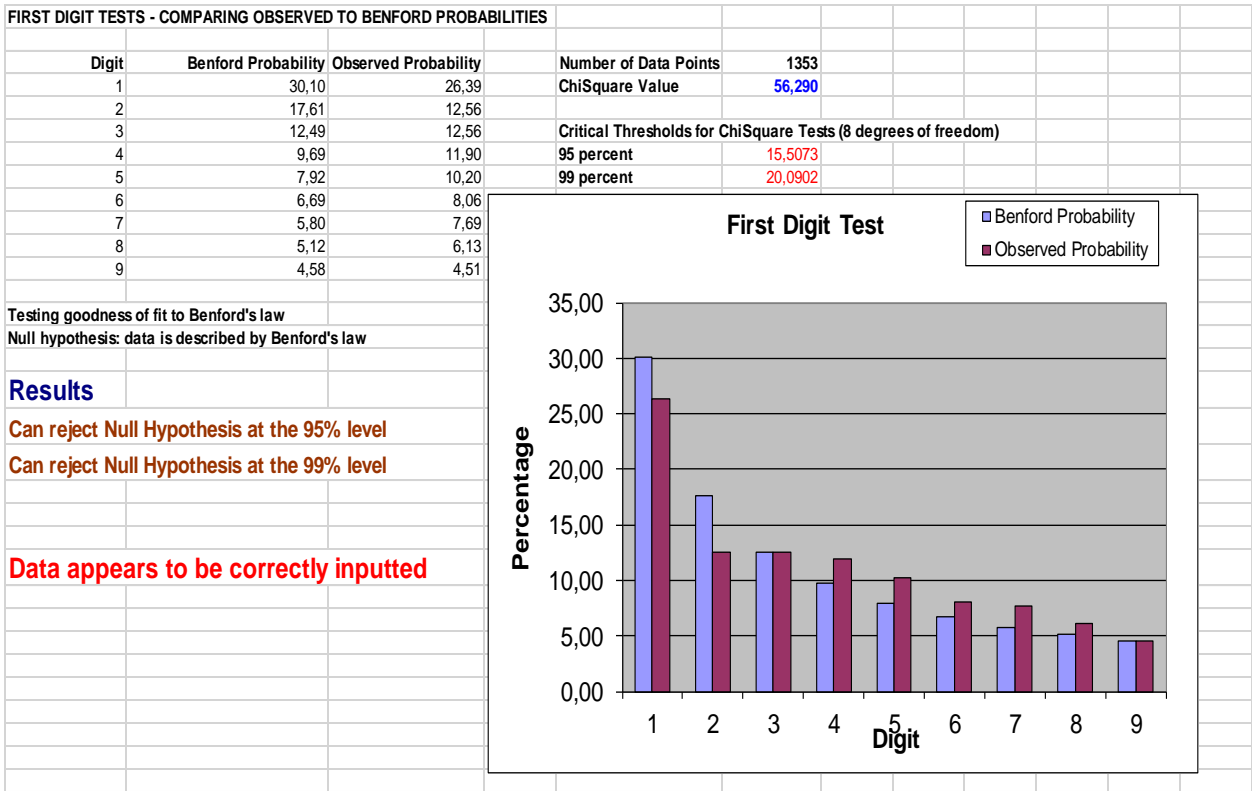


Рисунок 2. Результаты проверки гипотезы распределения количества блох на БП согласно закону Бенфорда за весенне-летний сезон 2014 года

В остальные 4 обследовательских сезона распределение блох на песчанках соответствовало применяемому закону (например, рисунок 3).

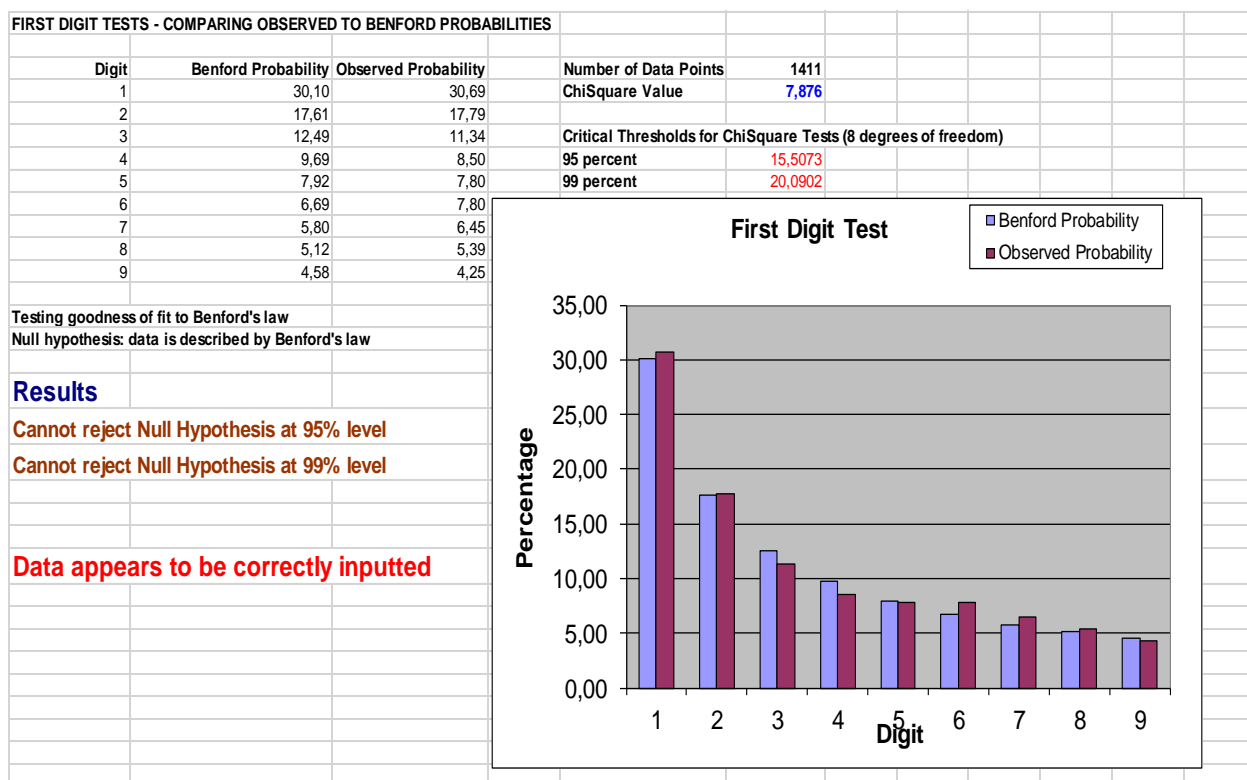


Рисунок 3. Результаты проверки гипотезы распределения количества блох на БП согласно закону Бенфорда за весенне-летний сезон 2016 года

**Численность БП.** Учет численности грызунов (количество особей на км<sup>2</sup>) проводился по общепринятой методике [18]. Для проведения анализа были выбраны 2017-2022 года. В каждый год учеты проводились дважды: отдельно весенне-летний и осенний обследовательские сезоны. Наибольшее количество учетов было проведено в весенне-летний сезон 2019 года – 51 учет. Наименьшее осенью 2018 года – 42. Численность БП в разные годы колебалась от 2 особей на квадратный километр до 1740.

Распределение численности БП соответствовало закону первых цифр в 8 обследовательских сезона из 12 анализируемых. Однако, проведенный анализ распределения первой цифры, при учете численности грызунов, взятых за все 647 учета с 2017 по 2022 года, показал несоответствие распределения закону Бенфорда,  $\chi^2 = 27,026$  (рисунок 4).

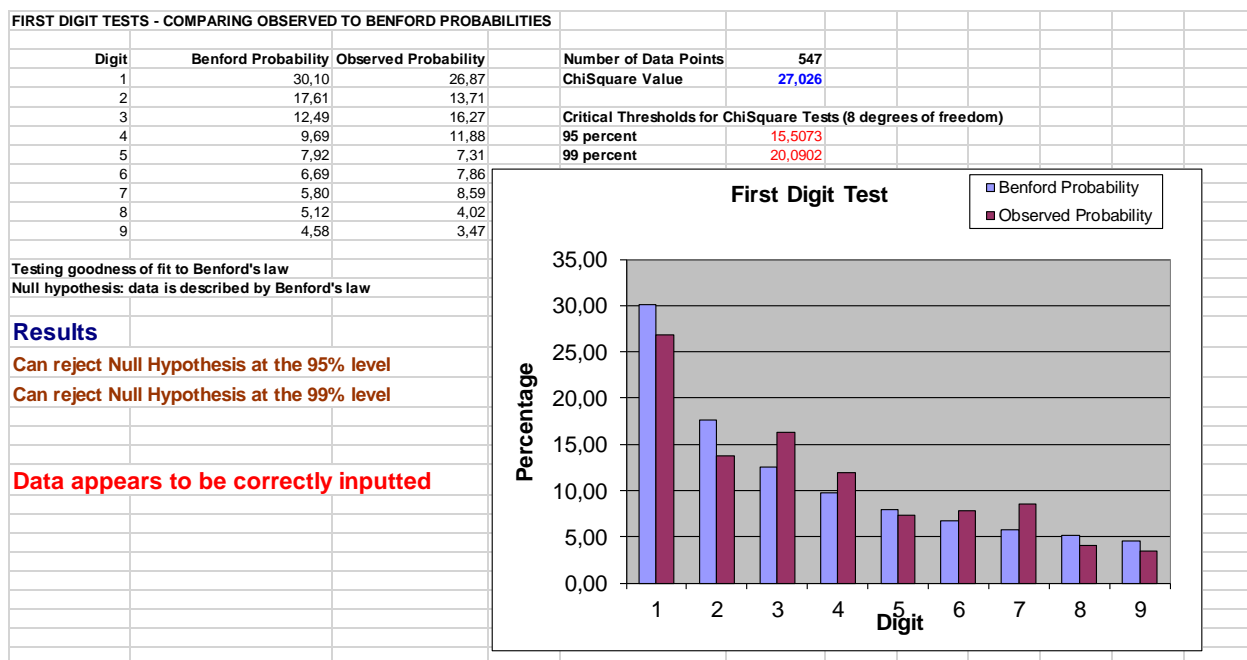


Рисунок 4. Результаты проверки гипотезы распределения численности БП на км<sup>2</sup> согласно закону Бенфорда за 2017-2022 года

Таким образом, большинство численных данных полученных в ходе эпизоотологического обследования природных очагов чумы на территории ЛЭР 30.1 «Баканасская древнедельтовая равнина» Прибалхашского автономного очага чумы соответствует распределению согласно закону Бенфорда, что говорит о высокой надежности полученных данных эпизоотологического обследования. В то же время, следует понимать, что не во всех случаях, когда начальные цифры не соответствуют данному распределению являются признаками мошенничества. Это может быть лишь поводом взглянуть на данный набор цифр более углубленно и выяснить причину аномалии, произошедшей в природном очаге, а также исключить эти данные из дальнейшей статистической обработки. Этот быстрый и эффективный метод может сыграть решающую роль в оценке качества наборов данных.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Кувакина Л.В., Долгополова А.Ф. Закон Бенфорда: сущность и применение // Современные наукоемкие технологии. – 2013. – № 6. – С. 74-76; URL: <https://top-technologies.ru/ru/article/view?id=31987> (дата обращения: 20.04.2023).
2. Luohan Wang, Bo-Qiang Ma A concise proof of Benford's law, Fundamental Research, 2023, ISSN 2667-3258, <https://doi.org/10.1016/j.fmre.2023.01.002>.
3. Friar JL, Goldman T, Pe'rez-Mercader J (2012) Genome Sizes and the Benford Distribution. PLoS ONE 7(5): e36624. doi:10.1371/journal.pone.0036624 <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0036624#top>
4. Karthik, D., Stelzer, G., Gershanov, S. et al. Elucidating tissue specific genes using the Benford distribution. BMC Genomics 17, 595 (2016). <https://doi.org/10.1186/s12864-016-2921-x>
5. S. Tirunagari, D. Abasolo, A. Iorliam, A. T. S. Ho and N. Poh, "Using Benford's law to detect anomalies in electroencephalogram: An application to detecting alzheimer's disease," 2017 IEEE Conference on Computational Intelligence in Bioinformatics and Computational Biology (CIBCB), Manchester, 2017, pp. 1-6, doi: 10.1109/CIBCB.2017.8058547. <https://ieeexplore.ieee.org/document/8058547>
6. Alfonso T García-Sosa Benford's law in medicinal chemistry: Implications for drug design // FUTURE MEDICINAL CHEMISTRY VOL. 11, NO. 17 | SHORT COMMUNICATION Published Online: 4 Oct 2019 <https://doi.org/10.4155/fmc-2019-0006>

7. **J. Cerri** A fish rots from the head down: how to use the leading digits of ecological data to detect their falsification // bioRxiv 368951; doi: <https://doi.org/10.1101/368951>
8. **Idrovo, A., Fernández-niño, J., Bojórquez-chapela, I., & Moreno-Montoya, J.** (2011). Performance of public health surveillance systems during the influenza A(H1N1) pandemic in the Americas: Testing a new method based on Benford's Law. *Epidemiology & Infection*, 139(12), 1827-1834. doi:10.1017/S095026881100015X
9. **Gómez-Camponovo M, Moreno J, Idrovo Álvaro J, Páez M, Achkar M.** Evaluación del sistema de vigilancia epidemiológica del dengue en Paraguay entre 2009 y 2011 mediante la ley de Benford. *biomedica [Internet]*. 1 de diciembre de 2016 [citado 20 de abril de 2023];36(4):583-92. Disponible en: <https://revistabiomedica.org/index.php/biomedica/article/view/2731>
10. **Dejan Zdraveski., et al.** "Challenges in Perioperative Anaesthetic Management of Post COVID Mucormycosis". *EC Pulmonology and Respiratory Medicine* 11.1 (2022): 31-46.
11. **Velleman, P and Wainer, H.** Exploring COVID Data with Benford's and Zipf's Laws. *CHANCE* 35(2), pp. 11-15. <https://doi.org/10.1080/09332480.2022.2066410>
12. **Morillas-Jurado, FG, Caballer-Tarazona, M and Caballer-Tarazona, V.** Applying Benford's Law to Monitor Death Registration Data: A Management Tool for the COVID-19 Pandemic. *Mathematics* 10(1), 46. <https://doi.org/10.3390/math10010046>
13. **Liao, Z, Menon, D, Zhang, L, Lim, Y-J, Li, W, Li, X and Zhao, Y.** Management of the COVID-19 Pandemic in Singapore from 2020 to 2021: A Revisit. *Reports* 5(3), 35. <https://doi.org/10.3390/reports5030035>
14. **Pavlos Kolias,** Applying Benford's law to COVID-19 data: the case of the European Union, *Journal of Public Health*, Volume 44, Issue 2, June 2022, Pages e221–e226, <https://doi.org/10.1093/pubmed/fdac005>
15. **Farhadi N and Lahooti H.** Forensic Analysis of COVID-19 Data from 198 Countries Two Years after the Pandemic Outbreak. *COVID* 2(4), pp. 472-484. <https://doi.org/10.3390/covid2040034>
16. Miller, SJ and Nigrini, MJ (2015). Excel Program to test for Benfordness. Available online. Last accessed July 1, 2020.
17. **By J. Carlton Collins,** CPA Using Excel and Benford's Law to detect fraud // *Journal of Accountancy*, April 1, 2017 <https://www.journalofaccountancy.com/issues/2017/apr/excel-and-benford-s-law-to-detect-fraud.html>
18. **В.М. Степанов, С.А. Аубакиров, Л.А. Бурделов и др.** Руководство по профилактике чумы в Среднеазиатском пустынном очаге, Алма-ата, 1992, 143 стр.

## LITERATURE

1. **Kuvakina L.V., Dolgoplova A.F.** Benford's Law: essence and application // *Modern science-intensive technologies*. – 2013. – No. 6. – P. 74-76; URL: <https://top-technologies.ru/ru/article/view?id=31987> (access date: 04/20/2023).
2. **Luohan Wang, Bo-Qiang Ma** A concise proof of Benford's law, *Fundamental Re-search*, 2023, ISSN 2667-3258, <https://doi.org/10.1016/j.fmre.2023.01.002>.
3. **Friar JL, Goldman T, Pe´rez-Mercader J** (2012) Genome Sizes and the Benford Distribution. *PLoS ONE* 7(5): e36624. doi:10.1371/journal.pone.0036624 <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0036624#top>
4. **Karthik, D., Stelzer, G., Gershanov, S. et al.** Elucidating tissue specific genes using the Benford distribution. *BMC Genomics* 17, 595 (2016). <https://doi.org/10.1186/s12864-016-2921-x>
5. **S. Tirunagari, D. Abasolo, A. Iorliam, A. T. S. Ho and N. Poh,** "Using Benford's law to detect anomalies in electroencephalogram: An application to detecting Alzheimer's disease," 2017 IEEE Conference on Computational Intelligence in Bioinformatics and Computational Biology (CIBCB), Manchester, 2017, pp. 1-6, doi: 10.1109/CIBCB.2017.8058547. <https://ieeexplore.ieee.org/document/8058547>
6. **Alfonso T García-Sosa** Benford's law in medicinal chemistry: Implications for drug de-sign // *FUTURE MEDICINAL CHEMISTRY VOL. 11, NO. 17 | SHORT COMMUNICATION* Published Online: 4 Oct 2019 <https://doi.org/10.4155/fmc-2019-0006>
7. **J. Cerri** A fish rots from the head down: how to use the leading digits of ecological data to detect their falsification // bioRxiv 368951; doi: <https://doi.org/10.1101/368951>
8. **IDROVO, A., FERNÁNDEZ-NIÑO, J., BOJÓRQUEZ-CHAPELA, I., & MORENO-MONTOYA, J.** (2011). Performance of public health surveillance systems during the influenza A(H1N1) pandemic in the Americas: Testing a new method based on Benford's Law. *Epidemiology & Infection*, 139(12), 1827-1834. doi:10.1017/S095026881100015X
9. **Gómez-Camponovo M, Moreno J, Idrovo Álvaro J, Páez M, Achkar M.** Evaluación del sistema de vigilancia epidemiológica del dengue en Paraguay entre 2009 y 2011 mediante la ley de Benford. *biomedica [Internet]*. 1 de diciembre de 2016 [citado 20 de abril de 2023];36(4):583-92. Disponible en: <https://revistabiomedica.org/index.php/biomedica/article/view/2731>
10. **Dejan Zdraveski., et al.** "Challenges in Perioperative Anesthetic Management of Post COVID Mucormycosis." *EC Pulmonology and Respiratory Medicine* 11.1 (2022): 31-46.



11. **Velleman, P and Wainer, H.** Exploring COVID Data with Benford's and Zipf's Laws. CHANCE 35(2), pp. 11-15. <https://doi.org/10.1080/09332480.2022.2066410>
12. **Morillas-Jurado, FG, Caballer-Tarazona, M and Caballer-Tarazona, V.** Applying Benford's Law to Monitor Death Registration Data: A Management Tool for the COVID-19 Pandemic. Mathematics 10(1), 46. <https://doi.org/10.3390/math10010046>
13. **Liao, Z, Menon, D, Zhang, L, Lim, Y-J, Li, W, Li, X and Zhao, Y.** Management of the COVID-19 Pandemic in Singapore from 2020 to 2021: A Revisit. Reports 5(3), 35. <https://doi.org/10.3390/reports5030035>
14. **Pavlos Kolias** Applying Benford's law to COVID-19 data: the case of the European Union, Journal of Public Health, Volume 44, Issue 2, June 2022, Pages e221–e226, <https://doi.org/10.1093/pubmed/fdac005>
15. **Farhadi N and Lahooti H.** Forensic Analysis of COVID-19 Data from 198 Countries Two Years after the Pandemic Outbreak. COVID 2(4), pp. 472-484. <https://doi.org/10.3390/covid2040034>
16. **Miller, S. J. and Nigrini, M. J.** (2015). Excel Program to test for Benfordness. Available online. Last accessed July 1, 2020.
17. **By J. Carlton Collins, CPA** Using Excel and Benford's Law to detect fraud // Jour-nal of Accountancy, April 1, 2017 <https://www.journalofaccountancy.com/issues/2017/apr/excel-and-benford-s-law-to-detect-fraud.html>
18. **V.M. Stepanov, S.A. Aubakirov, L.A. Burdelov et al.** Guide to the prevention of plague in the Central Asian desert focus, Alma-ata, 1992, 143 pp.

#### ОБАҒА ЭПИЗООТОЛОГИЯЛЫҚ МОНИТОРИНГ ЖАСАУДА БЕНФОРД ЗАҢЫН ҚОЛДАНУ

**В.В. Сутягин, О.Б. Оразғалиев, Л.С. Юнкина**

Мақалада алғаш рет мысал ретінде Балқаш маңы автономды оба ошағының 30.01 Бақанас көне атыраб жазығы ЖБА пайдалана отырып, обаның табиғи ошақтарын эпизоотиялық зерттеу нәтижелеріне Бенфорд заңын (бірінші сандар заңы) қолдану әрекеті сипатталған.

Статистикалық тестті пайдалана отырып, алынған мәліметтердің көпшілігі осы заңға сәйкес келетіні көрсетілді, бұл эпизоотологиялық зерттеу кезінде алынған нәтижелердің жоғары сенімділігін және терең талдау және оба микробының алып жүрушілер мен тасымалдаушылар санындағы ауытқуларды анықтау үшін Бенфорд заңын қолдану мүмкіндігін көрсетеді.

**Негізгі сөздер:** Бенфорд заңы, эпизоотологиялық тексеру, үлкен құмтышқан, эктопаразиттер.

#### USE OF BENFORD'S LAW IN EPIZOOTOLOGICAL PLAGUE MONITORING

**V.V. Sutyagin, O.B. Orazgaliev, L.S. Yunkina**

The article describes for the first time an attempt to apply Benford's law (the law of first numbers) to the results of an epizootic survey of natural plague foci, using the example of LER 30.1 Bakanas ancient delta plain of the Balkhash autonomous plague foci. Using a statistical test, it was shown that most of the data obtained correspond to this law, which indicates the high reliability of the results obtained during the epizootological survey and the possible application of Benford's law for in-depth analysis and identification of anomalies in the number of carriers and carriers of the plague microbe.

УДК 616.981.452

#### АРЫСҚҰМ-ДАРИЯЛЫҚТАҚЫР ДЕРБЕС ОБА ОШАҒЫ, АРЫСҚҰМ ЛЭА-ДАҒЫ 2001-2023 ЖЫЛДАР АРАЛЫҒЫНДАҒЫ ОБА ЭПИЗООТИЯСЫНЫҢ МАУСЫМДЫҚ ДИНАМИКАСЫ

**С.Б. Досаев, С.Б. Маликов**

(ҚР ДСМ СЭБК «Қызылорда обаға қарсы күрес станциясы» [sam.malikov73@mail.ru](mailto:sam.malikov73@mail.ru))

2001-2023 жылдар аралығындағы Арыскұм ЛЭА-дағы үлкен құмтышқандар *Rhombomys opimus* мен бүргелердің сан көрсеткіші және олардың оба эпизоотиясының белсенділігіне қатысы туралы материалдар талқыланды. Бұл ЛЭА-да эпизоотологиялық процестің өршуі үлкен құмтышқан санының азаю кезеңінде және оның санының жоғары болған кезеңдерінен кейін де болғаны анықталды. Эпизоотиялық процестің күзге қарағанда көктемде қарқындылығы жоғары болғаны анықталды.

**Түйінді сөздер:** оба, эпизоотия, қарқынды динамика, *Rhombomys opimus*, сан көрсеткіші.

Арыскұм ЛЭА-ны Қызылорда облысы Сырдария және Жалағаш ауданының аумағында және Ұлытау облысы Ұлытау ауданының оңтүстік бөлігінде орналасқан. ЛЭА-ның оңтүстігі Дариялықтақыр және Ащыкөл үстіртімен ЛЭА-мен, батысы Шығыс Қарақұм ЛЭА-мен, шығысы Түркістан облысының әкімшілік шекарасымен шектеседі.

Жер көлемі 19700 ш.ш., Арыскұмның рельефі біркелкі емес, солтүстік-батысы құмды массивтермен оңтүстік-шығысы құмды етектермен, жоталармен сор ойпаттарымен ерекшеленеді.

Массив «Қызылорда-Құмкөл» автомобиль трассасымен, жол тармақтарымен баратын Арыс, Қоныс, Қызылқия, Ақшабұлақ, Торғай-Петролиум, Айдан-Мұнай, КАМ, Нұралы, Қор, КТС кен орындарымен шектеседі. Құмды массивтің өзі үшінші деңгейлі жазықтың үлкен ойпатында орналасқан және жоталармен қоршалған. Орталық бөлігін майда төбелі қатар орналасқан құмдар құрайды. Оңтүстік бөлігін ыспа құмдардан тұрады. Құмдар мен жоталардың ортасын сорлар жолағы бөліп, ең үлкені Арыс сор өзені орналасқан. Құмды массивтің пішіні тамшы тәрізді, ал құмды массивтің етектеріне келетін болсақ, олар тегістелген құм үйінділері болып, олар үнемі жазықтыққа қарай төмендейді. Осы құмды массивтерде геология-барлау және мұнай өндіруші компаниялар орналасқан. [2]

Флорасын мына құмдарда өсімдік жамылғысы жусан, сексеуіл. Жартылай көлбеу құмдарда көбіне эфедра, қоянсүйек, жүзгіндер болса, кейбір жерлерде теріскен тіріздес өсімдіктер өседі. Қалған аймақтарда жартылай ұсақ құмдарда, сазды жазықтарда өсімдік жамылғысы жоғары келтірілген жерлерден көп ерекшеленбейді. [2]

Аймақ фаунасын 40 түрлі сүтқоректілер құрап, оның ішінде кеміргіштердің (21 түрі) эпизоотологиялық жағдайға маңызы зор, олардың арасында оба микробының негізгі тасымалдаушысы үлкен құмтышқан болып табылады. (*Rhombomys opimus*). Осы аймақта оба эпизоотиясына қатысы бар қосалқы тасымалдаушылар: кіші құмтышқан (*Meriones meridianus*), қызылқұйрық құмтышқан (*Meriones erythourus*), жыңғыл құмтышқан (*Meriones tamariscinus*), сұр атжалман (*Crecetus migratorius*), үлкен қосаяқ (*Allactaga jaculus*), кіші қосаяқ (*Allactaga elater*), балпақ (*Spermophilus fulvus*). Үлкен құмтышқан Арыскұмның барлық аумағында жекелеген спорадикалық түрінде кеңінен тараған. [2] Бұл аймақта оба індетінің негізгі тасымалдаушысы *Xenopsylla skrjabini* бүрге түрі болып табылады. Бұл бүргенің 1ш.ш. шаққандағы орташа саны 30000-70000 данадан келеді. Сонымен қатар басымдылықпен: *Nosopsyllus laeviceps*, *Coptosylla lamellifer* бүргелері кездеседі. [1]

Арыскұмның климаттық жағдайы солтүстік шөлді аймаққа тән. Қыс айларында орташа температура -10°C, - 12°C, жаз айларында + 24°C, + 28°C аралығында тіркелді. Жауын-шашынның орташа мөлшері 150мм.

2001-2023 жылдар аралығында эпизоотиялық кезеңнің белсенділігі жылдың барлық маусымында анықталды, тек қыс айларында эпизоотиялық зерттеу жұмыстары жүргізілмегендіктен жылдың бұл мезгілінде эпизоотия анықталған жөнінде ақпарат жоқ.

Осы жылдар аралығында көктемгі, жазғы және күзгі маусымында 14 эпизоотиялық жылда 9 маусым көктемде, 3 маусым жазда, 12 маусым күзде оба эпизоотиясы анықталды.

Оба індетінің негізгі сақтаушысы үлкен құмтышқан болып табылатын ошақта, эпизоотия көпжағдайда көктемде және күзде көтеріледі. Арыскұм ЛЭА-да көктемде эпизоотия биік шыңына көтеріліп, жазға қарай төмендеп, күзде қайтадан көтеріліп, қысқа қарай төмендейді. Ол кеміргіштердің және сыртмасылдардың белсенділігі көктем, күз

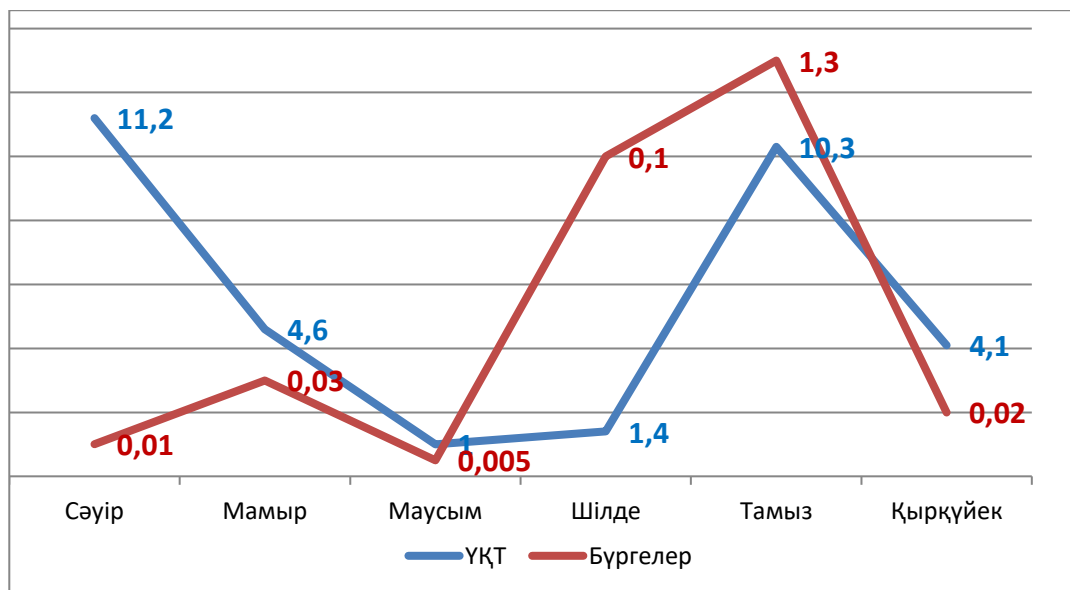
айларында жоғарылап, жылдың ыстық және суық мезгілдерінде белсенділігінің төмендейтіне байланысты.

Эпизоотиялық процестің динамикасын зерттегенде біз эпизоотиялық циклдің фазаларына және олардың байланысына ерекше назар аудардық. Сондықтан эпизоотиялық белсенділіктің маусымдық өзгерістерінің ерекшеліктерін анықтау қажеттілігі туындады. Әдебиеттердегі мұндай ақпарат шектеулі және тек осы ЛЭА үшін жануарлардың оба індетіне залалдануын ошақтың белсенділігіне тәуілділігі талданды. Үлкен құмтышқандар арасындағы эпизоотиялық белсенділігінің маусымдық өзгерістерінің көрсеткіші ретінде залалданған жануарлар алынды. Эпизоотия анықталған аймақтардағы залалданған құмтышқандарды айларға бөліп салыстырдық. (№ 1 Кесте)

Кесте 1

2001-2023 жылдар аралығындағы залалданған үлкен құмтышқан мен бүргелер пайызы

Айлар	Зерттелгені		Обамен залалданғаны %	
	Үлкен құмтышқан	бүргелер	Үлкен құмтышқан	бүргелер
Сәуір	524	30527	11,2	0,01
Мамыр	9857	112521	4,6	0,03
Маусым	3016	53018	1,0	0,005
Шілде	497	1763	1,4	0,1
Тамыз	659	5116	10,3	1,3
Қыркүйек	9717	89768	4,1	0,02
Қазан	2780	58782	0,9	-



Сурет 1. 2001-2023 жылдар аралығындағы залалданған үлкен құмтышқан мен бүргелер пайызы

Залалданған құмтышқанның саны көктемде және күзде көтеріліп, жазға қарай төмендеп отырғаны көрініп тұр. № 1 сурет.

Тамыз айындағы заладанған кеміргіштердің көптігі 2001, 2002 және 2010 жылдарда эпизоотия жүріп жатқан кезеңдермен байланысты. Эпизоотия жүріп жатқаны

ескеріліп тек осы жылдары маусымаралық эпизоотиялық зерттеу жұмыстары жүргізілген болатын.

Эпизоотияның маусымдық ағымы эпизоотияның дамуына қолайлы және қолайсыз жыл мезгілдерінің әртүрлі ұзақтығымен байланысты. Арысқұм ЛЭА-да ауа райы ыстық емес, ылғалдылық қалыпты болған жылдары эпизоотияға қолайлы кезеңдер ұзарып, ал құрғақ, ыстық ауа райында қыстап шыққан бүргелердің өлуіне әкеп соқтырады. Бұл аумақта көктемгі эпизоотияның белсенділігі кеміргіштердің қимылы мен белсенділігіне байланысты. Эпизоотияның сәуір айында бастау алуы бүргелердің үлкен құмтышқан ұяларының жоғары бөліктеріне жаппай миграция жасауымен байланысты. Бұл жер үсті топырақтарының қызу кезеңімен сәйкес келді. Сәуір, мамыр айларында үлкен құмтышқанда және індерінде оба індетінің негізгі тасымалдаушысы *X.skrjabini* бүргесінің сан көрсеткішінің жоғары болғаны анықталды. Көктем айлары бұл бүргелердің сан көрсеткіші жоғары болуына қолайлы кезең, бұл кезең сәуір айына маусым айына дейін жалғасып, залалдан кеміргіштердің санының артуына себепші болады. Маусым айының басында қыстап шыққан бүргелер жаппай қырылып, орнына жас бүргелер пайда болады. Жазда бүргелер санының аздығы және тез өлуі олардың көрші үлкен құмтышқандар ін-ұяларына таралу қарқындылығын төмендетеді.

Жазда туған жас бүргелердің есебінен негізгі тасымалдаушылардың санының өсуі, күз айларында эпизоотиялық қарқындылықтың жоғарылауына себепші болды. Сонымен қатар күзде имаго кезеңінде бүргелердің саны күзде уақытта ең жоғары деңгейге жетеді. Қарашы-желтоқсан айларында және одан әрі салқындаған кезде тасымалдаушылардың қозғалысы мен белсенділігі күрт төмендейді.

Залалданған кеміргіштердің саны әр жылдары ғана емес, сонымен қатар эпизоотияның әртүрлі кезеңдерінде ай сайын айтарлықтай өзгерді. Арысқұмда 2001-2023 жылдар аралығында оба эпизоотиясының үш кезеңі өтті. Олар 2001-2006 жылдар, 2010-2012 жылдар және 2017-2021 жылдар аралығында өтті. Осы кезеңді анықталған оба микробымен залалданған кеміргіштер мен бүргелердің пайызын айларға бөліп салыстырдық. Эпизоотияның алғашқы жылдарында залалданған кеміргіштер саны өсті. Эпизоотияның орта тұсында залалданған кеміргіштердің пайызы шарықтау шегіне жетіп, көтерілу фазасының маусымдық циклдық екі шыңы көрінді олар сәуір-мамыр және қыркүйек айлары. Бұл айларда залалданған кеміргіштермен бүргелердің саны көбірек болды. Эпизоотияның соңғы жылдары оның белсенділігі күзге қарай төмендеп, кеміргіштерден оба эпизоотиясы тек серологиялық әдіспен анықталса, бүргелерден мүлде тіркелмеді. **№2 кесте**

Кесте 2.

Эпизоотия кезеңдеріндегі залалданған үлкен құмтышқан мен бүргелер пайызы

Зерттелген нысандар	Жылдар	Эпизоотия кезеңдері	Айлар						
			IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Үлкен құмтышқан	2001-06 ж	Алғашқы жылдары		7,4	5,2	0,8	21,9	17,4	-
		Шарықтау жылдары	24,7	23,1	-	-	-	6,5	-
		Соңғы жылдары	-	4,7	0,9	-	-	2,4	-
Бүргелер		Алғашқы жылдар	-	0,07	0,09	0,4	0,05	0,1	-
		Шарықтау жылдары	0,1	0,2	-	-	-	0,1	-
		Соңғы жылдары	-	-	-	-	-	-	-
Үлкен	2010-12ж	Алғашқы жылдар	-	0,6	-	1,8	1,6	1,6	-
құмтышқан		Шарықтау жылдары	-	-	-	-	-	0,1	5,1
		Соңғы жылдары	-	-	-	-	-	-	3,4
Бүргелер		Алғашқы жылдар	-	0,07	-	0,1	0,1	-	-
		Шарықтау жылдары	-	-	-	-	-	-	-
		Соңғы жылдары	-	-	-	-	-	-	-

Үлкен	2017-21ж	Алғашқы жылдар	-	-	-	-	-	0,08	0,5
құмтышқан		Шарықтау жылдары	-	3,1	7,2	-	-	1,4	9,6
		Соңғы жылдары	-	1,3	11,3	-	-	-	-
Бүргелер		Алғашқы жылдар	0,01	-	-	-	-	-	-
		Шарықтау жылдары	-	0,02	-	-	-	-	-
		Соңғы жылдары	-	0,02	-	-	-	-	-

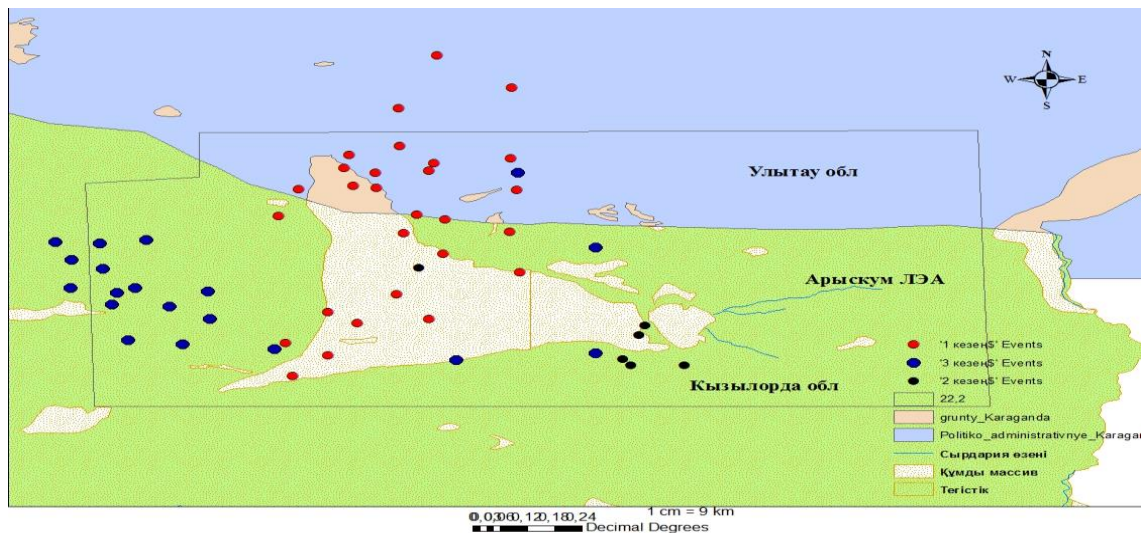
Бұндай жағдай эпизоотияның 2001-2006 жылдар аралығындағы кезеңде көрініс берді. Осы кезеңде Арысқұмда эпизоотияның жайылмалы түрі өтті.

2010-2012 жылдарда өткен эпизоотия 2010 жылы көктемде үлкен құмтышқанның 1ш.ш. шаққандағы орташа саны 400 бас болып, тіршілік ізі бар ін-шоғырлар 54 пайыз құрағаны, ол кеміргіштердің өткен жылдарға қарағанда санының жоғары болғаны көрініп тұр. Осы жылы эпизоотия бастау алып, 2 эпизоотиялық аймақ анықталып, залалданған аудан 200ш.ш. құрады. Эпизоотияның шарықтау шыңы 2011 жылына 9 эпизоотиялық сектордан анықталып, кеміргіштердің 1ш.ш. шаққандағы орташа саны 380 болып, тіршілік ізі бар ін-шоғырлар 50 пайызды құрады. 2012 жылы бұл ЛЭА-ның аумағында эпизоотия 6 кеміргіштен серологиялық әдіспен анықталып, кеміргіштер құлдырау кезеңінде болып, кеміргіштің 1ш.ш. шаққандағы саны 26 бас, тіршілік ізі бар ін шоғыр пайызы 24-ті құрап, эпизоотия осы төңіректерден әрі қарай тарамай шектеулі түрде өтті.] [2]

2017-2021 жылдар аралығындағы эпизоотия Баян төңірегінен бастау алып, 2019-2020 жылы КАМ-ның айналасында жалғасын тауып, 2021 жылдардағы эпизоотия Тұзкөлге дейін барып, эпизоотияның бұл кезеңі жайылмалы түрде жүріп өтті.

Эпизоотияның кезеңдеріне және ошақтың белсенділігіне маусымдық заңдылықтарда әсер етеді. Көктемгі-жазғы айларының ауа-райы барлық кезеңдерде ылғалдың жеткіліксіздігінен және ауаның орташа айлық температурасы салыстырмалы түрде жоғары болуы, эпизоотияның алғашқы кезеңінде залалданған кеміргіштердің көбеюіне әсер етті. Құрғақ ауа райы кеміргіштердің қозғалысын арттырып, ал жылы көктем бүргелердің даму циклына өте қолайлы болды.

Эпизоотияның орта тұсында және оның белсенділігі көтерілген кезеңде көктем мен күз маусымдарында залалданған жануарлар тұрақты түрде тіркеліп, бірақ жазда эпизоотияның қарқындылығы төмендеді. Эпизоотияның белсенділігі жоғары кезеңдерде ауа райы жағдайы әртүрлі болып, жаз айлары ыстық температура орташа айлық нормадан 2-5 градусқа жоғары болды. Эпизоотияның белсенділігі төмендеуі кеміргіштер санының азаюымен тұспа-тұс келіп, кезеңнің соңғы жылында эпизоотияның дамуына кедергісін келтірді.



Сурет 2. Арысқұм ЛЭА-дағы эпизоотияның әр кезеңдеріндегі эпизоотия анықталған аймақтар

№1 суретте Арысқұм ЛЭА-ның картасы, шекарасы және эпизоотияның үш кезеңі көрсетілген. Қызыл түспен бірінші кезең (2001-2006жж), қара түспен екінші кезең (2010-2012жж) және көк түспен (2017-2021жж) бейнеленген

### Қорытынды:

1. Оба індетінің негізгі сақтаушысы үлкен құмтышқан болып табылатын ошақта, эпизоотия көпжағдайда көктемде және күзде көтеріледі.
2. Арысқұм ЛЭА-да ауа райы ыстық емес, ылғалдылық қалыпты болған кезең эпизоотияның өрістеуіне қолайлы болады.
3. Көктемгі-жазғы айларының ауа-райы барлық кезеңдерде ылғалдың жеткіліксіздігінен және ауаның орташа айлық температурасы салыстырмалы түрде жоғары болуы, эпизоотияның алғашқы кезеңінде залалданған кеміргіштердің көбеюіне әсер етеді.
4. Бұл аумақта көктемгі эпизоотияның белсенділігі кеміргіштердің қимылы мен белсенділігіне байланысты.
5. Көктемгі эпизоотия қарқыны қыстап шыққан бүргелердің белсенділігіне, ал күзгі эпизоотия қарқыны жазда туған жас бүргелердің белсенділігіне байланысты.
6. Жазда қыстап шыққан бүргелердің өлуі және жас имаголардың әлі де болса жетілмеуі себебі эпизоотия қарқындылығын жазда төмендетеді.
7. Эпизоотияның алғашқы және орта тұсында залалданған кеміргіштер мен бүргелер саны артып, эпизоотияның соңғы кезеңінде олардың саны күрт төмендейтіні және жоғарыда келтірілген мәселелер осы мақалада көрініс берді.

### ӘДЕБИЕТ

1. Матжанова А. М., Исаков Б.Г., Бодыков М.З., Кариева Э.А. ҚОҚҚС қызмет көрсету аумағында обаның табиғи ошақтарында 1970-2014 жылдар аралығындағы эпизоотологиялық мониторинг қорытындысы.
2. Маликов С.Б., Исаков Б.Г., Бодыков М.З. Қызылорда және Қарағанды облысының оңтүстік бөлігіндегі, Арысқұм-Дариялықтақыр дербес оба ошағының Арысқұм ЛЭА-ң ландшафт-эпизоотологиялық сипаттамасы.

### LITERATURE

1. Matzhanova .m., Iskakov B. G., Bodykov M. Z., Karieva E. A. - «The results of epizootological monitoring in natural foci of plague in the territory of the DSP service for the period from 1970 to 2014».
2. Malikov S. B., Iskakov B. G., Bodykov M. Z. – «landscape and epizootological characteristics of the aryskum LEZ in the southern part of Kyzylorda and Karaganda regions, the aryskum-Dariakyr autonomous plague focus».

СЕЗОННАЯ ДИНАМИКА ЭПИЗООТИЙ В ЛЭР-Е АРЫСКУМЫ, АРЫСКУМСКО-ДАРИЯЛЫКТАКЫРСКОГО АВТОНОМНОГО ОЧАГА ЧУМЫ С 2001-2023 ГГ.

**С.Б. Досаев, С.Б. Маликов**

Обсуждались материалы о количестве больших песчанков *Rhombomys opimus* и блох в ЛЭР-е Арыскумы в период с 2001 по 2023 годы и их причастности к активности эпизоотии чумы. Установлено, что обострение эпизоотологического процесса в ЛЭР-е произошло еще в период уменьшения численности большой песчанки, и после периодов высокой его численности. Было обнаружено, что эпизоотический процесс был более интенсивным весной, чем осенью.

ARYSKUM-DARIAKYR IS AN INDEPENDENT PLAGUE SITE IN THE ARYSKUM LEZ  
EPIZOOTICS OF THE PLAGUE IN THE PERIOD FROM 2001 TO 2023 SEASONAL DYNAMICS.

**S.B.Dossayev, S.B. Malikov**

Materials were discussed about the number of large sandworms *Rhombomys opimus* and fleas in the ARYSKUM Lea in the period from 2001 to 2023 and their involvement in the epizootic activity of the plague. It was found that the outbreak of the epizootological process in this Lea occurred during the period of decline in the number of large sandblasts and after periods of high numbers. It was found that the epizootic process had a higher intensity in spring than in autumn.

УДК 576.89

**ШЫҒЫС ҚАРАҚҰМ ЛАНДШАФТТЫ ЭПИЗООТОЛОГИЯЛЫҚ  
АУДАНЫНДАҒЫ КІШІ САРЫШҰНАҚ КЕМІРГІШІНІҢ ТАРАЛУ АРЕАЛЫ**

**Б.А.Хамитов , Е.Зерханұлы , Н.М.Жангабылов , Е.Е.Нургалиев ,  
Б.А.Булатбаев**

(ҚР ДСМ СЭБК Қызылорда ОҚКС  
Жосалы ОҚКБ e-mail: Birzhan.khamitov@mail.ru)

Зерттеу нысаны мен объектісі Кіші сарышұнақтардың Шығыс Қарақұм ЛЭА-нында таралуы және шекарасының Солтүстік бағытқа қарай жылжуының себеп-салдары. Зерттеудің гипотезасы оба індетінің қосалқы алып жүрушісі болғандықтан эпизоотияның таралуына тікелей әсер етеді.

**Түйінсөздер:** *Spermophilus rugmaeus*, колония, эфимерлер, понарама, ошак, температура, оба, ЛЭА, сектор.

Арал өңірі Қарақұмы дербес оба ошағының Шығыс Қарақұм ландшафты эпизоотологиялық ауданы Жосалы обаға қарсы күрес бөлімшесі зерттейді. Солтүстігінде Ұлытау облысының Ұлытау ауданымен шектеседі, ал оңтүстік бөлігі Қызылорда облысының Жалағаш, Қармақшы, Жалағаш аудандарының солтүстік бөлігімен шектеседі. Жер бедері: Солтүстік бөлігі биік құм төбелі, қиыршық тасты, құм төбелері аралары үлкен

сор табанды жазықтықты болып келсе, төменгі оңтүстік бөлігінде төбелері майдаланып жазықтықты, қиыршық тасты, сазды құмдар болып келеді. Бөлімшенің зерттеу аумағындағы ландшафты ауданында кеміргіштердің негізгі мекендейтін түрлері: үлкен құмтышқан, қызылқұйрық құмтышқан, жыңғыл құмтышқан, кіші құмтышқан, балпақ, кіші сарышұнақ, үлкен және кіші қосаяқ. Талданылып отырған кіші сарышұнақ.

Кіші сарышұнақ (*spermophilus rugmaeus*) - денесінің ұзындығы 19-21 см, құйрығының ұзындығы 3-6см. шамасында, артқы аяқтары тықыр. Жүндері қысқа, үстіңгі бөлігі қара қоңыр төменге қарай ақшылды болып келеді.

А. Н. Северцов атындағы Экология және эволюция мәселелері институтының және Мәскеу мемлекеттік университетінің ғалымдары М.В. Ломоносов 1980 және 2017 жылдары қалмақ пен Қазақстанның жайылымдық экожүйелеріндегі кеміргіштердің саны мен таралуының өзгеруін салыстырды. Олар 1980 жылы үстемдік еткен кіші сарышұнақ (*Spermophilus rugmaeus*) шұңқырлары 2017 жылға қарай мүлдем жоғалып кеткенін анықтады. 1980 жылдары сирек кездесетін Кәдімгі дала тышқаны (*Microtus socialis*) шұңқырларының саны өсті. Күндізгі үлкен құм тышқанының (*meriones meridianus*) тығыздығы азайып, елді мекендері бөлшектенген.[1].

*Таралу аймағына* тоқталатын болсақ, Батыс Қазақстан, Ақтөбе, Атырау, Қостанай, Ақмола, Ұлытау облыстары аумағында және Қызылорда облысының солтүстік бөлігінде жекелеген аудандарында таралған. Кеміргіштердің бұл түрінің ең көп тараған аймағы Батыс Қазақстан облысында ерте көктемде 1 ш.ш-ға тығыздығы шамамен (көктемде) 50 кеміргіштен келсе, жазда 120-150 басқа дейін жетеді. Сарышұнақтардың басқа түрлері мұндай тығыз орналаспаған.

*Ұйқыдан оянуы* Көктемде алғашқылардың бірі болып еркек кеміргіштері шығады, содан соң ұрғашылары ояна бастайды. Күйікке түсу басталады. Мұның барлығы ін ішінде өтетін процесс, себебі жоғарыда (іннен тыс) шағылысып жатқан сарышұнақтарды ешкім көрген емес.

Кіші сарышұнақ індері: Кіші сарышұнақтардың алғашқы індері өте қарапайым келеді. Төменге 1,5-2 м V әріпі негізінде қазылады. Ін ауыз ойығының диаметрі - 10-25 см. 10 жылдап жалғасқан колония ойығы - 30-40 см, тереңдігі 5-8 метрге дейін жетеді.

Көбеюі: Буаздығы 22-26 тәулік ішінде өтеді. Жаңа туылған кеміргіштер 3-4-5 гр салмақта, қызылшақа, соқыр болып туылады. 15-16 күнде денсінің жүндері шыға бастайды. 20-25 күн аралығында көздері ашылып ін қуысынан күн көзіне өз бетінше шыға бастап, тамақтануға кіріседі.

Қорегі: Қорегі маусымға байланысты өзгеріп отырады. Негізінен ерте көктейтін эфимерлермен қоректенеді. Өсімдіктердің жеңіл, жұмсақ жерлерін (жусан тамырларын және де қызғалдақ дәндерін) қазып жейді. Кезіккен астық бидай, күрішпен де қоректенсе, кейбір деректерге сүйенетін болсақ жәндіктермен де қоректенеді.

Кіші сарышұнақтар азықтық шөбі өте қалың жерлерді онша ұната бермейді. Себебі олар күндізгі өмір сүретін кеміргіштер болғандықтан (понарама) төбесі жабық шөпті көруге ыңғайсыз жерде өзін қолайсыз сезінеді. Оны көздерінің үлкеюінен байқауға болады.

Жаулары: Мұндай энергияға толы күндіз өмір сүретін сарышұнақтар үшін жаулар өте көп. Олар: бүркіт, түлкі, қарсақтар және ең қауіптісі - сасық күзен. Сарышұнақтардың көздері үлкен болғандықтан олар қауіпті ерте байқап, көршілес колонияларға 30-40 метрге дейін дабыл қағады.

*Ұйқыға кетуі және өмір сүру ұзақтығы.*

- Сарышұнақтардың ұйқысы 5-8 ай аралығында жалғасады, шамамен тамыз-наурыз айлары аралығында. Денесіне май жинап үлгерген ересек еркектері таң азанымен ғана жайылымға шығады да соңынан ұйқыға кетуге дайындалады, ал ұрғашы аналықтар сәл болсада ұйқыға еркек кеміргіштен кештеу кетеді. Ұйқыға соңынан жас кеміргіштер кетеді, оларды ошақта тамыз айына дейін көруге болады.



- Өмір сүру ұзақтығы 3-4 жыл. Ұйқы сарышұнақтар үшін белсенділігі төмен, күшті аз пайдаланып қысты өткізіп алуға берілген сый деп білеміз. Себебі ол кезде олардың дене температурасы +5-10 градусқа дейін төмендеп, жүрек соғысы баяулайды.

Бөлімшенің зерттеу аумағында кіші сарышұнақ кеміргіштерінің тіркелінуі: Кіші сарышұнақ кеміргіші Жосалы обаға қарсы күрес бөлімшесі зерттеу аумағында Арал өңірі Қарақұмы дербес оба ошағының Шығыс Қарақұм ЛЭА-ның негізінен солтүстік бөлігінде кездеседі, бұл Ұлытау ауданының аумағында. Шамамен 1 шаршы шақырымға 30 кеміргіш шамасында кездеседі. Есеп беріліп отырған 1993-2023 жылдар аралығында ЛЭА-ның жекеленген секторларында кездескен. Негізінен екі белдеу қалыптасқан:



Сурет 1. Кіші сарышұнақтардың Солтүстік бағытқа қарай жылжуы

1 белдеуде Сурет 1-де көрсетілгендей 1993-2009 жылдар аралығында кеміргіштердің бұл түрі зерттеу аумағында 5 пикет, 12 скважина, Қаракөл бұлақтары маңайларында зерттеу мерзімінде құрылған қақпандарға түскен.

2 белдеуде 2010-2023 жылдар аралығында кеміргіштердің бұл түрлерінің солтүстік бағытқа жылжығандығы байқалған. Зерттеу мерзімінде Андабай, Сәтбай Бұхай, Майбұлақ, Жаңбырбай бұлақтары маңайларында ғана құрылған қақпандарға және көзбен шолып бақылау жасау мерзімінде тіркелінді.

**Тұжырым.** Кіші сарышұнақ кеміргіштерінің Жосалы обаға қарсы күрес бөлімшесі зерттеу аумағынан солтүстік бағытқа көшуіне төмендегідей факторлар әсер етуі мүмкін:

- 1) Климаттың өзгеруі (жаһандық жылыну);
- 2) Шөлейтті жерлердің шөлге айналуы.
- 3) Жауын-шашынның аз түсуі, қуаңшылыққа айналу.
- 4) Жем, шөп қорынының азаюы.
- 5) Мұнай кеніштерінің орналасуы.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Суркова Е., Попов С.И., Чабовский А.И., «Арнайы шығарылым: Кеміргіштер биологиясы және менеджменті» журнал Международное общество зоологических наук Integrative Zoology. 14.07.2019 ж. 14-том, 4-шығарылым.,с. 410-420
2. Бажанов. В. С. «Фауна и экология грызунов» Северная граница малого суслика Изв А.Н КазахССР, вып.5, 1945, стр. 94-95.
3. Бөлімшеге қарасты Қарақұм эпид жасағының 2009-2023 жылдар аралығындағы жарты жылдық есептері.

LITERATURE

1. Surkova E., Popov S. I., Chabovsky A. I., "Special Issue: Biology and management of rodents". Volume 14, issue 4, dated 07/14/2019. ,pp. 410-420
2. Addink E. A., De Yong S. M., Davis S. A., Dubyansky V., Burdelov L. A., Leiris H., (2010). "The use of high-resolution remote sensing to track the plague in Kazakhstan. Remote sensing of the environment " 114, issue 3 of 15.03.2010. pp. 674-81.
3. Dickman K. R., "rodent-ecosystem relations: a review. Environmental management of rodent pests". ACIAR monograph 59, pp. 113-33.
4. Matrosov A. N., Kuznetsov A. A., Sludsky A. A., "environmental features and epizootological significance of the social Volya in the focus of the Caspian sand plague". Povolzhsky Journal of Ecology, issue 11., pp. 145-57.
5. Meerburg B. G., Singleton G. R., "critical opinions in the field of Microbiology" issue 3 of 01.08.2009., pp. 221-270.

THE DISTRIBUTION AREA OF THE SMALL GROUND SQUIRREL IN THE EPIZOOTOLOGICAL REGION OF THE EAST KARAKUM LANDSCAPE

B. A. Khamitov, E. Zerkhanuly, N. M. Zhangabylov., E. E. Nurgaliyev., B. A. Bulatbaev

The object and subject of the study: the distribution of small ground squirrels in the East Karakum LEA and the causal relationships of the northward shift of the border. The hypothesis of the study directly affects the spread of epizootics, since they are secondary vectors of the plague epidemic.

АРЕАЛ РАСПРОСТРАНЕНИЯ МАЛОГО СУСЛИКА В ЭПИЗОТОЛОГИЧЕСКОМ РАЙОНЕ ВОСТОЧНО-КАРАКУМСКОГО ЛАНДШАФТА

Б. А. Хамитов. Е. Зерханулы, Н. М. Жангабылов. Е. Е. Нургалиев. Б. А Булатбаев

Объект и предмет исследования: распределение малых сусликов в Восточно-Каракумской ЛЭР и причинно-следственные связи смещения границы в северном направлении. Гипотеза исследования напрямую влияет на распространение эпизоотии, поскольку они являются вторичными носителями эпидемии чумы.

УДК 616.98/599.32

**АНАЛИЗ ЭПИЗОТИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ  
СЕВЕРО-ПРИАРАЛЬСКОГО АВТОНОМНОГО ОЧАГА ЧУМЫ ЗА ПЕРИОД  
2014-2023 ГГ.**

**Ж.Б. Курманов, Ғ.И. Мәмбетов, А.С. Жолдас, У.А. Сейтпешов, А.Т. Бексұлтанов,  
А.Ө. Сүлейменов, А.М. Тагибергенов, Г.С. Саясатова, Д.С. Мұхамбедияров**

(РГУ «Актюбинская противочумная станция» КСЭК МЗ РК,  
e-mail: shalkar\_zoologia@mail.ru )

В данной публикации представлена характеристика Северо-Приаральского автономного очага на подведомственной Шалкарского противочумного отделения территории Актюбинской противочумной станции. Проанализированы материалы по динамике активности эпизоотических проявлений на территории ландшафтно-эпизоотологических районов Пески Большие и Пески Малые Барсуки за период 2014-2024 гг. Дана попытка к определению особенности и степени интенсивности протекания эпизоотии чумы в данном очаге. Выявлены элементарные очаги чумы в поселениях больших песчанок вышеупомянутых ЛЭР-х.

**Ключевые слова:** Северо-Приаральский автономный очаг, ландшафтно-эпизоотологический район, большая песчанка, эпизоотия чумы, культура возбудителя чумы, эпизоотическая активность, микроочаг.

Северо-Приаральский автономный очаг является частью обширного Центрально-Азиатского пустынного природного очага чумы. В Актюбинской области очаг расположен в подзоне северных пустынь на юго-востоке области и занимает основную часть Шалкарского района. Территория очага охватывает три ландшафтно-географические зоны: северную пустыню, полупустыню и степную зону. Очаг примыкает к северному побережью Аральского моря, он ограничен с запада долиной сухой реки Шаган, с востока долиной Жабысай и песками Малые Барсуки. Северная граница простирается от верховьев Шагана через северные окрестности г. Шалкар к верховьям долины Жабысай, южная ограничивается низовьем Шагана, началом долины Сабыржилга и южной оконечностью Малых Барсуков. Рельеф характеризуется чередованием равнинных и пологоволнистых глинистых пространств с останцово-столовыми возвышенностями Тургайского плато, лежащего между Мугоджарами и северным берегом Аральского моря. Район прорезан двумя крупными массивами развееванных, в основном, бугристогорядовых песков – Большие и Малые Барсуки. Энзоотичная площадь очага обследуемая Шалкарским ПЧО составляет – 26,0 тыс км<sup>2</sup> и включает ЛЭР Пески Большие Барсуки (21.3) и ЛЭР Пески Малые Барсуки (21.4) (рисунок 1). Для очага характерна постоянная эпизоотическая активность с преимущественно вялым течением эпизоотического процесса. Индексы эпизоотичности распределяются в пределах - от 0,1 до 0,36. Растительный покров региона состоит из ряда формаций с приобладанием итсигеково и кокпеково-белополынных комплексов в сочетании с серополынно-еркековыми ассоциациями, а на песчаных массивах джужгуном, песчанной акацией, ивами и лохом. Климат резко континентальный. Зима холодная и малоснежная с чередованием оттепелей. Весна примечательна скорым накоплением тепла и быстрым таянием снега с середины февраля и или в начале марта. Лето сухое и жаркое без осадков с высокими дневными температурами до 38°C. Гидрографическая сеть района бедна, рек с постоянным водотоком нет. За счет таяния снега здесь только весной существуют водные потоки, вода в которых с наступлением теплых месяцев частично или полностью пересыхает. Наиболее значимые из них: севернее и западнее Больших Барсуков Тебенсай, Кауылжыр и Шаган, а в юго-западной части – Сабыржилга.

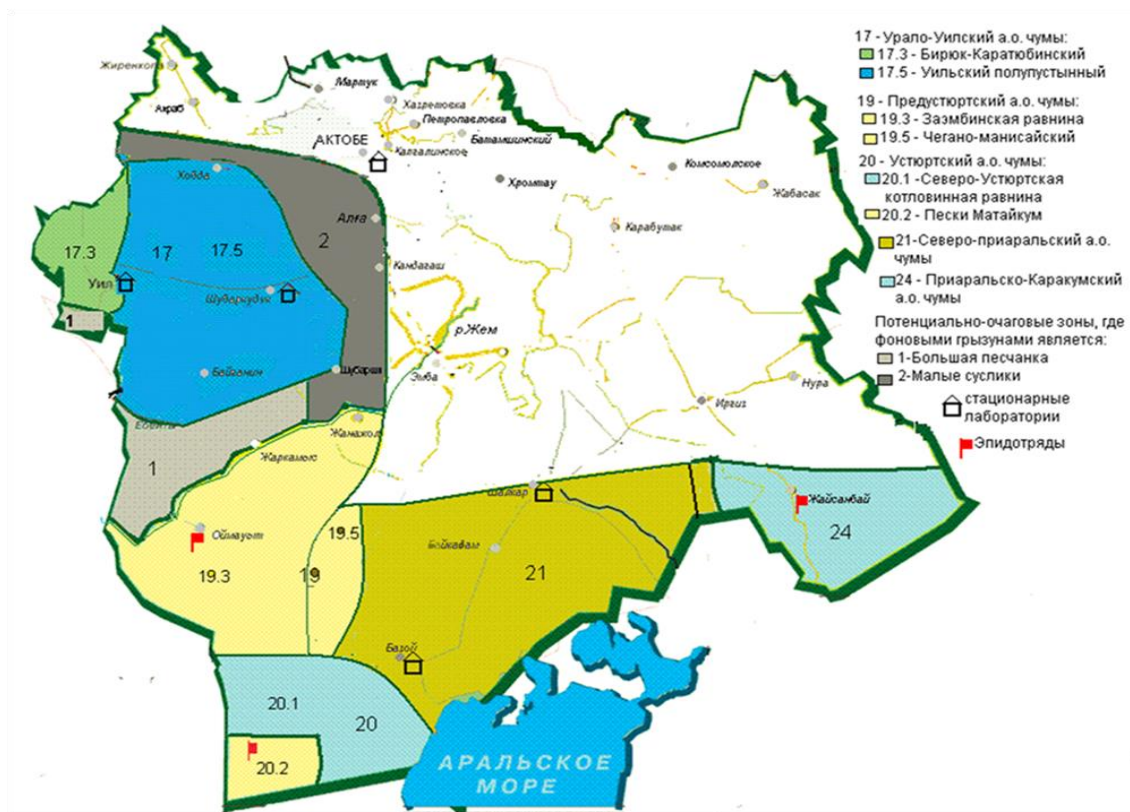


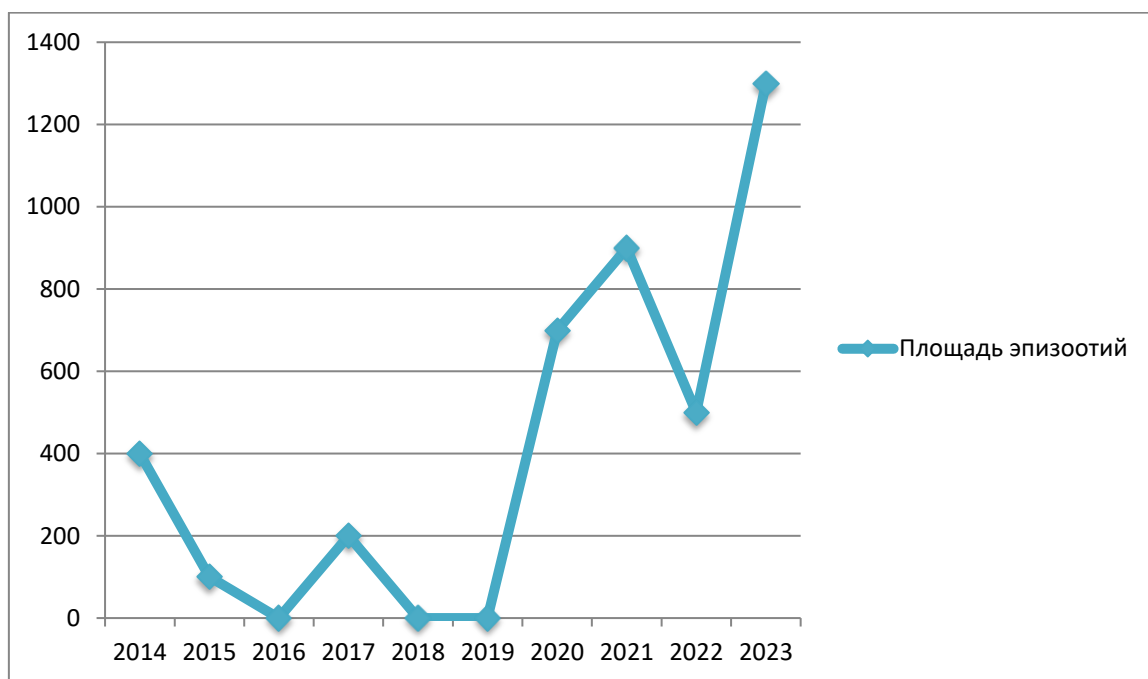
Рисунок 1. Ландшафтно-эпизоотологическая характеристика очагов чумы Актыубинской области

Доминирующим видом и основным носителем чумы является большая песчанка (*Rhombomys opimus*). Заселяет она территорию неравномерно численность ее относительно стабильна варьирует от 230 до 600 зверьков на 1 км<sup>2</sup>. Поселения больших песчанок которые являются основным элементом пространственной структурой всего очага в большинстве своем ленточно-диффузные реже островные. Из малых песчанок обычен краснохвостая, полуденная и гребенщикова песчанка, также встречается желтый, малый суслик, домовая мышь и тушканчики. К числу переносчиков относятся *Xenopsylla skrjabini*, *Echidnophaga oschanini*, *Coptosylla lamellifer*, *Nosopsyllus laeviceps*. Это не только самые многочисленые, но и широко распространенные здесь блохи. Их среднелетний суммарный уровень численности средний – 32109 блох на 1 км<sup>2</sup>. Показатель численности основного переносчика *X.skrjabini* в многолетнем аспекте низкий – 19368 блох на 1 км<sup>2</sup>.

Планомерное эпизоотологическое обследование очага начато с 1945 года, очаг характеризуется довольно высокой эпизоотической активностью. Длительность межэпизоотического периода не превышает 1-2 лет. Продолжительному течению эпизоотий способствует отсутствие глубоких депрессий численности носителей и переносчиков [1]. Первые документально подтвержденные сведения об энзоотии чумы на нашей территории относятся к 1947-1949 гг.(долины Сабыржилга, Шубаржилга, окрестности ж/д станции Тугуз, северо-восточное побережье Тентяксора) [2]. Эпизоотии чумы среди грызунов в Северном Приаралье обнаруживались обычно непосредственно в поселениях больших песчанок (в подавляющем большинстве случаев) и редко в поселениях других грызунов (прежде всего сусликов), однако всегда тесно связанных с поселениями больших песчанок. В последних случаях вовлечение в эпизоотию сусликов, мелких песчанок и других млекопитающих регистрировались лишь после развития заболеваний среди больших песчанок. Таким образом, в Северном Приаралье первопричиной всех проявлений чумы служат события, возникающие в поселениях больших песчанок. Поэтому основное внимание было сосредото-

чено на изучении поселений этих зверьков, служивших не только местом зарождения, но и главной ареной эпизоотий чумы [3]. Известно, что циркуляция возбудителя чумы в биоценозах природных очагов имеет свои зонально-географические и ландшафтные особенности. Она во многом зависит от характера пространственного размещения основного носителя, его численности, возраста поселений и других признаков популяционной структуры [4]. В связи с этим наибольший интерес для нас представляет ландшафтно-экологические районы Пески Большие и Пески Малые Барсуки относящиеся к северной пустыни, которые являются ареной существования и современного активного проявления природного очага чумы. Полупустынные районы важны как переходная территория, связывающая степные пространства с областью распространения природных очагов чумы.

Важнейшей закономерностью проявления эпизоотических событий в этом очаге можно считать их сезонную двухвершинность. Такая закономерность на данной территории уже отмечалась С.Н. Варшавским, А.А. Жучаевым и Н.П. Наумовым [5,6]. Ему свойственна определенная цикличность в проявлении эпизоотий и наличие межэпизоотических периодов – этого естественного состояния природного очага в процессе саморазвития его экосистемы. Эпизоотический процесс в популяциях основного носителя наблюдается в весеннее и раннелетнее время (апрель, май, июнь), а также осенью в сентябре, октябре. За период наблюдений эпизоотический процесс активизировался с характерным волнообразным протеканием, с подъемами - 2014, 2020, 2021, 2022, 2023 гг. и стагнацией эпизоотии – 2016, 2018, 2019 гг (рисунок 2).



*Рисунок 2. Площадь эпизоотии чумы в км² на территории Северо – Приаральского автономного очага чумы в динамике*

Наиболее высокая активность эпизоотии чумы зарегистрированы в 2020 году, на площади 700 км², в 2021 году, на площади 900 км² и в 2023 году, на площади 1300 км².

Развитие эпизоотий среди больших песчанок прежде всего связано с сезонными явлениями в жизни их популяций. Ранней весной, с начала-середины марта до начала - середины, иногда конца апреля, происходит перераспределение песчанок и активизация блох. Все это связано с высокой подвижностью зверьков с посещением многих нор когда реги-

стрируются значительные по дальности до нескольких километров, переходы перезимовавших особей. Совпадение времени начало перемещения песчанок с весенней активизацией блох создает условия для возникновения весенних эпизоотий. Активизация самцов при этом, как правило, выше подвижности самок. Во время осенних обследований было замечено что подъему заболеваний сопутствовало преобладание в поселении молодых зверьков, более чувствительных к инфекции, а также особенно сильное увеличение контакта в период интенсивного запасаения кормов на зиму и перестройки жилищ. Важную роль для сезонности эпизоотий играли, изменения восприимчивости зверьков и численности ведущих видов блох, а также другие биотические и абиотические факторы. Очевидно, сочетание выше описанных механизмов и обеспечивали устойчивость очага. Закономерность типичного проявления эпизоотии является характерным для данного очага северной подзоны, где последовательно изолируются культуры возбудителя чумы с антителами в крови у грызунов (рисунок 3).

В 2014 и 2015 году было зарегистрировано 19 серопозитивных грызунов, штаммов культуры чумы тогда выявить не удалось. Тогда как в 2017, 2020, 2023 годах эпизоотия протекавшая в локальной форме было выявлено 38 серопозитивных грызунов и изолированы 24 культур чумного микроба с преимущественным выделением возбудителя от основного носителя (16 штаммов).



*Рисунок 3. Результаты лабораторных исследований в Северо – Приаральском автономном очаге чумы за период 2014-2023гг.*

Анализ интенсивности эпизоотических проявлений чумы показал, что в большинстве своем эпизоотический процесс регистрируется в ЛЭР-е Пески Малые Барсуки (3700 км<sup>2</sup>), в меньшей степени выраженно в ЛЭР-е Пески Большие Барсуки (400 км<sup>2</sup>). На интенсивность течения и распространения в пространстве эпизоотий в очаге оказывали не только влияние значительной численности основного носителя и неразобщенность его поселений, но и антропогенное преобразование ландшафта на обширной территории, которое, возможно также привело к изменению пространственной структуры популяции и активности природного очага чумы здесь.

Еще один существенный фактор - количество и устойчивость элементарных или микроочагов чумы, обеспечивающий существование микроба чумы в критический для него период.



Структура очагов чумы в пустыне имеет зонально-географические различия. В глинистых и песчаных ландшафтах северной пустыни поселения большой песчанки распределены очень неравномерно, а типы ее поселений весьма различны. Этим ландшафтам наиболее свойственно отчетливо выраженное микроочаговое сохранение чумы и проявление ее в форме локальных вспышек, а иногда и широких эпизоотий в одних и тех же местах на протяжении ряда лет (Северное Приаралье и др.) [7]. Территория Северо-Приаральского автономного очага неоднородна по степени проявления эпизоотий чумы в различных ее частях, поэтому с эпизоотологической точки зрения важно выделить участки или зоны, отличающиеся по частоте проявлений эпизоотического процесса. Во время дифференциации рассматриваемого очага мы придерживаемся самостоятельности чумного процесса и исключаем занос возбудителя со стороны. При этом мы исходим из следующих фактов. Эпизоотия чумы 2017, 2020, 2021, 2022, 2023 гг. были обнаружены в тех же местах, где они неоднократно регистрировались и в предыдущие периоды активности очага (участки Бегимбетский, Мурункумский, Тентексор-Шубаржилгинский, кромка песков Малые барсуки). Характерной особенностью очага является регулярное развитие интенсивных эпизоотий чумы, в разные годы их частота и длительность проявления на отдельных участках не одинакова. В ЛЭР-х Пески Большие и Пески Малые Барсуки по результатам эпизоотологического обследования выделены следующие элементарные очаги: окрестность поселка Байкадам, окрестность зимовки Камка-1, окрестность зимовки Мешиткора, окрестность зимовки Мойынкум, окрестность зимовки Алтыкудык, окрестность скважины Тажибай, окрестность скважины Актан, окрестность колодца Кыз-кашкан, окрестность разъезда Шагыр, окрестность зимовки Тилеукул, окрестность зимовки Тепсен, на данных участках численность большой песчанки сравнительно высокая, варьирует от 320 до 550 особей на 1 км<sup>2</sup>, при плотности колоний 130-250 на 1 км<sup>2</sup> участка (рисунок 4).

Микроочаги в ЛЭР Большие и Малые Барсуки Северо-Приаральского автономного очага чумы

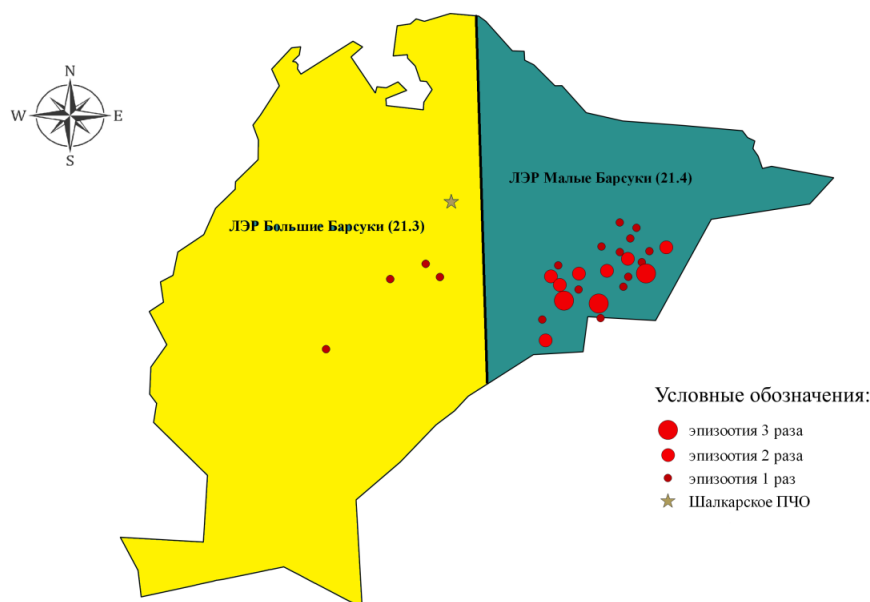


Рисунок 4: Элементарные очаги Северо-Приаральского автономного очага чумы

В целом наиболее значительные обострения чумного эпизоотического процесса наблюдались в 1963, 1971-1972, 1976, 1980, 1993-1994, 2001-2003, 2020 гг. Начало последней активизации эпизоотии зарегистрировано в 2023 году, площадь эпизоотической территории достигла 1300 км<sup>2</sup>. Соотношение культур, выделенных от разных видов грызунов, свидетельствуют, что эпизоотии протекают в основном в популяциях больших песчанок. Лишь позднее в них вовлекаются другие виды (полуденная, краснохвостая песчанки, малый, желтый суслик и др.). Отмечено, что наиболее стойкие эпизоотии чумы возникают в местах, где условия жизни основного носителя чумы – большой песчанки и важнейших переносчиков – блох *X.skriabini* близки к оптимальным и отличаются стабильностью. Этим условиям как нам кажется, в полной мере отвечает территория ЛЭР-а Малых Барсуков с их своеобразным рельефом, мощными поселениями, длительно сохраняющимися норами, относительно высокой и устойчивой численностью зверьков и их блох, обеспечивающих длительность пассажа возбудителя. Естественно, численность больших песчанок в этом ЛЭР-е как и на других участках очага периодически изменяется, но даже в годы низкой численности, в местах «станции переживания» популяции где имеется сложный рельеф (склоны впадин, овраги, балки, шлейфы грядово-ячеистых закрепленных песков) и оптимальная растительность (эфемерово-солянковая растительность и черносаксаульники) обеспечивают устойчивость сохранения поселений. Число обитаемых колоний колеблется там в пределах 39-76%, тогда как на останцово-столовом плато численность очень низка и меняется по несколько раз. По-видимому все это способствует и укоренению здесь чумы. Проведенные нами наблюдения позволяют заключить, что все эти участки можно считать относительно автономными по протекающим в них эпизоотическим процессам и самостоятельными в смысле условий сохранения и циркуляции возбудителя в их пределах неопределенно долгое время или постоянно без притока его извне. Вместе с тем, Северное Приаралье имеет ряд специфических эпизоотологических особенностей в микроочагах, по-видимому, заметно отличающих этот участок от других районов Центрально-Азиатского пустынного природного очага. Они проявляются в своеобразии условий сохранения возбудителя чумы в межэпизоотические периоды с неравномерным размещением на ограниченных участках, поскольку оптимальные биотопы для биоценоза далеко не всегда занимают сплошь значительную часть территории.

Важнейшей и наиболее типичной эпизоотологической чертой Северного Приаралья, в той или иной мере свойственной всем его ландшафтно-экологическим районам, является, ясно выраженная микроочаговая форма существования чумного микроба. Она сочетается, правда, с передвижением возбудителя в поселениях большой песчанки, но по своему значению в Северном Приаралье несомненно должна считаться первенствующей. Это видно из явной приуроченности большей части эпизоотических событий к одним и тем же поселениям большой песчанки, в которых заболевания грызунов чумой регистрируются нередко в течение многих сезонов [8]. В целом за изучаемый период эпидпотенциал Северо-Приаральского автономного очага (в пределах обследования) сохранял свою напряженность постоянно. Так при обследовании территории 25-30 тыс. км<sup>2</sup> ежегодно, эпизоотия проявляла свою активность даже при относительно низкой численности больших песчанок от 240-380 зверька на 1 км<sup>2</sup> что свидетельствует о быстром восстановлении биоценоза среди популяций основных носителей и их переносчиков. Средняя же численность больших песчанок по очагу за данный период была 372,0 зверька на 1 км<sup>2</sup>, при обитаемости нор 69,7 %.

Интенсивность проявления природной очаговости чумы в описываемом очаге в последние годы связано по-видимому с некоторым повышенным уровнем и относительно устойчивым состоянием численности большой песчанки обусловленным современным периодом определенного увлажнения климата в этой зоне. Сопряженность этих явлений позволяет думать, что нынешний период повышенной активности эпизоотий чумы в



данном регионе очевидно будет продолжаться до резкого или длительного снижения численности большой песчанки, предполагать которое в северной пустыне можно только при наступлении очередного периода сухих лет.

#### **Выводы:**

1. Многолетнее эпизоотологическое обследование Северо-Приаральского автономного очага чумы показало не только сравнительно постоянное течение здесь эпизоотий чумы среди больших песчанок, но и неравную напряженность эпизоотического процесса в разных участках. В то время как в одних в эпизоотию многократно вовлекалось большое число зверьков и отмечалась зараженность блох, в других относительно редко удавалось обнаружить лишь единичных больных песчанок, или единичные колонии с зараженными блохами. Таким образом, наряду с местами, где отмечается стойкое укоренение чумной инфекции занимающие относительно небольшую его часть, существуют участки, где микроб чумы или выделяется относительно редко, или не обнаруживается совсем.

2. Предполагаемые на территории данного очага микроочаги чумы по нашим наблюдениям обладают всем комплексом признаков, необходимых для длительного пребывания микроба: значительной плотностью колоний и достаточно стабильной численностью грызунов, сочетание колоний различного возраста и сложности строения нор, относительно высокой численностью блох. В ЛЭР Пески Малые Барсуки проявления эпизоотии чумы в микроочаговой форме выражено в большей степени, чем в ЛЭР Пески Большие Барсуки. Вероятно, это связано с тем, что в последнем популяция большой песчанки находится под большим влиянием неблагоприятных условий. Вследствии этого микроочаги чумы по крайней мере в последние годы здесь встречаются редко, располагаются на значительном расстоянии один от другого и быть может существуют в менее устойчивой форме, чем в других районах Северного Приаралья.

#### **ЛИТЕРАТУРА**

1. **Бекенов. Ж.Е.** Эпидемиологический надзор за чумой в Актыбинской области. – Алматы, 2009. – С. 32
2. **Варшавский. Б.С.** Пространственная и биоценотическая структура очага чумы на северной окраине ареала большой песчанки (Северное Приаралье). – Саратов, 1985. – С. 11
3. **Наумов.Н.П., Лобачев.В.С., Дмитриев.П.** Природный очаг чумы в Приаральских Каракумах. – Москва, 1972. - С. 133-134.
4. **Медзыховский.Г.А., Шевченко.В.Л.** Особенности пространственной структуры поселения малого суслика в Волго-Уральском междуречье в связи с эпизоотологией чумы // Матер. рег. совещ. противочумн. учрежд. по эпид. эпизоот. и профил. ООИ. – Уральск, 1989. – С. 133
5. **Варшавский. С.Н., Шилов. М.Н.** Биологические обоснования и методика прогнозов изменений численности больших песчанок в условиях пустынной зоны Северного Приаралья. «Тр. проблемных и тематических совещаний». - М.-Л.: Изд АН СССР, 1955. – Вып. 5. – С. 3-6.
6. **Наумов Н.П., Жучаев А.А., Варшавский С.Н. и др.** Природная очаговость и эпидемиология особо опасных инфекционных заболеваний. – Саратов, 1960. - С. 65-83.
7. **Лавровский.А.А., Варшавский.С.Н., Шилов.М.Н.** Важнейшие ландшафтные и биогеографические особенности природных очагов чумы в СССР // Биогеография и география почв. – Москва, 1976. – С. 146-147
8. **Варшавский. С.Н.** Ландшафты и фаунистические комплексы наземных позвоночных Северного Приаралья в связи с их значением в природной очаговости чумы. – Саратов, 1965, - С. 43/

#### **LITERATURE**

1. **Bekenov. J.E.** Epidemiological surveillance of plague in the Aktobe region. – Almaty, 2009. – P. 32

2. **Varsawsky B.S.** Spatial and biocenotic structure of the plague focus on the northern edge of the great gerbil's range (Northern Aral Sea region). – Saratov, 1985. – P. 11
3. **Naumov.N.P., Lobachev.V.S., Dmitriev.P.** Natural focus of plague in the Aral Karakum Desert. – Moscow, 1972. – P. 133-134.
4. **Medzykhovskiy.G.A., Shevchenko.V.L.** Features of the spatial structure of the settlement of the small ground squirrel in the Volga-Ural interfluvium in connection with the epizootology of the plague // Mater. reg. meeting anti-plague establishment according to epidemiological epizoot and profile OOI. – Uralsk, 1989. – P. 133
5. **Varshavskiy. S.N., Shilov. M.N.** Biological justifications and methods for forecasting changes in the number of great gerbils in the desert zone of the Northern Aral Sea region. “Tr. problem and thematic meetings.” - M.-L.: Publishing House of the USSR Academy of Sciences, 1955. – Issue. 5. – pp. 3-6.
6. **Naumov N.P., Zhuchayev A.A., Varshavskiy S.N.** and others. Natural focalities and epidemiology of especially dangerous infectious diseases. – Saratov, 1960. – P. 65-83.
7. **Lavrovskiy.A.A., Varshavskiy.S.N., Shilov.M.N.** The most important landscape and biogeographical features of natural plague foci in the USSR // Biogeography and soil geography. – Moscow, 1976. – P. 146-147
8. **Varshavskiy. S.N.** Landscapes and faunal complexes of terrestrial vertebrates of the Northern Aral Sea region in connection with their significance in the natural focalities of plague. – Saratov, 1965, – P. 43

2014-2023 ЖЖ АРАЛЫҒЫНДА ОБАНЫҢ СОЛТҮСТІК АРАЛ МАҢЫ ДЕРБЕС ОШАҒЫНЫҢ  
АУМАҒЫНДАҒЫ ОБА ЭПИЗООТИЯСЫНЫҢ БЕЛСЕНДІЛІГІН ТАЛДАУ ЖӨНІНДЕ

**Ж.Б. Курманов, Г.И. Мәмбетов, А.С. Жолдас, У.А. Сейтпешов, А.Т. Бексұлтанов, А.Ө. Сүлейменов,  
А.М. Тагиберген, Г.С. Саясатова, Д.С. Мұхамбедияров**

Бұл мақалада Ақтөбе обаға қарсы күрес стансасының Шалқар обаға қарсы күрес бөлімшесінің қадағалау аймағына қарасты обаның Солтүстік Арал маңы дербес ошағына сипаттама ұсынылған. 2014-2024 жылдар аралығындағы Ұлықұм және Кішіқұм ландшафтты-эпизоотологиялық аудандарындағы оба індетінің эпизоотия көріністері динамикасының белсенділігіне байланысты жадығатар сараланды. Аталған ошақта оба эпизоотияларының қарқындылық дәрежесімен өту ерекшеліктерін анықтауға әрекеттер жасалды. Жоғарыда аталған ландшафтты-эпизоотологиялық аудандардың үлкен құмтышқандары қоныстарында оба эпизоотиясының микроошақтары бар екені анықталды.

ON THE ANALYSIS OF THE ACTIVITY OF THE PLAGUE EPIZOOTIA IN THE TERRITORY OF THE  
FOCUS OF THE PLAGUE IN THE NORTHERN ISLAND OF DERBES, BETWEEN 2014-2023

**J.B. Kurmanov, G.I. Mambetov, A.S. Zholdas, U.A. Seitpeshov, A.T. Beksultanov, A.O. Suleymenov, A.M. Tagibergenov, G.S. Sayasatova, D.S. Muhambediayarov**

This article presents a description of the independent outbreak of plague near North Aral under the control area of the Shalkar Anti-Plague Department of the Aktobe Anti-Plague Station. In the period 2014-2024, reports were differentiated based on the activity of the dynamics of the epizootic manifestations of the plague in the landscape-epizootological districts of Ulykum and Kishikum. Attempts were made to determine the characteristics of plague epizootics with their degree of intensity in this center. It was found that there are micro-foci of plague epizootics in the settlements of large sand voles of the above-mentioned landscape-epizootological areas.

УДК 574.4; 595.7

**РЕЗУЛЬТАТЫ МОНИТОРИНГА РАСПРОСТРАНЁННОСТИ И  
ЧИСЛЕННОСТИ НОСИТЕЛЕЙ, БЛОХ БОЛЬШОЙ ПЕСЧАНКИ И  
ЭПИЗООТОЛОГИЧЕСКОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ НА ТЕРРИТОРИИ  
ПРИРОДНЫХ ОЧАГОВ ЧУМЫ КАЗАХСТАНА В 2023 году**

**В.Г. Мека-Меченко<sup>1</sup>, В.П. Садовская<sup>1</sup>**

(<sup>1</sup>Национальный научный центр особо опасных инфекций имени Мяскута Айкимбаева» МЗ РК)  
(Dzoo-1@nscedi/kz)

Проведен сбор и анализ данных по численности теплокровных носителей чумы и блох большой песчанки по очагам и ландшафтно-эпизоотологическим районам (ЛЭР) в 2023 году. Произведена сравнительная оценка полученных данных с результатами предыдущего года. По итогам мониторинга территории состав-

лена база данных, совместимая с программой ArcMap и разработаны электронные карты с применением геоинформационных систем.

**Ключевые слова:** автономные очаги (а.о.) чумы, ландшафтно-эпизоотологические районы (ЛЭР), носители чумы, блохи, эпизоотии.

В Казахстане природные очаги чумы занимают почти всю южную половину республики (41% территории) [1], их площадь превышает 1 117 000 км<sup>2</sup>. В республике функционируют 7 природных и 15 автономных очагов чумы, 14 из которых входят в состав Центрально-Азиатского пустынного природного очага, включающего в себя свыше 90 ЛЭР [2, 3].

Ежегодно противочумными станциями Республики Казахстан проводится мониторинг эпизоотического состояния очагов чумы, распространения и численности носителей и переносчиков. В статье приводятся суммарные сведения по данным 9 противочумных станций.

Сведения о распространенности и численности основных носителей летом и осенью 2023 года:

#### **15 – Волго-Уральский степной природный очаг**

- 15.1 – Центральный полупустынный ЛЭР (средняя),
- 15.2 – Приуральский полупустынный ЛЭР (средняя),
- 15.4 – ЛЭР Правобережная пойма Урала (средняя),
- 15.5 – Приахтубинский пустынный ЛЭР (низкая).

#### **16 – Волго-Уральский песчаный природный очаг**

- 16.1 – Центральный песчаный ЛЭР (средняя),
- 16.2 – ЛЭР Дельта Волги (средняя), 1
- 6.3 – ЛЭР Приморье (средняя),
- 16.4 – Северо-Восточный песчаный ЛЭР (средняя),
- 16.5 – Урдинский песчаный ЛЭР (средняя),
- 16.6 – Приуральский пустынный ЛЭР (очень низкая)\*,
- 16.7 – ЛЭР Правобережная пойма Урала (низкая)\*.

#### **17 – Урало-Уильский степной (Зауральский степной) природный очаг**

- 17.1 – Зауральский полупустынный ЛЭР (средняя),
- 17.2 – Джамбейтинский степной ЛЭР (очень высокая),
- 17.3 – Каратобинский ЛЭР (средняя),
- 17.4 – Зауральский пустынный (высокая),
- 17.5 – Уильский полупустынный ЛЭР (средняя)\*,
- 17.6 – Левобережная пойма Урала (средняя)\*.

#### **Группа Центрально-Азиатских пустынных очагов чумы (18-30, 42, 45 и 46)**

##### **18 – Урало-Эмбинский пустынный а.о.**

- 18.1 – ЛЭР Левобережная пойма Урала (средняя),
- 18.2 – ЛЭР Зауралье (средняя),
- 18.3 – Соровый ЛЭР (средняя),
- 18.4 – ЛЭР Пески Тайсойган (средняя),
- 18.5 – ЛЭР Уило-Сагизское междуречье (низкая),

- 18.6 – ЛЭР Приэмбенская равнина (**средняя**),
- 18.7 – ЛЭР Приморье (**средняя**),
- 18.8\*\* – Северный пустынный ЛЭР (**низкая**).

**19 – Предустюртский пустынный А. О.:**

- 19.1 – Приморский ЛЭР (**низкая**),
- 19.2 – Прикаспийские Каракумы (**низкая**),
- 19.3 – Заэмбенская равнина (**низкая**),
- 19.4 – Заэмбенский впадинно-равнинный ЛЭР (**низкая**),
- 19.5 – Долина Чегано-Маннесая. (**низкая**).

**20 – Устюртский пустынный А. О.:**

- 20.1 – Северо-Устюртский котловинно-равнинный ЛЭР (**низкая**),
- 20.2 – ЛЭР Пески Матайкум (**очень низкая**),
- 20.3 – Кырыккудукский котловинно-равнинный ЛЭР (**низкая**),
- 20.4 – Самский ЛЭР (**низкая**),
- 20.5 – Каратюлейский ЛЭР (**средняя**),
- 20.6 – Плакорно-равнинный ЛЭР (**низкая**),
- 20.8 – Центральный увалистый (**очень низкая**),
- 20.11 – Южный увалистый (**очень низкая**).

**21 – Северо-Приаральский пустынный А. О.:**

- 21.1 – ЛЭР Останцово-столовое плато (**низкая**),
- 21.2 – ЛЭР Северо-западное побережье Арала (**низкая**),
- 21.3 – ЛЭР Пески Большие Барсуки (**низкая**),
- 21.4 – ЛЭР Пески Малые Барсуки (**низкая**).

**22 – Арыскусско-Дарьялыктакырский (Зааральский) пустынный А. О.:**

- 22.1 – ЛЭР Дарьялыктакыр (**низкая**),
- 22.2 – ЛЭР Арыскумы (**низкая**),
- 22.3 – ЛЭР Ащикольское плато (**низкая**),
- 22.4 – ЛЭР Супесчаная равнина (**низкая**).

**23 – Мангышлакский пустынный А. О.:**

- 23.1 – Бузачинский ЛЭР (**низкая**),
- 23.2 – Тюб-Караганский ЛЭР (**низкая**),
- 23.3 – Горно-Мангышлакский ЛЭР (**низкая**),
- 23.4 – Южно-Мангышлакский ЛЭР (**низкая**),
- 23.5 – Восточно-Мангышлакский ЛЭР (**низкая**).

**24 – Приаральско-Каракумский пустынный А. О.:**

- 24.1 – Центрально-Каракумский ЛЭР (**низкая**),
- 24.2 – Восточно-Каракумский ЛЭР (**низкая**),
- 24.3 – ЛЭР Дельта Сырдарья (**низкая**),
- 24.4 – Иргизско-Тургайский озёрный ЛЭР (**низкая**).

**27 – Кызылкумский пустынный А. О.:**

- 27.1 – ЛЭР Северные Кызылкумы (**низкая**),
- 27.2 – ЛЭР Староречье Жанадарьи (**низкая**),
- 27.7 – ЛЭР Северо-западные Кызылкумы (**низкая**),

27.9 – ЛЭР Северо-восточные Кызылкумы (**низкая**),

27.10 – ЛЭР Восточные Кызылкумы (**низкая**).

#### **28 – Мойынкумский пустынный А. О.:**

28.1 – Северный Придолинный ЛЭР (**низкая**),

28.2 – Южный Придолинный ЛЭР (**низкая**),

28.3 – Западный останцовый ЛЭР (**низкая**),

28.5 – Центральный Чуротный ЛЭР (**низкая**),

28.6 – ЛЭР Саксаулдала (**низкая**),

28.7 – ЛЭР Присузакская равнина (**низкая**)\*.

#### **29 – Таукумский пустынный А. О.:**

29.1 – ЛЭР Или-Топарское междуречье (**средняя**),

29.2 – ЛЭР Припойменные пески (**средняя**),

29.3 – ЛЭР Центральные Такумы (**низкая**),

29.4 – ЛЭР Кромка песков (**низкая**),

29.5 – ЛЭР Равнина Джусандала (глинисто-щебнистая пустыня) (**низкая**).

#### **30 – Прибалхашский пустынный А. О.:**

30.1 – ЛЭР Баканасская древнедельтовая равнина (**низкая**),

30.2 – ЛЭР Равнина Акдала (**очень низкая**),

30.3 – ЛЭР Пески Бестас (**низкая**),

30.4 – ЛЭР Пески Сарыишикотрау (**низкая**),

30.5 – ЛЭР Чёрносаксаульники (**низкая**)\*,

30.6 – ЛЭР Пески Мойынкум (**низкая**),

30.7 – ЛЭР Пустынное низкогорье Малайсары (**очень низкая**),

30.8 – ЛЭР Пески Люккум (**низкая**)\*,

30.9 – ЛЭР Пустынное низкогорье Ушколь (**низкая**)\*,

30.10 – ЛЭР Аксу-Лепсинское междуречье (**низкая**)\*,

30.11 – ЛЭР Лепсинско-Аягузское междуречье (**низкая**)\*.

#### **42 – Бетпакдалинский пустынный А. О.:**

42.1 – Западный Шолак-Эспинский ЛЭР (**низкая**)\*,

42.2 – Южный Камкалинский ЛЭР (**низкая**)\*,

42.3 – Восточный Акбакайский ЛЭР (**низкая**)\*,

42.4 – Центральный холмистый ЛЭР (**очень низкая**)\*

42.5. Каракоинский ЛЭР – (**низкая**)\*

#### **45 – Приалакольский низкогорный А. О.:**

45.1 – Жаланашкольский ЛЭР (**низкая**)\*,

45.2 – Восточно-Приалакольский ЛЭР (**очень низкая**)\*.

#### **46 – Илийский межгорный А. О.:**

46.1 – ЛЭР Пустынное низкогорье (**низкая**)\*,

46.2 – ЛЭР Пески Каракум (**низкая**)\*,

46.3 – Жапалакумский песчано-солончаковый ЛЭР (**низкая**)\*,

46.4 – Улькенкумский песчано-солончаковый ЛЭР (**низкая**)\*,

46.5 – Карабаскумский песчано-солончаковый ЛЭР (**низкая**)\*,

46.6 – Сюгатинский пустынно-низкогорный ЛЭР (**низкая**)\*,

46.7 – Карадалинский пустынно-низкогорный ЛЭР (**низкая**)\*.

**31 – Сарыджазский высокогорный А. О.:**

31.1 – Кокпакский ЛЭР (средняя),

31.2 – Кокжарский ЛЭР (средняя).

**40 – Таласский высокогорный А. О.:**

40.1 – Манасский ЛЭР (низкая),

40.3 – Меркенский ЛЭР (низкая)\*.

**44 – Джунгарский высокогорный А. О.:**

44.1 – Западный Джунгарский ЛЭР (низкая)\*,

44.2 – Центральный Джунгарский ЛЭР (низкая)\*,

44.3 – Южный Джунгарский ЛЭР (низкая)\*,

44.4 – Восточный Джунгарский ЛЭР (низкая)\*.

Примечание: \* – ЛЭР, не вошедшие в «Руководство по ландшафтно-эпизоотологическому районированию», Алма-Ата, 1990.

\*\* – Северный пустынный ЛЭР (18.8) в значительной степени соответствует границам Зауральского пустынного ЛЭР (17.4) из «Руководства...», Алма-Ата, 1990 [4].

Таблица 1

Численность большой песчанки осенью 2023 года

Код очага/авт. очага	ЛЭР (код)	% обитаемости колоний		Число зверьков на 1 кв. км		Оценка численности
		пределы	средний	пределы	среднее	
17	17.4 (18.8)	15,5 - 85,7	47,4	200 - 1030	425	низкая
18	18.1	80,0 - 93,0	87,5	480 - 850	630	средняя
	18.2	84,0 - 93,5	93,2	280 - 870	700	средняя
	18.3	66,6 - 90,0	81,7	270 - 1120	540	средняя
	18.4	40,0 - 73,0	57,5	280 - 700	510	средняя
	18.5	25,0 - 92,8	64,6	40 - 1430	465	низкая
	18.6	33,3 - 88,8	72,8	50 - 1120	500	средняя
	18.7	76,0 - 80,0	77,8	440 - 680	560	средняя
	<b>среднее</b>	<b>25,0 - 93,5</b>	<b>76,4</b>	<b>40 - 1430</b>	<b>558</b>	<b>средняя</b>
19	19.1	83,0 - 86,0	84,0	420 - 550	480	низкая
	19.2	30,0 - 90,0	79,4	30 - 372	243	низкая
	19.3	50,0 - 70,0	58,2	280 - 630	470	низкая
	19.4	50,0 -	75,1	150 - 700	338	низкая

		94,1				
	19.5	50,0 - 65,0	50,0	324 - 538	407	низкая
	<b>среднее</b>	<b>30,0 - 94,1</b>	<b>69,3</b>	<b>150 - 700</b>	<b>388</b>	<b>низкая</b>
20	20.1	50,0 - 65,0	54,2	69 - 130	111	низкая
	20.2	0,0 - 0,0	0,0	0,0 - 0,0	0,0	оч. низкая
	20.3	27,0 - 83,0	55,0	122 - 558	370	низкая
	20.4	53,0 - 95,0	85,0	177 - 631	470	низкая
	20.5	15,0 - 84,0	67,8	480 - 994	800	средняя
	20.6	55,0 - 98,0	85,5	150 - 645	380	низкая
	<b>среднее</b>	<b>0,0 - 95,0</b>	<b>69,5</b>	<b>0 - 994</b>	<b>426</b>	<b>низкая</b>
21	21.2	53,0 - 100,0	76,5	64 - 640	338	низкая
	21.3	60,5 - 76,0	70,1	190 - 550	350	низкая
	21.4	50,0 - 72,2	69,7	140 - 590	330	низкая
	<b>среднее</b>	<b>50,0 - 100,0</b>	<b>72,1</b>	<b>64 - 640</b>	<b>339</b>	<b>низкая</b>
22	22.1	34,0 - 70,0	54,4	107 - 460	284	низкая
	22.2	48,0 - 72,0	62,0	210 - 560	350	низкая
	22.3	10,0 - 82,0	39,0	40 - 550	210	низкая
	22.4		36,0		101	низкая
	<b>среднее</b>	<b>10,0 - 82,0</b>	<b>47,9</b>	<b>40 - 560</b>	<b>236</b>	<b>низкая</b>
23	23.1	20,0 - 93,1	63,6	20 - 1278	398	низкая
	23.2	70,0 - 92,9	82,9	233 - 792	463	низкая
	23.3	64,3 - 96,	80,5	170 - 900	366	низкая
	23.4	41,7 - 92,6	61,1	164 - 833	371	низкая
	23.5	33,0 - 92,9	61,9	67 - 1083	404	низкая
	<b>среднее</b>	<b>20,0 - 92,9</b>	<b>70,0</b>	<b>20 - 1278</b>	<b>400</b>	<b>низкая</b>
24	24.1	40,0 - 86,0	72,8	30 - 1930	370	низкая
	24.2	24,0 -	47,0	44 - 550	193	низкая

		64,0				
	24.3	55,0 - 80,0	70,0	80 - 410	235	низкая
	24.4	63,4 - 74,1	71,1	250 - 520	350	низкая
	<b>среднее</b>	<b>24,0 - 86,0</b>	<b>65,2</b>	<b>30 - 1930</b>	<b>287</b>	<b>низкая</b>
27	27.1	11,0 - 70,0	48,1	25 - 330	164	низкая
	27.2	44,0 - 60,0	48,0	70 - 403	204	низкая
	27.7	20,0 - 30,0	26,0	69 - 125	103	низкая
	27.9	20,0 - 78,0	47,5	72 - 682	295	низкая
	27.10	20,0 - 90,0	66,3	20 - 1190	430	низкая
	<b>среднее</b>	<b>11,0 - 90,0</b>	<b>47,2</b>	<b>20 - 1190</b>	<b>239</b>	<b>низкая</b>
28	28.1	32,5 - 60,9	48,6	100 - 825	296	низкая
	28.2	40,0 - 75,0	52,4	30 - 960	477	низкая
	28.3	31,6 - 75,0	54,4	75 - 837	379	низкая
	28.6	40,0 - 56,0	47,3	138 - 330	231	низкая
	28.7	31,6 - 60,4	44,9	75 - 296	163	низкая
	<b>среднее</b>	<b>32,5 - 75,0</b>	<b>49,5</b>	<b>30 - 960</b>	<b>309</b>	<b>низкая</b>
29	29.1	26,6 - 70,0	45,0	224 - 1224	625	средняя
	29.2	30,0 - 36,6	34,0	180 - 756	549	средняя
	29.3	23,3 - 36,6	30,0	192 - 408	350	низкая
	29.4	42,5 - 52,0	43,8	306 - 598	401	низкая
	29.5	35,0 - 50,0	41,5	168 - 529	374	низкая
	<b>среднее</b>	<b>23,3 - 70,0</b>	<b>38,9</b>	<b>168 - 1224</b>	<b>460</b>	<b>низкая</b>
30	30.1	13,3 - 96,7	62,8	39 - 1626	452	низкая
	30.2	13,3 - 40,0	24,1	33 - 120	78	оч. низкая
	30.3	26,7 - 46,7	37,8	133 - 186	172	низкая
	30.4	40,0 - 56,7	47,2	186 - 504	293	низкая
	30.5	20,0 -	46,7	61 - 600	258	низкая



		80,0				
	30.6	20,0 - 60,0	38,1	9 - 504	118	низкая
	30.7	20,0 - 50,0	30,0	9 - 80	42	оч. низкая
	30.8	50,0 - 83,3	58,2	353 - 874	585	средняя
	30.9	46,6 - 80,0	54,0	102 - 950	288	низкая
	30.10	47,0 - 87,0	61,7	108 - 1228	445	низкая
	30.11	37,0 - 97,0	71,2	21 - 1216	416	низкая
	<b>среднее</b>	<b>13,3 - 97,0</b>	<b>48,3</b>	<b>9 - 1626</b>	<b>286</b>	<b>низкая</b>
42	42.1	14,3 - 90,0	50,4	69 - 1242	370	низкая
	42.2	30,0 - 52,5	43,5	119 - 315	252	низкая
	42.3	35,0 - 55,0	42,6	106 - 504	210	низкая
	42.5	46,0 - 58,0	51,7	221 - 350	287	низкая
	<b>среднее</b>	<b>30,0 - 90,0</b>	<b>47,1</b>	<b>69 - 1242</b>	<b>280</b>	<b>низкая</b>
45	45.1	33,3 - 76,7	54,4	125 - 338	207	низкая
	45.2	Учёты	не	проводились		оч. низкая
	<b>среднее</b>					<b>низкая</b>
46	46.1	33,3 - 86,7	61,5	96 - 1080	326	низкая
	46.2	40,0 - 66,7	49,5	118 - 630	238	низкая
	46.3	36,7 - 70,0	52,0	115 - 526	367	низкая
	46.4	46,7 - 63,3	55,0	330 - 346	341	низкая
	46.5	36,7 - 80,0	60,0	188 - 250	220	низкая
	46.6	33,3 - 90,0	57,9	135 - 864	404	низкая
	46.7	23,3 - 90,0	56,1	76 - 752	383	низкая
	<b>среднее</b>	<b>23,3 - 90,0</b>	<b>56,0</b>	<b>76 - 1080</b>	<b>326</b>	<b>низкая</b>
00	00.1	60,0 - 86,0	74,3	118 - 559	414	низкая
	00.2	46,6 - 60,0	53,3	53 - 68	61	оч. низкая

00 – Потенциально очаговая территория						
00.1 – Потенциально очаговая территория: Жем-Сагизское междуречье						
00.2 – Потенциально очаговая территория: Пески Сарыкум						

Таблица 2

Численность грызунов, основных носителей чумы, учитываемая маршрутным и площадочным методом весной и летом 2023 года

Код очага/ авт. очага	ЛЭР (код)	Зверьков на 1 кв. км		Оценка чис- ленности
		пределы	средняя	
МАЛЫЙ СУСЛИК				
15	15.1	0,0 - 2300	840	средняя
	15.2	0,0 - 1500	630	средняя
(апрель)	15.5	100 - 230	140	низкая
	по очагу	0,0 - 2300	537	средняя
17	17.1	560 - 1430	980	средняя
	17.2		4010	оч. высокая
	17.3	50 - 1150	690	средняя
	17.4	1000 - 1950	1340	высокая
	17.5	230 - 1600	900	средняя
	по очагу		1584	высокая
00	00.1	400 - 1750	1110	высокая
СЕРЫЙ СУРОК				
31	31.1	30,0 - 65,0	50	средняя
00	00.2	70,0 - 75,0	72	высокая
	00.3		30	низкая
ГРЕБЕНЩИКОВАЯ ПЕСЧАНКА (весна)				
16	16.1	0,0 - 900	140	низкая
	16.2	0,0 - 0,0	0	оч. низкая
	16.3	0,0 - 300	100	низкая
	16.4	0,0 - 780	350	низкая
	16.5	150 - 450	280	низкая
	16.7	0,0 - 300	170	низкая
	по очагу	0,0 - 900	173	низкая
ГРЕБЕНЩИКОВАЯ ПЕСЧАНКА (осень)				
16	16.1	0,0 - 900	130	низкая
	16.2	0,0 - 200	70	оч. низкая
	16.3	0,0 - 400	300	низкая
	16.4	0,0 - 1850	525	средняя
	16.5	260 - 600	440	низкая
	16.7	0,0 - 600	430	низкая
	по очагу	0,0 - 1100	316	низкая
ПОЛУДЕННАЯ ПЕСЧАНКА (весна)				
16	16.1	0,0 - 1000	350	низкая
	16.2	0,0 - 1100	300	низкая
	16.3	0,0 - 1100	660	средняя
	16.4	0,0 - 400	93	оч. низкая
	16.5	0,0 - 400	200	низкая
	16.6	0,0 - 300	210	низкая

	16.7	0,0 - 100	50	оч. низкая
	<b>по очагу</b>	<b>0,0 - 1100</b>	<b>266</b>	<b>низкая</b>
<b>ПОЛУДЕННАЯ ПЕСЧАНКА (осень)</b>				
16	16.1	0,0 - 1500	540	средняя
	16.2	0,0 - 600	530	средняя
	16.3	0,0 - 1000	465	низкая
	16.4	0,0 - 600	230	низкая
	16.5	0,0 - 300	110	низкая
	16.6	0,0 - 0,0	0	оч. низкая
	16.7	0,0 - 200	1	оч. низкая
	<b>по очагу</b>	<b>0,0 - 1500</b>	<b>268</b>	<b>низкая</b>

00.– Потенциально очаговая территория

00.1 – Потенциально очаговая территория: Окр. г. Актобе

00.2 – Сумбинская потенциально очаговая территория

00.3 – Потенциально очаговая территория: Шалкыдысу (сев.-зап. гор Каратау)

Численность носителей и переносчиков ранжировалась по условно стандартизированной шкале, применяемой при составлении «Обзоров эпизоотического состояния ...» с 1996 г. для унификации и удобства компьютерной обработки [5]. Так как в северной пустынной зоне, в отличие от южной, средняя численность большой песчанки на большой площади никогда не бывает высокой, эта градация не вполне корректна. Как и в прошлом году, численность большой песчанки сильно варьировала как по очагам, так и по отдельным ландшафтно-эпизоотологическим районам (таблица 1), но на большей части Центральноазиатского пустынного очага была низкой за редким исключением (рисунок 1). По сравнению с 2022 годом (рисунок 2), в некоторых ЛЭР численность основного носителя выросла, а некоторых – снизилась, но в среднем по очагам её существенных изменений не произошло (рисунок 2), средний уровень зафиксирован только в Урало-Эмбинском пустынном А. О. Среднегодовалая численность большой песчанки на территории Урало-Эмбинского пустынного А. О. в 1980-1990 гг., когда эпизоотии в их поселениях выявлялись ежегодно равнялась 790 зверьков на 1 км<sup>2</sup>. Последняя эпизоотия была отмечена в 2002 г. Позже, несмотря на интенсивное эпизоотологическое обследование очага, выделить возбудителя чумы не удастся до настоящего времени. Одной из причин этого является тенденция снижения средней численности большой песчанки, особенно в осенний период [6]. Впервые с 2006 г., осенняя численность большой песчанки превысила средний уровень и равнялась 558 особей/км<sup>2</sup>.

Суммарная численность гребенчиковой и полуденной песчанок повысилась и на большей части Волго-Уральского песчаного природного очага к осени 2023 г. достигла среднего уровня, но ещё значительно ниже среднегодовых показателей.

На большей части Волго-Уральского степного природного очага численность малого суслика продолжала снижаться, но низкой оставалась только в Прихлебтинском пустынном ЛЭР, на остальной территории она держалась на среднем уровне, однако, была существенно ниже нормы. В среднем, на территории Урало-Уильского (Зауральского) степного природного очага численность незначительно повысилась по сравнению с предыдущим годом. Это произошло за счёт увеличения численности зверьков в Джамбейтинском степном и Зауральском пустынном (Северном пустынном) ЛЭР, на остальной части очага и прилегающей потенциально очаговой территории она снижалась.

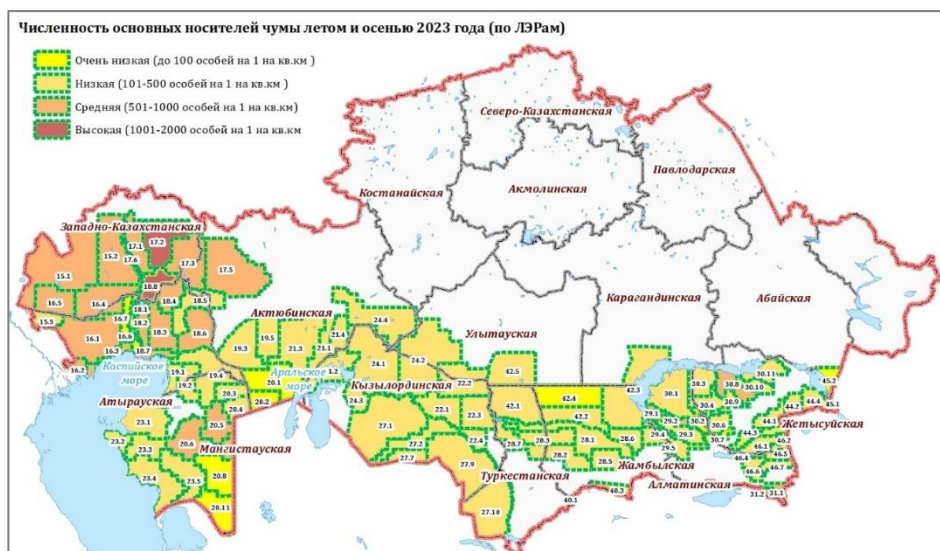


Рисунок 1. Численность основных носителей чумы в 2023 году

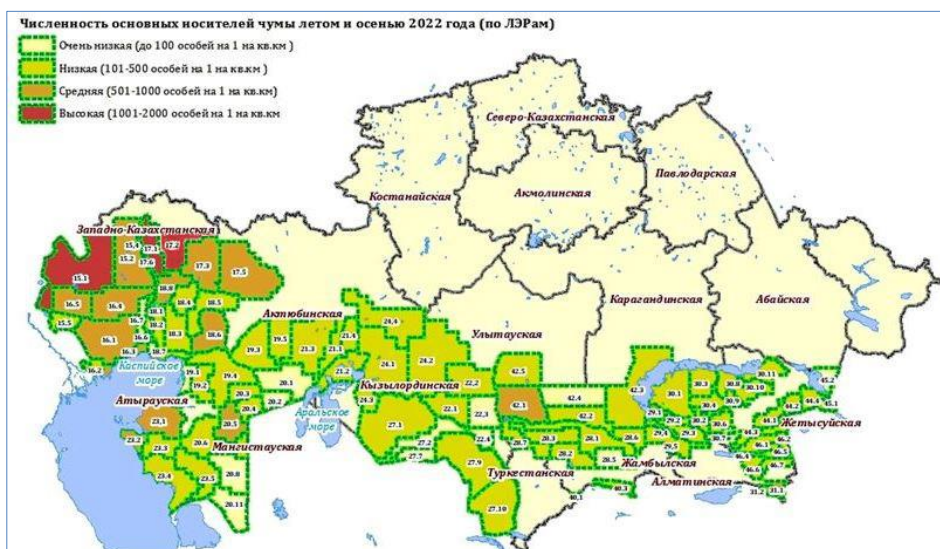


Рисунок 2. Численность основных носителей чумы в 2022 году

Сведения о численности блох большой песчанки осенью 2023 года: группа Центрально-Азиатских пустынных очагов чумы (18-30, 42, 45 и 46):

#### 18 – Урало-Эмбинский а.о.

- 18.1 – ЛЭР Левобережная пойма Урала (**средняя**),
- 18.2 – ЛЭР Зауралье (**средняя**),
- 18.3 – Сорový ЛЭР (**высокая**),
- 18.4 – ЛЭР Пески Тайсойган (**очень высокая**),
- 18.5 – ЛЭР Уило-Сагизское междуречье (**средняя**),
- 18.6 – ЛЭР Приэмбенская равнина (**высокая**),
- 18.7 – ЛЭР Приморье (**очень высокая**),

18.8 – Северный пустынный ЛЭР (**средняя**).

**19 – Предустюртский а.о.**

- 19.1 – Приморский ЛЭР (**средняя**),
- 19.2 – Прикаспийские Каракумы (**средняя**),
- 19.3 – Заэмбаенская равнина (**средняя**),
- 19.4 – Заэмбаенский впадинно-равнинный ЛЭР (**средняя**),
- 19.5 – Долина Чегано-Маннесая (**средняя**).

**20 – Устюртский а.о.**

- 20.1 – Северо-Устюртский котловинно-равнинный ЛЭР (**низкая**),
- 20.2 – ЛЭР Пески Матайкум (**очень низкая**),
- 20.3 – Кырыккудукский котловинно-равнинный ЛЭР (**очень низкая**),
- 20.4 – Самский ЛЭР (**очень низкая**),
- 20.5 – Каратюлейский ЛЭР (**высокая**),
- 20.6 – Плакорно-равнинный ЛЭР (**низкая**),
- 20.8 – Центральный увалистый (**очень низкая**),
- 20.10 – Впадина Ассак-Аудан (**очень низкая**),
- 20.11 – Южный увалистый (**очень низкая**).

**21 – Северо-Приаральский а.о.**

- 21.1 – ЛЭР Останцово-столовое плато (**средняя**),
- 21.2 – ЛЭР Северо-западное побережье Арала (**низкая**),
- 21.3 – ЛЭР Пески Большие Барсуки (**средняя**),
- 21.4 – ЛЭР Пески Малые Барсуки (**низкая**).

**22 – Арыкумско-Дарьялыктакырский (Зааральский) а.о.**

- 22.1 – ЛЭР Дарьялыктакыр (**средняя**),
- 22.2 – ЛЭР Арыкумы (**низкая**),
- 22.3 – ЛЭР Ащикольское плато (**низкая**),
- 22.4 – ЛЭР Супесчаная равнина (**очень низкая**).

**23 – Мангышлакский а.о.**

- 23.1 – Бузачинский ЛЭР (**низкая**),
- 23.2 – Тюб-Караганский ЛЭР (**низкая**),
- 23.3 – Горно-Мангышлакский ЛЭР (**очень низкая**),
- 23.4 – Южно-Мангышлакский ЛЭР (**высокая**),
- 23.5 – Восточно-Мангышлакский ЛЭР (**очень низкая**).

**24 – Приаральско-Каракумский а.о.**

- 24.1 – Центрально-Каракумский ЛЭР (**средняя**),
- 24.2 – Восточно-Каракумский ЛЭР (**средняя**),
- 24.3 – ЛЭР Дельта Сырдарья (**очень низкая**),
- 24.4 – Иргизско-Тургайский озёрный ЛЭР (**высокая**).

**27 – Кызылкумский а.о.**

- 27.1 – ЛЭР Северные Кызылкумы (**низкая**),
- 27.2 – ЛЭР Староречье Жанадарьи (**средняя**),
- 27.7 – ЛЭР Северо-западные Кызылкумы (**очень низкая**),
- 27.9 – ЛЭР Северо-восточные Кызылкумы (**низкая**),
- 27.10 – ЛЭР Восточные Кызылкумы (**низкая**).

#### **28 – Мойынкумский а.о.**

- 28.1 – Северный Придолинный ЛЭР (**очень низкая**),
- 28.2 – Южный Придолинный ЛЭР (**очень низкая**),
- 28.3 – Западный останцовый ЛЭР (**очень низкая**),
- 28.5 – Центральный Чуротный ЛЭР (**очень низкая**),
- 28.6 – ЛЭР Саксаулдала (**низкая**),
- 28.7 – ЛЭР Присузакская равнина (**очень низкая**)\*.

#### **29 – Таукумский а.о.**

- 29.1 – ЛЭР Или-Топарское междуречье (**высокая**),
- 29.2 – ЛЭР Припойменные пески (**очень низкая**),
- 29.3 – ЛЭР Центральные Таукумы (**очень низкая**),
- 29.4 – ЛЭР Кромка песков (**очень низкая**),
- 29.5 – ЛЭР Равнина Джусандала (глинисто-щебнистая пустыня) (**очень низкая**).

#### **30 – Прибалхашский а.о.**

- 30.1 – ЛЭР Баканасская древнедельтовая равнина (**высокая**),
- 30.2 – ЛЭР Равнина Акдала (**очень низкая**),
- 30.3 – ЛЭР Пески Бестас (**очень низкая**),
- 30.4 – ЛЭР Пески Сарыишикотрау (**очень низкая**),
- 30.5 – ЛЭР Чёрносаксаульники (**очень низкая**)\*,
- 30.6 – ЛЭР Пески Мойынкум (**очень низкая**),
- 30.7 – ЛЭР Пустынное низкогорье Малайсары (**очень низкая**),
- 30.8 – ЛЭР Пески Люккум (**очень низкая**)\*,
- 30.9 – ЛЭР Пустынное низкогорье Ушколь (**очень низкая**)\*,
- 30.10 – ЛЭР Аксу-Лепсинское междуречье (**очень низкая**)\*,
- 30.11 – ЛЭР Лепсинско-Аягузское междуречье (**очень низкая**)\*.

#### **42 – Бетпакдалинский а.о.**

- 42.1 – Западный Шолак-Эспинский ЛЭР (**низкая**)\*,
- 42.2 – Южный Камкалинский ЛЭР (**очень низкая**)\*,
- 42.3 – Восточный Акбакайский ЛЭР (**очень низкая**)\*,
- 42.4 – Центральный холмистый ЛЭР (**нет данных**)\*
- 42.5. Каракоинский ЛЭР – (**нет данных**)\*

#### **45 – Приалакольский а.о.**

- 45.1 – Жаланашкольский ЛЭР (**очень низкая**)\*,
- 45.2 – Восточно-Приалакольский ЛЭР (**очень низкая**)\*.

#### **46 – Илийский межгорный а.о.**

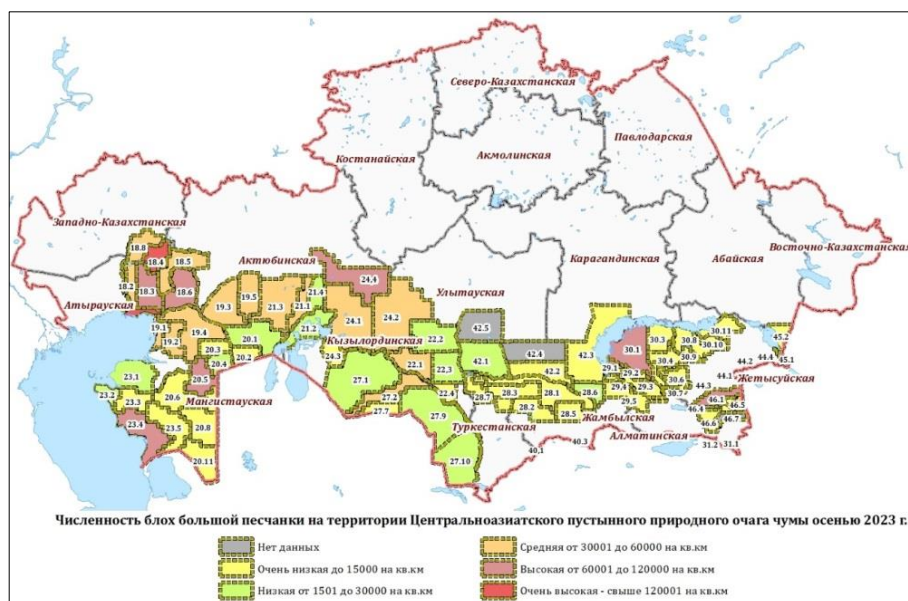
- 46.1 – ЛЭР Пустынное низкогорье (**средняя**)\*,
- 46.2 – ЛЭР Пески Каракум (**низкая**)\*,
- 46.3 – Жапалакумский песчано-солончаковый ЛЭР (**низкая**)\*,
- 46.4 – Улькенкумский песчано-солончаковый ЛЭР (**очень низкая**)\*,
- 46.5 – Карабаскумский песчано-солончаковый ЛЭР (**очень низкая**)\*,
- 46.6 – Сюгатинский пустынно-низкогорный ЛЭР (**очень низкая**)\*,

46.7 – Карадалинский пустынно-низкогорный ЛЭР (**очень низкая**)\*.

Примечание: \* – ЛЭРы, не вошедшие в «Руководство по ландшафтно-эпизоотологическому районированию», Алма-Ата, 1990.

\*\* – Северный пустынный ЛЭР(18.8) в значительной степени соответствует границам Зауральского пустынного ЛЭР (17.4) из «Руководства... », Алма-Ата, 1990 [4].

Численность блох большой песчанки на значительной части территории группы Центрально-Азиатских пустынных очагов чумы к осени 2023 г. повысилась и держалась на низком, среднем или высоком уровнях. Очень низкой она оставалась на юго-востоке в большей части Бетпакдалинского, Мойынкумского, Таукумского, Прибалхашского пустынных а.о., Илийского межгорного а.о. и Приалакольском а.о. (рисунки 3 и 4).





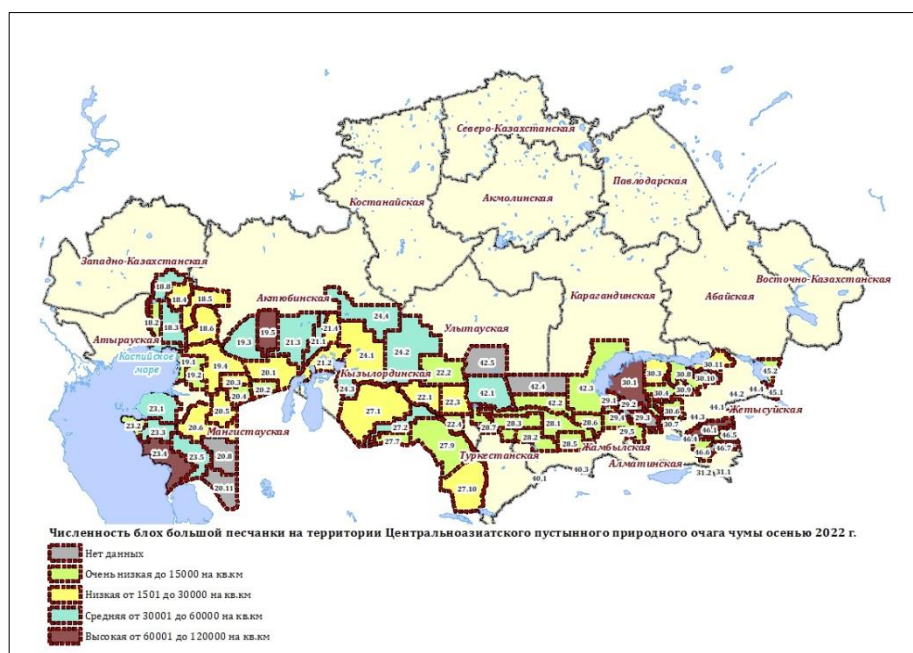


Рисунок 4. Численность блох большой песчанки осенью 2022 года

Эпизоотическая ситуация в 2023 году, по сравнению с предыдущим, изменилась существенно (рисунки 5 и 6).



Рисунок 5. Эпизоотическая ситуация в 2023 году





Рисунок 5. Эпизоотическая ситуация в 2022 году

Как и в 2022 г. наблюдались, в основном, локальные проявления эпизоотического процесса в Предустюртском, Северо-Приаральском, Приаральско-Каракумском, Кызылкумском, Прибалхашском, Илийском межгорном и Мойынкумском автономных очагах чумы. Разлитая эпизоотия чумы площадью 900 км<sup>2</sup> выявлена весной на территории Северо-Приаральского автономного очага в ЛЭР Малые Барсуки, весной 2022 г. разлитая эпизоотия чумы площадью 1100 км<sup>2</sup> была обнаружена только серологическим методом в ЛЭР Староречье Жанадарьи Кызылкумского а. о. Общая эпизоотическая площадь в 2023 г. равнялась 3200 км<sup>2</sup>, в 2022 г. она составляла 2900 км<sup>2</sup>.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Обеспечение эпидемиологического благополучия в природных очагах чумы на территории стран СНГ и Монголии в современных условиях / Под ред. д.м.н., проф. А. Ю. Поповой и акад. РАН д.м.н., проф. В. В. Кутырева – Ижевск: изд-во ООО «Принт», 2018. – 336 с.
2. Атшабар Б. Б., Бурделов Л. А., Избанова У. А. и др. Паспорт регионов Казахстана по особо опасным инфекциям / Под редакцией д.б.н., профессора Бурделова Л. А. // Карантинные и зоонозные инфекции в Казахстане. – Алматы, 2015. – Вып. 1 (31). – С. 3-178.
3. Методические рекомендации «Организация и проведение эпидемиологического надзора в природных очагах чумы на территории государств – участников Содружества Независимых Государств». Саратов, 2019. – 113 с.
4. Аубакиров С. А., Сержанов О. С., Фомушкин В. М. и др. Руководство по ландшафтно-эпизоотологическому районированию природных очагов чумы Средней Азии и Казахстана – Алма-Ата, 1990. – 28 с.
5. Есжанов А. Б., Мека-Меченко В. Г., Саякова З. З., и др. Об эпизоотической активности Средне-азиатского пустынного очага чумы на территории Республики Казахстан в 2017-2018 гг. // Карантинные и зоонозные инфекции в Казахстане. – 2019. – № 1 (38). – С. 57-63.
6. Сараев Ф. А., Скляренко Г. П. Возможные причины депрессии эпизоотической активности очагов чумы на территории деятельности Атырауской ПЧС // Карантинные и зоонозные инфекции в Казахстане. – Алматы, 2010. – №1-2 (21-22). – С. 66-70.

#### LITERATURE

1. Ensuring epidemiological well-being in natural plague foci in the CIS countries and Mongolia in modern conditions / Ed. Doctor of Medical Sciences, Prof. A. Yu. Popova and Acad. RAS Doctor of Medical Sciences, Prof. V.V. Kutyreva - Izhevsk: publishing house "Print" LLC, 2018. - 336 p.

2. **Atshabar B. B., Burdelov L. A., Izbanova U. A.** et al. Passport of the regions of Kazakhstan for especially dangerous infections / Edited by Doctor of Biological Sciences, Professor Burdelov L. A. // Quarantine and zoonotic infections in Kazakhstan. – Almaty, 2015. – Issue. 1 (31). – P. 3-178.

3. Methodological recommendations “Organization and conduct of epidemiological surveillance in natural foci of plague on the territory of member states of the Commonwealth of Independent States.” Saratov, 2019. – 113 p.

4. **Aubakirov S. A., Serzhanov O. S., Fomushkin V. M.** et al. Guide to landscape-epidemiological zoning of natural plague foci in Central Asia and Kazakhstan - Alma-Ata, 1990. - 28 p.

5. **Eszhanov A. B., Meka-Mechenko V. G., Sayakova Z. Z.** et al. On the epizootic activity of the Central Asian desert plague focus on the territory of the Republic of Kazakhstan in 2017-2018. // Quarantine and zoonotic infections in Kazakhstan. – 2019. – No. 1 (38). – pp. 57-63.

6. **Saraev F.A., Sklyarenko G.P.** Possible reasons for the depression of epizootic activity of plague foci in the territory of activity of the Atyrau Emergency Situations // Quarantine and zoonotic infections in Kazakhstan. – Almaty, 2010. – No. 1-2 (21-22). – P. 66-70.

**2023 ЖЫЛҒЫ ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНДАҒЫ ТАБИҒИ ПІШІМДЕР ТЕРРИТОРИЯСЫНДАҒЫ  
ҰЛЫ ҚҰРАҚТАРДЫҢ, БҮРГЕЛЕРДІҢ, БҮРГЕЛЕРДІҢ ТАРАЛУЫНА ЖӘНЕ САНЫНА БАҚЫЛАУ  
ЖӘНЕ ЭПИЗОТОЛОГИЯЛЫҚ ЗЕРТТЕУ НӘТИЖЕЛЕРІ**

**В.Г.Мека-Меченко, В.П. Садовская**

2023 жылы оба және ландшафттық-эпидемиологиялық аймақтарда (ЛЖ) ірі қарақұйрықтардың жылы қанды тасымалдаушылары туралы мәліметтерді жинау және талдау жүргізілді. Алынған мәліметтерге өткен жылдың қорытындысымен салыстырмалы баға берілді. Аумақты бақылау нәтижелері бойынша ArcMap бағдарламасымен үйлесімді мәліметтер базасы құрастырылды және географиялық ақпараттық жүйелерді қолдану арқылы электронды карталар әзірленді.

**RESULTS OF MONITORING THE PREVALENCE AND NUMBER OF CARRIERS, FLEAS OF THE  
GREAT GERBIL AND EPIZOOTOLOGICAL SURVEY .IN THE TERRITORY OF NATURAL PLAVE FOCI  
OF KAZAKHSTAN IN 2023**

**V.G. Meka-Mechenko, V.P. Sadovskaya**

The collection and analysis of data on the number of warm-blooded carriers of plague and fleas of the great gerbil in foci and landscape-epidemiological areas (LER) in 2023 was carried out. A comparative assessment of the obtained data with the results of the previous year was made. Based on the results of monitoring the territory, a database compatible with the ArcMap program was compiled and electronic maps were developed using geographic information systems.

УДК 596; 574.2

**ВЛИЯНИЕ РАНЕВЕСЕННОГО ПОТЕПЛЕНИЯ С ПОСЛЕДУЮЩИМ  
ВОЗВРАТОМ ХОЛОДОВ НА ЧИСЛЕННОСТЬ МАЛОГО СУСЛИКА  
В ВОЛГО-УРАЛЬСКОМ СТЕПНОМ ОЧАГЕ ЧУМЫ В 2022 ГОДУ**

**Курманов М. Ж. Батыргалиев С. Е.**

(РГУ «Уральская ПЧС» КСЭК МЗ РК, e-mail: pchum@mail.ru)

На территории Западно-Казахстанской области (ЗКО) располагаются три очага чумы: Волго-Уральский степной (ВУС), Урало-Уильский степной (УУС) и Волго-Уральский песчаный (ВУП). В первых двух очагах основным носителем инфекции является малый суслик (*Spermophilus rugtaeius* Pall., 1778). Сотрудники Уральской противочумной станции (УПЧС) ежегодно наблюдают за численностью и размножением этого грызуна. Плотность поселений зверьков зависит от многих факторов, решающими из которых является погодные условия [1].

Об отрицательном влиянии на сусликов раннего весеннего потепления с последующим возвратом холодов известно давно. В тоже время статей на эту тему немного и написаны они, в основном, в середине прошлого века. Среди них есть интересные работы, с достаточно подробным описанием последствий влияния на зверьков раннего пробуждения и вторичного залегания [2]. Однако, большинство из них носят характер констатации фактов, без количественного анализа результатов воздействия этого события на популяцию грызунов [3].

В последние десятилетия, в связи с глобальным потеплением климата, для Западного Казахстана это явление стало достаточно частым. Так, в 2005 году автор этой работы наблюдал на юге Акжайкского района ЗКО, пробуждение малого суслика от зимней спячки в январе, при установившейся аномально теплой погоде в этот период (Калмыковское противочумное отделение УПЧС). В тот год малые суслики, в результате потепления проснулись в конце января и вторично залегли 17 февраля - в связи с возвратом холодов. Вторично зверьки пробудились в начале марта.

В этом сообщении сделана попытка охарактеризовать влияние ранневесеннего потепления с последующим возвратом холодов в 2022 году на численность и размножение малого суслика в Волго-Уральском степном очаге. Большинство наблюдений сделаны на территории Акжайкского района, в районе пос. Чапаево (Чапаевское противочумное отделение УПЧС).

Средняя температура зимы (2021-2022 гг.) днем составила  $-5^{\circ}\text{C}$ , ночью  $-10^{\circ}\text{C}$ . В редкие дни она доходила до  $-12^{\circ}\text{C}$  днем и  $-18^{\circ}\text{C}$  ночью. В зимний период осадков было достаточно много. Снеговой покров достигал 40-50 см.

В третьей декаде февраля погода изменилась. С 22 февраля резко потеплело. Днем температура была плюсовой -  $+3^{\circ}\text{C}$ , ночью -  $-2^{\circ}\text{C}$ . В конце февраля и в начале марта температура днем уже составила  $+6^{\circ}\text{C}$ , ночью -  $+1^{\circ}\text{C}$ . В это время прошли дожди и снег полностью сошел. Теплые ветры способствовали просыханию почвы, однако вегетация растительности не наблюдалась.

Для сравнения полученных материалов, следует отметить, что среднемноголетние сроки выхода малого суслика на поверхность на территории ЗКО приходятся на середину марта и длятся до начала апреля. Однако в данном случае первое пробуждение малого суслика от зимней спячки отмечено 26 февраля, то есть на 18 дней раньше обычных сроков. По нашим наблюдениям на контрольных площадках - проснулось около 20,0% популяции грызунов.

С 07 марта произошел возврат холодов и снова установилась морозная погода, сопровождавшаяся холодным восточным ветром. Температура воздуха опустилась до  $-8^{\circ}\text{C}$  -  $-12^{\circ}\text{C}$ , Водоемы вновь покрылись льдом. С 14 по 16 марта выпал снег. Снегопад сопровождался метелями. Похолодание длилось до 18 марта.

19 марта средняя температура днем вновь стала положительной -  $+3^{\circ}\text{C}$ ; ночью -  $0^{\circ}\text{C}$ . Началось интенсивное снеготаяние. Однако выход малого суслика на поверхность не наблюдался. Повторное пробуждение малого суслика отмечено 29 марта, что на две недели позже обычных сроков, и продолжалось до 12 апреля (таб. 1)

Таблица 1

*Результаты наблюдения за активностью малого суслика в марте 2022 г.*

Дата наблюдения	Максимальная температура воздуха	Общее состояние погоды	Активность малых сусликов
07. 03.2022г.	$-5^{\circ}\text{C}$ .	Холодный восточный ветер, погода ясная	Активность сусликов
08.03.22г.	$-5^{\circ}\text{C}$ .		

09-13. 03.22г.	-8°C.	--/--	не отмечена
14-17.03.22г.	-3°C.	Пасмурно, снегопад с метелью	--/--
18.03.22г.	0°C.	Ясная погода	--/--
19.03.22г.	+2°C.		--/--
20.03.22г.	+2°C.	--/--	--/--
21-24.03.22г.	+3°C.	--/--	--/--
25-28.03.22г.	+3°C.	--/--	--/--
29.03.22г.	+5°C.	--/--	Активный выход сусликов

По учетным данным весной 2022 года численность малого суслика в ВУС составила 9,8 грыз./га, что на 20,0% меньше чем, в прошлом году, хотя прогноз был на увеличение численности (2021г. – 12,3 грыз./га; ср. мног. норма – 21,3 грыз./га). Дальнейшие наблюдения за биофенологией малого суслика показали заметное смещение сроков размножения и снижение его интенсивности. Процент самок участвующих в размножении был равен 51,0%, что на 36,0% ниже данных прошлого года (80,4%). Среднее количество эмбрионов равнялось 5,8. Интенсивность размножения составила 296,0, что на 44,0% меньше показателя 2021 года (таб. 2).

Таблица 2

*Сроки, продолжительность и интенсивность размножения малых сусликов в 2022 году в ВУС (в сравнении с 2021 годом)*

Время начала пробуждения	Дата появления первой беременной самки	Дата добычи последней беременной самки	Дата появления первой кормящей самки	Продолжит. встречаемости беременных самок	Процент самок, участвующих в размножении	Среднее количество эмбрионов	Интенсивность размножения	Среднее количество малого суслика
26.03.2021 г.	29.03.21г.	18.04.21г.	22.04.21г.	20 дней	80,4	6,6	531,0	12,3
26.02-29.03. 2022г.	08.04.22г.	26.04.22г.	26.04.22г.	18 дней	51,0	5,8	296,0	9,8

Из этих данных видно, что кроме глобального потепления климата, отрицательно влияющего на кормовую базу грызунов и их численность, деструктивную роль в жизнедеятельности сусликов играет нарушение температурных режимов в определенные периоды года – в данном случае раннее весеннее потепление с последующим возвратом холодов.

**Заключение.** Ранневесеннее потепление погоды, наблюдавшееся в конце февраля 2022 года, вызвало пробуждение малого суслика от зимней спячки, которое произошло на 18 дней раньше обычных сроков. Возврат холодов в первой декаде марта привел к обратному залеганию грызунов и повторному пробуждению в конце марта, что вызвало гибель определенной части сусликов. Дальнейшие наблюдения за биофенологией малого суслика показали заметное смещение сроков размножения и снижение его интенсивности.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Танитовский В. А., Гражданов А. К., Аязбаев Т. З. и др. Причины сокращения малого суслика (*Spermophilus pygmaeus*) в Северном Прикаспии. //Карантинные и зоонозные инфекции в Казахстане. - Алматы, 2013, вып. 28. – С. 61-64.
2. Федосенко А. К., Еременко А. Т. О влиянии особенностей весны 1958 г. на периодические явления в жизни малого суслика. //Материалы юбилейной конференции Уральской противочумной станции 1914 0 – 1964 годы. – Уральск, 1964. – С. 216 – 220.
3. Слудский А.А., Варшавский С. Н., Исмаилов М. И. и др. Млекопитающие Казахстана. – Алма-Ата, изд. «Наука», 1969, т. 1, ч. 1. — С. 83-120.

LITERATURE

1. **Tanitovsky V. A., Grazhdanov A. K., Ayazbaev T. Z.** et al. Reasons for the decline of the small ground squirrel (*Spermophilus pygmaeus*) in the Northern Caspian region. //Quarantine and zoonotic infections in Kazakhstan. - Almaty, 2013, issue. 28. – pp. 61-64.
2. **Fedosenko A.K., Eremenko A.T.** On the influence of the characteristics of the spring of 1958 on periodic phenomena in the life of the small ground squirrel. //Materials of the anniversary conference of the Ural Anti-Plague Station 1914 0 - 1964. – Uralsk, 1964. – P. 216 – 220.
3. **Sludsky A.A., Varshavsky S.N., Ismagilov M.I.** et al. Mammals of Kazakhstan. – Alma-Ata, ed. “Science”, 1969, vol. 1, part 1. — P. 83-120.

2022 ЖЫЛЫ ОБАНЫҢ ВОЛГА-ОРАЛ ДАЛА ОШАҒЫНДА КІШІ САРЫШҰНАКТЫҢ САНЫНА  
КЕЙІНГІ ҚАЙТА КЕЛГЕН СУЫҒЫМЕН ЕРТЕ ТУСКЕН КӨКТЕМГІ ЖЫЛУДЫҢ ӘСЕРІ

**Курманов М.Ж., Батыргалиев С.Е.**

Бұл есеп 2022 жылы ерте көктемгі жылындан кейін салқын ауа райының қайта оралуының Еділ-Жайық даласы ошағында ұсақ тиіндердің саны мен көбеюіне әсерін сипаттауға тырысады. Бақылау жұмыстарының басым бөлігі Ақжайық ауданы аумағында, ауыл аумағында жүргізілді. Чапаево (Орал обаға қарсы станциясының Чапаево обаға қарсы бөлімі).

INFLUENCE OF EARLY SPRING WARMING WITH THE SUBSEQUENT THE RETURN OF COLD ON THE  
NUMBER OF THE SMALL GOOSPLIK IN THE VOLGA-URAL STEPPE PLAGUE FOCUS IN 2022

**Kurmanov M.J., Batyrgaliev C. E.**

This statement was made in 2022 at the epicenter of the EZHD plague, during the Spring Awakening of small ground squirrels. Due to the early warming of the weather, the ground squirrels woke up early, but after 1-2 weeks, it was noticed that due to the cold snap, the ground squirrels went into hibernation again. Such a situation was observed in January 2005 in the Kalmykov plague control unit. In this statement, it should be noted that due to the early warming of the spring and the rapid cold snap, the number and reproduction of ground squirrels in the spring was affected.

УДК 574.3

**ВЛИЯНИЕ ПРИРОДНЫХ И АНТРОПОГЕННЫХ ФАКТОРОВ НА  
ЧИСЛЕННОСТЬ БОЛЬШОЙ ПЕСЧАНКИ НА НЕКОТОРЫХ УЧАСТКАХ  
ТАУКУМСКОГО АВТОНОМНОГО ОЧАГА ЧУМЫ**

**Т.Н. Акимбеков, В.В. Сутягин**

*(РГУ «Талдыкорганская противочумная станция», МЗ РК, vit197803@mail.ru)*

Территория Таукумского автономного очага чумы находится на левобережье реки Или. Территория очага расположена в северо-западной части песков Таукум, ограничена на севере и востоке озером Балхаш и рекой Или, на юге отрогами Чу-Илийских гор, а на западе отрогами гор Хантау. Таукумский автономный очага включает в себя пять ландшафтно-эпизоотологических района (ЛЭР): Или-Топарское междуречье (29.1), Припойменные пески (29.2), пески Таукум (29.3), кромка песков (29.4) и равнина Жусандала (29.5). Первые четыре ЛЭР представляют собой пустыню, состоящую из бугристо-грядовых песков, ландшафт равнины Жусандала, представлен глинисто-щебнистую рав-

ниной. Территорию очага по увлажненности можно разделить на две части - это ЛЭР, расположенные ближе к руслу, протокам и дельте реки Или, такие как Или-Топарское междуречье и Припойменные пески. Они более увлажненные, грунтовые воды здесь расположены на глубине от 3 до 5 метров. Более засушливые пески Таукум, кромка песков и равнина Жусандала, где грунтовые воды расположены на глубине от 10 до 40 метров. Основным носителем возбудителя чумы (*Yersinia pestis*) в очаге является наиболее массовый вид грызунов – большая песчанка (*Rhombomys opimus*) [1].

Территория ЛЭР Или-Топарского междуречья и Припойменных песков более интенсивно заселены людьми. Здесь расположено 12 населенных пунктов и множество отдельных животноводческих фермерских хозяйств. Также установлено, что в данных ЛЭР наблюдается наиболее интенсивное протекание эпизоотий чумы [2]. Поэтому целью нашей работы являлся анализ изменения численности большой песчанки под влиянием природной и антропогенной трансформации среды именно на этих двух участках очаговой территории.

Естественной преградой между Или-Топарским междуречьем и Припойменными песками является река Топар. В последние годы, по нашим наблюдениям, вода в низовье р.Топар поступала в малом количестве, а в 2021 году поступление воды и вовсе прекратилось. Данный факт связан с хозяйственной деятельностью населения и постройкой дамбы вблизи села Аралтобе. В результате этого, система озер, расположенных в низовьях реки и которые подпитывались ее водами, а также сама река пересохла. Тем самым исчезла естественная преграда между двумя ЛЭР, что в свою очередь привело к расселению большой песчанки и заселению ей участков сухого русла по всей границе обмелевшей реки и вокруг высохших озер. Так, если в период с 2017 по 2021 год численность песчанки составляла в весенне-летний период в среднем 114 грызунов на км<sup>2</sup>, с колебаниями от 62 до 238 особей при обитаемости колоний 19,5%, то в 2022 году численность увеличилась до 698 грызунов на км<sup>2</sup> (обитаемость - 36,6%), а в 2023 году 422 песчанки на единицу площади, доходя в отдельных секторах до 831 зверька на км<sup>2</sup>. Осенние учеты численности грызунов, также показали рост этих показателей от 148 особей, в период 2017-2021 гг., до 549 песчанок на км<sup>2</sup> в 2023 году. При этом обитаемость колоний возросла с 24,3% до 34,0% соответственно.

В северной части Или-Топарского междуречья, в двух секторах, граничащих с озером Балхаш, ландшафт представлен солончаками с преобладанием камышовой растительности. Из населенных пунктов, здесь расположен поселок Караозек (20 дворов), население которого в основном занято охотой и рыбной ловлей. В связи с засушливостью климата, в настоящее время произошло снижение глубины залегания грунтовых вод, что также обусловило обмеление части территории и заселение большой песчанкой высохших участков, в том числе и вокруг с.Караозек. При обследовании данного участка в 2020 году, численность большой песчанки составила 180 особей на км<sup>2</sup>, при обитаемости колоний 40%. Весной 2021 года, в связи с неосторожным обращением с огнем, на данной территории возник пожар, в результате которого была уничтожена кормовая база песчанки. Кроме того, организация охоты и рыбной ловли для приезжих туристов, передвигающихся на высоко проходимом транспорте, приводит к постоянному разрушению колоний большой песчанки. Данные факторы неблагоприятно повлияли на численность основного носителя. Так, при обследовании территории одного из участков в весенне-летний сезон 2023 года, численность грызунов снизилась до минимальных значений, а на некоторых участках колонии песчанки и вовсе исчезли.

Таким образом, влияние природных факторов и антропогенной деятельности человека на среду обитания большой песчанки, которое может быть, как сознательным, так и случайным, носит двоякий характер. С одной стороны, может способствовать расселению грызунов на новые участки, с другой – привести к снижению и даже к полной элиминации песчанки на определенных территориях. В связи с этим необходимо вести постоянный

мониторинг за перераспределением расселения большой песчанки на подконтрольных территориях с учетом указанных факторов.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Сапожников В.И., Безверхний А.В., Ковалева Г.Г. Копбаев Е.Ш. Эпидемический потенциал чумы в Балхаш-Алакольской впадине. – Талдыкорган, 2011 – 212 с.
2. Наурузбаев М.О., Петров А.А., Бектрумов А.М., Шагайбаева Г.Д. Динамика эпизоотического процесса по чуме на территории Таукумского автономного очага чумы за период 1997-2020 гг. // Особо опасные инфекции и биологическая безопасность, № 1 (1), С. 29-34

#### LITERATURE

1. Sapozhnikov V.I., Bezverkhniy A.V., Kovaleva G.G. Kopbaev E.Sh. Epidemic potential of plague in the Balkhash-Alakol depression. – Taldykorgan, 2011 – 212 p.
2. Nauruzbaev M.O., Petrov A.A., Bektrumov A.M., Shagaibaeva G.D. Dynamics of the epizootic process of plague in the territory of the Taukum autonomous plague focus for the period 1997-2020. // Particularly dangerous infections and biological safety, No. 1 (1), pp. 29-34

## ПАРАЗИТОЛОГИЯ

УДК616.9-036.2:616.988.26

### **АҚТӨБЕ ОБЛЫСЫНДА КОНГО-ҚЫРЫМ ГЕМОМРАГИЯЛЫҚ ҚЫЗБА ВИРУСЫНЫҢ 2020-2022 Ж.Ж. МОНИТОРИНГІНІҢ НӘТИЖЕЛЕРІ**

**Курманов Ж.Б., Таубаев Б.К., Сарсенбаева Ш.Т., Ахметова А.Т., Камысбаева Г.Т., Сейткалиев Е.А., Саттигулов М.К.**

*(Ақтөбе обаға қарсы күрес станциясы, aktobepchs@bk.ru)*

Ақтөбе облысының аумағында жиналған кенелерді зерттеу нәтижелері Конго-Қырым геморрагиялық қызба вирусының айналымының барын растады.

**Түйінді сөздер:** Конго-Қырым геморрагиялық қызба, иммуноферменттік талдау, Ақтөбе облысы.

Кіріспе.

Конго-Қырым геморрагиялық қызба инфекциясы жұғу механизмі трансмиссивті (*кене шағу арқылы*) жолмен жұғатын, зоонозды табиғи-осақты арбовирустық инфекциялық ауру. Қазақстанның табиғи-климаттық жағдайлары кенелердің көптеген түрлерінің, вирустық және бактериялық аурулардың ықтимал тасымалдаушыларының табиғи жағдайда өмір сүруіне ықпал етеді. Жұқпалы патологияда Конго-Қырым геморрагиялық қызба инфекциясы (одан әрі КҚГҚ) шетелдік және отандық зерттеушілердің 10-50 % дейінгі әр түрлі бағалауы бойынша өлім-жітім деңгейі жоғары жұқпалы вирустық инфекциялар қатарына жатқызылады [1,2,3]. КҚГҚ ошақтары тарихи түрде Қазақстанның Түркістан, Қызылорда және Жамбыл облыстары аумағында орналасқан. КҚГҚ инфекциясының адамадар арасында тіркелуінің алғашқы жағдайлары 1948 жылы Оңтүстік Қазақстан облысының аумағында орын алған [4]. Жыл сайын статистика деректері бойынша эндемиялық аумақтарда тұратын халық арасында КҚГҚ инфекциясының адамдарға жұғуының орташа есеппен 15-20 жағдайы тіркеледі.

Обаға қарсы күрес қызметінің атқаратын жұмыстары қатарына КҚГҚ вирусының айналымының болуын растау үшін кенелерді КҚГҚ вирусына зерттеу, вирустың тасымалдаушысы болып табылатын кене түрлерін анықтау кіреді.

#### Сынамалар мен зертханалық зерттеу әдістері.

Зертханалық зерттеулер далалық ашық алаңдардан "жалауша" әдісімен және ауылшаруашылық жануарлары үстінен жиналған кенелерге жүргізілді. 5-8 данадан жинақталған кенелерге имуноферменттік талдау "Вектор-Бест-КГЛ антиген" (Ресей Федерациясы) тест жүйесімен жүргізілді. Имуноферменттік талдау нәтижелерін есепке алу "БИОТЕК" спектрофотометр құралымен іске асырылды.

#### Нәтижелер және талқылау.

Кенелер Ақтөбе облысының Шалқар, Ырғыз және Байғанин аудандарының аумақтарында соңғы 2020-2022 жылдардың көктем және күзгі кезеңдерінде жиналған. Барлығы 5435 (2020ж. 3257, 2021ж. 1091 және 2022ж. 1087) дана кене 776 сынамаға біріктіріліп имуноферменттік талдау әдісімен зерттелді (№1 кесте).

Кесте 1

Ақтөбе облысының Шалқар, Ырғыз және Байғанин аудандары аумақтарынан 2020-2022ж.ж. жиналған кенелер түрлері мен сандары

Аудандар	Анықталған кенелер түрлері.				
	<i>H. scupense</i>	<i>H. asiaticum</i>	<i>R. rossicus</i>	<i>H. marginatum</i>	<i>D. niveus</i>
2020 жыл					
Байғанин	269	715	-	-	-
Ырғыз	28	113	-	369	5
Шалқар	94	1533	-	131	-
Барлығы	391	2361	-	500	5
Жиынтығы	3257				
2021 жыл					
Ырғыз	2	43	16	80	9
Шалқар	143	698	-	69	31
Барлығы	145	741	16	149	40
Жиынтығы	1091				
2022 жыл					
Ырғыз	124	78	-	-	-
Шалқар	203	672	-	10	-
Барлығы	323	740	-	10	-
Жиынтығы	1087				

Үш жылдық мониторинг қорытындысымен Шалқар, Ырғыз және Байғанин аудандарының далалық ашық алаңдарынан және ауылшаруашылық жануарлары үстінен жиналған жалпы кенелердің 70,7% *H. asiaticum* түріне, 16,1% *H. scupense* түріне, 12,1% *H. marginatum* түріне, 0,8% *D. Niveus* және 0,3% *R. rossicus* түріне тиесілі екені анықталды. Облыстың аталған аудандары аумағында кенелердің *H. asiaticum* түрлерінің кең тарағаны, содан соң *H. scupense* түрінің басымдылығы айқындалды. №1 кестеде көрсетілген кенелердің тұқымдас түрлерінің ішіндегі *Hyalomma* тектес кенелер КҚГҚ вирусының негізгі тасымалдаушылары болып табылады [5].

#### Имуноферменттік талдау жүргізу.

Сынамаларды зерттеу Ақтөбе обаға қарсы күрес станциясының оба және өзге аса қауіпті инфекциялардың диагностикасы және профилактикасы зертханаларында



иммуноферменттік талдау әдісімен жүргізілді. Нактырақ кенелердің суспензиясы 96 шұңқырлы планшеттерге 100 мкл енгізіліп, 60 минут ішінде 37<sup>0</sup>С инкубацияланды, "Biotec" машинасымен жуу 5 рет жүргізілді. Конъюгат 100 мкл. ұңғымаларға қосылып, 37<sup>0</sup>С 60 мин инкубацияланды, жуылғаннан кейін 100 мкл. тетраметилбензидин қосылып 25 минут қараңғыда инкубацияланды. Инкубациядан кейін тоқтату реагенті қосылып, толқын ұзындығы 450 н.м. диапазонында өлшенді. Барлығы иммуноферменттік талдау әдісімен 5435 дана кенелерден дайындалған 271 сыналар зерттелді. Зерттеулер нәтижелері бойынша кенелерде КҚГҚ вирусы анықталған орындар картаға енгізілді (*№1 сурет*).



Сурет 1. Ақтөбе облысында Конго-Қырым геморрагиялық қызбасы вирусы анықталған орындар көрсетілген карта.

#### ӘДЕБИЕТТЕР

1. Темирбеков Ж.Т., Добрица П.Г., Контарук Б.И. и др. Исследование крымской геморрагической лихорадки в Чимкентской области Казахской ССР//Тр. ИПВЭ АМН СССР.-М., 1971–Т.19. стр.160-66;
2. Каримов С.К., Генис Д.Е., Кирюшенко Т.В. Эпидемиология, лабораторная диагностика и профилактика КГЛ в Казахстане (*метод.рекомендации*).—Алма-Ата, 1975. стр.26;
3. Watts DM, Flick R, Peters CJ, Shope R. Bunyaviral fevers: Rift Valley fever and Crimean–Congo hemorrhagic fever. In: Tropical Infectious Diseases: Principles, Pathogens, and Practice. Guerrant RL, Walker DH, Weller PF (Eds). Elsevier Churchill, Livingstone, PA, USA 756-760 (2005);
4. Темирбекова Ж.Т., Кирюшенко Т.В., Дурумбетов Е.Е. и др., Новый очаг Крымской геморрагической лихорадки в Джамбульской области//Краевые особенности эпидемиологических инфекционных заболеваний в Казахстане. – Алма-Ата, 1984. стр.122-125;
5. Крымская геморрагическая лихорадка/под ред. Онищенко Г.Г., Куличенко А.Н.— Воронеж: Фаворит, 2018. стр.80-81.

РЕЗУЛЬТАТЫ МОНИТОРИНГА ВИРУСА КОНГО-КРЫМСКОЙ ГЕМОМРАГИЧЕСКОЙ ЛИХОРАДКИ В АКТЮБИНСКОЙ ОБЛАСТИ ЗА 2020-2022 ГГ.

**Курманов Ж.Б., Таубаев Б.К., Сарсенбаева Ш.Т., Ахметова А.Т., Камысбаева Г.Т., Сейткалиев Е.А., Саттигулов М.К.**

В настоящей научной статье приведены результаты исследования клещей, которые подтверждают циркуляцию вируса Конго-Крымской геморрагической лихорадки в клещах обитающих на территории Актюбинской области.

**RESULTS OF MONITORING OF THE CONGO-CRIMEAN HEMORRHAGIC FEVER VIRUS IN THE AKTOBE REGION FOR 2020-2022 YEARS.**

**Kurmanov Z.B., Taubaev B.K., Sarsenbaeva S.T., Akhmetova A.T., Kamysbaeva, G.T., Seytkaliev E.A., Sattigulov M.K.**

This scientific article presents the results of a study of ticks that confirm the circulation of the Congo-Crimean hemorrhagic fever virus in ticks living in the Aktobe region.

УДК 595.775 616.9

**АНАЛИЗ «БЛОКООБРАЗОВАНИЯ» МИКРОБНЫМИ КЛЕТКАМИ ЧУМЫ У БЛОХ В ОЧАГАХ СЕВЕРНОГО ПРИКАСПИЯ**

**С.Б. Жунусбекова, Г.Г. Кдырсихова Г. Г., В.А.Танитовский, А.Г. Айтимова**

(РГУ «Уральская ПЧС» КСЭК МЗ РК, e-mail: pchum@mail.ru)

Находки «блокированных» микробными клетками чумы блох в природе и лабораторные исследования по образованию «блока», проведенные в условиях приближенных к естественным, дают более высокий процент «блокообразования», в сравнении с опытами, проведенных с использованием лабораторных животных (белые мыши и др.). На основании сравнительных данных, *N. laeviceps* и *C. tesquorum* следует отнести к высокоэффективным переносчикам чумы.

Учитывая, что микробные клетки чумы, попадая от теплокровных носителей в холоднокровных переносчиков, меняют свой фенотип, чашки с посевами биоматериала от блох на агарной среде следует выдерживать в термостатах без подогрева - при комнатной температуре (18°-22°С). Это позволит получить более вероятный и быстрый рост штаммов чумы, чем при инструктивной более высокой температуре – 28°С.

**Ключевые слова:** чума, блохи, «блокообразование», эффективность заражения, лабораторные исследования, фенотип возбудителя, температурный режим.

**Введение.** Из литературных источников известно, что при попадании крови с микробными клетками чумы в желудочно-кишечный тракт блох, на определенном этапе там происходит размножение и накопление микробов, с последующей закупоркой переднего отдела пищеварительного тракта, а именно - преджелудка. Это явление называется «блокообразованием», а сама блоха – «блокированной» [1,2,3]. При последующем кровососании, кровь под давлением, столкнувшись с блоком и смыв с него то или иное количество микробных клеток, отрывается вновь в капилляр хозяина, на котором питается насекомое, тем самым заражая его чумой. «Блокообразование» наблюдается не у всех видов блох и так же не у всех насекомых одной группы. При этом, на основании проведенных лабораторных опытов, прослеживается определенная закономерность - блохи с высокой частотой «блокообразования» передают инфекцию чаще, а у эктопаразитов, дающих низкий показатель «блокообразования», передача чумы происходит редко или вообще отсутствует. В противочумной практике процент «блокообразования» у разных видов блох был принят за основу в качестве универсального показателя сравнительной активности эктопаразитов в передаче чумы. Есть исключения, но при постановках соответствующих опытов в лабораторных условиях, в целом это соответствует действительности. С учетом полученных процентов «блокообразования», были определены группы блох с различной ак-

тивностью передачи инфекции и на их основе составлены соответствующие таблицы [1,2].

О находках в природе «блокированных» блох в Северном Прикаспии ранее уже были сделаны сообщения [4,5]. При этом в естественных условиях наблюдается несколько иная картина, которая отличается от табличных данных.

В данной работе мы хотели еще раз вернуться к теме «блокообразования» микробными клетками чумы у блох и рассмотреть вопросы, связанные с ролью отдельных видов переносчиков в эпизоотиях чумы в очагах Северного Прикаспия и их оценкой активности в передаче инфекции.

**Материал и методы.** Материалом для работы послужили архивные данные Уральской противочумной станции (УПЧС) за период с 1970 по 1992 годы, а так же литературные источники.

**Основная часть.** На территории Северного Прикаспия лаборатории Уральской ПЧС проводят эпизоотологическое обследование в очагах чумы двух типов: в степных (Волго-Уральский степной и Урало-Уильский степной) и песчаных (Волго-Уральский песчаный и пески «Бийрюк»). В степных очагах основным носителем инфекции является малый суслик (*Spermophilus pygmaeus*), а переносчиками – его блохи (*Neopsylla setosa*, *Citellophilus tesquorum*). В песчаных очагах основными носителями являются малые песчанки - гребенщикова (*Meriones tamariscinus*) и полуденная (*Meriones meridianus*), а переносчиками – их блохи (*Nosopsyllus laeviceps*, *Xenosylla conformis*).

В. А. Бибикова и Л. Н. Классовский (1974) по частоте «блокообразования» разделили блох на две группы: 1 - с высокой частотой образования «блока» (от 13,0 до 86,0%) и 2 – со слабой и отрицательной способностью «блокообразованию». Из выше перечисленных нами блох к первой группе они отнесли *N. setosa* и *X. conformis*, а ко второй группе – остальных. Позже, В. С. Ващенко (1988), с учетом имеющихся на тот период данных, предложил разделить блох на четыре категории: 1 - высокоактивные (50,1% и выше); 2 - активные (10,1 – 50,0%); 3 - малоактивные (до 10,0%); 4 - неактивные. В первую категорию снова попали *N. setosa* и *X. conformis*, а *C. tesquorum* и *N. laeviceps* автор отнес в группу второй категории. По табличным данным можно предположить, что блохи из первой категории играют роль основных переносчиков в эпизоотиях чумы. Но так ли это на самом деле?

В степных и в песчаных очагах эпизоотийная активность имеет свои особенности. В первом случае первые больные суслики и зараженные блохи появляются во второй половине мая – июне и заканчиваются в июле – после залегания грызунов в спячку. В песчаных очагах эпизоотии начинаются во второй половине октября, и заканчиваются в мае следующего года, т.е. протекают весь холодный период. Если рассмотреть в указанные периоды видовой состав блох в обоих типах очагов, то получим следующую картину. По многолетним данным в период эпизоотии в степных очагах (июнь) доминирует *C. tesquorum* (75,0%), а доля *N. setosa* составляет всего 10,0%. Связано это с тем, что *N. setosa* является «весенней» блохой и ее пик численности приходится на апрель (65,0%). А *C. tesquorum* является «летней» блохой и доминирует летом (75,0%), а весной ее доля невелика – 15,0%. В песчаных очагах наблюдается сходная картина – в период начала эпизоотии доминирует *N. laeviceps* (90,0%). Дело в том, что *N. laeviceps* влаго и холодолюбива, и поэтому активна в холодный период времени, когда прохладно и влажность почвы повышена. Теплый и сухой период года (май-сентябрь) насекомые переживают в стадии кокона. В тоже время *X. conformis* теплолюбива и ее максимальная численность достигает в летнее время. Получается, что в период повышенной численности блох с высоким процентом «блокообразования» эпизоотии чумы отсутствуют, и наоборот – эпизоотии начинаются во время повышенной численности менее активных в передаче чумы переносчиков.

Причина несоответствия на наш взгляд заключается в том, что в природе «блокообразование» происходит при несколько других условиях, которые отличаются от лабораторных. В естественных условиях присутствуют специфичные носители и переносчики [5,6], а так же свой подвид штамма чумного микроба, циркулирующий в данном очаге [1,3]. Архивные материалы и сведения из работ М. А. Самурова с соавторами (1977, 1990) показывают, что в период эпизоотии, при просмотре эктопаразитов из полевого материала, встречи «блокированных» блох явление достаточно частое. При этом на одной из точек в песках «Бийрюки», из пробы от 31 октября 1978 г. среди 43 *N. laeviceps* (от 22 из них выделены культуры возбудителя чумы) было 5 «блокированных» особей и 8 блох с неполностью сформированным «блоком», что составляет 59,0% от зараженных [5].

В тоже время, в описываемых лабораторных опытах, для кормления блох и для заражения использовались лабораторные животные – белые мыши, морские свинки, кролики, что нехарактерно для природных очагов чумы. Вполне логично предположить, что лабораторные исследования, проведенные без учета особенностей конкретных природных очагов чумы не дают полную картину «блокообразования» у блох. Об этом наглядно представлена информация в работе Н. А. Мокриевича с соавторами (1975) по блохе *N. laeviceps*. Авторы работы провели лабораторные эксперименты с «блокообразованием» у этого вида блох в условиях, приближенных к природным. Заражение и кормление блох проводили только на гребенщиковых и полуденных песчанках. Штаммы чумного микроба, использованные в работе, были выделены от блох *N. laeviceps* в Волго-Уральском песчаном очаге чумы. Между очередными кормлениями, блох содержали при температуре 11-18°C весной и 15-20°C осенью. В остальном методика не отличалась от общепринятой. Образование «блока» происходило довольно часто – весной от всей суммы зараженных *N. laeviceps* заблокировалось 70,0% особей и 72,0% - осенью. Результаты опытов по заражающей способности блох показали, что весной погибло 10 гребенщиковых песчанок из 11 взятых в опыт (90,0%) и осенью – 5 из 13 (38,4%) [6]. Изложенные в работе материалы позволяют заключить, что при указанных условиях заражения и питания, *N. laeviceps* по частоте «блокообразования» и заражающей способности не уступает таким высокоэффективным переносчикам, какими являются блохи рода *Xenosylla*, что дает основание для соответствующей оценки их роли в развитии эпизоотий в песчаных очагах чумы.

Эта особенность является эволюционным приспособлением определенных штаммов чумы к циркуляции в конкретном очаге – со своими специфичными носителями и переносчиками, с которыми неразрывно связано существование чумного микроба, и дающий более высокий процент «блокообразования». Поэтому считаем, что при проведении лабораторных исследований с блохой малого суслика *C. tesquorum* в условиях приближенных к природным, в отношении этой блохи будут получены так же высокие результаты по «блокообразованию» и заражающей способности грызунов. Н. С. Новокрещенова (1960) так же считает, что по своим экологическим особенностям *C. tesquorum* является активным переносчиком. Она приводит данные, полученные при изучении летних эпизоотий чумы сусликов непосредственно в очаге, свидетельствующие о ведущей роли этой блохи среди сусликовых кровососущих эктопаразитов в передаче чумной инфекции от грызуна к грызуну в этот период [7].

Можно привести мнение В. С. Ващенко (1988), в котором автор подчеркивает, что сами по себе экспериментальные данные без сопоставления их с эпизоотологическими наблюдениями в природе свидетельствуют не столько о роли этих эктопаразитов в передаче инфекции, а как об их потенциальных возможностях [2].

Учитывая особенности сезонной активности очагов чумы с различными основными носителями инфекции, нами предложены некоторые изменения температурных режимов выращивания культур чумы из посевов блох на агарных средах в лабораторных условиях. Авторы вышеназванных работ, исходят из того, что условия внутренней среды организма теплокровного носителя и холоднокровного членистоногого переносчика значительно отличаются. Паразитирование чумного микроба в организме двух столь различных и далеко

отстоящих друг от друга в систематическом порядке организмов - грызуна и блохи определяется тем, что на каждом этапе его жизни функционируют различные приспособительные механизмы [1]. Поэтому при смене хозяев, каждый раз происходит изменение фенотипа возбудителя. Отмечено, что после попадания микробов чумы в организм блох, за первый час пребывания происходит процесс отмирания (гибель) значительной части микробных клеток. Этот период называют «фазой адаптации». В дальнейшем, оставшиеся микробы постепенно (при поступлении свежей крови) начинают размножаться и наращивать свою массу – «фаза накопления». При этом установлено, что одним из важных факторов, влияющих на скорость образования «чумного блока» у всех видов блох, является температурный режим. Для блох гребенщикковых и полуденных песчанок оптимальной температурой блокообразования (что подразумевает размножения микроба) является температура 14-16°C, для блох малого суслика - 17-18°C [5]. Для образования блока из микробов чумы в блохах большой песчанки оптимальным является температура 20-22°C [1]. Эти температуры соответствуют параметрам окружающей среды в периоды эпизоотической активности в очагах чумы с характерными для них носителями и переносчиками. При этом замечено, что приживаемость бактерий чумы в организме переносчика с повышением температуры среды ухудшается. И это не случайное совпадение, а особенность штаммов микробных клеток эволюционно адаптированных к существованию в организме холоднокровных переносчиков. Это предположение согласуется с данными большинства авторов. Показано, что чаще всего образование блоков происходит в условиях температурного оптимума для жизни переносчика, который ниже инструктивной температуры инкубации чашек с посевами в термостате - 28°C [1,6].

В связи с этим мы полагаем, что при посеве на чашки с агаром биоматериала от блох, чашки с посевами следует выдерживать в термостатах без подогрева - при комнатной температуре (18°-22°C). Это позволит получить более вероятный и быстрый рост штаммов чумы, чем при температуре 28°C.

**Заключение.** Изложенные в работе материалы позволяют заключить, что находки «блокированных» микробными клетками чумы блох в природе и лабораторные исследования по образованию «блока», проведенные в условиях приближенных к естественным, дают более высокий процент «блокообразования», в сравнении с опытами, проведенных с использованием лабораторных животных (белые мыши и др.). На основании сравнительных данных считаем, что *N. laeviceps* и *C. tesguorum* являются высокоэффективными переносчиками чумы.

Требуется уточнение активности образования «чумного блока» у различных видов блох лабораторными исследованиями, в условиях приближенных к естественным. Это позволит более объективно оценить роль отдельных видов блох в эпизоотиях чумы.

Полагаем, что при посеве на чашки с агарной средой биоматериала от блох, чашки с посевами следует выдерживать в термостатах без подогрева - при комнатной температуре (18°-22°C). Это позволит получить более вероятный и быстрый рост штаммов чумы, чем при инструктивной более высокой температуре – 28°C.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Бибикова В. А., Классовский Л. Н. Передача чумы блохами. – Москва, изд. «Медицина», 1974. – 188 с
2. Ваченок В. С. Блохи – переносчики возбудителей болезней человека и животных. – Ленинград, изд. «Наука», 1988. – 161 с.
3. Козлов М. П. Чума. – Москва, изд. «Медицина», 1979. - 190 с.
4. Самуров М. А., Самурова С. И., Жаринова Л. К. О находке в природе блох, блокированных чумным микробом. //Проблемы особо опасных инфекций. - Саратов, вып. 2, 1977. – С. 74.
5. Самуров М. А., Жаринова Л. К., Терехова Л. И. Некоторые характеристики естественного блокирования блох в природных очагах чумы Северного Прикаспия. //Матер. Регионал. совещ. противоч. учрежд. по эпидемиол., эпизоотол. и профил. ООИ. - Куйбышев, 1990. – С. 181-182.

6. Мокриевич Н. А., Паршин Б. М., Кучеров П. М. и другие. Особенности образования чумного блока и заражающая способность блох грызунов Волго-Уральского междуречья. //Проблемы особо опасных инфекций. - Саратов, вып. 1, 1975. - С. 68-71.
7. Новокрещенова Н. С. Материала по экологии блох малого суслика в связи с их эпизоотологическим значением // Труды института «Микроб». - Саратов, Саратовское книжное изд-во, 1960. - Вып. 4. - С. 444 - 456.

#### LITERATURE

1. Bibikova V. A., Klassovsky L. N. Transmission of plague by fleas. Moscow, ed. "Medicine", 1974.-188 p.
2. Vashchenok V. S. Fleas are carriers of pathogens of human and animal diseases.- Leningrad, ed. "Science", 1988.-161 p.
3. Kozlov M. P. Plague. Moscow, ed. "Medicine", 1979. 190 p.
4. Samurov M. A., Samurova S. L., Zharinova L.K. About the discovery in nature of fleas blocked by the plague microbe.//Problems of especially dangerous infections. Saratov, vol. 2,1977. P.74.
5. Samurov M. A., Zharinova L. K., Terekhova L. I. Some characteristics of natural blocking of fleas in natural plague foci of the Northern Caspian region.//Matter.Regional.meeting contrary establishment according to epidemiol.epizootol. and profile OOI. - Kuidyshev, 1990.- P.181-182.
6. Mokrievich N. A., Parshin B. M., Kuchеров P. M. and others. Features of the formation of a plague block and the infecting ability of rodent fleas in the Volga-Ural interfluvium.//Problems of especially dangerous infections. Saratov, vol. 1, 1975.- pp. 68-71.
7. Novokreshchenova N. S. Materials on the ecology of fleas of the small ground squirrel in connection with their epizootological significance //Proceedings of the Microbe - 444-456. Saratov, Saratov bookstore Institute. publishing house, 1960. - Issue.4. - pp.

#### СОЛТҮСТІК КАСПИЙ АЙМАҒЫ ОШАҒЫНДАҒЫ БҮРГЕЛЕРДІҢ ОБА МИКРОБЫ ЖАСУШАСЫНЫҢ БҰҒАТ ТҮЗІЛУІНІҢ АНАЛИЗІ.

Жунусбекова С. Б., Кдырсихова Г. Г., Танитовский В. А., Айтимова А. Г.

Табиғатта микробтық оба жасушаларымен «бұғатталған» бүргелердің табылуы және табиғиға жақын жағдайларда жүргізілген «бұғаттың» түзілуі бойынша зертханалық зерттеулер зертханалық жануарларды қолданумен жүргізілген тәжірибелермен салыстырғанда «бұғат түзу» жоғарғы пайызын береді (ақ тышқандар және т.б.). Салыстырмалы мәліметтерді негізге алатын болсақ, *N.laeviceps* және *C.tesquorum* бүргелерін обаның тиімділігі жоғары тасымалдаушыларға жатқызуға болады.

Обаның микробты жасушаларының жылықанды тасушыдан салқынқанды тасымалдаушыға түскен кезде өз фенотипін өзгертуін ескере отырып, бүргелерден алынған биоматериалдың агарлы ортадағы себіндісі бар чашкаларын термостатта жылытпай, бөлме температурасында (18-22°C) ұстау керек. Бұл оба штаммдарының 28°C индуктивті жоғарырақ температураға қарағанда одан да ықтимал және жылдам өсуіне мүмкіндік береді.

#### ANALYSIS OF "BLOCK FORMATION" BY MICROBIAL PLAVE CELLS IN FEAKS IN THE NORTHERN CASPIAN REGION FOUNDATIONS

Zhunusbekova S.B., Kdysikhova G.G., Tanitovsky V.A., Aitimova A.G.

Findings of fleas "blocked" by microbial plague cells in nature and laboratory studies on the formation of "block", carried out under conditions close to natural ones, give a higher percentage of "block formation" in comparison with experiments conducted using laboratory animals (white mice, etc.). Based on comparative data, *N. laeviceps* and *C. tesquorum* should be classified as highly effective carriers of plague.

Considering that microbial cells of the plague, getting from warm-blooded carriers to cold-blooded carriers, change their phenotype, dishes with inoculations of flea biomaterial on an agar medium should be kept in thermostats without heating at room temperature (18-22 C). This will make it possible to obtain a more likely and rapid growth of plague strains than at the instructive higher temperature of 28 C.

## ЗООЛОГИЯ

УДК 574.3

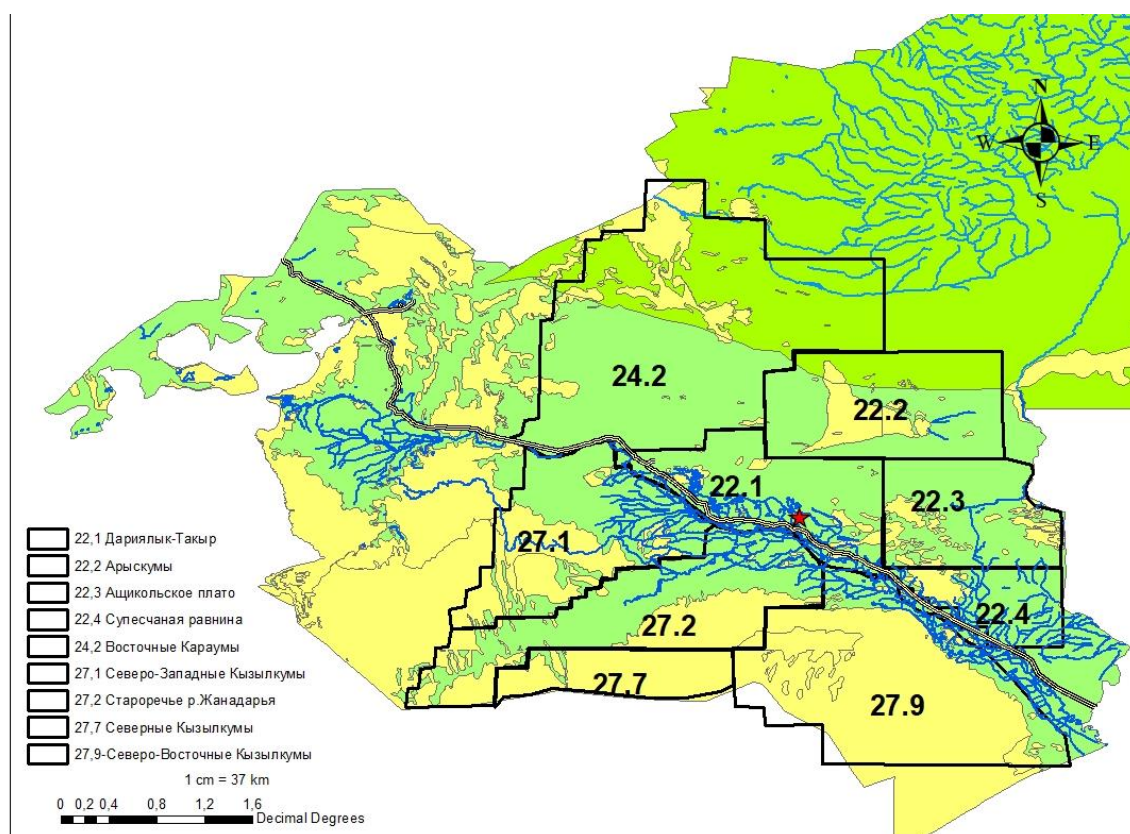
### **ОБЗОР ХИЩНЫХ ПТИЦ ВСТРЕЧАЮЩИХСЯ НА ТЕРРИТОРИИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КЫЗЫЛОРДИНСКОЙ ПРОТИВОЧУМНОЙ СТАНЦИИ**

**Б.К. Молдабеков, Г.Е. Ниятбаев, Б. Г. Искаков**

*(Кызылординская ПЧС ДСЭН МЗ РК e-mail iskakov.1962@mail.ru)*

В данной статье дается краткий обзор хищных птиц обитающих на территории деятельности Кызылординской ПЧС имеющих эпидемиологическое значение при распространении эпизоотии чумы и других особо опасных инфекций.

**Ключевые слова:** ареал, ландшафт, хищные птицы, эпизоотии



*Рисунок 1. Карта-схема территории деятельности Кызылординской ПЧС*

#### **Фаунистическая характеристика территории Ащикольского плато.**

Видовой состав хищных птиц обитающих на изучаемой территории обусловлен в основном характером местности, а также ландшафтом и характером растительности.

Ащикольское плато представляет собой ровную равнину площадью примерно 10,0 тыс. кв.км. Тип почв глинистая равнина, местами отмечаются островные пески, где расположены действующие родники и скважины, здесь же расположена озёрная система

Тельколь, примыкающая к этой территории с севера. Русло р. Сырысу также впадает в озёрную систему Теликоль. Безусловно основной кормовой базой для хищных птиц являются грызуны, а именно самый многочисленный из них большая песчанка.

Таблица 1

*Виды хищных птиц*

Виды птиц	Пролетают	Выводят птенцов	Встречаются редко
Балобан	+		
Обыкновенная пустельга	+		
Степная пустельга	+		
Полевой лунь	+		
Степной лунь		+	
Луговой лунь		+	
Болотный лунь		+	
Черный кошун		+	
Орлан белохвост	+		
Стервятник		+	
Белоголовый сип	+		
Бурый гриф			+
Беркут		+	
Могильни		+	
Степной орел		+	
Большой подорлик		+	
Орел карлик		+	
Сарыч		+	
Курганник		+	
Скопа		+	
Филин		+	
Буланая совка		+	
Ушастая сова		+	
Домовой сыч		+	

Самым распространенным из хищных птиц на данной территории является канюк-курганник. Он устраивает гнезда на крупных саксаульниках. Эти гнезда видны издалека. Помимо канюков есть гнезда степных орлов, расположенные на деревьях или рошицах туранги. Кроме канюков на территории области встречаются соколы, ястребы и орлы. Помимо дневных хищных птиц встречаются также ночные хищники такие как сова, филин, сычи и пр. которые охотятся на различных грызунов ведущих ночной или сумеречный образ жизни (различные виды песчанок, тушканчиков и хомячков).

Как известно численность хищных птиц зависит от уровня численности прокормителей. Общеизвестно, что сезоны когда популяция грызунов переживает депрессию то и численность хищных птиц снижается. Тогда птицы переключатся на ящериц, беспозвоночных и птиц. Таким образом грызуны являются тем основным фактором экологического равновесия. [1]

Одним из факторов влияющих на численность грызунов является пресс хищников на популяцию. В данном случае мы рассматриваем взаимное влияние на численность хищных птиц и грызунов. То есть хищные птицы способствуют снижению численности



популяции прокормителей, не дают подниматься численности грызунов, а в свою очередь снижение численности грызунов приводит снижению численности хищных птиц.

Таблица 2

Анализ погадок степного орла *Aquila rapax*

Объекты питания	Число погадок	Число особей
Млекопитающие	42	59
Грызуны	40	51
Краснохвостая песчанка	39	46
Слепушонок	3	4
Ушастый еж	8	8
Птицы	3	3
Сизоворонка	1	1
Ящерицы	1	1
Жуки	1	1

По данным Мекленбурцева При рассмотрении таблицы 1 видно, что краснохвостые песчанки преобладают над всеми другими объектами питания степного орла. Но это в Туркмении где фоновым видом грызунов является краснохвостая песчанка у нас же фоновый вид большая песчанка поэтому основным добываем видом будет она.

По данным Мамбетжумаева на долю грызунов в питании канюка-курганника приходилось 65 % в основном на большую и полуденную песчанку, реже встречались суслики тонкопалый и желтый. Ушастый еж составлял в рационе 4,3%, рептилии-20%, паукообразные-10,7%.

По данным О.Сопыева в Каракумах беркуты выкармливают птенцов, преимущественно грызунами: большая песчанка-83,2%, ящерицы-1,43%, суслики-1,34%. птицы - 6,7%, рептилии-17,75%, насекомые-18,9%, паукообразные-4,69%.

В годы снижения численности основных прокормителей, роль резервной добычи возрастает, таких, как желтый суслик и тушканчики.

Степной орёл (*Aquila nipalensis*) – крупный орёл с широкими и длинными крыльями и коротким округлым хвостом. Окраска взрослых птиц однотонная темно-бурая. Маховые перья снизу одинаковой окраски с кроющими крыла и брюхом, либо темнее их, с хорошо заметной поперечной полосатостью. На надхвостье белое пятно. На затылке ржавое или охристое пятно, размер которого у разных особей заметно различается. У молодых и полувзрослых птиц на нижней стороне крыла имеется узкая белая полоса, сформированная большими нижними кроющими маховых (так называемая «ювинальная» полоса), хорошо отличающая степных орлов этого возраста от других видов орлов [2]

Можно предположить, что гнёзда хищных птиц являются резерватом, где можно найти информацию об эпизоотическом состоянии популяции жертв. Птицы вылавливают в первую очередь больных и ослабленных животных, поэтому следует уделить пристальное внимание сбору погадок хищных птиц. Ранней весной при рекогносцировочном обследовании территории авторами были отмечены: полевой лунь, луговой лунь, пустельга и гнездящийся степной орел. Несколько гнезд было устроено на деревьях туранги, растущих на небольшой возвышенности вдоль автомобильной трассы «Жезгазган-Кызылорда». В погадках много останков ушастых ежей, костей различных грызунов.

Таким образом хищные птицы ведя активный образ жизни вносят определенный вклад в развитие эпизоотологического процесса.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пшениников А.Е., Лабути Ю. Хищные птицы в природных очагах зоонозов // Русский орнитологический журнал 2018, Том 27, Экспресс-выпуск 1606: 2157-2172
2. Зархидзе В.А., Лоскутова Е.А. Динамика трофических связей хищных птиц и мелких млекопитающих в северо-западной Туркмении // Русский орнитологический журнал 1999, Том 27, Экспресс-выпуск 82: 3-17.

LITERATURE

1. Pshennikov A.E., Labutin - «Yu. In Birds of Prey in natural foci of zoonoses» // Russian Ornithological Journal 2018, Volume 27, Express Issue 1606: 2157-2172
2. Zarkhidze V.A., Loskutova E.A. – «Dynamics of trophic relationships of predatory atitsias and small mammals in northwestern Turkmenistan» // Russian Ornithological Journal 1999, Volume 27, Express issue 82: 3-17.

ҚЫЗЫЛОРДА ОБАҒА КҮРЕСУ СТАНЦИЯСЫ ЗЕРТТЕУ АУМАҒЫНДА КЕЗДЕСЕТІН ЖЫРТҚЫШ ҚҰСТАРҒА ШОЛУ

**Б.К. Молдабеков, Г.Е. Ниембаев, Искаков Б.Г.**

Бұл мақалада Қызылорда обаға қарсы күресу станциясы аумағында кездесетін жыртқыш құстардың шолуы мен олардың оба эпизоотиясына және аса қауіпті індеттерге байланысы көрсетілген.

REVIEW OF THE HUNTER BIRDS SPREADING IN THE TERRITORY OF KYZYLORDA ANTI- PLAGUE STATION

**Moldabekov B.K., Nietbaev G.E., Isakov B.G.**

In this article showed review of the hunter birds in the territory of Kyzylorda anti-plague station and their role in the naturally focal infections

**УДК 576.89**

**ҚЫЗЫЛОРДА ОБАҒА ҚАРСЫ КҮРЕС СТАНЦИЯСЫ ЗЕРТТЕУ  
АУМАҒЫНДА КӨКТЕМГІ БАҒДАРЛАУ КЕЗІНДЕГІ ТАБЫЛҒАН  
СОҚЫРТЫШҚАНДАР (СЛЕПУШОНКА ОБЫКНОВЕННАЯ *ELLOBIUS TALPINUS*)  
ТУРАЛЫ**

**М.Е. Дуйсенова, М.А. Калмакова, Ж.Б. Тойлибаева, А.Н. Жангабылова**

*(ҚР ДСМ СЭБК Қызылорда обаға қарсы күрес станциясы РММ)*

Бұл хабарламаға Арысқұм– Дариялықтақыр дербес оба ошағына қарасты Арысқұм ландшафттік-эпизоотологиялық ауданы (ЛЭА) Қызылорда обаға қарсы күрес станциясы Қарарым эпидтобы зерттеу аумағына қарасты «Бектас» төңірегінде және Жосалы обаға қарсы күрес бөлімшесі зерттеу аумағындағы «Қуат Амлон мұнай» кеніші төңірегінде 2018-2019 жж. сәуір айында аумақты көзбен бағдарлау барысында белгісіз себептермен саны жүздің үстінде өлекселері табылған соқыртышқандарға және олардың бүргелеріне зерттеу жұмыстарын жүргізу негіз болды. Кейінгі кезге дейін соқыртышқан мен оның бүргелері олардың тіршілік ету салтына байланысты толық зерттелмеген.

**Түйін сөздер:** соқыртышқан, бүрге, оба қоздырғышы, өлексе, шөлейт

Арысқұм ЛЭА – іргелес сазды, тұзды жазықтармен Арысқұмның құмды массивінде орналасқан. Ауданы шамамен 18800 ш.ш. Жер бедері ірі дөңес құмды массив,

сортанды жазық. Шеткі жағында кең сор ойпатты болып келеді. Өсімдіктері өте аз. Сексеуіл, жусан, жыңғыл өсімдіктері кездеседі.

Қарапайым соқыртышқан – обыкновенная слепушонка (*Ellobius talpinus*) – хордалылар типі, сүтқоректілер класы, аламандар тұқымдасы, тоқалтіс тұқымдасыасты, соқыртышқан туыстастығына, кеміргіштер отрядына жататын кішкене аң.

Қарапайым соқыртышқанның дене тұрқының ұзындығы – 10-12см. Жүнінің түсі – ашық – сұрдан қараға дейін, әдетте күлгін – қоңыр; басы мен көз маңайы қара, басының сыртқы беті – қара немесе ашық күлгін. Құрсақ тұсы ашық реңкті. Көздері кішкентай. Құлақ жарғақтары жоқ. Еріндері күрек тістерінің артында қабысады. Аяқтары жалпақ, түксіз, қылшық белдеулі. Жүні жұмсақ. Денесі жоталы, басы жалпақ, мойны қысқа, алдыңғы белдеу бұлшық еттері жоғары дамыған, табандары дене өлшеміне қарағанда кішкентай. Құйрығы өте қысқа [1].

Қарапайым соқыртышқан Ресейдің еуропалық бөлігінің оңтүстік облыстарында, Қазақстанның, Орта Азияның оңтүстік облыстарында, сонымен қатар Тувада далаларда, орман даласында, шөлейтті және жартылай шөлейтте мекен етеді.

Дала зонасында жұмсақ топырақты, шөбі шүйгін, әрі мол жерлерде таралған. Бетегебоз және жусанды-дәнді далалықтарда сирек кездеседі. Орманды зоналарда тың игерілген жерлерде, көктерек пен қайың шалғындарының шеттерінде жүреді.

Қарапайым соқыртышқан түрішілік тек түстеріне қарай ажыратылады. Қызылорда облысы аумағында қарапайым соқыртышқанның ашық сұр түсі кездеседі. Өсімдіктің жер асты бөліктерімен, кейде жәндіктердің балаңқұрттарымен және құрттармен қоректенеді.

«Жерастылық» болуы себепті соқыртышқан зоологтар назарынан тысқары қалып келді: оның тіршілік ету салтын зерттеу жайлы түпкілікті жұмыстар әлі күнге дейін өте аз. Станция зоологтары соқыртышқанды зерттеу үшін оны ауламақ болып Кенжесары төңірегінде ін ауыздарына қақпан және Геро ағаш қақпанын құрған жұмыстары нәтижесін бермеген.



Сурет 1. Спираль тәрізді құбыр тұзақты арқылы аулау

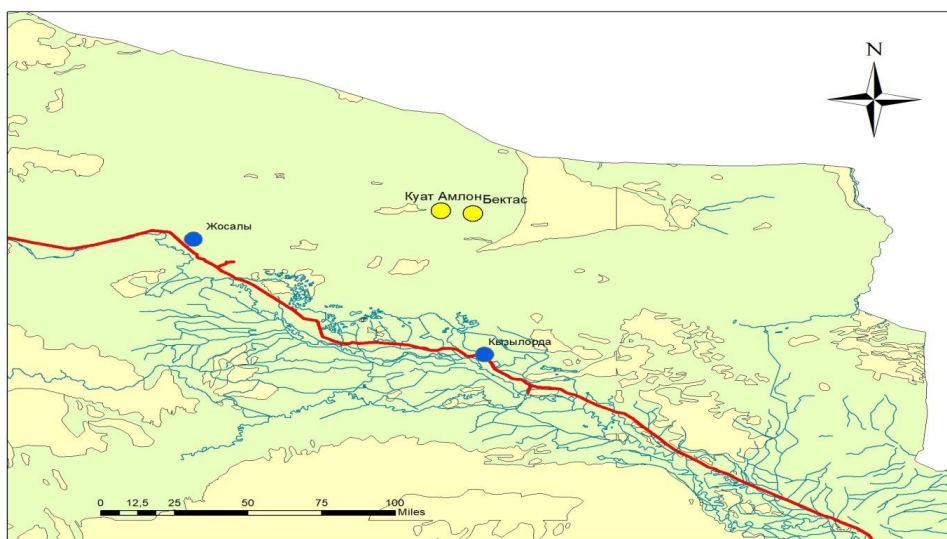
Сурет 1. Ресей зоологтары жерасты кеміргішті – қарапайым соқыртышқанды жоғарыда көрсетілген спираль тәрізді құбыр тұзақты жерасты жолдарына қою арқылы аулаған [2].

Олардың зерттеулері бойынша белгілі болғаны, олар 10-15 кеміргіштен құралған үйірлерімен бірге тұрады, бірақ көбеюге 1-2 аналық пен бірнеше аталық қана қатысады. Өзге де жерасты кеміргіштері сияқты соқыртышқан өзінің дене өлшеміне қарамай ұзақ өмір сүретіндігімен ерекшеленеді. Егер, оның дене салмағы бойынша жақын туыстары - тышқандар мен тоқалтіс сұр тышқандар табиғатта 1 жылдан артық өмір сүрмейтін болса, соқыртышқанның жекелеген особьтары 6 жылға дейін өмір сүре алады екен.

Соқыртышқанның індері өте терең – 3 метрге дейін. Қыста олар жер бетіне шықпайды. Қыстағы қар мен тондаған жер олардың қысқы өмірін зерттеуге мүмкіншілік бермейді. Жаз мезгілінде олардың індерін қазғанда тамырсабақтар мен түйнектер жинаған қоймаларды анықтаған [2].

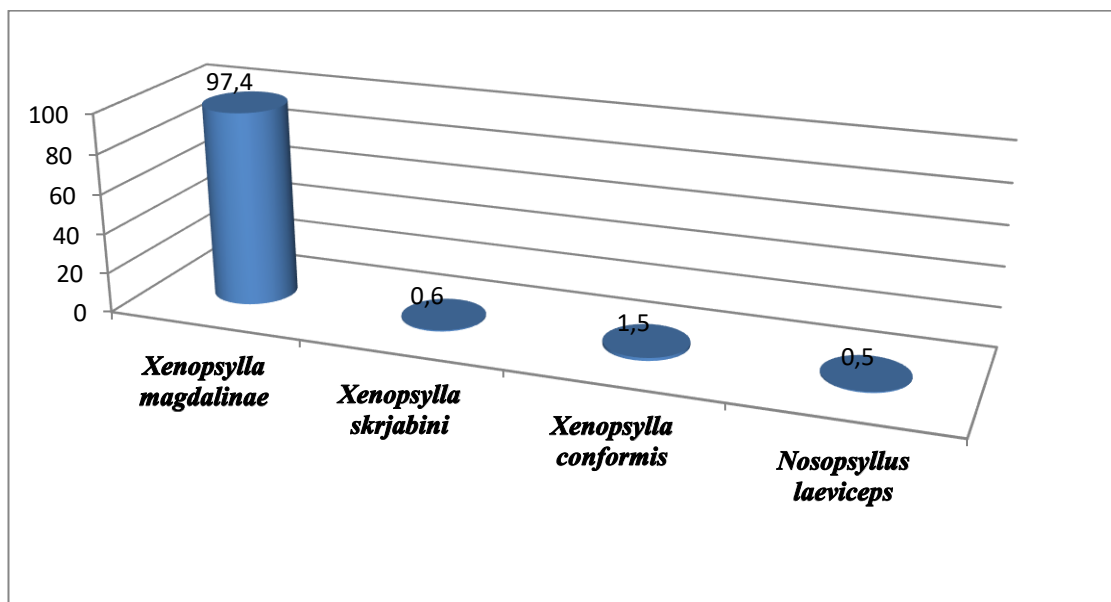
2018-2019 жылдары көктемде Қызылорда обаға қарсы күрес станциясы эпизоотологиялық зерттеу аумағында аумақты көзбен бағдарлау кезінде белгісіз себептермен өлген 120 дана соқыртышқан өлекселері табылды. Кеміргіштерді зертханаға тасымалдау «Орта азиялық шөлейтті ошақтарда обаның алдын – алу нұсқаулығына» Алматы, 1992ж. және биоқауіпсіздік талаптарына сәйкес қауіпсіздік техникасын сақтай отырып жүргізілді. Әрбір сектордан жиналған жадығаттар жеке-жеке бөз калталарға салынып, металл отсадникке орналастырылды. Этикеткада сектордың атауы, зерттеу мерзімі, кеміргіштердің түрі мен саны көрсетілді. Көлікте отсадник іші қаңылтырмен қапталған арнайы жәшікке орналастырылды. Зертханаға жеткізілген жадығаттар арнайы қабылдау бөлмесінде жауапты тұлғаларға тапсырылып, жадығатты қабылдау туралы тіркеу жасалды. Қарапайым соқыртышқандар мен олардың бүргелері зертханалық жағдайда зерттелді.

2018 жылы сәуір айында көзбен бағдарлау кезінде «Қуат Амлон мұнай» кеніші төңірегінде 1 тірі және 19 соқыртышқан өлексесі табылған, олардан кіші құмтышқан мен қызылқұйрық құмтышқанға тән 10 дана *Xenopsylla conformis* және 1 дана *Nosopsyllus laevis* бүргелері таралып алынған. Бүргенің үйілу индексі 0,6, кездесушілігі 10 пайыз.



Сурет 2. Өлі соқыртышқандар табылған төңіректер картасы.

2019 жылы сәуір айында көзбен бағдарлау кезінде ҚОҚКС Қарарым эпидтобы зерттеу аумағына қарасты «Бектас» төңірегінде 101 дана соқыртышқан өлексесі табылып, олардан 636 дана соқыртышқанның өзіне тән - *X. magdalinae* бүрге түрі және үлкен құмтышқанға тән 4 дана *X. skrjabini*, 2 дана *N. laevis* бүргелері және кіші құмтышқанға тән 2 дана *X. conformis*, 20 дана *Gamasoidea* кенелері таралып алынды. Бүргенің бір кеміргішке шаққандағы үйілу индексі – 6,4, кездесушілігі – 60 пайыз.



Сурет 3. Соқыртышқанда кездескен бұрге түрлерінің басымдылық индексі

Жерасты тіршілігі ынтымақтасқан үйірлердің қалыптасуына әсер етеді және де басқа тышқандармен араласа алмайды — бұл олардың сыртмасылдармен залалдану қаупін азайтып, ағзаның иммундық қорғанысында қуатын үнемдейді десек те, көріп отырғанымыздай үлкен құмтышқанмен, обаның қосалқы сақтаушыларымен өзара паразит алмасу қарқынды жүрген. Обаның негізгі сақтаушысы мен қосалқы сақтаушылары арасындағы паразит алмасу Арысқұмның солтүстігі мен оңтүстік – шығыс бөліктерінде кеміргіштер арасында эпизоотия туындағанда оның ұзақ мерзімге созылуына әкелуі мүмкін, бұл жерлер көптеген мұнайшылардың вахталық орындары мен қойшылардың қыстақтары, және жаздық жайылымдар орналасқандықтан эпидемиологиялық тұрғыда маңызды болып табылады [3].

Бұл кеміргіштер арасында эпизоотия бұрындары кездескен, одан соқыртышқандар жаппай қырылған және де барлығында жер бетіне шығып өлген екен. Олар қар суының індеріне құйылуынан да жаппай қырылады. Ерте көктемде суда қалса аз уақытта қозғалыстарын тоқтатып, суықтап қалады. Егер аз уақытқа ғана болса өз-өздеріне келуі мүмкін. [1]. Табылған соқыртышқан өлекселерін (101 дана) сойғанда олардың ішкі ағзаларында айтарлықтай өзгерістер байқалмаған.

Қызылорда обаға қарсы күрес станциясы орталық зертханасында төмендегі ауруларға: туляремияға, псевдотуберкулезге, пастереллезға, листериозға, иерсиния энтероколитикаға, иерсиния кристенсениге, лептоспирозға, бруцеллезға зерттелді, нәтижелері теріс болды. Сонымен қатар Жосалы обаға қарсы күрес бөлімшесінің орталық зертханасында 19 дана соқыртышқан өлекселері тек обаға тексерілген, биопроба қойылған, капсулды антиген зерттеу нәтижесі теріс нәтиже берген. Үстінен таралып алынған бұргелерінен себу зерттеулері де оба қоздырғышына теріс нәтиже берген.

Екі жағдай да жылдары бөлек болғанымен, Арысқұм-Дариялықтақыр дербес оба ошағының көршілес аймақтарында көктемгі көзбен бағдарлау кезінде орын алған.

Олардың жер бетіне шығып, өліп қалуларының себебі неде?





Сурет 4. Арысқұм ЛЭА аумағында бірнеше мұнайгаз компаниялары жұмыс жасауда.

Олар мұнай кен орындарын барлаумен, бұрғылаумен және өндірумен айналысады. Мұнайдың қоршаған ортаға зиян екендігі мәлім. Экологиялық заңнамада қамтылған құқықтық нормаларды сақтамау экожүйенің жұмыс істеуінің бұзылуына әкеліп соғады. Мұнай өндіру, тасымалдау, өңдеу және мұнай мен мұнай қалдықтарын залалсыздандыру кезінде қоршаған орта ласталады. Сол ортада экологиялық жағдайдың нашарлауынан су беттерінің параметрлері өзгереді, апаттық жағдайлар орын алғанда топырақ құрылымы бүліну арқылы зақымдалады, маңайдағы жануарлар мен өсімдік әлемі зардап шегеді, соның әсерінен олардың түрі азаяды, тіпті қоршаған ортада қайта қалпына келмейтін өзгерістер орын алуы мүмкін. Табиғи климаттық жағдайлар да: жаһандық жылыну, су тасқындары мен құрғақшылықтың артуы, вирустық аурулар және басқа да қауіпті құбылыстар өсімдіктер мен жануарлар түрлерінің жаппай жойылып кету қаупін тудыруда. Қарапайым соқыртышқанның қара особьтары — «меланистер» — зат алмасу деңгейінің баяулығымен ерекшеленеді және стресстен тез шығады [2].

**Қорытынды:** Орталық зертханадағы обаға және зоонозды індеттерге, Жосалы обаға қарсы күрес бөлімшесі орталық зертханасындағы обаға зерттеу нәтижелерінің теріс болуы себепті, кеміргіштердің қандай да бір індеттен өлуі мүмкін деген ой жоққа шығарылды.

Қара түс особьтарының ашық түске қарағанда басымдылығы белгілі, біздің ойымызша бұл жағдайда ашық түсті соқыртышқанның оларға қарағанда сыртқы стресс факторларына әлсіз болуы мүмкін.

Қарапайым соқыртышқандардың өлуіне бұрғылау жұмыстары кезіндегі жат, діріл дыбыстары да ықпал етуі мүмкін.

Бір мезетте бірнеше іннен соқыртышқандардың бірдей сыртқа шығып өлуі жұмыс барысында жер астында газдың немесе мұнайдың күрт көтерілуі себебінен болуы да мүмкін деп ойлаймыз, ескерілетін дүние бүргелердің соқыртышқандар өлекселерін жинап алған мезетінде тарап үлгермей, олардың бойында қалғандығы.

#### ӘДЕБИЕТ

1. А.А.Слудский, В.А. Борисенко, В.И.Капитонов, С.Махмутов, Н.Я.Мокроусов, Г.И.Орлов Ал. А. Слудский, Е.И.Страутман, А.К.Федосенко, И.Г.Шубин // Млекопитающие Казахстана» т.І, изд. «Наука», Алма Ата, 1978.
2. Е. А. Новиков. Экономия ресурсов как основа адаптации обыкновенной слепушонки (*Ellobius talpinus*: Rodentia) к подземному образу жизни // *Журнал общей биологии*. 2007. Т. 68. № 4. С. 268–277.
3. Калмакова М. А., Матжанова А. М., Бодыков М. З., Искаков Б. Г., Аймаханов Б. К., Уалиева Г. К., Акимжанов Р. К., Пятибратов Д. А., Досаев С. Б., Маликов С. Б., Тойлибаева Ж. Б., Аяпов К. А. К вопросу об эпизоотологическом значении блох в Арысқұмско-Дарьялықтақырском автономном очаге чумы // Карантинные и зоонозные инфекции в Казахстане. Алматы, 2008 – Выпуск 8, стр. 97-99.

## LITERATURE

1. A.A.Sludsky, V.A. Borisenko, V.I. Kapitonov, S. Makhmutov, N.Ya. Mokrousov, G.I. Orlov, Al. A. Sludsky, E.I. Strautman, A.K. Fedosenko, I.G. Shubin "Mammals of Kazakhstan" vol. I, ed. Nauka, Alma Ata, 1978.
2. E. A. Novikov. Saving resources as a basis for the adaptation of the common blindfold (*Ellobius talpinus*: Rodentia) to an underground lifestyle // Journal of General Biology. 2007. Vol. 68. No. 4. pp. 268-277.
3. Kalmakova M. A., Matzhanova A.M., Bodykov M. Z., Iskakov B. G., Aimakhanov B. K., Ualieva G. K., Akimzhanov R. K., Pyatibratov D. A., Dosaev S. B., Malikov S. B., Toilibayeva Zh. B., Ayapov K. A. "On the question of the epizootological significance of fleas in the Arys-kum-Daryalyktakyr autonomous plague center" Quarantine and zoonotic infections in Kazakhstan. Almaty, 2008 – Issue 8, pp. 97-99.

### ИНФОРМАЦИЯ О НАЙДЕННЫХ СЛЕПУШОНКАХ (*ELLOBIUS TALPINUS*) ВО ВРЕМЯ ВЕСЕННЕГО ОБСЛЕДОВАНИЯ НА ТЕРРИТОРИИ КЫЗЫЛОРДИНСКОЙ ПРОТИВОЧУМНОЙ СТАНЦИИ

Дуйсенова М.Е., Калмакова М.А., Тойлибаева Ж.Б., Жангабылова А.Н.

Основанием этого сообщения было проведение исследований по найденным в апреле 2018-2019 гг. свыше 100 трупов слепушенок на точке «Бектас», находящийся на территории обследования Карарымского эпидотряда Кызылординской противочумной станции, а также на территории обследования окрестности «Куатамлонмунай» Жусалинским противочумным отделением. До недавнего времени слепушонка и ее блохи не были полностью изучены из-за их образа жизни.

### INFORMATION ABOUT MOLE VOLES FOUND DURING THE SPRING SURVEY OF THE TERRITORY OF THE KYZYLORDA ANTIPLAGUE STATION

Duisenova M.E., Kalmakova M.A., Toilibayeva Zh.B., Zhangabylova A.N

The basis of this report was the conduct of research on over 100 corpses of blind people found in April 2018-2019 at the Bektas point, located in the territory of the Kararymsky epidotry of the Kyzylorda anti-plague station, as well as in the territory of the Kuatamlonmunai neighborhood survey by the Zhusalinsky anti-plague department. Until recently, the blind man and his fleas were not fully studied because of their lifestyle.

УДК 591.69-932

## ОБНАРУЖЕНИЕ ЛОЖНОСКОРПИОНОВ НА МАЛОМ СУСЛИКЕ

Катуова Ж. У., Изтлеуов Б.А., Изимов А.Е., Куспанов А. К., Танитовский В.А.,  
Айтимова А. Г., Хасанов Х.Н., С.З. Жаксылыков.

(РГУ «Уральская ПЧС» КСЭК МЗ РК, e-mail: [pchum@mail.ru](mailto:pchum@mail.ru))

Во время эпизоотологического обследования территории Урало-Уильского степного очага чумы сотрудниками Джамбейтинского противочумного отделения Уральской противочумной станции, с малого суслика (*Spermophilus pygmaeus*) были счесаны два псевдоскорпиона (*Pseudoscorpiones*). Следует отметить, что в течение многих лет, при очесе грызунов, добытых на территории ЗКО, ложноскорпионы встречены впервые. Псевдоскорпиона (*Pseudoscorpiones*) сохранены в спиртовой коллекции отделения.

**Ключевые слова:** малый суслик, псевдоскорпионы (*Pseudoscorpiones*), фауна членистоногих, лабораторные исследования.

В противочумной литературе большинство работ по фауне членистоногих гнезд грызунов касаются блох и иксодовых клещей, их зараженности чумой и возможности сохранения микроба в этих эктопаразитах. Однако по другим группам членистоногих сведений мало. Подавляющее большинство материалов по этой тематике написаны в первой половине 20-го столетия и относятся они в основном к гнездовым хищным

жукам-стафилинам (семейство *Staphylinidae*) и карапузикам (семейство *Histeridae*), поедающих блох и их личинок (Засухин Д.Н., Флегонтова А. А., Иофф И. Г. и некоторые др.) [1,2,3].

В зоне полупустынных и пустынных равнин, с засушливым и жарким климатом, и одновременно с достаточно суровыми зимними условиями, норы грызунов и других млекопитающих представляют большую ценность для многих видов животного мира, в качестве постоянного места жительства или как временное убежище для переживания неблагоприятных природных условий. В связи с этим, они привлекают достаточно много разнообразных видов членистоногих.

Изучение фауны членистоногих нор млекопитающих, в частности малого суслика, интересно, как для целей здравоохранения, так и для биоценологических исследований, поэтому интерес к этой теме не пропадал никогда. Поэтому, на наш взгляд, нижеследующая информация представляет определенный интерес.

В апреле 2024 года, во время эпизоотологического обследования территории Урало-Уильского степного очага чумы сотрудниками Джамбейтинского противочумного отделения Уральской противочумной станции, с малого суслика (*Spermophilus pygmaeus*) были счесаны два ложноскорпиона (рис. 1,2). Их длина составляет около 3,0-3,5 мм. Грызуны добыты в точке Сулыколь, 1743905714, Западно-Казахстанская область (ЗКО), Сырымский район. Следует отметить, что в течение многих лет, при очесе грызунов, добытых на территории ЗКО, ложноскорпионы встречены впервые.



Рисунки 1,2. Ложноскорпион, счесанный с малого суслика (*Spermophilus pygmaeus*) точка Сулыколь, Сырымский р-н, ЗКО. Апрель 2024 г. Фото Айтимовой А. Г., Хасанова Х. Н.

Псевдоскорпионы относятся к типу членистоногих, подтипу хелицерных (*Chelicerata*), классу паукообразных (*Arachnida*), отряду псевдоскорпионы (*Pseudoscorpiones*). Псевдоскорпионы – малоизученная группа членистоногих, они ведут ночной скрытый образ жизни и редко попадают в поле зрения человека. Во время опасности, они прижимают конечности к туловищу, замирают и на какое-то время остаются в неподвижном состоянии, стараясь быть незамеченными. В мире насчитывается 4237 видов, относящихся к 474 родам и 25 семействам [5]. Многие псевдоскорпионы обитают в гнездах и норах млекопитающих, птиц и других животных. Счесанные с грызунов псевдоскорпионы, по всей видимости, являются представителями группы видов, обитающих в гнездах мелких млекопитающих, в данном случае малого суслика.

К сожалению, определить видовой статус найденных экземпляров ложноскорпионов не удалось. Оба представителя похожи друг на друга, что позволяет их отнести к одному виду.

Это не первое упоминание о ложноскорпионах, обитающих в норах грызунов. Так Засухин Д. Н. [1]. с соавторами в работе «Материалы к изучению паразитов и врагов блох» пишет, что не исключена возможность, что блох пожирают также и ложноскорпионы. Авторы не указывают на видовую принадлежность ложноскорпионов, о которых они упоминают. Причем – это единственная информация об этих паукообразных, которую мы нашли в противочумной литературе.

Мы так же не можем утверждать, что счесанные нами ложноскорпионы питаются блохами или их личинками, обитающих в гнезде малого суслика. Однако такая возможность не исключена.

В литературе есть информация, что ложноскорпионы склонны к форезии – непреднамеренному использованию различных животных в качестве средств передвижения [4]. Так происходит, когда проголодавшийся ложноскорпион нападает на слишком крупный объект, например, **муху**, которая улетает, унося его на себе. Бывает, когда в ходе охоты за мелкими **клещами** (например – аргасовые или другие), которые паразитируют на теле млекопитающих и птиц, ложноскорпионы оказываются на их хозяевах и, таким образом, совершают вынужденные миграции. В тоже время это может быть вид комменсализма, благодаря которому происходит расселение организма при помощи его переноса другими, более крупными организмами. В отношении ложноскорпионов данный вопрос недостаточно изучен.



#### ЛИТЕРАТУРА

1. Засухин Д. Н., Иофф И. Г., Тифлов В. Е. Материалы к изучению паразитов и врагов блох. // Вестник микробиологии, эпидемиологии и паразитологии. – Саратов, Саратовское книж. изд., 1936, п. 15, вып. 1. – С. 27 – 44.
2. Флегонтова А. А. Жуки-стафелины, как регуляторы численности блох малого суслика *Citellus pygmaeus* Pall. // Вестник микробиологии, эпидемиологии и паразитологии. – Саратов, Саратовское книж. изд., 1937, п. 16, вып. 1-2. – С. 135-152.
3. Иофф И. Г. Вопросы экологии блох в связи с их эпидемиологическим значением. // Пятигорск, «Орджоникидзенское краевое издательство», 1941. – 116 с.
4. Зенкевич Л. А. и др. Жизнь животных. Беспозвоночные. – Москва, том 3, изд. «Просвещение», 1969. – С. 575.
5. World Arachnida Catalog <https://wac.nmbe.ch/order/pseudoscorpiones/3>.

#### LITERATURE:

1. Zasukhin D. N., Ioff I. G., Tiflov V. E. Materials for the study of parasites and enemies of fleas. // Bulletin of Microbiology, Epidemiology, and Parasitology. – Saratov, Saratov Book Publishing, 1936, No. 15, Issue 1. – P. 27-44.
2. Flegontova A. A. Rove beetles as regulators of flea numbers on the little ground squirrel *Citellus pygmaeus* Pall. // Bulletin of Microbiology, Epidemiology, and Parasitology. – Saratov, Saratov Book Publishing, 1937, No. 16, Issue 1-2. – P. 135-152.
3. Ioff I. G. Questions of flea ecology in connection with their epidemiological significance. // Pyatigorsk, "Ordzhonikidze Regional Publishing House", 1941. – 116 p.
4. Zenkevich L. A. et al. "Life of Animals. Invertebrates." - Moscow, Vol. 3, "Prosveshchenie" Publishing, 1969. - P. 575.
5. World Arachnida Catalog <https://wac.nmbe.ch/order/pseudoscorpiones/3>.

#### КІШІ САРЫШҮНАҚТЫҢ ЖҮНІНЕН ТАРАЛЫП АЛЫНҒАН ЖАЛҒАН СКОРПИОНДАРДЫҢ АНЫҚТАЛУЫ

**Катуова Ж. У., Изтелеуов Б. А., Изимов А. Е., Куспанов А. К., Танитовский В. А, Айтимова А. Г., Хасанов Х. Н., С. З. Жақсылықов**

Жымпиты обаға қарсы бөлімшесінің қызметкерлері жүргізген Орал-Ойыл далалық оба ошағына жүргізілген көктемгі-жазғы маусында жүргізілген эпизоотологиялық тексеру барысында, кіші сарышұнақтар (*Spermophilus pygmaeus*) жүнінен 2(екі) жалған скорпион (*Pseudoscorpiones*) таралып алынды. Айта кету керек, Батыс Қазақстан облысында ұсталған кеміргіштерді көп жыл бойы тексеру барысында жалған скорпиондардың алғаш рет кездесті.

Жалған скорпиондар (*Pseudoscorpiones*) бөлімшенің спирттік коллекциясында сақталуда.

#### DETECTION OF PSEUDOSCORPIONS ON THE LITTLE GROUND SQUIRREL

**Katuova Zh. U., Izteleuov B. A., Izimov A. E., Kuspanov A. K., Tanitovsky V. A., Aitimova A. G., Khasanov Kh. N., S. Z. Zhaksilykov**

(

During the epizootiological survey of the Ural-Uil steppe plague focus conducted by the staff of the Dzhambeyty Anti-Plague Department of the Ural Anti-Plague Station, two pseudoscorpions (*Pseudoscorpiones*) were combed off the little ground squirrel (*Spermophilus pygmaeus*). It is worth noting that over many years of combing rodents captured in the West Kazakhstan Region, pseudoscorpions have been encountered for the first time.

The pseudoscorpions (*Pseudoscorpiones*) are preserved in the department's alcohol collection.

## **ЭПИДЕМИОЛОГИЯ**

УДК 616.981.452 (574.55)

### **ҚЫЗЫЛҚҰМ ДЕРБЕС ОБА ОШАҒЫНЫҢ СОЛТҮСТІК ҚЫЗЫЛҚҰМ ЛАНДШАФТТЫ-ЭПИЗООТОЛОГИЯЛЫҚ АУДАНЫНДАҒЫ ЭПИЗООТОЛОГИЯЛЫҚ ЖӘНЕ ЭПИДЕМИОЛОГИЯЛЫҚ ҚАДАҒАЛАУ**

**Н.К.Кожамжаров**

*(ҚР ДСМ МСЭБК Қызылорда обаға қарсы күрес станциясы, Жосалы обаға қарсы күрес бөлімшесі;  
zhpcho1947@mail.ru)*

Мақалада Қызылқұм дербес оба ошағының Солтүстік Қызылқұм ЛЭА-да соңғы 10 жылда қалыптасқан эпизоотиялық және эпидемиологиялық ахуал сипатталып, Жосалы обаға қарсы күрес бөлімшесімен обаның алдын алу мақсатында атқарылған шаралар көрсетілген. Эпидемиологиялық тұрғыдан маңызды сұрақтарға сараптама жасалып, келешекте обаға қарсы күрес, санитарлық қызмет және емдеу-сауықтыру мекемелерінің бірінші кезектегі міндеттері тұжырымдалған.

**Түйінді сөздер:** эпизоотология, энзоотия, индекс, оба, эпизоотия, қоздырғыш, серология, шоғыр

Жосалы обаға қарсы күрес бөлімшесінің эпизоотологиялық зерттеу аумағына Қызылорда облысының Жалағаш, Қармақшы және Қарағанды облысының Ұлытау ауданының Оңтүстік бөліктері кіреді. Зерттелетін жерлер түгел обадан энзоотиялы, көлемі 72800 шаршы шақырым (әрі қарай – ш.ш.), олар Аралөңірі Қарақұмы дербес оба ошағының Шығыс Қарақұм ЛЭА-ы (41900 ш.ш.), Қызылқұм дербес оба ошағының Солтүстік Қызылқұм ЛЭА-ы (23100 ш.ш.) мен Арысқұм Дариялық тақыр дербес оба ошағының Дариялық тақыр ЛЭА-ның Батыс бөлігінде (7800 ш.ш.) орналасқан.

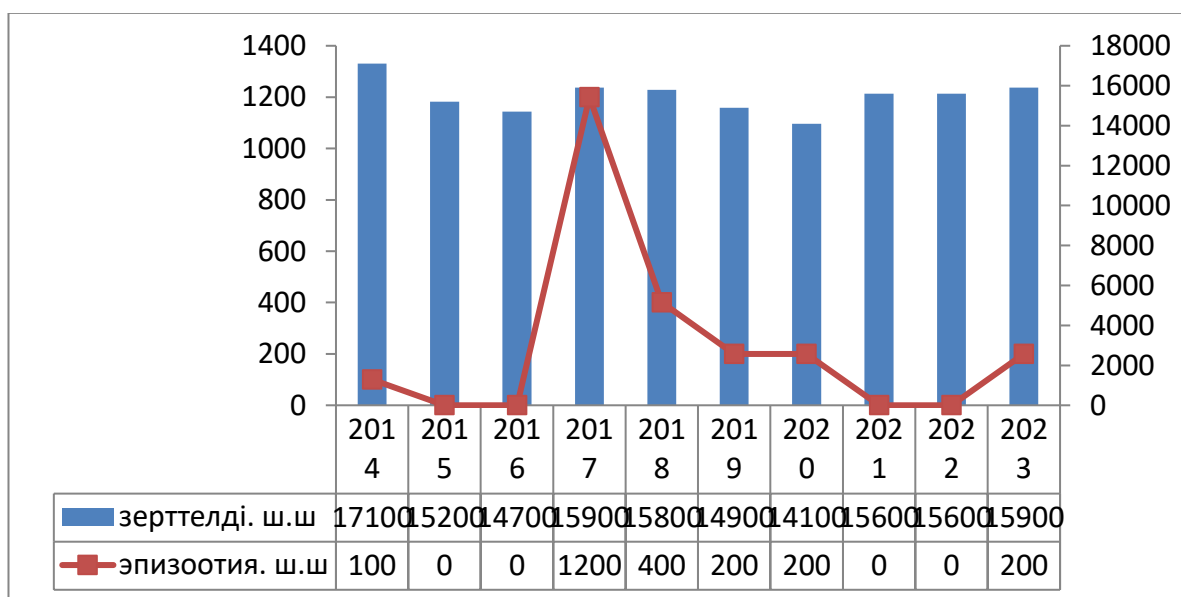
Қызылқұм дербес оба ошағы Солтүстік Батысында Арал теңізінен бастау алып, Шығысында Тянь-Шянь сілемдеріне дейін Сырдария мен Әмудария өзендері аралығындағы Қызылқұм шөл аймағын ала отырып, Қазақстан, Өзбекстан аумағында және Түркіменстанның Шығыс бөлігінде орын тепкен. Қызылқұм шөлді оба ошағының жалпы көлемі 385000 ш.ш. болса, оның 140000 ш.ш. (37%) Қазақстан Республикасының үлесінде. Мұнда оба эпизоотиясы 1924 ж. бастап белгілі, эпизоотиялық процестің мерзімдік өршуі сәуір-мамыр және қазан-желтоқсан айларына сай келеді [2]. 2014-2023 жылдары бөлімшемен Қызылқұм дербес оба ошағының Солтүстік Қызылқұм ЛЭА-да бөлінген 30 оба қоздырғышы морфологиялық-өсінділік және биохимиялық қасиеттеріне қарай Орта Азия шөлейтті оба ошағы аумағында бөлінетін оба қоздырғыштарымен ұқсас.

Қызылқұм дербес оба ошағы бойынша обаның негізгі тасымалдаушысы – үлкен құмтышқан. Негізгі тасымалдаушы болып саналатын кеміргіштің аталған түріне тиесілі – жоғары және салыстырмалы түрдегі тұрақты сандық көрсеткіштері, ұзақ мерзімге шыдайтын, өзге де кеміргіштермен қоныстанылатын ін-шоғырлары, жоғары резистенттілік және өзіне оба жұқтырудағы бірқалыпты бейімділік, міне кеміргіштің осы ерекшеліктерінің барлығы Қызылқұм оба ошағында да кездеседі [3]. Үлкен құмтышқандардан бөлек кіші және қызылқұйрық құмтышқандар да эпизоотияларға жүйелі түрде араласып отырады. Негізгі жұқтырушы *Xenopsylla* туыстастығы бүргесі, яғни *X. gerbilli* және *X. Skrjabini* бүрге түрлері.

Бөлімше келтірілген ошақтың Солтүстік Қызылқұм ландшафтты эпизоотологиялық ауданын зерттейді, ошақтың эпизоотиялық индексі – 0,3-ке тең [5]. Аумақ Қармақшы, Жалағаш аудандары әкімшіліктеріне қарасты аумақ, көлемі – 23100 ш.ш. Бұл жерлер, үлкен құмтышқан қоныстарымен байланысы бар елді мекендер айналасы, малшы, егіншілер отыратын учаскелер, түйе малы шоғырланған жерлер. Бөлімшенің бақылауындағы Қармақшы және Жалағаш аудандарының 17 ауылдық округтеріне қарасты 20 елді мекен орналасқан, 24031 адам қоныстанған, шекара застава-лары бар. Елді мекендердегі халықтың кәсібі – күріш, бақша дақылдарын өсіру, ауылшаруашылық жануарларын өсіру, шөп, сексеуіл даярлау, аңшылық және балық аулау. Жекеменшік сектордағы 2138 бас түйенің басым көпшілігі обадан энзоотиялы жерлерде шоғырланған.

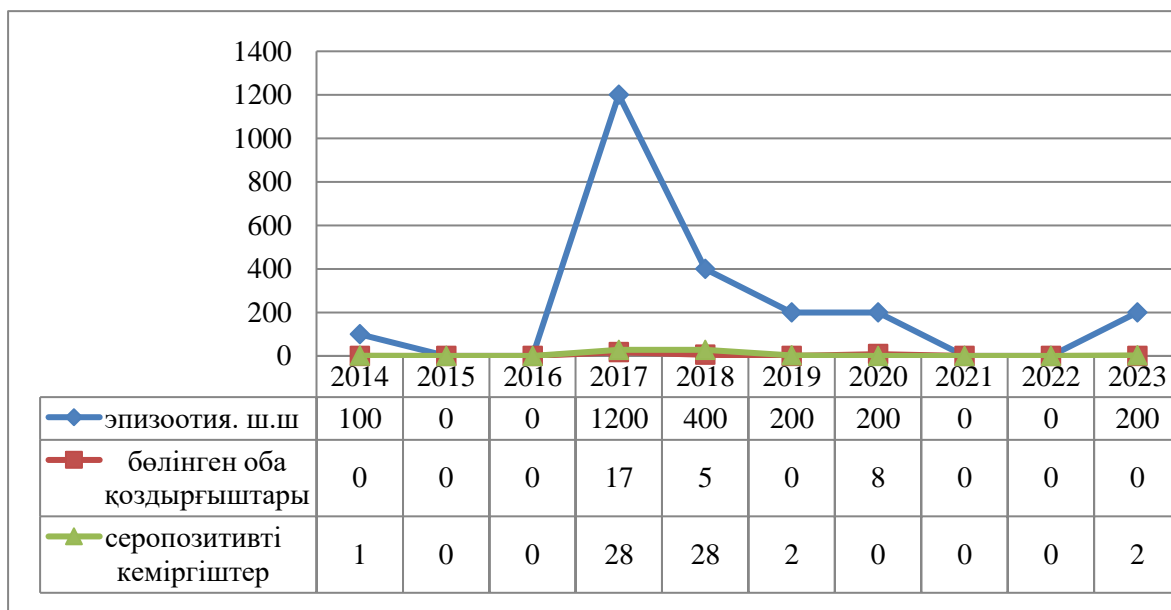
Қармақшы ауданының өзге аудандардан айырмашылығы – мұнда Қорқыт Ата кесенесі, Байқоңыр ғарыш айлағы, Арысқұм алқабында мұнай өндіру кеніштері орналасқан, «Батыс Қытай - Батыс Еуропа» халықаралық автомобиль дәлізінің орналасуы, халықтың қоныстану тығыздығымен қатар оба жұқтыру қаупі жоғары. мұнай кеніштерінің орналасуы, халықтың ішкі, сыртқы көшіп-қонуы – туристік саланың дамуына, көрші аудан, облыс, шет елдерден жұмыс қолдарының ағылуына себеп, қазіргі таңда оба, тырысқақтан өзге аса қауіпті жұқпалы аурулардың ауданға тасымалдану қаупі бар. Соңғы жылдары Қызылқұм дербес оба ошағының эпизоотологиялық қаупі жоғарылап, адамзаттың жабайы табиғатпен қарым-қатынасы күшейе түсті, сондықтан, ошақтағы эпизоотологиялық жағдайға нақты эпизоотологиялық қадағалау жасау бөлімше міндеттерінің алғы шарттарының бірі[1].

Төмендегі 1 суретке сай соңғы 10 жылдықта Қызылқұм дербес оба ошағының Солтүстік Қызылқұм ЛЭА-да 2014 жылы спорадиялық обаға серологиялық әдіспен оң кеміргіш тіркелген, 2015-2016 жж. эпизоотия анықталған жоқ. 2017 жылы 2014 жылмен салыстырғанда оба эпизоотиясы өткір, жайылмалы болғандығын аңғаруға болады, эпизоотияның шарықтау шегі – 2017-2018 жылдарға келіп (2017ж. 1200 ш.ш, 2018ж. 400 ш.ш), 2019-20 жж. төмендеп (200 ш.ш), 2021 және 2022ж. эпизоотия тіркелмеген. 2023 жылдан оба эпизоотиясы қайта тіркеле бастады (200ш.ш).



1 сурет. Қызылқұм дербес оба ошағында (Солтүстік Қызылқұм ЛЭА) 2014-2023 жылдары эпизоотологиялық зерттеу барысында оба эпизоотиясы анықталған жерлер

Жалпы, 2014-2023 жылдары бөлінген 30 оба қоздырғышының басым көпшілігі 2017 жылға (56,7%) тиесілі. 2018 жылы (16,6%) және 2020 жылы (26,7%) болды, өзге жылдары эпизоотия серологиялық әдіспен ғана анықталған (сурет 2).



2 сурет. Қызылқұм дербес оба ошағы бойынша (Солтүстік Қызылқұм ЛЭА) 2014-2023 жылдары бөлінген оба қоздырғыштары мен серопозитивті кеміргіштер

Кеміргіштердің 1 ш/ш-ға шаққандағы сандық көрсеткіштерін сараптау барысында, оның бірде жоғарылап, бірде төмендегені байқалады. Бұл көрсеткіштердің жоғарғы шегі 2016-2017 жылдарға келді. 2018 жылдан бастап төмендеп, 2023 жылы өсу тенденциясы байқалады. Кеміргіштердің жайлану пайызы да осы көрсеткіштерге сай.

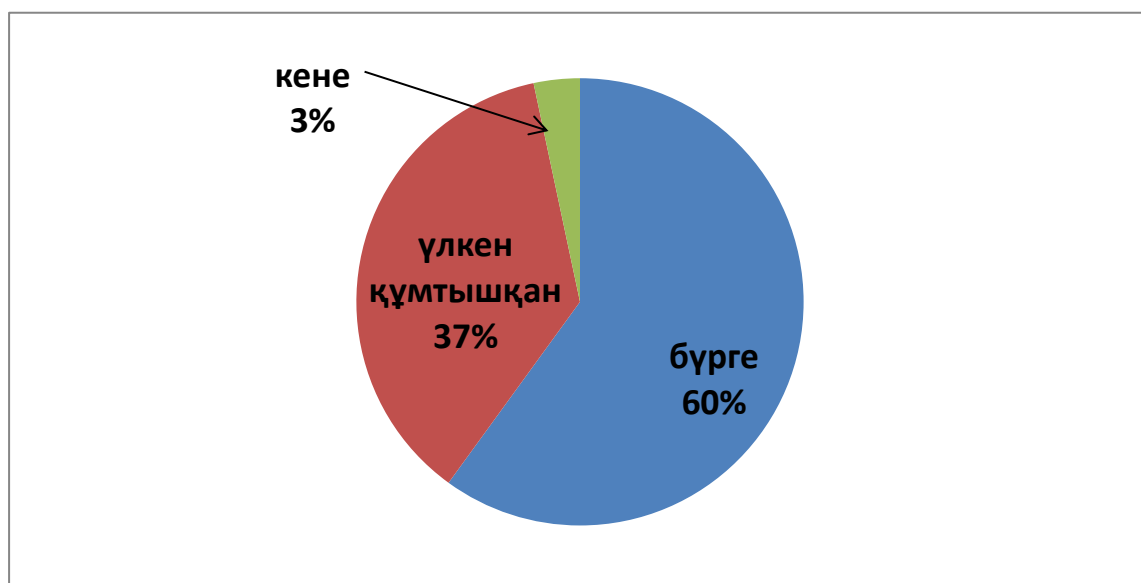
Сыртмасылардың сандық көрсеткіштерінің шарықтау шыңы 2017 жылға сәйкес келді (1 ш.ш. – 30169 дана), ол 2014 жылы (1 ш.ш. - 9252 дана) төмендеген.

1 кесте.

Қызылқұм дербес оба ошағы бойынша (Солтүстік Қызылқұм ЛЭА) 2014-2023 жж. үлкен құмтышқан мен сыртмасылардың сандық көрсеткіштері және тіршілік көзі бар шоғырлардың жайлануы

Атқарылған зерттеулердің аты	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Кеміргіштердің саны (1 ш/ш)	51	127	308	217	121	73	61	64	88	135
Сыртмасылар саны(1 ш/ш)	9252	19129	17435	30168	17152	15748	13602	11694	25058	20808
Шоғырлардың жайлануы (%)	25,2	43,8	50,2	49,9	40,9	27,5	25,9	25,7	31,9	42,2

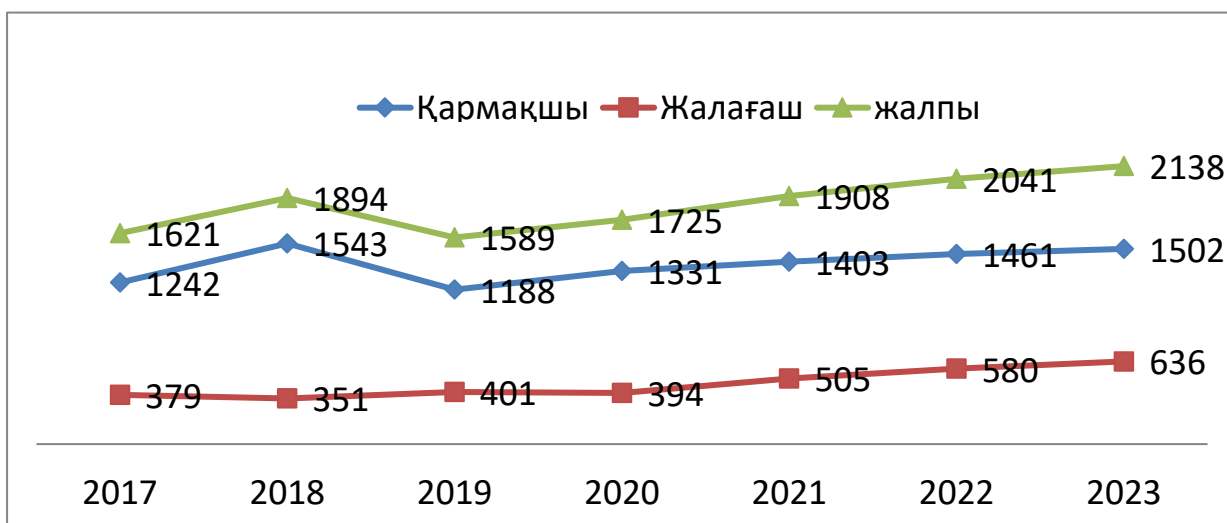
Төмендегі 3 суретке сай 2017, 2018 және 2020 жылдары оба қоздырғыштарының 11-і (36,6%) кеміргіш, 19-ы (63,3%) сыртмасылардан бөлініп, адамдар арасында оба тіркелу қаупін арттырған. Қоздырғыштар бөліну нысанына қарай бүргеден 60%, үлкен құмтышқаннан 36,7%, кенеден 3,3% болып тіркелген.



3 сурет. Солтүстік Қызылқұм ЛЭА-да оба қоздырғыштарының бөліну нысанына сай үлесі

Оба және басқа да аса қауіпті инфекцияларды эпидемиологиялық қадағалау және алдын алу мақсатында бөлімшенің мамандарымен зерттеу аумағында орналасқан емдеу-сауықтыру мекемелерінің аса қауіпті аурулар тіркелген жағдайда жасалатын іс-шараларға дайындығы тексеріліп, науқастарды уақытында анықтап, оларды емдеу және таратпау жайында семинарлар, нұсқаулар өткізіліп, жаттығу сабақтары жасалады. Бөлімше зерттеу аумағындағы Солтүстік Қызылқұм ЛЭА-да Қармақшы және Жалағаш аудандарына қарасты 7 дәрігерлік амбулатория, 3 фельдшерлік-акушерлік бекеттерге бақылау жасайды.

Оба ауруының таралуында маңызды роль атқаратын ауылшаруашылық жануарларының арасында түйе болып саналады. Осыған сәйкес бөлімше түйе малының саны мен обаға қарсы егілуіне бақылау жүргізеді. Алынған мәліметтерге сай бөлімшенің зерттеу аумағында орналасқан Қармақшы және Жалағаш аудандарында түйе малының саны жылдан жылға артып келеді. Аталған екі ауданның Солтүстік Қызылқұм ЛЭА-да орналасқан елді мекендерінде 2014 жылы 1621 түйе тіркелсе, 2023 жылы түйе саны 2138-ге жетті. 2023 жылы 1918 түйе обаға егуге жоспарланып, толықтай егілді.



4 сурет. Қармақшы және Жалағаш аудандарындағы түйе саны.

Келтірілген фактілер бақылаудағы оба ошақтарында оба қоздырғышы қозғалысының әрі қарай жалғасып жатқандығын көрсетеді, бұл халық арасында, көбіне кездейсоқ індет таралу көзі болып табылуы мүмкін. Әлемнің түкпір-түкпіріндегі климаттық, қоршаған ортадағы күрделі өзгерістерге сай – ұдайы белсенді және ұзақ уақыт белсенділік танытпаған оба ошақтарының ояну қаупі сейілмей тұр. Шөлейт жерлердің игерілуі, онда мұнайшы қыстақтарының орналасуы, «Батыс Қытай - Батыс Еуропа» автокөлік дәлізінің іске қосылып, жүк тасымалдау көлемінің артып, үлкен жол бойында қонақ үй, асхана, жанар май құю бекеттерінің көптеп орналасуы, алыс және жақын шет ел мемлекеттері мен республикамыздың басқа аймақтарынан келетін халықтың артуы, туризм саласының айтарлықтай дамуы, ауылшаруашылық жануарларының миграциясының қарқынды жүруі оба ошақтарының эпидемиялық потенциалын өсіреді. Обаның алдын алу мақсатында табиғи оба ошақтарындағы эпизоотиялық процесс белсенділігіне бақылау, санитарлық түсіндіру жұмыстарын жүргізу аудандық денсаулық сақтау, обаға қарсы күрес және санитарлық қызмет саласының негізгі міндеттері болып қала бермек.

#### ӘДЕБИЕТТЕР

1. **Айсауытов Б., Токсанбаева Н., Бәлібаев М. және басқалар.** «Қызылқұм дербес оба ошағынның Солтүстік Қызылқұм ландшафтты эпизоотологиялық ауданында 2003-2012 жылдары обаны эпидемиологиялық қадағалаудың сараптамасы» // Қазақстандағы карантинді және зоонозды індеттер. – Алматы, 2013. – Шығ. 1 (27). – Б. 71-74.
2. Қазақстан Республикасында аса қауіпті инфекциялардың таралу АТЛАСЫ. – Алматы, 2012. – Б. 80.
3. **Мартиневский И. Л., Кенжебаев А. Я., Асенов Г. А. и другие.** «Қызылқұмский очаг чумы». – Нукус: Каракалпакстан, 1991. – С. 14-15, 83.
4. Орта Азия шөлейтті оба ошағында обаның алдын алу басшылығы. – Алматы, 1992.

#### LITERATURE

1. **Aisautov B., Toksanbaeva N., Balibayev M. and others.** «Expertise of epidemiological surveillance in Kyzylkum independent plague center in North Kyzylkum landscape epizootological district in 2003-2012»// Quarantine and zoonotic epidemics in Kazakhstan. Almaty, 2013. – East. 1(27).-B. 71-74.
2. ATLAS of distribution of dangerous infections in the Republic of Kazakhstan – Almaty, 2012.-P.80.
3. **Martinevsky I.L. Kenzhebaev A. Ya. Asenov G.A. and others.** «Kyzylkumsky outbreak plague». - Nukus: Karakalpakstan, 1991. –S. 14-15,83.
4. Management of plague prevention in Central Asian desert plague center. Almaty, 1992.

#### ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЙ НАДЗОР ЗА ЧУМОЙ В СЕВЕРНО-КЫЗЫЛКУМСКОМ ЛАНДШАФТНО-ЭПИЗОТОЛОГИЧЕСКОМ РАЙОНЕ КЫЗЫЛКУМСКОГО АВТОНОМНОГО ОЧАГА ЧУМЫ.

**Кожамжаров Н.К.**

В статье охарактеризована эпизоотическая и эпидемиологическая ситуация по Кызылқұмскому автономному очагу чумы (ЛЭР Северные Кызылқұмы) за последние 10 лет, приведены объемы профилактических противочумных мероприятий, выполненных Жосалинским ПЧО. Проанализированы основные моменты, представляющие эпидемиологическую значимость, сформулированы первоочередные задачи на перспективу как противочумной, санитарной, так и лечебно-профилактической служб района.

#### EPIDEMIOLOGICAL SURVEILLANCE OF PLAGUE IN THE NORTH KYZYL KUM LANDSCAPE AND EPISOTOLOGICAL REGION OF THE KYZYL KUM AUTONOMOUS PLAGUE FOCUS

**Kozhamzharov N.K.**

Epizootic and epidemiological situations in Kyzylkum automous plague focus (LER Northern Kyzylkum) for the last 10 years are characterized in this work. Volume of preventive anti-plague measures undertaken by Zhosaly anti-plague station is given. The main moments representing the epidemiological importance are analyzed, and priorities for anti-plague, health care and medical-and-preventive services of the district are formulated.

## ИНФОРМАЦИОННОЕ СООБЩЕНИЕ

УДК 61:002; 61:001.92

### **ИТОГИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РАБОТ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ПРОГРАММЫ ННЦООИ ИМ. М. АЙКИМБАЕВА ЗА 2021-2023 ГОДЫ**

**Т.В. Мека-Меченко, У.А. Избанова, С.К. Умарова**

*(Национальный научный центр особо опасных инфекций имени М. Айкимбаева  
МЗ РК, DScience-1@nscedi.kz)*

В статье приведены итоговые результаты научных исследований по научно-технической программе за 2021-2023 гг. Обобщены отчетные данные.

**Ключевые слова:** научно-техническая программа, результаты научных исследований

Огромную важность для здравоохранения Казахстана, а также для биологической безопасности страны представляют особо опасные и зоонозные инфекционные заболевания, периодически регистрирующиеся на территории РК.

На территории РК расположены природные очаги многих особо опасных и зоонозных инфекций. Для обеспечения безопасности населения, проживающего на этих территориях, необходим постоянный их мониторинг. На основании данных такого мониторинга определяется объем и структура профилактических мероприятий для снижения риска заболеваний людей карантинными и особо опасными инфекциями. Эффективность мониторинга определяется достоверностью и полнотой проводимых в природных очагах обследовательских работ.

Реализация трехлетней научно-технической программы (НТП) «Разработка и научное обоснование технологий общественного здравоохранения, биологической безопасности для воздействия на профилактику опасных инфекционных заболеваний» имеет высокую практическую значимость, а тема исследований соответствует приоритетным направлениям развития системы здравоохранения.

Целью программы было:

Усиление комплексной системы мониторинга и контроля особо опасных и природно-очаговых инфекций бактериальной и вирусной этиологии на основе современных технологий для разработки новых подходов к обеспечению биологической безопасности населения Казахстана.

Для ее реализации были поставлены задачи:

- 1) Разработка системы экстренной детекции возбудителей ООИ, новых и возвращающихся инфекций, основанной на изучении генетического разнообразия штаммов возбудителей особо опасных бактериальных и вирусных инфекций Казахстана;
- 2) Определение современного пространственно-временного статуса особо опасных и природно-очаговых инфекций, их носителей и переносчиков в Казахстане;
- 3) Формирование биологической модели особо опасных инфекционных заболеваний на SPF лабораторных животных для проведения медико-биологических исследований;

4) Усиление устойчивости медицинских организаций Республики Казахстан к чрезвычайным ситуациям в области общественного здравоохранения.

При выполнении Программы были получены следующие результаты:

Всего были изучены штаммы *Y. pestis* из 9 автономных очагов Среднеазиатского очага чумы, выделенные 2003-2020 гг. Предварительно штаммы изучены фенотипическими методами и в ПЦР с целью выявления специфичного гена *uro2088*, определяющего их принадлежность к виду *Y. pestis*. Все штаммы, включенные в исследование, имели ген *uro2088*.

Штаммы из автономных очагов Среднеазиатского пустынного природного очага чумы: Приалакольского, Северо-Приаральского, Мангышлакского, Прибалхашского, Кызылкумского, Зааральского, Приаральско-Каракумского, Илийского межгорного, Мойынкумского автономных очагов были отобраны для полногеномного секвенирования. Все они принадлежали по фенотипу к средневековому биовару чумы. Типичными фенотипические свойства имели большинство штаммов.

Изучена распространенность генов, ассоциированных с вирулентностью у 75 штаммов чумного микроба: методом ПЦР на обнаружение видоспецифичного гена *cafI*, детерминирующего продукцию антигена F1 и методом мультилокусной ПЦР для детекции генов *rFga*, *pCad*, *pPst*. Все вирулентные штаммы *Y. pestis* содержали эти гены.

У 50 штаммов *Y. pestis* была выделена геномная ДНК для проведения секвенирования и измерена ее концентрация. Всего было секвенировано 48 изолятов (2 образца имели менее 100 тысяч прочтений и поэтому были исключены из исследования). Согласно прогнозу эпизоотической ситуации по Республике Казахстан, высокая вероятность продолжения эпизоотической активности отмечена в Северо-Приаральском, Приаральско-Каракумском, Прибалхашском, Мойынкумском, Таукумском пустынных очагах и в Илийском межгорном природных очагах с циркуляцией штаммов *Yersinia pestis* биовара *Medievalis* филогенетической ветви 2. MED1, что подтвердили результаты секвенирования.

Построена и представлена база данных изученных штаммов с впервые представленными данными по секвенированию. Проведено MLVA типирование 39 штаммов *Y. pestis* из южных областей Казахстана и 20 штаммов *Y. pestis* из юго-западных областей Казахстана, по 25 переменным локусам, установлены их генетические свойства и принадлежность к биовару *Mediavalis*. Разработаны и представлены алгоритмы фено- и генотипирования штаммов чумного микроба.

Проведен ретроспективный анализ данных о заболеваемости ККГЛ в природных очагах, согласно этим данным случаи заболевания среди населения ККГЛ стали проявляться активно в районах, где это заболевание не регистрировалось. Ретроспективный анализ данных по ежегодному отлову клещей показал, что доминирующими видами являются клещи рода *Hyalomma*, среди этого вида наиболее распространенными являются клещи *Hyalomma scupense*. Данное утверждение имеет важное эпидемиологическое значение, так как этот вид является двуххозяиным (two-host) эндофильным домашним клещом, клещи этого вида проводят свой жизненный цикл в помещениях для содержания животных и в их округе. После диапаузы 2-8 месяцев нимфы и взрослые клещи снова нападают на животное, или человека, указанные особенности жизненного цикла данного вида необходимо учитывать при проведении противоклещевых обработок.

Факт обнаружения положительных на ККГЛ клещей в Кызылординской, Туркестанской, Жамбылской областях подтверждает эндемичность этих территорий по ККГЛ. Распространенность вируса ККГЛ имеет границы в пределах природного очага, однако внутри очага вирус обнаруживается в клещах и вызывает заболевания среди людей в районах, где это заболевание не проявлялось. Из 7 положительных на ККГЛ проб клещей, 4 были от клещей, снятых с коров, 1 проба, клещей, отловленных в помещении для содержания животных, 2 пробы от клещей, отловленных в природе.



Методом секвенирования установлен генетический вариант вируса ККГЛ, циркулирующий на изучаемых территориях. Филогенетический анализ показал, что изолят вируса ККГЛ из Кызылординской области имеет генетическое родство со штаммами из Китая, Афганистана, Пакистана, Ирана и относится к «*Asia 1*» группе.

Полученные результаты позволяют предположить, что причиной территориального распространения вируса ККГЛ в пределах своего природного очага являются сельскохозяйственные животные. На основании полученных результатов секвенирования можно утверждать, что на территориях Кызылординской и Туркестанской областей циркулирует вирус ККГЛ генотипа «*Asia 1*», вирус этого генотипа обнаруживается в переносчиках инфекции, а также вызывает заболевания ККГЛ у людей.

Несмотря на 200-летнее изучение сибирской язвы, до настоящего времени не решены в полной мере все вопросы, связанные с этой инфекцией, и сибирская язва остается актуальной проблемой для медицины и ветеринарии для многих стран мира.

В настоящее время на территории Казахстана имеется 1778 стационарно неблагополучных по сибирской язве пунктов, 2433 эпизоотических очагов.

Современными особенностями эпидемиологии сибирской язвы являются спорадическая заболеваемость людей и сельскохозяйственных животных, контрастное территориальное распределение заболеваний с преобладанием на территориях Туркестанской, Восточно-Казахстанской, Жамбылской, Западно-Казахстанской областей, в которых существует наибольшее количество неблагополучных пунктов. Заболевания людей обусловлены заражением от крупного рогатого скота, основными факторами передачи являются инфицированные продукты животноводства; болеют, в основном, сельские жители, заражение людей происходит при забое животных из частных хозяйств. У людей регистрируют, в основном, кожную карбункулезную форму, болезнь протекает в легкой или средней тяжести формах, с последующим выздоровлением. Одним из основных элементов группы мероприятий, направленных на предотвращение заболеваний людей и сельскохозяйственных животных является профилактика, которая базируется на комплексе специфических и неспецифических ветеринарно-санитарных и медико-санитарных мероприятий.

Изучение современной пространственно-временной характеристики туляремии с 2000 по 2020 годы в сравнении с историческими данными позволило определить эпидемиологический статус по туляремии. В ЗКО, СКО, ВКО, Павлодарской, Алматинской, Актюбинской областях эпизоотическая активность природных очагов туляремии высокая, ежегодно выделяют штаммы туляремийного микроба, выявляют специфические антитела у грызунов и эктопаразитов и регистрируются случаи заболевания людей туляремией.

В Костанайской, Карагандинской, Акмолинской и Жамбылской областях природные очаги туляремии не проявляют высокую эпизоотическую активность, в настоящее время очаги не активные. Регистрируются положительные серологические находки от носителей и переносчиков, но не выделяются штаммы туляремийного микроба. Не регистрируют случаи заболевания людей.

Эпизоотическая и эпидемическая обстановка по туляремии в Атырауской и Кызылординской областях благополучная. Антропогенные преобразования изменили структуру и активность очагов. В Туркестанской и Мангистауской областях не было и отсутствуют в настоящее время грызуны и млекопитающие, зараженные возбудителем туляремийного микроба.

По данным многолетней заболеваемости по бруцеллезу выделены регионы с низкой заболеваемостью населения (Северо-Казахстанская, Мангистауская, Костанайская, Акмолинская, Павлодарская области), со средней заболеваемостью (Западно-Казахстанская, Карагандинская, Актюбинская, Атырауская, Восточно-Казахстанская области) и высокой заболеваемостью (Алматинская, Южно-Казахстанская, Жамбылская, Кызылординская области).

За период с 2000 г. по 2020 г. отмечен рост заболеваемости в Жамбылской, Кызылординской и Туркестанской областях. Области южного региона Казахстана – Кызылординская, Жамбылская, Туркестанская характеризуются наличием активных торговых коммуникаций, как межобластных, так и межгосударственных, которые обуславливают распространение инфекции вследствие продажи и перегона скота. Эти области играют ведущую роль в формировании заболеваемости бруцеллезом людей из года в год. В то же время ежегодно, наряду с оздоровлением от бруцеллеза одних пунктов, появляются не прогнозируемые новые неблагополучные пункты.

Высокие показатели заболеваемости бруцеллезом среди детей зарегистрированы в 2017 году в Алматинской, Западно-Казахстанской, Жамбылской, Кызылординской областях. Причиной заболевания детей является привлечение их к уходу за животными, особенно в период окота и отёла.

В городах Астана, Алматы и в Акмолинской, Атырауской, Карагандинской, Мангистауской и Южно-Казахстанской областях больные в 100% случаях выявлены в благополучных хозяйствах или населенных пунктах, что говорит о распространении бруцеллеза среди сельскохозяйственных животных в благополучных населенных пунктах и неудовлетворительном проведении санитарно-просветительной работы среди населения.

Несмотря на сохраняющуюся сложную эпидситуацию по бруцеллезу в ряде областей Казахстана, заболеваемость бруцеллезом в современных условиях приобрела преимущественно спорадический характер, хотя периодически возникают и локальные вспышки, чаще среди декретированного населения.

Установлено, что в Казахстане приоритетным источником заражения людей бруцеллезом является мелкий рогатый скот (77%), в 22% случаев - КРС и на другие виды животных приходится около 1%. Основным путем передачи инфекции в республике является контактный.

Можно выделить следующие основные эпидемиологические закономерности бруцеллеза в современных условиях: хозяйственно-экономические условия, основанные на частной собственности в сельском хозяйстве, которые существенно влияют на проявления эпизоотологической и эпидемиологической в животноводческих регионах; преобладание спорадических случаев инфекции на фоне снижения вспышечной заболеваемости, обусловленной *B. melitensis*, возросшая эпидемическая опасность очагов бруцеллеза смешанного типа в хозяйствах совместного содержания мелкого и крупного рогатого скота в условиях, способствующих миграции *B. melitensis* на КРС и образование очагов инфекции на благополучных по бруцеллезу территориях за счет трансграничных перемещений сельскохозяйственных животных при отсутствии надлежащего ветеринарного контроля.

На сегодняшний день холера остается актуальной и приоритетной проблемой мирового здравоохранения. Число случаев заболевания холерой за последние годы остается по-прежнему высоким. За 2023 год во всем мире, по данным ВОЗ, зарегистрировано 582183 случаев заболевания холерой, 4536 из которых - со смертельным исходом. Заболеваемость регистрировалась в 28 странах мира: в Азии – 323172, в Африке – 196207 и в Американском континенте – 62804.

Казахстан не является эндемичной по холере территорией, но в Республике ежегодно регистрируют выделения холерного вибриона из объектов окружающей среды. На циркуляцию холерного вибриона в водоемах Республики влияют факторы окружающей среды и антропогенное воздействие. Вынос инфекции в популяцию людей косвенно или непосредственно зависит от экологических и социальных особенностей региона.

В рамках проведения исследовательских работ по проведению кластерного анализа холерных вибрионов, выделенных на территории Туркестанской, Западно-Казахстанской и Мангистауской областей были получены следующие результаты:

- Персистирование холерного вибриона напрямую зависит от плотности населения и обеспеченности населения качественной питьевой водой;

- Вынос инфекции из поверхностных водоемов напрямую зависит от социальных факторов и трансграничного использования водных ресурсов;
- Штаммы, выделенные от людей и из объектов окружающей среды, имеют общие микробиологические и биохимические свойства;
- При изучении классическими бактериологическими методами штаммы, выделенные из водоемов, не были эпидемически опасными;
- Холерные вибрионы по серогруппам распределялись по четырем кластерам *Vibrio cholerae* O1, *V.cholerae non O1* – основные кластеры; второстепенные кластеры *V.cholerae* O139, *V. cholerae* RO вариант;
- Получена пространственная характеристика по расположению кластеров холерного вибриона по областям с использованием программ ArcGIS.

Выявлено генетическое разнообразие штаммов холерного вибриона *V. cholerae* O1, по генам вирулентности *ctx A* и *tcr*, выделенных из окружающей среды и от людей в Туркестанской и Мангистауской областях.

В Западно-Казахстанской области выявлено два основных кластера это *Vibrio cholerae* O1 и *Vibrio cholerae non O1*, а также есть два второстепенных кластера *Vibrio cholerae* O139 и *Vibrio cholerae* RO.

В Туркестанской области выявлено два основных кластера это *Vibrio cholerae* O1 и *Vibrio cholerae non O1*, а также есть один второстепенный кластер *Vibrio cholerae* RO.

В Мангистауской выявлено два кластера это *Vibrio cholerae* O1 и *Vibrio cholerae non O1*, которые являются основными, а второстепенные кластеры не выявлены.

Близлежащие к границе с Республикой Узбекистан районы (Сарыагашский, Казыгуртский, Махтааральский, Шардаринский) Туркестанской области обладают всеми благоприятными климатогеографическими, социальными и экологическими факторами для становления зоной возможного укоренения холерного вибриона.

В настоящее время имеется реальная угроза завоза холеры из стран, эпидемически неблагополучных по холере, всеми видами международного транспорта на любую административную территорию Казахстана, также существует угроза заноса трансграничными водоемами.

Тактику эпидемиологического мониторинга холеры на современном этапе необходимо строить на приоритетности санитарно-профилактических и социальных мер, включающих в себе обеспечение населения доброкачественной питьевой водой, контроль за обеззараживанием сточных вод, предупреждение заноса (завоза) и дальнейшего распространения и санитарной охраны границ территории Республики Казахстан.

В результате проведенных исследований изучен 31 источник научной литературы по влиянию природных, социальных и антропогенных факторов на состояние численности носителей чумной инфекции; по необходимости прогнозирования эпизоотической активности очагов чумы, и, соответственно, достижения высокой эффективности профилактических мероприятий, направленных на предупреждение заболевания людей чумой. Проведен сбор и обработка данных по распространению теплокровных носителей чумы. В настоящее время в териологической коллекции, содержатся более 6 тысяч единиц материала по 105 видам млекопитающих, среди которых преобладают тушки, шкурки и черепа грызунов. Данные внесены в коллекционный каталог.

Проведен анализ научной коллекции из электронной базы данных, которая содержит информацию о дате сбора, адресе объектов, с определением пола, возраста и генеративного состояния, а также экстерьерные параметры и вес носителей возбудителей ООИ. Первые коллекционные сборы животных датируются тридцатыми годами двадцатого столетия и продолжались до девяностых. Материал был собран со всего Советского Союза, а также хранятся экземпляры и из других стран Юго-Восточной Азии. Пополнение и оциф-

ровка научной коллекции носителей чумы необходимы для их дальнейшего использования в научной и образовательной деятельности специалистов ННЦООИ.

Проведено пополнение и оцифровка научной коллекции 11 экз. тушек животных, отловленных в различных областях, информация внесена в электронную базу данных. Проведена инвентаризация зоологической коллекции, информация внесена в базу данных, составлен Каталог зоологических коллекций музея ННЦООИ им. М. Айкимбаева.

Проведен анализ и обобщение и полученных данных. ЭБД пополнена сведениями о регистрации местонахождений носителей возбудителей ООИ. Составлен Атлас теплокровных носителей некоторых особо опасных инфекций Казахстана.

В результате проведенных исследований получены 9 авторских свидетельств. Полученные в ходе исследований результаты являются основой научных исследований для изучения современного состояния фауны и распространения грызунов – носителей возбудителей особо опасных инфекций на территории природных очагов ООИ Казахстана.

В последние годы в очагах произошли значительные изменения ландшафтов антропогенного характера. Проведены и введены в эксплуатацию проходящие по территории очагов газопроводы с инфраструктурными сооружениями (насосные станции, дорога вдоль газопровода), проложены новые автомобильные и железнодорожные магистрали. Идет реконструкция старых автодорог. Построены новые поселки, продолжается строительство инфраструктурных объектов в приграничной зоне, идет уменьшение площади естественных ландшафтов за счет расширения границ населенных пунктов, строительства новых баз отдыха и т.д. Изменения влекут за собой увеличение численности временного и постоянного населения. В отдельных случаях происходит деградация сельских населенных пунктов за счет оттока населения в города и разрушения домов. Все это приводит к изменению характера пребывания носителей ООИ на преобразованной территории. Если в момент строительства происходит деградация поселений грызунов и даже исчезновение отдельных локальных популяций, то в дальнейшем часто происходит освоение грызунами антропогенно измененных территорий с изменением поведения и адаптации к постоянному присутствию человека.

Антропогенные изменения ландшафта, особенно узколокальные (дороги, газо- и нефтепроводы и т.д.), не приводят к деградации поселений носителей ООИ, а в отдельных случаях наоборот к увеличению плотности поселений и численности. Повышенная миграция временного и постоянного населения, а также обслуживание возведенных инфраструктурных объектов приводит к усилению риска заражения ООИ, что увеличивает эпидпотенциал территории.

Проведены исследования согласно заданию: «Формирование биологической модели особо опасных инфекционных заболеваний на SPF лабораторных животных для проведения медико-биологических исследований».

В 2021 году разведены и использованы в научно-исследовательских работах следующие линии лабораторных SPF-животных: аутбредные мыши линии ICR и крысы линии Sprague Dawley, инбредные мыши линии BALB/c и C57BL/6 и аутбредные кролики линии New Zealand White. Проведены работы по микробиологическому и ПЦР мониторингу здоровья SPF-мышей, крыс и кроликов. Патогенные микроорганизмы, регламентируемые для животных SPF-категории, не обнаружены. В подстилке выявлены лактобациллы и кишечная палочка.

В 2022 году разработаны и утверждены документы: положение институционального комитета по содержанию и использованию животных, политика работ с лабораторными животными в Национальном научном центре особо опасных инфекций им. М. Айкимбаева и 5 СОП; отработана методика оценки качества кормления животных по измерению уровня глюкозы в капиллярной крови мышей линии CD-1. Содержание глюкозы соответствовало референтным значениям.

Разработано и утверждено методическое руководство «Устройство, оборудование и содержание экспериментально-биологических клиник (вивариев) и организация работы с

экспериментальными животными».

В 2023 году для проведения медико-биологических исследований было разведено 1793 мыши, 194 морских свинок и 44 кролика.

Проведены сравнительные экспериментальные исследования с беспородными и SPF лабораторными животными. Были определены уровни продукции основных классов иммуноглобулинов крови А, М и G в крови аутбредных и инбредных мышей. Установлены различия в продукции IgM и IgG. По всей видимости, это связано с особенностями поляризации лимфоцитов Th1/Th2 и макрофагов M1/M2. Также определены уровни антител при иммунизации штаммами *E. coli* беспородных и SPF лабораторных животных. Установлено, что у мышей линии BALB/c продукция IgM выше, чем у мышей C57BL/6. При этом уровень продукции IgG не изменялся;

Также проведены исследования по изучению общей токсичности дезинфицирующих средств. Показано, что используемый в работе препарат «Део-Хлор» более токсичен, чем Кристалл.

Предложен новый оценочный способ определения ЛД<sub>50</sub> и вирулентности *Y. pestis* на меньшем количестве животных с определением средней продолжительности жизни животных методом Каплана-Мейера. Были проведены сравнительные исследования двух штаммов *Y. pestis*. Показаны различия, как в вирулентности штаммов, так и в продолжительности жизни инфицированных животных. Этот подход позволяет снизить биологические риски за счет уменьшения числа экспериментальных животных и повысить точность расчетов параметров;

Показано, что открытый способ содержания лабораторных мышей приводит к высокой распространенности патогенов среди конвенциональных животных. Напротив, содержание SPF-животных в индивидуально-вентилируемых клетках обеспечивают защиту животных от заражения патогенами.

Стратегия управления персоналом в ННЦООИ им. М. Айкимбаева направлена на устойчивое развитие биобезопасности, включая национальные стандарты, повышение компетенции и обучение персонала.

Риск-ориентированный и аргументированный подход к обеспечению биобезопасности и биозащиты, повышение компетентности лабораторного персонала позволяет сбалансировать меры безопасности с фактическим риском работы с биологическими агентами в каждом конкретном случае. Это позволит внедрить экономически осуществимые, устойчивые практики лабораторной работы, соответствующие индивидуальным обстоятельствам и приоритетам, и в то же время с соблюдением всех необходимых мер биобезопасности и биозащиты.

Стратегия управления персоналом в организациях, работающих с патогенными организмами 1-4 групп патогенности, должна быть направлена на устойчивое развитие биобезопасности, включая национальные стандарты, повышение компетенции и обучение персонала, внедрение передовых методов оценки рисков для содействия культуре ответственной безопасности, что соответствует Международным медико-санитарным правилам и повышает потенциал страны.

Для обеспечения эффективности обучающего процесса разработанные программы тренингов включают теоретические и практические занятия по биобезопасности и биозащите. Теоретические навыки излагаются в виде лекций, презентаций и проводятся в конференц-залах, оборудованных проекторами и ноутбуками. Для отработки практических навыков биобезопасной лабораторной работы используется тренинговая лаборатория. В процессе практических занятий используются деловые игры и симуляции по ликвидации аварий, экстренной эвакуации из лаборатории. Для оценки усвоения теоретических знаний используются пре- и пост-тесты, а для оценки усвоения практических навыков – демонстрация в учебной лаборатории.

Был проведен анализ эффективности обучения и удовлетворенности слушателей по разработанным курсам «Основы биобезопасности и биозащиты» и «Экстренное реагирование на вспышку» по модели Д. Киркпатрика.

Важным аспектом обучения по биобезопасности по системе Д. Киркпатрика является также постсопровождение программы обучения. Поскольку в динамично изменяющихся условиях возможность использования навыков, полученных в процессе работы образовательных программ, в практической деятельности может быть утрачена, есть необходимость регулярного прохождения курсов повышения квалификации, в том числе и по биобезопасности.

Регулярное обучение специалистов способствует повышению устойчивости эпидемиологической службы Республики Казахстан и системы инфекционного контроля лечебных учреждений к вспышкам особо опасных заболеваний.

Задачи НТП выполнены полностью. Полученные данные могут быть использованы для совершенствования эпидемиологического надзора за особо опасными инфекциями.

Степень внедрения - издано: 2 учебных руководства, 2 методических руководства, 1 монография, 1 атлас, 1 каталог. Получено: 2 патента РК на полезную модель, 10 свидетельств на объект авторского права, 45 актов внедрения. Опубликовано: 12 статей в международных журналах, 15 статей в изданиях РК, 17 тезисов в материалах международных конференций.

Область применения: практическое здравоохранение, система учреждений санитарно-эпидемиологического и ветеринарного профилей.

По результатам Государственной научно-технической экспертизы заключительный отчет по НТП «Разработка и научное обоснование технологий общественного здравоохранения, биологической безопасности для воздействия на профилактику опасных инфекционных заболеваний» (2021-2023 гг.) набрал 30 баллов с пороговой оценкой - высокая.

**ИТОГИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РАБОТ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ПРОГРАММЫ ННЦООИ  
ИМ. М. АЙКИМБАЕВА ЗА 2021-2023 ГОДЫ**

**Т.В. Мека-Меченко, У.А. Избанова, С.К. Умарова**

В статье приведены итоговые результаты научных исследований по научно-технической программе за 2021-2023 гг. Обобщены отчетные данные.

**М. АЙҚЫМБАЕВ АТЫНДАҒЫ АҚИҰҒО 2021-2023 ЖЫЛДАРҒА АРНАЛҒАН  
ҒЫЛЫМИ-ТЕХНИКАЛЫҚ БАҒДАРЛАМАСЫНЫҢ ОРЫНДАЛУЫ БОЙЫНША ҒЫЛЫМИ-  
ЗЕРТТЕУ ЖҰМЫСТАРЫНЫҢ ҚОРЫТЫНДЫЛАРЫ**

**Т.В. Мека-Меченко, У.А. Избанова, С.К. Умарова**

Мақалада 2021-2023 жылдардағы ғылыми-техникалық бағдарлама бойынша ғылыми зерттеулердің қорытынды нәтижелері келтірілген.

**RESULTS OF RESEARCH WORK ON THE IMPLEMENTATION OF THE SCIENTIFIC-  
TECHNICAL PROGRAM OF M. AIKIMBAYEV'S NSCEDI FOR 2021-2023**

**T.V. Meka-Mechenko, U.A. Izbanova, S.K. Umarova**

The article presents the final results of scientific research on the scientific and technical program for 2021-2023. The reporting data has been summarized.

## ЮБИЛЯРЫ

### К 70-ЛЕТНЕМУ ЮБИЛЕЮ В.А. ТАНИТОВСКОГО



Танитовский Валерий Анатольевич - заведующий лабораторией эпизоотологии и профилактики особо опасных инфекций Уральской противочумной станции, зоолог высшей категории.

В. А. Танитовский родился 09 апреля 1954 года в г. Дубоссары Молдавской ССР в семье военнослужащего. По долгу службы отца семья несколько раз переезжала с одного места жительства на другое. В 1961 г. пошел в первый класс средней школы в г. Магдебург (Восточная Германия), где его отец проходил службу (группа советских войск в Германии). Затем был переезд в г. Рыбница, потом в г. Бельцы (МССР). В 1971 г. окончил школу. После школы трудился рабочим на механическом заводе им. Ленина. Весной 1972 г. был призван в армию, где служил в войсках связи Одесского военного округа. После окончания службы в армии (1974 г.), прошел подготовительные курсы при Одесском государственном университете им. И.И. Мечникова, и в 1975 г. поступил на биологический факультет этого университета. В составе университетской студенческой делегации выезжал в г. Тында (столица Байкало-Амурской магистрали) для передачи одной из школ города экспонатов для биологического кабинета. Проходил практику на биостанции в Черноморском заповеднике (Херсонская обл.), собирая материал для дипломной работы по теме: «Хищные птицы Причерноморья». В 1980 г., после окончания университета, Валерий Анатольевич работал учителем биологии в средней школе в пос. Любашовка (Любашевский р-н, Одесская обл.).

Осенью 1981 г. был принят на должность зоолога Жангалинского противочумного отделения Уральской ПЧС МЗ СССР. В 1982 г. прошел курсы специализации биологов при Среднеазиатском научно-исследовательском противочумном институте в г. Алма-Ата. В 1989 г. переведен на должность зоолога на Уральскую ПЧС. В том же году участвовал в научной анималистической экспедиции в Томскую область. В 1993 г. стал работать в качестве паразитолога. Имеет богатый практический опыт работы в различных природных очагах зоонозных инфекций. Активно работал и руководил зоопаразитологическими бригадами по поиску клещей - переносчиков ККГЛ и переносчиков АПРЛ. Им были обнаружены новый для Западно-Казахстанской области вид блохи *Stenocephalides caprae* и новый для Казахстана подвид блохи *Citellophilus tesquorum ciscaucasicus*. Детально описана экология иксодовых клещей *Hyalomma marginatum* и *Rhipicephalus pumilio*. Неоднократно выступал с сообщениями на научно-производственных советах Уральской, Гурьевской и Астраханской противочумных станций. Участвовал в международных проектах, преподавал на ежегодных республиканских курсах лаборантов, участвовал в подготовке дезинфекторов.

Валерий Анатольевич постоянно повышает свой профессиональный уровень. Наряду с производственной деятельностью, активно участвует в научно-исследовательской работе. В.А. Танитовский опубликовал свыше 140 научных статей по вопросам эпизоотологии, паразитологии и профилактики чумы. Им был изготовлен региональный определитель блох, что значительно упростило работу паразитологов станции.

За добросовестный труд Валерий Анатольевич неоднократно поощрялся руководством станции и Министерства Здравоохранения грамотами и благодарностями. Награжден медалью «Ветеран труда». С 2018 года является заведующим «Лаборатории эпизоотологии и профилактики ООИ» Уральской противочумной станции.

Желаем юбиляру здоровья, благополучия и творческих успехов!

**Коллектив РГУ «Уральская противочумная станция» КСЭК МЗ РК.**

**Редакция журнала присоединяется к поздравлениям Валерия Анатольевича с прекрасным юбилеем — 70-летием! Вы активно публикуетесь в нашем журнале. Пусть этот замечательный возраст принесет с собой только радость, добро и благоденствие. Сохраняйте свое жизнелюбие, свою активность и оптимизм. Желаем Вам, чтобы здоровье не подводило, рядом всегда были хорошие и родные люди. Пусть меньше будет забот и тревог, больше спокойных светлых дней и лет. С юбилеем!**





## 70 ЛЕТ ВЛАДИМИРУ ГЕОРГИЕВИЧУ МЕКА-МЕЧЕНКО

Мека-Меченко Владимир Георгиевич – ведущий научный сотрудник ННЦООИ кандидат биологических наук. В 1976 году закончил биологический факультет Кубанского Государственного университета и поступил на работу зоологом в Араломорскую противочумную станцию. На Араломорской противочумной станции работал до 1987 года; с 1987 года переведен на должность зоолога в Кызылординскую противочумную станцию.

За время работы на противочумных станциях принимал активное участие в обследовательских работах при проведении эпизоотологического исследования на чуму. Неоднократно участвовал в проведении профилактических мероприятий в очагах и на вспышках чумы. Много лет работал в качестве зоолога-контролера по приемке территорий после проведения профилактических дезинсекционных работ.

С января 1993 года избран по конкурсу на должность младшего научного сотрудника в лабораторию эпизоотологии и полевой профилактики чумы. В ноябре 2001 года защитил кандидатскую диссертацию на тему «Ареал серой крысы в Казахстане и причины его расширения на современном этапе», после защиты которой переведен на должность старшего научного сотрудника лаборатории эпидемиологии, микробиологии и эпизоотологии чумы, затем работал ведущим научным сотрудником лаборатории зоологии и паразитологии.

Сейчас В. Г. МекаМеченко – ведущий научный сотрудник лаборатория эпизоотологии особо опасных инфекций с музеем и инсектарием. Основными направлениями исследований Мека-Меченко В. Г. стала оценка эффективности методов полевых и поселковых профилактических противочумных мероприятий с использованием новых инсектицидов и сбор данных по расселению серой крысы в Казахстане. Им проводится мониторинг распространённости и численности носителей и переносчиков и результатов эпизоотологического обследования на территории природных очагов чумы Казахстана.

Он участвовал в двух международных проектах, сотрудничая с Центром по контролю и профилактике заболеваний (CDC), Отделением бактериальных зоонозов, Отделением чумы, Диагностическим и справочным отделом, Форт-Коллинз, США. Названия этих проектов – «Механизм формирования патогенных бактерий, уровень вирулентности популяции» и «Анализ очагов и штаммов чумы в Казахстане и США». Партнером этого проекта является Министерство здравоохранения и социальных служб США с его Программой взаимодействия в области биотехнологий (ВТЕР). Иностраным партнером является CDC (Форт-Коллинз, США).

Владимир Георгиевич успешно сочетает научную деятельность, практическую и консультативно-методическую помощь. Автор и соавтор 150 научных публикаций по чуме и другим зоонозным заболеваниям, по носителям и переносчикам чумы; соавтором 5 монографий, 6 авторских свидетельств, 5 монографий.

Является куратором курсов специализации и усовершенствования специалистов биологического профиля.

Владимир Георгиевич является ответственным исполнителем по испытанию инсектоакарицидов и по поддержанию численности блох в инсектарии.

Мека-Меченко В. Г. активно участвует в общественной жизни Центра, имеет многочисленные благодарности и грамоты от МЗ РК, обкома профсоюза медицинских работников и администрации института за добросовестный труд. В. Г. Мека-Меченко является ветераном противочумной службы, которой отдано 47 лет труда; он - высоко квалифицированный специалист, его отличает ответственное отношение к своим служебным обязанностям, добросовестность и исполнительность. Он имеет звание отличника здравоохранения и многочисленные грамоты.

Поздравляем Вас с 70-летием! 70 лет — лишь цифра, потому что Ваш оптимизм и уверенность в себе говорят о том, что в душе Вы молоды и даже не думаете о своем возрасте. Здоровья Вам и жизненных сил, много счастливых и радостных дней впереди, побольше позитивных моментов! С юбилеем!

**Коллектив ННЦООИ им. М. Айкимбаева**

## К 60-ЛЕТИЮ СВЕТЛАНЫ БЕРДИМУРАТОВНЫ ИСАЕВОЙ



14 сентября 2024 года исполнилось 60 лет начальнику международного тренингового центра кандидату медицинских наук, Исаевой Светлане Бердимуратовне.

Исаева Светлана Бердимуратовна родилась в 1964 году в Кызылординской области, Аральском районе, в поселке Бугунь. Окончив в 1987 году Карагандинский государственный медицинский институт по специальности санитария, гигиена и эпидемиология, начала свою трудовую деятельность районным иммунологом в Аральской районной больнице Кызылординской области.

В 1995 г. после прохождения курсов подготовки по особо опасным инфекциям на базе Казахского противочумного института работала врачом Араломорской противочумной станции, в 1997 году назначена заведующей музеем живых культур. Являлась членом режимной комиссии станции.

На территории Араломорской противочумной станции расположены активные очаги чумы. В 1999-2003 годы были зарегистрированы вспышки чумы. Исаева С. Б. активно участвовала в мероприятиях по локализации и ликвидации очага, в лабораторной диагностике и проведении противоэпидемических и профилактических мероприятий. В 2006 году Исаева Светлана Бердимуратовна назначена начальником РГУ «Араломорская противочумная станция». Под ее руководством было начато изучение воздействия регрессии Аральского моря на очаги чумы. На базе противочумной станции было организовано ПЦР диагностика особо опасных инфекций, внедрено в практику прогнозирование чумы на территории природных очагов по результатам ПЦР. Исаева С. Б. поднимала вопросы опасности воссоединения острова Возрождения с материковой частью Аральского района Кызылординской и Шалкарского района Актюбинской области.

Свою практическую работу Светлана Бердимуратовна сочетала с научно-исследовательской деятельностью. В 2010 году защитила диссертацию «Мониторинг очагов чумы в условиях регрессии Аральского моря» на соискание ученой степени кандидата медицинских наук. Она является автором 60 научных работ, 2 атласов. Исаева С. Б. выступала с докладами на международных конференциях в США и Монголии.

С 13.03.-31.12.2023 г. Светлана Бердимуратовна была советником Генерального директора АО «Национальный холдинг «QazBioPharm»; с 08.01.2024 г. по настоящее время она начальник международного тренингового центра «ННЦООИ им.М.Айкимбаева».

За свой плодотворный труд Исаева Светлана Бердимуратовна награждена нагрудным знаком «Қазақстан Республикасы денсаулық сақтау ісінің үздігі», юбилейной медалью «Қазақстан Республикасының Тәуелсіздігіне 25 жыл», почетными грамотами КГСЭН и акима Кызылординской области.

От всей души желаем В а м крепкого здоровья, семейного благополучия, дальнейших творческих находок и удачи во всем!

**Коллектив ННЦООИ им. М. Айкимбаева**

## ЕЩЕ ЮБИЛЕИ



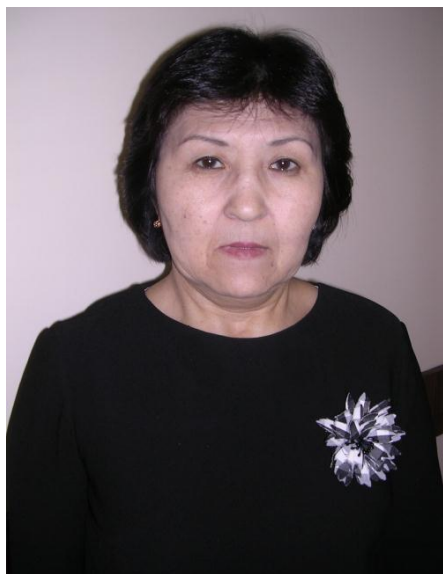
В ноябре текущего года отметила свой 70-летний юбилей **Татьяна Владимировна Мека-Меченко**, доктор медицинских наук, главный научный сотрудник лаборатории чумы.

Биография Татьяны Владимировны неразрывно связана с противочумной службой. Однажды в юности выбрав эту полную опасностей и открытий профессию, она достигла высокого профессионализма, будь то работа врача противэпидемического отряда в разгар чумной эпизоотии, ликвидация эпидосложнений, разработка новых методов эпиднадзора за особо опасными и зоонозными инфекциями, написания многочисленных статей, монографий и научных

программ.

Коллеги и друзья от всей души поздравляют Вас с юбилеем. Пусть в Вашей жизни будет как можно больше интересных событий, радостных встреч, любви со стороны близких, счастья и удачи! Крепкого здоровья, отличного самочувствия, весёлого настроения и бодрости для осуществления всех задуманных планов!

### Коллектив ННЦООИ им. М. Айкимбаева



В декабре 2024 года отметит свой 65-летний юбилей **Сауле Кадырбековна Умарова** кандидат биологических наук, ученый секретарь ННЦООИ

Сауле Кадырбековна с 2012 года работает в Центре старшим, затем ведущим научным сотрудником отдела менеджмента науки. С июля 2015 г. С. К. Умарова является ученым секретарем ННЦООИ.

За время работы ученым секретарем Сауле Кадырбековной были созданы базы данных, охватывающие все аспекты научной деятельности Центра.

Умарова С.К. принимает активное участие в формировании научно-технических программ и отчетов по ним.

Немалая заслуга С. К. Умаровой в том, что по основным показателям рейтинга результативности научной деятельности наш научный центр занимал ведущие места.

Сауле Кадырбековна – квалифицированный, требовательный и добросовестный сотрудник. Она вносит большой вклад в развитие науки ННЦООИ!

Глубокоуважаемая Сауле Кадырбековна поздравляем Вас с предстоящим 65-летием и желаем крепкого здоровья, благополучия, долгих лет жизни, не иссякающей активности, успехов!

Примите самые искренние поздравления и выражение глубокой признательности за Ваше участие в развитии науки ННЦООИ!

### Коллектив ННЦООИ им. М. Айкимбаева

## НАШИ ПОТЕРИ

### **ПАМЯТИ ТЛЕУЛИ ИДРИСОВИЧА ТУГАМБАЕВА**



4 августа 2024 г. ушел из жизни доктор биологических наук, профессор Тлеули Идрисович Тугамбаев.

Т. И. Тугамбаев окончил Алма-Атинский зооветеринарный институт в 1975 г. и начал свою трудовую деятельность младшим научным сотрудником в Казахском НИИ эпидемиологии, микробиологии и инфекционных болезней МЗ РК.

В 1982 г. защитил кандидатскую диссертацию «Изучение патогенных и иммуногенных свойств штаммов возбудителя эризипелоида» (14.00.36 аллергология и иммунология и 03.00.07 микробиология).

В 1984 г. Тлеули Идрисович был избран на должность младшего научного сотрудника микробиологической лаборатории Среднеазиатского научно-исследовательского противочумного института МЗ СССР и с тех пор вся его научная и трудовая деятельность связана с противочумной службой Республики Казахстан.

В 1987 г. Т. И. Тугамбаев стал старшим научным сотрудником той же лаборатории, а в 1992 г. избран на должность заведующего лабораторией эритроцитарных диагностикумов.

В 1998 г. он защитил докторскую диссертацию по специальности 14.00.36 «Совершенствование и производство эритроцитарных иммунореагентов для диагностики некоторых особо опасных и природно-очаговых инфекционных заболеваний». В 2000 г. ему присвоено ученое звание профессора. В том же году он стал начальником отдела иммунобиологических препаратов.

В 2005 г. Т. И. Тугамбаев назначен заместителем директора Казахского научного центра карантинных и зоонозных инфекций по производству медицинских иммунобиологических препаратов. С 2011 г. работал начальником отдела разработки и производства препаратов.

Область научных интересов Тлеули Идрисовича – иммунология, аллергология, микробиология, эпидемиология, вакцинопрофилактика, разработка иммунобиологических диагностических препаратов. Он автор и соавтор более чем 160 научных публикаций, 24 патентов и авторских свидетельств, 28 нормативных документов на диагностические препараты, 2 монографий, двухтомного учебника «Эпидемиология», руководства для практических врачей ПМСП, эпидемиологов, инфекционистов, студентов медицинских учебных заведений «Стандарты и алгоритмы мероприятий при инфекционных болезнях», получившего диплом 1 степени ВДНХ РК в 1978 г.

Т. И. Тугамбаев основатель научной школы, руководитель 11 кандидатских и консультант 1 докторской диссертации, он много лет был членом специализированного Совета по защите докторских и кандидатских диссертаций при Казахском национальном медицинском университете им. С. Д. Асфендиярова.

Т. И. Тугамбаев участвовал в ликвидации эпидемических осложнений по лептоспирозам в Таджикистане и Казахстане, работал на о. Возрождения в Аральском море по ликвидации последствий испытаний бактериологического оружия в бытность СССР.



За добросовестный труд, большой вклад в развитие практического здравоохранения, медицинской науки и образования Тлеули Идрисович награжден нагрудным знаком «Қазақстан Республикасы денсаулық сақтау ісінің үздігі», медалями «Қазақстан Республикасы тауелсіздігіне 20 жыл», «За эффективность трудовой деятельности» и «Еңбек ардагері», Почетными грамотами Министерства здравоохранения и Профсоюза медицинских работников Республики Казахстан.

Мы знали его знали, как отзывчивого, душевного коллегу, хорошего товарища и наставника. Тлеули Идрисович был настоящим профессионалом своего дела.

Трудолюбие, добросовестность, инициативность, дружелюбность, оптимизм, умение довести начатое дело до успешного завершения, коммуникабельность – это далеко не полный перечень тех качеств, за которые ценили и уважали Тлеули Идрисовича.

Выражаем свои глубокие соболезнования родным и близким Тугамбаева Тлеули Идрисовича. Светлая память о нём навсегда сохранится в сердцах и в памяти тех, кто его знал!

**Коллектив ННЦООИ им. М. Айкимбаева**

МАЗМҰНЫ	
ТАРИХ	
<b>Гражданов А.К.</b> ЖАҢАҚАЛА ОБАҒА ҚАРСЫ КҮРЕС БӨЛІМШЕСІ – ҚАЗАҚСТАННЫҢ АЛҒАШҚЫ ОБАҒА ҚАРСЫ КҮРЕС МЕКЕМЕЛЕРІНІҢ БІРІ (ҚҰРЫЛҒАНЫНА 110 ЖЫЛ ТОЛУЫНА ОРАЙ)	3
ЭПИЗООТОЛОГИЯ	
<b>Сутягин В.В., Кислицын Ю.В.</b> ТАУҚҰМ АВТОНОМДЫ ОШАҒЫ МЫСАЛ РЕТІНДЕ АДАМДАРДЫҢ ОБАНЫ ЖҰҚТЫРУ АУМАҒЫН АНЫҚТАУДА МАКСИМАЛДЫ ЭНТРОПИЯ (МАХЕНТ) ӘДІСІ	17
<b>Сутягин В.В., Кожакенов Д.Б.</b> ОБА ЭПИЗООТИЯЛЫҚ ПРОЦЕСІНІҢ БОЛЖАУШЫЛАРЫН ІЗДЕУДЕГІ КОНСТРУКТИВТІ ЛОГИКАНЫҢ АЛГЕБРАЛЫҚ МОДЕЛІ	22
<b>Сутягин В.В.</b> ОБА ЭПИЗООТИЯСЫН БОЛЖАУДАҒЫ ЫҚТИМАЛДЫҚ ТӘСІЛДЕР	26
<b>Сутягин В.В., Оразғалиев О.Б., Юнкина Л.С.</b> ОБАҒА ЭПИЗООТОЛОГИЯЛЫҚ МОНИТОРИНГ ЖАСАУДА БЕНФОРД ЗАҢЫН ҚОЛДАНУ	34
<b>Досаев С.Б., Маликов С.Б.</b> АРЫСҚҰМ-ДАРИЯЛЫҚТАҚЫР ДЕРБЕС ОБА ОШАҒЫ, АРЫСҚҰМ ЛЭА-ДАҒЫ 2001-2023 ЖЫЛДАР АРАЛЫҒЫНДАҒЫ ОБА ЭПИЗООТИЯСЫНЫҢ МАУСЫМДЫҚ ДИНАМИКАСЫ	41
<b>Хамитов Б.А., Е.Зерханұлы, Н.М.Жангабылов, Е.Е.Нургалиев, Б.А.Булатбаев</b> ШЫҒЫС ҚАРАҚҰМ ЛАНДШАФТТЫ ЭПИЗООТОЛОГИЯЛЫҚ АУДАНЫНДАҒЫ КІШІ САРЫШҰНАҚ КЕМІРГІШІНІҢ ТАРАЛУ АРЕАЛЫ	47
<b>Курманов Ж.Б., Мәмбетов Ғ.И., Жолдас А.С., Сейтпешов У.А., Бексұлтанов А.Т., Сүлейменов А.Т., Тагибергеннов А.М., Саясатова Г.С., Мұхамбедияров Д.С.</b> 2014-2023 ЖЖ АРАЛЫҒЫНДА ОБАНЫҢ СОЛТҮСТІК АРАЛ МАҢЫ ДЕРБЕС ОШАҒЫНЫҢ АУМАҒЫНДАҒЫ ОБА ЭПИЗООТИЯСЫНЫҢ БЕЛСЕНДІЛІГІН ТАЛДАУ ЖӨНІНДЕ	50
<b>Мека-Меченко В.Г., Садовская В.П.</b> 2023 ЖЫЛҒЫ ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНДАҒЫ ТАБИҒИ ПШІМДЕР ТЕРРИТОРИЯСЫНДАҒЫ ҰЛЫ ҚҰРАҚТАРДЫҢ, БҮРГЕЛЕРДІҢ, БҮРГЕЛЕРДІҢ ТАРАЛУЫНА ЖӘНЕ САНЫНА БАҚЫЛАУ ЖӘНЕ ЭПИЗОТОЛОГИЯЛЫҚ ЗЕРТТЕУ НӘТИЖЕЛЕРІ	58
<b>Курманов М.Ж., Батыргалиев С.Е.</b> 2022 ЖЫЛЫ ОБАНЫҢ ВОЛГА-ОРАЛ ДАЛА ОШАҒЫНДА КІШІ САРЫШҰНАҚТЫҢ САНЫНА КЕЙІНГІ ҚАЙТА КЕЛГЕН СУЫҒЫМЕН ЕРТЕ ТУСКЕН КӨКТЕМГІ ЖЫЛУДЫҢ ӘСЕРІ	74
<b>Акимбеков Т.Н., Сутягин В.В.</b> ОБАНЫҢ ТАУҚҰМ АВТОНОМИЯЛЫҚ ОШАҒЫНЫҢ КЕЙБІР УЧАСКЕЛЕРІНДЕ ҮЛКЕН ҚҰМТЫШҚАНЫНЫҢ САНЫНА ТАБИҒИ ЖӘНЕ АНТРОПОГЕНДІК ФАКТОРЛАРДЫҢ ӘСЕРІ	77
ПАЗИТОЛОГИЯ	
<b>Курманов Ж.Б., Таубаев Б.К., Сарсенбаева Ш.Т., Ахметова А.Т., Камысбаева Г.Т., Сейткалиев Е.А., Саттигулов М.К.</b> АҚТӨБЕ ОБЛЫСЫНДА КОНГО-ҚЫРЫМ ГЕМОРАГИЯЛЫҚ ҚЫЗБА ВИРУСЫНЫҢ 2020-2022 Ж.Ж. МОНИТОРИНГІНІҢ НӘТИЖЕЛЕРІ	79
<b>Жунусбекова С. Б., Кдырсихова Г. Г., Танитовский В. А., Айтимова А. Г.</b> СОЛТҮСТІК КАСПИЙ АЙМАҒЫ ОШАҒЫНДАҒЫ БҮРГЕЛЕРДІҢ ОБА МИКРОБЫ ЖАСУШАСЫНЫҢ БҰҒАТ ТҮЗІЛУІНІҢ АНАЛИЗІ	82
ЗООЛОГИЯ	

<b>Молдабеков Б.К., Ниятбаев Г.Е., Искаков Б.Г. ҚЫЗЫЛОРДА ОБАҒА КҮРЕСУ СТАНЦИЯСЫ ЗЕРТТЕУ АУМАҒЫНДА КЕЗДЕСЕТІН ЖЫРТҚЫШ ҚҰСТАРҒА ШОЛУ</b>	87
<b>Дуйсенова М.Е., Калмакова М.А., Тойлибаева Ж.Б., Жангабылова А.Н. ҚЫЗЫЛОРДА ОБАҒА ҚАРСЫ КҮРЕС СТАНЦИЯСЫ ЗЕРТТЕУ АУМАҒЫНДА КӨКТЕМГІ БАҒДАРЛАУ КЕЗІНДЕГІ ТАБЫЛҒАН СОҚЫРТЫШҚАНДАР (СЛЕПУШОНКА ОБЫКНОВЕННАЯ ELLOBIUS TALPINUS) ТУРАЛЫ</b>	90
<b>Катуова Ж. У., Изтлеуов Б. А., Изимов А. Е., Куспанов А. К., Танитовский В. А., Айтимова А. Г., Хасанов Х. Н., С. З. Жақсылықов КІШІ САРЫШҮНАҚТЫҢ ЖҮНІНЕН ТАРАЛЫП АЛЫНҒАН ЖАЛҒАН СКОРПИОНДАРДЫҢ АНЫҚТАЛУЫ</b>	95
<b>ЭПИДЕМИОЛОГИЯ</b>	
<b>Кожамжаров Н.К. ҚЫЗЫЛҚҰМ ДЕРБЕС ОБА ОШАҒЫНЫҢ СОЛТҮСТІК ҚЫЗЫЛҚҰМ ЛАНДШАФТТЫ-ЭПИЗООТОЛОГИЯЛЫҚ АУДАНЫНДАҒЫ ЭПИЗООТОЛОГИЯЛЫҚ ЖӘНЕ ЭПИДЕМИОЛОГИЯЛЫҚ ҚАДАҒАЛАУ</b>	98
<b>АҚПАРАТТЫҚ ХАБАРЛАМАЛАР</b>	
<b>Мека-Меченко Т.В., Избанова У.А, Умарова С.К. М. АЙҚЫМБАЕВ АТЫНДАҒЫ АҚИҰҒО 2021-2023 ЖЫЛДАРҒА АРНАЛҒАН ҒЫЛЫМИ-ТЕХНИКАЛЫҚ БАҒДАРЛАМАСЫНЫҢ ОРЫНДАЛУЫ БОЙЫНША ҒЫЛЫМИ-ЗЕРТТЕУ ЖҰМЫСТАРЫНЫҢ ҚОРЫТЫНДЫЛАРЫ</b>	103
<b>МЕРЕЙТОЙЛАР</b>	
<b>В.А. ТАНИТОВСКИЙДІҢ 70 ЖЫЛДЫҒЫНА</b>	111
<b>ВЛАДИМИР ГЕОРГИЕВИЧ МЕКА-МЕЧЕНКОҒА 70 ЖЫЛ</b>	113
<b>СВЕТЛАНА БЕРДИМУРАТОВНА ИСАЕВАНЫҢ 60 ЖЫЛДЫҒЫНА</b>	115
<b>ТАҒЫ ДА МЕРЕЙТОЙЛАР</b>	116
<b>ӘРІШТЕСТІ ЕСКЕ АЛУ</b>	117
<b>СОДЕРЖАНИЕ</b>	
<b>Гражданов А.К. ЖАНГАЛИНСКОЕ ПРОТИВОЧУМНОЕ ОТДЕЛЕНИЕ – ОДНО ИЗ ПЕРВЫХ ПРОТИВОЧУМНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ КАЗАХСТАНА (К 110-ЛЕТИЮ СО ДНЯ ОБРАЗОВАНИЯ)</b>	3
<b>ЭПИЗООТОЛОГИЯ</b>	
<b>Сутягин В.В., Кислицын Ю.В. МЕТОД МАКСИМАЛЬНОЙ ЭНТРОПИИ (МАХЕНТ) В ОПРЕДЕЛЕНИИ ТЕРРИТОРИИ РИСКА ЗАРАЖЕНИЯ ЛЮДЕЙ ЧУМОЙ НА ПРИМЕРЕ ТАУКУМСКОГО АВТОНОМНОГО ОЧАГА</b>	17
<b>Сутягин В.В., Кожакенов Д.Б. АЛГЕБРАИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ КОНСТРУКТИВНОЙ ЛОГИКИ В ПОИСКАХ ПРЕДИКТОРОВ ЧУМНОГО ЭПИЗООТИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА</b>	22
<b>Сутягин В.В. ВЕРОЯТНОСТНЫЙ ПОДХОД К ПРОГНОЗИРОВАНИЮ ЭПИЗООТИЙ ЧУМЫ</b>	26
<b>Сутягин В.В., Оразгалиев О.Б., Юнкина Л.С. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗАКОНА БЕНФОРДА В ЭПИЗООТОЛОГИЧЕСКОМ МОНИТОРИНГЕ ЗА ЧУМОЙ</b>	34
<b>Досаев С.Б., Маликов С.Б. СЕЗОННАЯ ДИНАМИКА ЭПИЗООТИЙ В ЛЭР АРЫСКУМЫ, АРЫСКУМСКО-ДАРИЯЛЫКТАКЫРСКОГО АВТОНОМНОГО ОЧАГА ЧУМЫ С 2001-2023ГГ.</b>	41
<b>Хамитов Б. А., Зерханулы Е., Жангабылов Н. М., Нургалиев Е. Е., Булатбаев Б. А. АРЕАЛ РАСПРОСТРАНЕНИЯ МАЛОГО СУСЛИКА В ЭПИЗООТОЛОГИЧЕСКОМ РАЙОНЕ ВОСТОЧНО-КАРАКУМСКОГО</b>	47



ЛАНДШАФТА	
Курманов Ж.Б., Мәмбетов Ғ.И., Жолдас А.С., Сейтпешов У.А., Бексұлтанов А.Т., Сүлейменов А.Ө., Тагибергенев А.М., Саясатова Ғ.С., Мұхамбедияров Д.С. АНАЛИЗ ЭПИЗООТИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ СЕВЕРО-ПРИАРАЛЬСКОГО АВТОНОМНОГО ОЧАГА ЧУМЫ ЗА ПЕРИОД 2014-2023 ГГ.	50
Мека-Меченко В.Г., Садовская В.П. РЕЗУЛЬТАТЫ МОНИТОРИНГА РАСПРОСТРАНЁННОСТИ И ЧИСЛЕННОСТИ НОСИТЕЛЕЙ, БЛОХ БОЛЬШОЙ ПЕСЧАНКИ И ЭПИЗООТОЛОГИЧЕСКОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ НА ТЕРРИТОРИИ ПРИРОДНЫХ ОЧАГОВ ЧУМЫ КАЗАХСТАНА В 2023 году	58
Курманов М. Ж. Батыргалиев С. Е. ВЛИЯНИЕ РАНЕВЕСЕННОГО ПОТЕПЛЕНИЯ С ПОСЛЕДУЮЩИМ ВОЗВРАТОМ ХОЛОДОВ НА ЧИСЛЕННОСТЬ МАЛОГО СУСЛИКА В ВОЛГО-УРАЛЬСКОМ СТЕПНОМ ОЧАГЕ ЧУМЫ В 2022 ГОДУ	74
Акимбеков Т.Н., Сутягин В.В. ВЛИЯНИЕ ПРИРОДНЫХ И АНТРОПОГЕННЫХ ФАКТОРОВ НА ЧИСЛЕННОСТЬ БОЛЬШОЙ ПЕСЧАНКИ НА НЕКОТОРЫХ УЧАСТКАХ ТАУКУМСКОГО АВТОНОМНОГО ОЧАГА ЧУМЫ	77
<b>ПАРАЗИТОЛОГИЯ</b>	
Курманов Ж.Б., Таубаев Б.К., Сарсенбаева Ш.Т., Ахметова А.Т., Камысбаева Г.Т., Сейткалиев Е.А., Саттигулов М.К. РЕЗУЛЬТАТЫ МОНИТОРИНГА ВИРУСА КОНГО-КРЫМСКОЙ ГЕМОРАГИЧЕСКОЙ ЛИХОРАДКИ В АКТЮБИНСКОЙ ОБЛАСТИ ЗА 2020-2022 ГГ.	79
Жунусбекова С.Б., Кдырсинова Г. Г., Танитовский В.А, Айтимова А.Г. АНАЛИЗ «БЛОКООБРАЗОВАНИЯ» МИКРОБНЫМИ КЛЕТКАМИ ЧУМЫ У БЛОХ В ОЧАГАХ СЕВЕРНОГО ПРИКАСПИЯ	82
<b>ЗООЛОГИЯ</b>	
Молдабеков Б.К., Г.Е. Ниетбаев Г.Е., Искаков Б. Г. Молдабеков Б.К., Г.Е. Ниетбаев Г.Е., Искаков Б. Г. ОБЗОР ХИЩНЫХ ПТИЦ ВСТРЕЧАЮЩИХСЯ НА ТЕРРИТОРИИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КЫЗЫЛОРДИНСКОЙ ПРОТИВОЧУМНОЙ СТАНЦИИ	87
Дуйсенова М.Е., Калмакова М.А., Тойлибаева Ж.Б., Жангабылова А.Н. ИНФОРМАЦИЯ О НАЙДЕННЫХ СЛЕПУШОНКАХ ( <i>ELLOBIUS TALPINUS</i> ) ВО ВРЕМЯ ВЕСЕННОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ НА ТЕРРИТОРИИ КЫЗЫЛОРДИНСКОЙ ПРОТИВОЧУМНОЙ СТАНЦИИ	90
Катуова Ж. У., Изтлеуов Б.А., Изимов А.Е., Куспанов А. К., Танитовский В.А., Айтимова А. Г., Хасанов Х.Н., Жаксылыков С.З. ОБНАРУЖЕНИЕ ЛОЖНОСКОРПИОНОВ НА МАЛОМ СУСЛИКЕ	95
<b>ЭПИДЕМИОЛОГИЯ</b>	
Кожамжаров Н.К. ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЙ НАДЗОР ЗА ЧУМОЙ В СЕВЕРНО-КЫЗЫЛКУМСКОМ ЛАНДШАФТНО-ЭПИЗООТОЛОГИЧЕСКОМ РАЙОНЕ КЫЗЫЛКУМСКОГО АВТОНОМНОГО ОЧАГА ЧУМЫ	98
<b>ИНФОРМАЦИОННОЕ СООБЩЕНИЕ</b>	
Мека-Меченко Т.В., Избанова У.А., Умарова С.К. ИТОГИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РАБОТ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ПРОГРАММЫ ННЦООИ ИМ. М. АЙКИМБАЕВА ЗА 2021-2023 ГОДЫ ГГ.	103

<b>ЮБИЛЯРЫ</b>	
К 70-ЛЕТНЕМУ ЮБИЛЕЮ В.А. ТАНИТОВСКОГО	111
70 ЛЕТ ВЛАДИМИРУ ГЕОРГИЕВИЧУ МЕКА-МЕЧЕНКО	113
К 60-ЛЕТИЮ СВЕТЛАНЫ БЕРДИМУРАТОВНЫ ИСАЕВОЙ	115
ЕЩЕ ЮБИЛЕИ	116
<b>ПАМЯТИ КОЛЛЕГИ</b>	117
<b>CONTENT</b>	
<b>HISTORY</b>	
<b>Grazhdanov A.K.</b> ZHANGALI ANTI-PLAGUE DEPARTMENT IS ONE OF THE FIRST ANTI-PLAGUE INSTITUTIONS IN KAZAKHSTAN (TO THE 110TH ANNIVERSARY OF FOUNDATION)	3
<b>Sutyagin V.V., Kislitsyn Yu.V.</b> MAXIMUM ENTROPY METHOD (MAXENT) IN DETERMINING THE TERRITORY OF THE RISK OF PLAGUE INFECTION BY THE EXAMPLE OF THE TAUKUM AUTONOMOUS FOCUS	17
<b>Sutyagin V.V., Kozhakenov D.B.</b> ALGEBRAIC MODEL OF CONSTRUCTIVE LOGIC IN THE SEARCH OF PREDICTORS OF PLAGUE EPIZOOTIC PROCESS	22
<b>Sutyagin V.V.</b> PROBABILISTIC APPROACH TO FORECASTING EPIZOOTY OF PLAGUE	26
<b>Sutyagin V.V., Orazgaliev O.B., Yunkina L.S.</b> USE OF BENFORD'S LAW IN EPIZOOTOLOGICAL PLAGUE MONITORING	34
<b>Dossayev S.B., Malikov S.B.</b> ARYSKUM-DARIAKYR IS AN INDEPENDENT PLAGUE SITE IN THE ARYSKUM LEZ EPIZOOTICS OF THE PLAGUE IN THE PERIOD FROM 2001 TO 2023 SEASONAL DYNAMICS	41
<b>Khamitov B. A., Zerkhanuly E., Zhangabylov N. M., Nurgaliyev E. E., Bulatbaev B. A.</b> THE DISTRIBUTION AREA OF THE SMALL GROUND SQUIRREL IN THE EPIZOOTOLOGICAL REGION OF THE EAST KARAKUM LANDSCAPE	47
<b>Kurmanov J.B., Mambetov G.I., Zholdas A.S., Seitpeshov U.A., Beksultanov A.T., Suleymenov A.T., Tagibergenov A.M., Sayasatova G.S., Muhambediyaev D.S.</b> ON THE ANALYSIS OF THE ACTIVITY OF THE PLAGUE EPIZOOTIA IN THE TERRITORY OF THE FOCUS OF THE PLAGUE IN THE NORTHERN ISLAND OF DERBES, BETWEEN 2014-2023	50
<b>Meka-Mechenko V.G., Sadovskaya V.P.</b> RESULTS OF MONITORING THE PREVALENCE AND NUMBER OF CARRIERS, FLEAS OF THE GREAT GERBIL AND EPIZOOTOLOGICAL SURVEY .IN THE TERRITORY OF NATURAL PLAVE FOCI OF KAZAKHSTAN IN 2023	58
<b>Kurmanov M.J., Batyrgaliev C. E.</b> INFLUENCE OF EARLY SPRING WARMING WITH THE SUBSEQUENT THE RETURN OF COLD ON THE NUMBER OF THE SMALL GOOSPLIK IN THE VOLGA-URAL STEPPE PLAGUE FOCUS IN 2022	74
<b>Akimbekov T.N., Sutyagin V.V.</b> INFLUENCE OF NATURAL AND ANTHROPOGENIC FACTORS ON THE NUMBER OF THE GREAT gerbil IN SOME AREAS OF THE TAUKUM AUTONOMOUS PLAGUE FOCUS	
<b>PARAZITOLOGY</b>	
<b>Kurmanov Z.B., Taubaev B.K., Sarsenbaeva S.T., Akhmetova A.T., Kamysbaeva, G.T., Seytkaliev E.A., Sattigulov M.K.</b> RESULTS OF MONITORING OF THE CONGO-CRIMEAN HEMORRHAGIC FEVER VIRUS IN THE AKTOBE REGION FOR 2020-2022 YEARS	79
<b>Zhunosbekova S.B., Kdysikhova G.G., Tanitovsky V.A., Aitimova A.G.</b> ANALYSIS OF "BLOCK FORMATION" BY MICROBIAL PLAVE CELLSIN FEAKS IN THE NORTHERN CASPIAN REGION FOUNDATIONS	82

<b>ZOOLOGY</b>	
<b>Moldabekov B.K., Nietbaev G.E., Iskakov B.G. REVIEW OF THE HUNTER BIRDS SPREADING IN THE TERRITORY OF KYZYLORDA ANTI- PLAGUE STATION</b>	87
<b>Duisenova M.E, Kalmakova M.A, Toilibayeva Zh.B, Zhangabylova .N. INFORMATION ABOUT MOLE VOLES FOUND DURING THE SPRING SURVEY OF THE TERRITORY OF THE KYZYLORDA ANTIPLAGUE STATION</b>	90
<b>Katuova Zh. U., Izteleuov B. A., Izimov A. E., Kuspanov A. K., Tanitovsky V. A., Aitimova A. G., Khasanov Kh. N., S. Z. Zhaksilykov DETECTION OF PSEUDOSCORPIONS ON THE LITTLE GROUND SQUIRREL</b>	95
<b>EPIDEMIOLOGY</b>	
<b>Kozhamzharov N.K. EPIDEMIOLOGICAL SURVEILLANCE OF PLAGUE IN THE NORTH KYZYL KUM LANDSCAPE AND EPISOTOLOGICAL REGION OF THE KYZYL KUM AUTONOMOUS PLAGUE FOCUS</b>	98
<b>INFORMATION MESSAGE</b>	
<b>Meka-Mechenko T.V., Izbanova U.A., Umarova S.K. RESULTS OF RESEARCH WORK ON THE IMPLEMENTATION OF THE SCIENTIFIC- TECHNICAL PROGRAM OF M. AIKIMBAYEVS NSCEDI FOR 2021-2023</b>	103
<b>ANNIVERSARY DATES</b>	
<b>TO THE 70TH ANNIVERSARY OF V.A. TANITOVSKY</b>	111
<b>70 YEARS OLD VLADIMIR GEORGIEVICH MEKA-MECHENKO</b>	113
<b>FOR THE 60 TH ANNIVERSARY OF SVETLANA BERDIMURATOVNA ISSAYEVA</b>	115
<b>MORE ANNIVERSARIES</b>	116
<b>IN MEMORY OF A COLLEAGUE</b>	117

## **ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ**

Журнал «Особо опасные инфекции и биологическая безопасность» - преемник журнала «Карантинные и зоонозные инфекции в Казахстане» выходит два раза в год. В него принимаются статьи сотрудников медицинских организаций Казахстана и других стран по всем аспектам карантинных и зоонозных инфекционных, а также паразитарных болезней. Работы публикуются на языке оригинала (русский, казахский, английский). Рукописи должны соответствовать следующим требованиям:

1. Набор текста в редакторе Microsoft Word версии 6,0 и выше, формат А4, поля – 3 см слева, 1,5 см справа, 2 см снизу и сверху, шрифт Times New Roman, кегль 12, одинарный интервал между строками. Объем рукописей не должен превышать 15 страниц.

2. Рукописи присылаются по электронной почте. Представление работ в электронном варианте **обязательно**. При направлении статьи по электронной почте ее название и авторский коллектив должны быть подтверждены сканированным письмом руководителя учреждения.

3. В рукописи приводятся индекс УДК и ключевые слова, **место работы и e-mail первого автора**, место работы остальных авторов; к ней прилагается резюме (50-100 слов) на языке оригинала и двух других языках издания (допускается представление резюме только на русском языке для последующего перевода в редакции; в этом случае дается перевод использованных узкоспециальных терминов на английский и казахский языки).

4. В оригинальных статьях обязательно указывается характер и объем первичных материалов, а также методика их получения и обработки.

5. Таблицы и рисунки (черно-белые или цветные) должны быть простыми, наглядными и не превышать размеров стандартной страницы А4 **в книжном формате**. Их располагают в тексте работы. Названия таблиц приводятся сверху, а подписи к рисункам снизу. Величина кегля шрифта подписей и обозначений в поле рисунка должна быть, как правило, не меньшего размера, чем кегль шрифта текста рукописи. Минимальный их кегль – 10. Диаграммы приводятся в тексте как вставной элемент Microsoft Excel, таблицы – только в Microsoft Word. Повторение цифровых данных в таблицах, рисунках и тексте не допускается.

6. В перечне использованной литературы желательны ссылки преимущественно на источники приоритетного или обобщающего характера. В тексте рукописи указывается номер источника по списку в квадратных скобках, а не фамилия автора и год

7. В списке литературы (в оригинальных статьях – не более 25 источников, проблемных и обзоров – не более 60, кратких сообщениях – не более 10) приводятся работы отечественных и зарубежных авторов (желательно за последние 10 лет, в порядке упоминания в тексте (независимо от языка, на котором дана работа), а не по алфавиту).

8. Библиографическое описание приводится в следующем порядке: Ф. И. О. авторов (при количестве авторов более 4, приводят не более 3 фамилий), название работы, наименование сборника или журнала, город и издательство, год, номер выпуска, страницы. Ссылки на рукописные источники (диссертации, отчеты) нежелательны и допускаются только с указанием места их нахождения. Наличие транслитерированного (переведенного) списка литературы, следующего за русскоязычным списком.

9. Сокращения в тексте работ, кроме общепринятых, даются отдельным списком или расшифровываются при первом упоминании.

10. Латинские названия животных и растений при первом упоминании приводятся полностью; в последующем они употребляются в кратком варианте. В резюме, с учетом необходимости его перевода на другие языки, следует давать только латинские названия живых организмов.

**Редколлегия оставляет за собой право редакции и сокращения присланных работ без согласования с авторами, публикации их в виде кратких сообщений, а также отклонения рукописей, не соответствующих настоящим правилам.**

**Адрес редколлегии:** 050054, Республика Казахстан, г. Алматы, ул. 050054, Казахстан, г. Алматы, Жакангер, 14, ННЦООИ им. М. Айкимбаева, тел. (8727) 2233821, e-mail: основной – NNSCEDI -1@nscedi.kz (с пометкой статья в журнал).