

DOI: 10.31082/1728-452X-2018-198-12-55-65

УДК 614.44 (574.4)

БОНИТИРОВОЧНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПРИРОДНЫХ ОБЪЕКТОВ В ОЦЕНКЕ АКТИВНОСТИ ПРИРОДНЫХ ОЧАГОВ ЧУМЫ ЖАМБЫЛСКОЙ ОБЛАСТИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

З.Ж. АБДЕЛ¹, Т.К. ЕРУБАЕВ¹, Т.З. АЯЗБАЕВ¹, Р.С. МУСАГАЛИЕВА¹, А.А. АБДИРАСИЛОВА¹,
З.А. САГИЕВ¹, Ж.С. ДАЛИБАЕВ¹, Б.К. АЙМАХАНОВ¹, А.К. КАСЕНОВА¹, Б.З. АБДЕЛИЕВ¹,
А.Ш. ДАУРБАЕВ², Б.Т. САРСЕНБАЕВА², Д.Т. ШОНШАБАЕВА², Д.Г. БЕЛЫЙ², М.К. ЕСКЕРМЕСОВ²,
К.Т. НУРБАЕВ², А. АМАНТАЙУЛЫ²

¹РГП на ПХВ "Казахский научный центр карантинных и зоонозных инфекций им. М. Айкимбаева" МЗ РК, г. Алматы, Республика Казахстан,

²Жамбылская противочумная станция, г. Тараз, Республика Казахстан



Абдел З.Ж.

Для оценки уровня эпидемической опасности природноочаговых инфекций проведен анализ биогеоценоза экосистемы территории с климато-географическими показателями, используя показатель бонитета почвы (интегральная оценка производительности почвы) в экологической нише на примере природных очагов чумы Жамбылской области Республики Казахстан. Изучена пространственная структура размещения энзоотичной территории по чуме, сельского населения и домашнего скота жителей Жамбылской области, а также численности основных и второстепенных носителей чумы в природных очагах чумы Жамбылской области в соответствии с бонитировочными показателями. Наиболее активная очаговая и потенциально-очаговая территория пустынных очагов чумы расположена в Мойынқумском, Шуском, Сарысуском и Таласском районах Жамбылской области (98,04%) на почвах с низкими баллами (10) по бонитету и занимают 100,2 тыс. кв. км. Согласно проведенному анализу эти территории обладают климатическими условиями BSk и BWk, занимают почти 4/5 всей площади Жамбылской области, где расселены основные и второстепенные носители чумной инфекции.

Ключевые слова: бонитет почвы, природные очаги чумы, чумной микроб, эпидпотенциал, Жамбылская область.

Для цитирования: Абдел З.Ж., Ерубает Т.К., Аязбаев Т.З., Мусагалиева Р.С., Абдирасилова А.А., Сагиев З.А., Далибаев Ж.С., Аймаханов Б.К., Касенова А.К., Абделиев Б.З., Даурбаев А.Ш., Сарсенбаева Б.Т., Шоншабаева Д.Т., Белый Д.Г., Ескермесов М.К., Нурбаев К.Т., Амантайұлы А. Бонитировочные показатели природных объектов в оценке активности природных очагов чумы Жамбылской области Республики Казахстан // Медицина (Алматы). – 2018. - №12 (198). – С. 55-65.

Т Ұ Ж Ы Р Ы М

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ЖАМБЫЛ ОБЛЫСЫНЫҢ ОБА ТАБИҒИ ОШАҚТАРЫНЫҢ БЕЛСЕНДІЛІГІН БАҒАЛАУДАҒЫ ТАБИҒИ ОБЪЕКТІЛЕРДІҢ БОНИТЕТТІК КӨРСЕТКІШТЕРІ

З.Ж. ӘБДЕЛ¹, Т.К. ЕРУБАЕВ¹, Т.З. АЯЗБАЕВ¹, Р.С. МҰСАҒАЛИЕВА¹, А.А. ӘБДИРАСИЛОВА¹,
З.А. САҒИЕВ¹, Ж.С. ДӘЛІБАЕВ¹, Б.К. АЙМАХАНОВ¹, А.К. ҚАСЕНОВА¹, Б.З. ӘБДЕЛИЕВ¹,
А.Ш. ДАУРБАЕВ², Б.Т. СӘРСЕНБАЕВА², Д.Т. ШӨНШАБАЕВА², Д.Г. БЕЛЫЙ²,
М.К. ЕСКЕРМЕСОВ², К.Т. НҰРБАЕВ², А. АМАНТАЙҰЛЫ²

¹ҚР ДСМ "М. Айқымбаев атындағы Қазақ карантиндік және зооноздық инфекциялар ғылыми орталығы", ШЖҚ РМК, Алматы қ., Қазақстан Республикасы,

²Жамбыл обаға қарсы күрес станциясы, Тараз қ., Қазақстан Республикасы

Қазақстан Республикасы Жамбыл облысындағы обаның табиғи ошақтарының мысалы ретінде топырақтың экологиялық орнында бонитеттің көрсеткішін (топырақтың өнімділігінің интегралды бағалануы) пайдалана отырып, табиғи ошақтық инфекциялардың эпидемиялық қауіптілігінің деңгейін бағалау үшін аумақтың экожүйесінің биогеоценозының климаттық-географиялық көрсеткіштерімен бірге талдау жүргізілді. Бонитирлеуші көрсеткіштеріне сәйкес Жамбыл облысындағы оба бойынша энзоотиялық аумақтың, ауыл тұрғындарының және малдың орналастырылуының кеңістіктік құрылымы, сонымен қатар Жамбыл облысындағы обаның табиғи ошақтарында негізгі және қосалқы тасымалдаушыларының саны зерттелді. Обаның табиғи ошақтарының едәуір белсенді ошақтық және әлеуетті-ошақтық аумақтары бонитет бойынша топырағы төмен балдық (10) топырақтары бар Жамбыл облысының Мойынқұм, Шу, Сарысу және Талас аудандарында (98,04%) орналасқан және осы аумақтар 100,2 мың шаршы шақырымды алып отыр. Жүргізілген талдауға сәйкес бұл аумақтар BSk мен BWk климаттық шарттарына ие, сонымен қатар оба инфекциясының негізгі және қосалқы тасымалдаушылары қоныстанған бүкіл Жамбыл облысының ауданының 4/5 дерлік бөлігін алып отыр.

Негізгі сөздер: топырақтың бонитеті, обаның табиғи ошақтары, оба микробы, эпидпотенциал, Жамбыл облысы.

Контакты: Абдел Зият
Жумадилулы, канд. мед. наук,
заведующий лабораторией
микробиологии и
эпидемиологии чумы
на ПХВ «Казахский научный
центр карантинных и зоонозных
инфекций им. М. Айкимбаева»
МЗ РК, г. Алматы,
ул. Капальская, 14,
индекс 050054.
E-mail: abdelziyat767@gmail.com

Contacts: Ziyat Zh Abdel,
Candidate of Medical Sciences,
Head Laboratory
of Microbiology and Epidemiology
"Kazakh Scientific Center
for Quarantine and Zoonotic
Infections n.a. M. Aikimbayeva"
MH RK, Almaty c., Kapalskaya
str., 14, index 050054.
E-mail: abdelziyat767@gmail.com

Поступила 17.12.2018

SUMMARY

BONITIC INDICATORS OF NATURAL OBJECTS IN THE EVALUATION OF THE ACTIVITY OF NATURAL PLAGUE FOCI OF THE ZHAMBYL REGION OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

Zh ABDEL¹, TK YERUBAYEV¹, RS MUSAGALIYEVA¹, AA ABDYRASYLOVA¹, TZ AYAZBAYEV¹, ZhS DALIBAYEV¹, AK KASENOVA¹, ZA SAGIYEV¹, BK AYMAKHANOV¹, BZ ABDELIYEV¹, ASH DAURBAYEV², BT SARSEN BAYEVA², DT SHONSHABAYEVA², DG BYELYI², MK YESKERMESOV², KT NURBAYEV², A AMANTAYULY²

¹Kazakh Scientific Center for Quarantine and Zoonotic Infections n.a. M. Aikimbayev, Almaty c., Republic of Kazakhstan,

²Zhambyl Anti-Plague Station, Taraz c., Republic of Kazakhstan

To assess the level of epidemic danger of natural focal infections, an analysis of the biogeocenosis of the ecosystem of the territory with climatic and geographical indicators was carried out using the soil bonitet indicator (integral assessment of soil productivity) in an ecological niche using the example of natural foci of plague in the Zhambyl region of the Republic of Kazakhstan. The spatial distribution of the enzootic area in the plague, the rural population and livestock of the residents of Zhambyl oblast, as well as the number of main and secondary plague carriers in the natural foci of plague in the Zhambyl oblast has been studied in accordance with grading indicators. The most active focal and potentially focal territory of desert plague foci is located in Moyynkumsky, Shusky, Sarysusky and Talassky districts of Zhambyl region (98.04%) on soils with low scores (10) according to bonitet and occupy 100.2 thousand square meters. km According to the analysis, these territories have the climatic conditions BSk and BWk, occupying almost 4/5 of the entire area of Zhambyl region, where the main and secondary carriers of the plague infection are settled.

Keywords: soil bonitet, natural foci of plague, plague microbe, epidemic potential, Zhambyl region.

For reference: Abdel ZZh, Yerubayev TK, Musagaliyeva RS, Abdyrasylova AA, Ayazbayev TZ, Dalibayev ZhS, Kasenova AK, Sagiyeu ZA, Aymakhanov BK, Abdeliyev BZ, Daurbayev ASH, Sarsenbayeva BT, Shonshabayeva DT, Byelyi DG, Yeskermesov MK, Nurbayev KT, Amantayuly A. Bonitic indicators of natural objects in the evaluation of the activity of natural plague foci of the Zhambyl region of the Republic of Kazakhstan. *Meditsina (Almaty) = Medicine (Almaty)*. 2018;12(198):55-65 (In Russ.). DOI: 10.31082/1728-452X-2018-198-12-55-65

На территории Жамбылской области расположены Мойынкумский, Таукумский и Бетпақдалинский автономные очаги Среднеазиатского пустынного природного очага чумы, являющегося наиболее активным среди 14 природных очагов чумы СНГ; Манасский мезоочаг Таласского горного природного очага чумы и потенциально очаговые территории (Меркенский и Т. Рыскуловские районы области) Тянь-Шанского высокогорного очага чумы. Общая площадь энзоотичной и потенциально опасной по чуме территории охватывает пустыни Мойынкум, Айкене, Бетпақ-Дала, Сексеул-Дала и Таукумы, занимающие более 102 тыс. кв. км, что составляет 70,1% от территории области (145,3 тыс. кв. км) [1].

А.П. Виноградовым разработано учение о биогеохимических провинциях, представляющих собой области на поверхности Земли, различающиеся по содержанию (в их почвах, водах и т.п.) химических элементов (или соединений) [2], с которыми связаны определённые биологические реакции со стороны флоры и фауны [3].

Известно более 30 химических элементов, с которыми связано образование биогеохимических провинций и появление соответствующих биогеохимических эндемий и энзоотий, а также организмов-концентраторов [4]. В почве встречаются все формы микроорганизмов, которые есть на земле: бактерии, вирусы, актиномицеты, дрожжи, грибы, простейшие, растения. На численность и вещевой состав микроорганизмов влияют следующие факторы: тип почвы, влажность почвы, аэрация, температура почвы, адсорбционная способность почв [5]. Почва, по мнению многих

исследователей, является и фактором передачи, и резервуаром микробов, для которых главным естественным местом обитания являются абиотические (неживые) объекты окружающей среды [6]. Относительно чумного микроба, закономерность трансмиссии грызун–блоха–грызун, как основной механизм энзоотии чумы, повлекла за собой формулирование целого ряда гипотез о существовании возбудителя чумы в межэпизоотический период, в том числе сапрофитизма и/или сохранения чумного микроба в почве [3, 6, 7, 14].

Роль почвы как среды обитания *Y. pestis* начали активно изучать в 60-е годы прошлого века. Поводом для проведения исследований в этом направлении послужили трудности в объяснении межэпизоотического периода, с которым и столкнулась группа специалистов (Бальтазар и др., 1963) в Иранском Курдистане, которые предложили гипотезу «теллурической чумы» [8]. В 1977 году В.С. Лариной тоже была выдвинута гипотеза о сохранении чумного микроба в сложном симбиозе с почвенными микроорганизмами. Согласно этой гипотезе, после попадания бактерий чумы в почву с мочой или экскрементами грызунов и эктопаразитов они переходят в L-форму, которые, обладая адгезивными свойствами, могут сорбироваться на многих видах почвенных микроорганизмов и в таком виде длительно сохраняются [6].

Профессором Сагимбековым У.А., совместно с автором гипотезы Лариной В.С., с 1986 по 1993 гг. на базе лаборатории и с участием специалистов Жамбылского отделения Шымкентской ПЧС (ныне Жамбылская противо-

чумная станция) проводились научные работы по подтверждению вышеуказанной гипотезы, где было установлено, что к ряду микроорганизмов, участвующих в сложном симбиозе с возбудителем чумы, относятся азотфиксирующие биохимически активные бактерии, криптококки, простейшие и др. Из материалов сапрофитных масс было выделено 8 культур бактерий чумы (Мойынкумы) [8, 9].

На современном этапе эволюции чумной микроб не утратил свойства передаваться не трансмиссивным путем. Однако возбудитель чумы обладает колоссальной способностью снижать активность своей жизнедеятельности. Это выражается не только в длительном (десять лет) сохранении жизнеспособности на искусственных питательных средах без пересева, следовательно, и без возможности размножения, но и в довольно продолжительном сохранении жизнеспособности в погибших эктопаразитах и фекалиях. Лиофильное высушивание чумного микроба, применяемое при изготовлении сухих живых вакцин, свидетельствует о его способности переходить в состояние полного анабиоза [4].

На основании литературных данных и проведенных экспериментальных работ в природных очагах чумы Жамбылской области в 1986-1993 гг. по длительности сохранения возбудителя чумы в почве нами проведен анализ и дальнейшее развитие дедуктивной гипотезы сохранения теллурической чумы в симбиозе с почвенными микроорганизмами в межэпизоотические периоды по показателям бонитета.

Характеристика эпидемического потенциала природных очагов чумы Жамбылской области Казахстана на основе анализа современного состояния биогеоценотической и популяционно-видовой структуры природных очагов чумы и их связь с антропогенными и климато-географическими показателями, бонитетом почвы и дальнейшее развитие дедуктивной гипотезы сохранения теллурической чумы в симбиозе с почвенными микроорганизмами в межэпизоотические периоды являются актуальными в эпидемиологическом контроле над чумой.

Использованы данные Национальной палаты предпринимателей «Атамекен» РК по разделу «Земельные и водные ресурсы Жамбылской области» и ТОО Казахского научно-исследовательского института почвоведения и агрохимии имени У.У. Успанова по программе «Почвенно-информационная система Жамбылской области» [1, 10-12], литературные данные и материалы результатов эпизоотологического мониторинга энзоотичной по чуме территории, проводимого ГУ «Жамбылская противочумная станция» КООЗ МЗ РК (ЖПЧС).

Краткая характеристика природных очагов чумы Жамбылской области Республики Казахстан. Единую целостную паразитарную систему определяют как популяцию возбудителей-паразитов во взаимодействии с популяциями специфических хозяев и необходимой для их существования средой обитания, т.е. их определенной экологической нишей [13]. Структурно-функциональная организация эпизоотической системы чумы включает почти все уровни организации жизни: биогеоценотический, популяционно-видовой, организменный, клеточный, моле-

кулярный [14, 15, 16], без глубокого изучения каждого из которых невозможно понимание феномена природной очаговости чумы в целом. К тому же следует учитывать огромное антропогенное воздействие на очаги этой болезни, которое пока еще не вполне оценено [17].

Как было указано выше, на территории Жамбылской области расположены Мойынкумский, Таукумский и Бетпақдалинский автономные очаги Среднеазиатского пустынного природного очага чумы, Манасский мезоочаг Таласского горного природного очага чумы и потенциально очаговая территории Тянь-Шанского высокогорного очага чумы в Меркенском и Т. Рыскуловского районах [1, 3], общая площадь которых занимает 70,06% территории области.

С 1920 по 2003 гг. в зоне Среднеазиатского пустынного очага заболело чумой 2280 человек, умерло 2066 (90,6%). Из них в Казахстане 1084 – 867 (80,0%) соответственно. Последние случаи заболевания людей в Республике Казахстан чумой были зарегистрированы в 2003 году [18, 20].

По данным Жамбылской противочумной станции при эпизоотологическом обследовании 52,2 тыс. кв. км энзоотичной территории в 2015 г. эпизоотия чумы была выявлена на площади 1,5 тыс. кв. км, где было выделено 20 штаммов возбудителя чумного микроба, соответственно в 2016 г. – 1,6 тыс. кв. км, 26 штаммов и в 2017 г. – 1,0 тыс. кв. км, 2 штамма.

Круг носителей чумы в Среднеазиатском пустынном очаге весьма обширен и в настоящее время насчитывает 42 вида теплокровных животных [18-21], которые определяются и в Мойынкумском, Таукумском и Бетпақдалинском автономных природных очагах чумы. Большинство видов блох – переносчиков чумы относятся к 2 родам – *Xenopsylla* и *Ceratophyllus* [22, 23]. В сельской местности вновь становится обычной блоха *Pulex irritans*, практически уничтоженная в 50-70-х годах [24], которая впервые была обнаружена у сурков и в домах на территории области в Манасском мезоочаге Таласского горного природного очага чумы на высоте 1700 м н.у.м. в 2003-2004 гг. [25].

Жамбылская область расположена в центре Южного Казахстана республики и занимает бассейн нижнего течения рек Шу и Талас, между хребтами Каратау на юго-западе, Кыргызским Алатау на юге и Шу-Илийскими горами на востоке [26]. Большая часть территории региона представляет собой равнину. Горные массивы окаймляют её на юге, востоке и юго-западе. Крайний юго-восток занимают горы Киндиктас, являющиеся продолжением Заилийского Алатау. На севере они ограничены Чокпарской и Копинской впадинами, на юге и юго-западе – долиной р. Шу [27].

По реке Шу область делится на две части. Северная часть занята глинистой пустыней Бетпақдала, южная – песчаной пустыней Муюнкум. Южная граница проходит по отрогам Тянь-Шаня, по горам Кыргызского Алатау. Наибольшая высота над уровнем моря достигает 4000 м. На западе и юго-западе области находятся горы Каратау высотой до 1660 м. На востоке простираются горы Желтау и Айтау до 1500 м. На крайнем юго-востоке горы Киндиктас высотой до 1520 м смыкаются с Заилийским Алатау [28].

Почвенно-растительный покров разнообразен и меняется от севера к югу. Равнины и низкие предгорья до 800 м

Таблица 1 - Земельные и водные ресурсы Жамбылской области (НПП Атамекен, 2016)

Наименование административных районов области	Площадь территории км ²	Пастбища в %	Посевы в %	Пески в %	Сероземы и светло-каштановые в %	Пойменные луговые в %	Солонцы в %	Горно-лесные каштановые и черноземы в %	Высокогорные пастбищные в %	Пустынные в %	Балл бонитета почвы
Байзакский	4500	24,1	12,9	60,0	40,0	–	–	–	–	–	45
Жамбылский	4300	41,8	13,5	23,0	60,0	–	–	17,0	–	–	45
Меркенский	7100	11,8	14,2	50,0	33,0	–	–	–	17,0	–	45
Кордайский	9000	50,0	14,8	–	60,0	–	–	40,0	–	–	45
Жуалынский	4200	26,9	22,0	20,0	30,0	–	–	50,0	–	–	20
Т. Рыскулова	9100	64,2	15,6	45,0	40,0	15,0	–	–	–	–	20
Таласский	12200	34,7	0,89	45,0	45,0	–	–	10,0	–	–	20
Мойынкумский	50400	11,7	0,1	15,0	7,0	15,0	8,0	–	–	55,0	10
Шуский	12000	41,2	11,7	16,0	60,0	16,0	–	8,0	–	–	10
Сарысуский	31400	18,9	0,6	15,0	15,0	10,0	–	5,0	–	55,0	10

над уровнем моря занимает пустынно-степной пояс, где преобладает полынно-солянковая и пустынно-злаковая растительность [29]. Пустыни и степи занимают почти 4/5 всей площади области. Они представлены песчаными и глинистыми массивами и характеризуются скудностью атмосферных осадков, сильным испарением и крайней сухостью воздуха.

Бонитировочные показатели территории области. Национальной палатой предпринимателей «Атамекен» РК по программе формирования Региональной карты развития предпринимательства по разделу «Земельные и водные ресурсы Жамбылской области» [1] и ТОО «Казахский научно-исследовательский институт почвоведения и агрохимии имени У.У. Успанова» по Государственной программе «Почвенно-информационная система Жамбылской области», была разработана бонитировочная шкала и составлена карта по баллам бонитета земельных ресурсов Жамбылской области РК (табл. 1) [2, 3].

По паспортным данным почвенный покров территории Жамбылской области очень разнообразный. Все разнообразие почв области распределяется по следующим зонам: высокогорная зона; горностепная зона с очень засушливым климатом; пустынно-степная зона с сухим жарким климатом и пустынная зона с сухим жарким климатом [29]. В низовьях рек Шу и Талас, а также в понижениях рельефа пустынь распространены такырные почвы и такыры. Для пустынь характерны серо-бурые и светло-каштановые почвы, рыхлопесчаные и песчаные серозёмы, солонцы, для предгорий – серозёмы, горнолесные каштановые и черноземы (рис. 1). Согласно почвенно-информационным дан-

ными земельные ресурсы области составляют: сероземы и светло-каштановые – 37 951 км², пойменные луговые – 13 985 км², пески – 31 854 км², солонцы – 4 032 км², горнолесные каштановые и черноземы – 10 181 км², высокогорные пастбищные – 1 207 км², пустынные – 44 990 км².

На рисунке 2 представлены показатели почвенного покрова земельных ресурсов Жамбылской области РК в разрезе административных районов в процентном соотношении. При этом необходимо дать определение понятию и самому термину «бонитет».

Бонитет (от лат. bonitas – добротность, высокое качество) – количественный показатель, отражающий реальное или потенциальное качество природных объектов (животных, растений, почв), определяющий их экономическую ценность [30].

Имеется достаточно литературных данных о приуроченности природных очагов к аридным ландшафтам: пустыням, полупустыням, степям, горным степям и другим, сходным с ними, заселенным многочисленными фоновыми видами грызунов и/или птиц, имеющими высокую и стабильную численность паразитирующих на них блох [31–38].

Используя материалы вышеуказанных казахстанских институтов, нами проведена оценка пространственной структуры размещения энзоотичной территории по чуме сельского населения и домашнего скота жителей области, основных и второстепенных носителей чумы в природных очагах чумы региона в соответствии с бонитировочными показателями. Для анализа взяты только пустынные очаги, так как они имеют основную площадь энзоотичной терри-

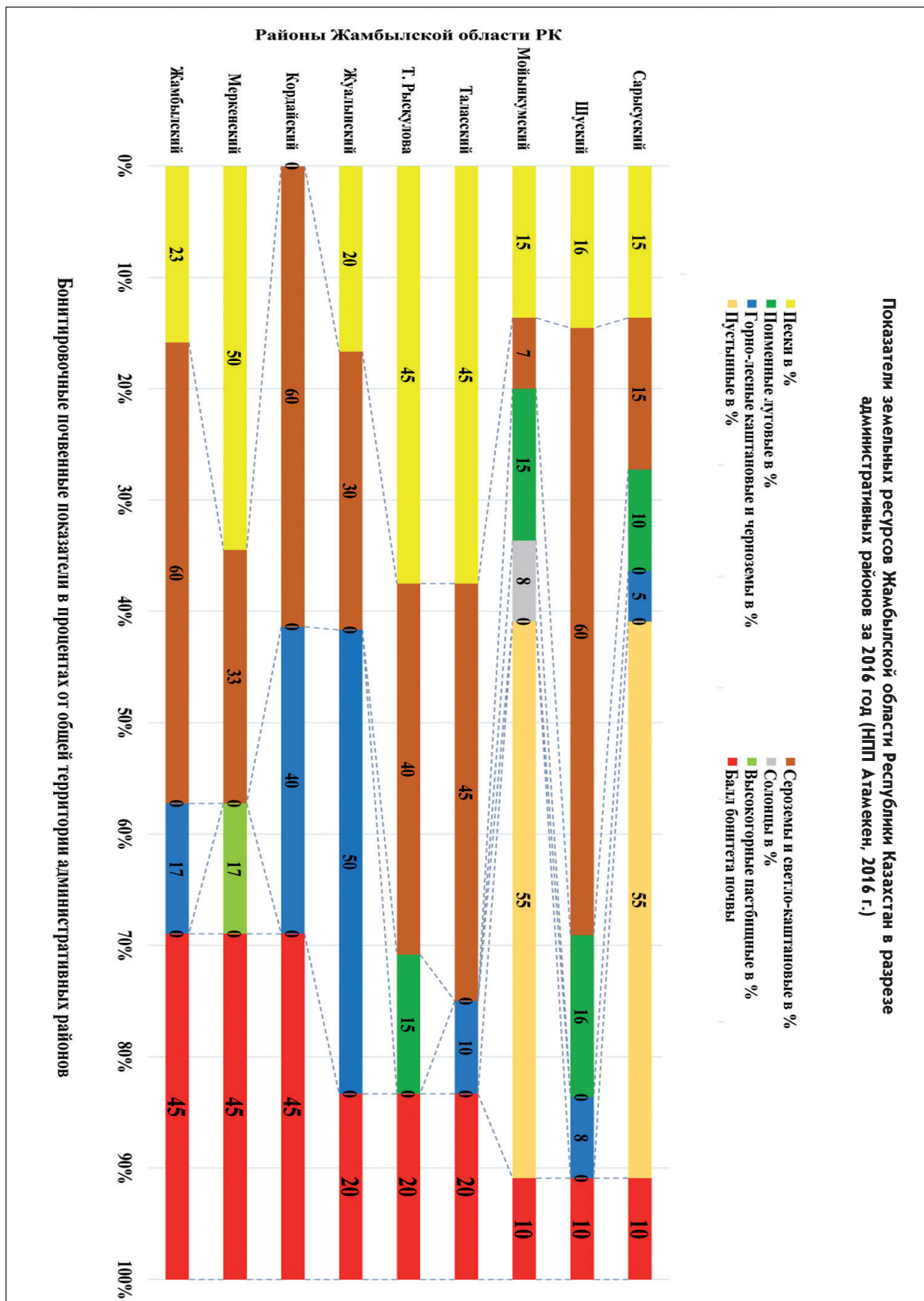
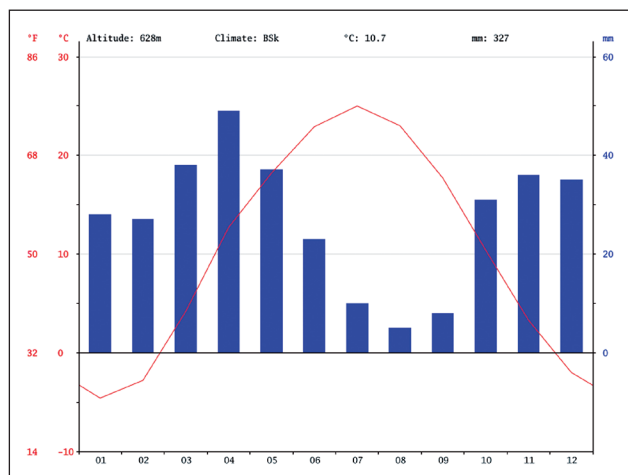
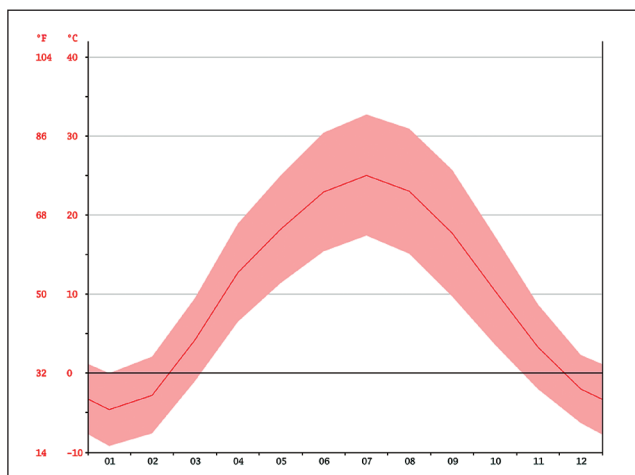


Рисунок 1 - Показатели земельных ресурсов Жамбылской области РК в разрезе административных районов



	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь
Средняя температура (°C)	-4,6	-2,8	4,2	12,7	18,2	22,9	25	23	17,7	10,4	3,3	-2
Миним. температура (°C)	-9,2	-7,6	-1	6,5	11,4	15,4	17,4	15,1	9,7	3,6	-2	-6,3
Макс. температура (°C)	0	2,1	9,5	18,9	25	30,4	32,7	30,9	25,7	17,3	8,7	2,3
Средняя температура (°F)	23,7	27,0	39,6	54,9	64,8	73,2	77,0	73,4	63,9	50,7	37,9	28,4
Миним. температура (°F)	15,4	18,3	30,2	43,7	52,5	59,7	63,3	59,2	49,5	38,5	28,4	20,7
Макс. температура (°F)	32,0	35,8	49,1	66,0	77,0	86,7	90,9	87,6	78,3	63,1	47,7	36,1
Норма осадков (мм)	28	27	38	49	37	23	10	5	8	31	36	35

Рисунок 2 - Климатические среднеголетние показатели по городу Тараз Жамбылской области Республики Казахстан (Climate-Data.org, 2017)

тории (98,04%), являются наиболее активными и находятся под постоянным эпидемиологическим и эпизоотологическим мониторингом.

По бонитировочным показателям (табл. 1) административные районы области можно разделить на три региона: высокий – бонитет 45 баллов (Байзакский, Жамбылский, Меркенский и Кордайский), средний – бонитет 20 баллов (Жуалинский, Т. Рыскулова и Таласский) и низкий – бонитет 10 баллов (Мойынкумский, Шуский и Сарысуский) [1, 2].

Учитывая данные многолетних эпизоотологических обследований Жамбылской ПЧС и Руководства по ландшафтно-эпизоотологическому районированию природных очагов чумы Средней Азии и Казахстана [4], основная часть пустынных природных очагов чумы расположена на пустынных степях, полупустынях и пустынях области (98,04%).

В разных пустынных природных очагах основными и второстепенными носителями чумы в регионе являются большие и малые песчанки, населяющие участки с песчаной, глинистой и щебнистой почвами и не встречающиеся на голых такырах, солончаках и сыпучих песках, лишенных растительности [15, 21, 22].

По бонитировочным показателям именно в трех районах, таких как Мойынкумский, Шуский и Сарысуский с низкими баллами – 10, расселены большая песчанка и другие малые песчанки. В этот список также входит Таласский район при бонитете почвы с 20 баллами, где 45,0% территории района за счет разливов вод и поймы реки Талас является песчаной зоной с хорошей растительностью. В трех других районах области, таких как Байзакский, Меркенский и Т. Рыскулова с высоким бонитетом, где практически 45,0-60,0% территории преобладают пески, площади не заселены основными и второстепенными носителями чумы, так как на данной территории пески являются сыпучими, мало закрепленными и имеют скудный растительный покров.

Таким образом, вся очаговая и потенциально-очаговая территория пустынных природных очагов чумы Жамбылской области (98,04%), являющихся наиболее активными, расположены именно в районах с низкими баллами – 10 по бонитету и занимают 100,2 тыс. кв. км.

Климат и бонитет. Климат области резко континентальный, особенно в северной части. Зима холодная со средними температурами воздуха в январе от 10 до 12°C ниже нуля, лето жаркое и сухое со средней температурой

Таблица 2 - Плотность населения сельской местности, домашних животных и численность основного и второстепенного носителя чумы по бонитету в разрезе районов Жамбылской области

Административные районы области	Площадь районов в км ²	Балл бонитета почвы	Население сельской местности без учета городов и ПГТ/абс.ч.	Плотность населения на 1 км ²	Кол-во домашних животных, абсолютное число	Плотность домашних животных на 1 км ²	Кол-во основного носителя чумы на 1 км ²	Кол-во второстеп. носителя чумы на 1 км ²
Байзакский	4500	45	80051	18,0	528297	63,0	-	-
Жамбылский	4300	45	71920	16,7	340537	61,0	-	-
Меркенский	7100	45	66675	9,4	355126	40,1	-	-
Кордайский	9000	45	106257	11,8	550102	48,0	-	-
Жуальинский	4200	20	39117	9,3	329480	55,0	-	-
Т. Рыскулова	9100	20	24363	5,5	434108	47,4	-	-
Таласский	12200	20	49963	2,0	533958	31,0	514	4,7
Мойынкумский	50400	10	20627	0,5	208599	4,0	509	5,8
Шуский	12000	10	41664	3,4	401912	27,2	422	1,1
Сарысуский	31400	10	22607	0,7	267971	7,8	504	4,0

в июле 25°C. Годовое количество осадков 350 мм, в горах 500-900 мм. Вегетационный период 200-225 дней [39].

По данным информационного сайта «Climate-Model by Climate-Data.org» (1982-2012 гг.) по классификации типов климата системы Кеппен-Гейгера Жамбылская область имеет три различных климатических условия: BSk – холодные полусухого климата (Тараз, Шу, Каратау, Жанатас, Мерке и др.), Dsa – горячий влажный континентальный климат (Кордай, Отар, Б. Момышулы, Кенен и др.) и BWk – холодные климаты пустыни (Бурыбайтал, Мынарал, Кашкантиз, Приозёрск и др.), но преобладает (65,0%) тип BSk [39]. Поэтому, для примера приводим климатические данные региона города Тараз (рис. 2).

Широко распространенный климат в городе Тараз классифицируется как BSk – это климат степей. Здесь не так много осадков в течение всего года, средняя температура воздуха является 10,7°C, 327 мм – среднегодовая норма осадков. Наименьшее количество осадков выпадает в августе, в среднем в этом месяце составляет 5 мм. В апреле количество осадков достигает своего пика, в среднем 49 мм. Температуры являются самыми высокими в июле, в среднем на отметке 25,0°C. Январь является самым холодным месяцем года, в среднем - 4,6°C. Изменение осадков между засушливыми и дождливыми месяцами - 44 мм. Изменение среднегодовой температуры составляет около 29,6°C [39].

Таким образом, согласно проведенному анализу очаговая и потенциально-очаговая территории обладают клима-

тическими условиями BSk и BWk, занимающие почти 4/5 всей площади области и соответствующие по бонитету районов, таких как Мойынкумский, Шуский, Сарысуский и Таласский районы, где расселены большая песчанка и другие малые песчанки, которые являются основными и второстепенными носителями чумной инфекции.

Эпидпотенциал области по бонитету. Для оценки степени эпидемической опасности природных очагов инфекций используется термин «эпидемический потенциал природного очага» [40, 41]. Это - показатель взаимодействия природных и социальных факторов, отражающий степень потенциальной эпидемической опасности природного очага для населения в определенный отрезок времени. Социальные факторы включают в себя степень контакта людей с патобиоценозом очагов, антропогенную и техногенную трансформацию территории, миграционные процессы населения, его профессиональную занятость, иммунный статус жителей и другие показатели [42]. В данной работе были учтены только показатели плотности населения на энзоотичной территории области.

В Жамбылской области 10 сельских районов и 3 города районного подчинения: Каратау, Жанатас и Шу. В области проживает 1 115 900 тыс. человек постоянного населения, из них 447,5 тыс. в городской и 668,5 тыс. человек в сельской местности (60,0%) [23]. Доля сельского населения Жамбылской области [43], превышающая 59,9 (60,0)%, степень контакта с патобиоценозом определяют высокий риск заражения людей особо опасными инфекциями, если

природные факторы их эпидемического потенциала имеют достаточную значимость. Средняя плотность населения на 1 кв. км по области составляет около 8 человек, однако в предгорной зоне и долинах рек плотность населения достигает 50 человек на 1 кв. км. Пустынные пространства, высокогорье представляют собой малозаселенные, но периодически посещаемые людьми территории. По данным мониторинга, проведенного ЖПЧС, на энзоотичной по чуме территории области проживают около 300 000 человек.

Нами проведен расчет на 1 км² плотности населения сельской местности, без учета городов и поселков городского типа, и плотности домашнего скота с использованием основных показателей развития животноводства на 1 декабря 2017 года по данным Комитета статистики МНЭ РК с учетом всех категорий хозяйств (сельхозпредприятия, крестьянские или фермерские хозяйства и хозяйства населения) области, которые составили (тыс. голов) в общем: крупный рогатый скот – 341,31; овцы – 2 447,39; козы – 265,36; свиньи – 25,82; лошади – 105,92 и верблюды – 6,2 (табл. 2).

Относительно бонитета в районах с высоким баллом проживало людей от 9,4 до 18,0, со средним от 2,0 до 9,3 и низким от 0,5 до 3,4 на 1 км². Плотность домашнего скота в хозяйствах области соответственно составила 40,1-63,0, 31,0-55,0 и 4,0-27,2 на 1 км². Согласно анализу высокая плотность населения области сконцентрирована в предгорной зоне и долинах больших рек Талас и Шу, в городе Тараз и 3-х городах районного подчинения: Каратау, Жанатас и Шу.

Самая низкая плотность населения и домашнего скота отмечается в Мойынкумском, Шуском, Сарысуском и Таласском районах области с низким бонитетом и там, где и расположены природные очаги чумы.

ВЫВОДЫ

Таким образом, территория пустынных очагов чумы области (98,04%), являющихся наиболее активными и постоянно действующими, расположены именно в районах с низкими баллами – 10 по бонитету. Также отмечена низкая

плотность поселения людей и домашнего скота, проживания людей сельского населения и в основном вдоль русел больших рек, протекающих по территории Мойынкумского, Шуского, Сарысуского и Таласского районов с низким бонитетом, что имеет прямое отношение к эпидпотенциалу в природных очагах чумы. Согласно проведенному анализу очаговую и потенциально-очаговую территорию характеризуют климатические условия BSk и BWk, занимающие почти 4/5 всей площади области и соответствующие по бонитету таким районам, как Мойынкумский, Шуский, Сарысуский и Таласский, где расселены большая песчанка и другие малые песчанки, которые являются основными и второстепенными носителями чумной инфекции.

На основании литературных данных по теллурической чуме и результатов экспериментальных работ в природных очагах чумы Жамбылской области в 1986-1993 гг. было показано, что во время длительного межэпизоотического периода возбудитель чумы может сохраняться в почве в симбиозе с почвенными микроорганизмами [11], и на данной территории выбирает почву с низким бонитетом в 10 баллов, где преобладают почвы с низким общим микробным числом и видовым пейзажем. При этом необходимо учесть то, что данные выводы по бонитету и сохранению чумного микроба (теллурическая чума) в симбиозе с почвенными микроорганизмами в межэпизоотические периоды являются только сопутствующими факторами в энзоотии чумы, что требует дальнейшего детального изучения.

Прозрачность исследования

Исследование не имело спонсорской поддержки. Авторы несут полную ответственность за предоставление окончательной версии рукописи в печать.

Декларация о финансовых и других взаимоотношениях

Все авторы принимали участие в разработке концепции статьи и написании рукописи. Окончательная версия рукописи была одобрена всеми авторами. Авторы не получили гонорар за статью.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Аубакиров С.А. и др. Руководство по ландшафтно-эпизоотологическому районированию природных очагов чумы Средней Азии и Казахстана. Руководство. – Алма-Ата, 1990. – С. 19
- 2 Азаренко Ю.А. Закономерности содержания, распределения, взаимосвязей микроэлементов в системе почва-растение в условиях юга Западной Сибири: монография. Монография. Scientific magazine Kontser. – Омск: «Вариант-Омск», 2013. – С. 194
- 3 Рахимов К.Р., Рапопорт Л.П., Некоторые результаты эпизоотологического мониторинга в Мойынкумах // Карантинные и зоонозные инфекции в Казахстане. – Алматы, 1999. – Вып. 1. – С. 221
- 4 Слудский А.А. Эпизоотология чумы (обзор исследований и гипотез). Монография. – Саратов, 2014. – Часть 1. – С. 210-215
- 5 Гигиена почвы. Гигиеническое значение почвы. Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии им. К.И. Скрябина. <http://mgavm.ru/facultas/fzta/kafedry/zoosanitra>
- 6 Лухнова Л.Ю. и др. Профилактика сибирской язвы в Казахстане. Монография. – Алматы, 2009. – С. 188
- 7 Айкимбаев А.М., Степанов В.М., Ларина В.С., Стручкова Э.Н. Современные представления об энзоотии чумы. Организация эпиднадзора при чуме и меры ее профилактики. – Алма-Ата, 1992. – Т. 2. – С. 181-183
- 8 Сагимбеков У.А. Природные очаги чумы северной подзоны пустынь Республики Казахстан (Мойынкумы, Саксаулдала, Бетпакдала). Автореф. дисс. на д.м.н. Спец. совет Д.09.08.01. – Алматы, 1995. – С. 6-7
- 9 Ларина В.С., Сагимбеков У.А., Айкимбаев А.М. и др. О возможности длительного сохранения чумного микроба в природе в сложном симбиозе с почвенными микроорганизмами. Матер. Обл. научно-практ. конф. Гурьевской противочумной станции по профил. Особо опасн. инф. – Гурьев, 1989. – С. 146-155
- 10 Информационный сайт «Businessnavigator.kz», Региональная карта развития предпринимательства Национальной палаты предпринимателей «Атамекен» РК. <http://www.businessnavigator.kz>
- 11 Государственная программа «Проблемы генезиса, плодородия и экологии почв горных областей Казахстана в связи с ан-

тропогенезом» раздел «Почвенно-информационная система Жамбылской области», 2006-2008 гг., ТОО «Казахский НИИ почвоведения и агрохимии имени У.У. Успанова». <http://soil.kz/otdelyi/otdel-geografi-genezisa-i-otsenki-pochv>

12 Трегубов П.С., Аверьянов О.А. Ирригационная эрозия почв и меры ее предотвращения. – М., 1987. – С. 15-16

13 Биологические подсистемы эпидемического процесса. Биологические системы: популяция возбудителей, популяция хозяев. <http://bolezni.by/osnovy-epidemiologii/188-biologicheskie-podsistemy>

14 Айкимбаев А.М., Ларина В.С., Степанов В.М. О сущности гипотезы сохранения чумного микроба в скрытой форме в сложном симбиозе с новым хозяином – почвенными микроорганизмами. Организация эпиднадзора при чуме и меры ее профил. - Алма-Ата, 1992. – С. 46

15 Султанов Г.В., Козлов М.П. Чума. Микробиология, патогенез, диагностика. Т. 1. – Махачкала, 1995. – С. 146

16 Топорков В.П. и др. Эколого-эпидемиологический мониторинг за предикторами экстремальных эпидемических ситуаций в природно-очаговом по чуме регионе северо-западного Прикаспия. Сборник конф., – Элиста, 1999. – С. 125

17 Сунцов В.В. Зоолого-паразитологические аспекты происхождения микроба *Yersinia pestis* и генезис очагов чумы. Диссертация по биологии, Часть 1, Основные гипотезы происхождения чумы. <http://earthpapers.net>

18 Айкимбаев М.А. и др. Среднеазиатский пустынный природный очаг чумы. - Алма-Ата: Изд. «Наука» Каз. ССР, 1987. - 207 с.

19 Айкимбаев А.М. Чума. - Алма-Ата: Изд-во «Казинформ-центр Госкомстата РК», 1992. - 106 с.

20 Айкимбаев А.М., Атшабар Б.Б., Аубакиров С.А., Сагиев З.А. Сержан О.С., Стыбаева Г.С. Эпидемический потенциал природных очагов чумы Казахстана. – Алматы, 2006. - 153 с.

21 Поле С.Б. Млекопитающие носители чумы в природных очагах этой инфекции в Казахстане. Матер. научн. конф. противочумных учр. Казахстана и Сред. Азии. - Алматы, 1994. - С. 218-219

22 Сержан О.С. и др. Географические и гостальные комплексы зараженных чумой блох и некоторые вопросы палеогенезиса энзоотии // Карантинные и зоонозные инфекции в Казахстане. – 2000. – Вып. 2. – С. 187- 190

23 Бурделов Л.А. и др. К вопросу о продолжительности периодов без регистрации возбудителя чумы в популяциях носителей. XI Межреспубл. Научно-практ. Конфер. противочумн. учрежд. Ср. Азии и Каз. по профил. чумы. – Алма-Ата, 1981. – С. 40-42

24 Бурделов Л. А. и др. О росте численности блох *Pulex irritans* в населенных пунктах Кызылординской области. Роль ветеринарной науки в развитии животноводства: Матер. междунар. научно-произв. конф. посв. 75-летию Казахского НИВИ. – Алматы, 2000. – С. 226-228

25 Абделиев З.Ж. и др. О блохах фоновых грызунов северного склона Таласского Алатау и находке *Pulex irritans* в жилье человека. Сборник КНЦКЗИ им. М.Айкимбаева «Карантинные и зоонозные инфекции в Казахстане». – Алматы, 2004ю – Вып. №1(9). – С. 98-99

26 Официальный сайт Акимат Жамбылской области. Информация. Характеристика. Географическое положение и основная производственная направленность. <http://www.zhambyl.gov.kz/>

REFERENCES

1 Aubakirov SA, et al. *Rukovodstvo po landshaftno-epizootologicheskomu rayonirovaniyu prirodnykh ochagov chумы Sredney Azii i Kazakhstana. Rukovodstvo* [Guidelines for landscape epizootological

27 Silk Road Adventures (Путешествие по «Шелковому пути»). Жамбылская область. Культурные достопримечательности Южного Казахстана. Путеводитель по Таразу и Жамбылской области. Издание департамента по туризму и спорту Жамбылской области «Silk Road Adventures». <http://silkadv.com/ru/node/1865>

28 Хрущелевский В.П. и др. Опыт ландшафтно-эпизоотологического картирования территории природного очага чумы в Мойынкумах. Тезисы совещания по вопросам зоологической картографии – М., 1963. – С. 141-143

29 Успанова Б.Б. Почвенный покров Жамбылской области. Сборник статей по материалам XXIV международной научно-практической конференции «Наука вчера, сегодня, завтра». – Новосибирск: Изд. «СибАК», 2015. – №5(21). – С. 11-14

30 Свободная энциклопедия. Бонитет. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Бонитет>

31 Сунцов В.В., Сунцова Н.И. Личиночный паразитизм *Oropsylla silantiewi* как экологический фактор эволюции чумы // Карантинные и зоонозные инфекции в Казахстане. – 2000. – Вып. 2. – С. 201-207

32 Овищенко Г.Г. и др. Природные очаги чумы Кавказа, Прикаспия, Средней Азии и Сибири. – М.: Медицина, 2004. – С. 75-80

33 Рапопорт Л.П. Проблема межэпизоотического периода и практика эпизоотологического обследования природных очагов чумы // Карантинные и зоонозные инфекции в Казахстане. – 2009. – Вып. 1-2(19-20)

34 Поле С.Б. Состояние сурочьих очагов чумы Казахстана и Средней Азии (прошлое и настоящее). Сборник XI Международного совещания по суркам «Сурки Евразии: экология и практическое значение». – М., 2015. – С. 107-112

35 Черкасский Б.Л. Учение о механизме передачи возбудителей инфекций и социально-экологическая концепция эпидемического процесса // Журнал микробиологии. – 2003. – №5. – С. 54-56

36 Сагиев З.А. Совершенствование мероприятий эпизоотологического надзора при чуме: автореф. канд. мед. наук: 14.00.30. - Алматы: КазНМУ, – 2006. – С. 22

37 Темиралиева Г.А., Лухнова Л.Ю., Аракелян И.С., Мартиневский И.Л. Противочумная служба Казахстана. Исторические вехи становления и развития. – Алматы, 1999. – С. 162

38 Хамзин С.Х. Профилактика чумы в Атырауской области. – Алматы: Изд-во ГРДБ, 1998. – С. 175

39 Данные о местоположении от «Openstreetmap.org» и «Climate-model by Climate-data.org». Жамбылская область Казахстан. 1982-2012 гг. <https://ru.climate-data.org/info/sources>

40 Куклев Е.В. О содержании понятия «эпидемический потенциал природного очага чумы». Вопросы паразитол. и неспецифич. профилактики зоонозов. – Саратов, 1988. – С 53-59

41 Айкимбаев А.М., Темиралиева Г.А. О механизме энзоотии чумы. Матер. регион. совещания противочумн. учрежд. по эпизоотол., эпизоотол. и профил. особо опасн. инф. – Куйбышев, 1990. – С. 10-12

42 Айкимбаев А.М. Перспективы совершенствования эпиднадзора в природных очагах чумы. Теор. пробл. эпизоотол. и инф. иммунол. на совр. этапе. - Нальчик, 1986. – С. 61-62

43 Численность населения Республики Казахстан. Комитет статистики МНЭ РК. 2017 г. <http://ranking.kz/ru/a/reviews/chislennost-naseleniya-respubliki-kazakhstan>

zoning of natural plague foci of Central Asia and Kazakhstan, Guide]. Alma-Ata; 1990. P. 19

2 Azarenko YuA. *Zakonomernosti soderzhaniya, raspredeleniya, vzaimosvyazey mikroelementov v sisteme pochva-rasteniya v uslovi-*

yakh yuga Zapadnoy Sibiri: monografiya. Monografiya Scientific magazine "Kontsep" [Patterns of content, distribution, interrelations of microelements in the system soil-plant in the conditions of the south of Western Siberia: monograph. Monograph. Scientific magazine "Kontsep"] Omsk: Option-Omsk; 2013. P. 194

3 Rakhimov KR, Rapoport LP, Some results of epizootological monitoring in Moyinkum. *Karantinnye i zoonoznye infektsii v Kazakhstane = Quarantine and zoonotic infections in Kazakhstan*. 1999;1:221 (In Russ.)

4 Sludsky AA. *Epizootologiya chumy (obzor issledovaniy i gipotez)*. Monografiya [Epizootology of the plague (review of research and hypotheses). Monograph]. Saratov; 2014. Part 1. P. 210-5

5 *Gigiena pochvy. Gigienicheskoe znachenie pochvy // Moskovskaya gosudarstvennaya akademiya veterinarnoy meditsiny i biotekhnologii im. K.I. Skryabina* [Soil hygiene. Hygienic significance of the soil. Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology. K.I. Scriabin.] Available from: <http://mgavm.ru/facultas/fzta/kafedry/zoosanitria>

6 Lukhnova LYu, et al. *Profilaktika Sibirskoy yazvy v Kazakhstane* [Prevention of anthrax in Kazakhstan. Monograph]. Almaty; 2009. P. 188

7 Aikimbayev AM, Stepanov VM, Larina VS, Struchkova EN. *Sovremennye predstavleniya ob enzootii chumy. Organizatsiya epidnadzora pri chume i mery ee profilaktiki* [Modern ideas about enzootic plague. Organization of surveillance in the plague and measures for its prevention]. Alma-Ata; 1992. T. 2. P. 181-3

8 Sagimbekov UA. *Prirodnye ochagi chumy severnoy podzony pustyn' Respubliki Kakhkhstan (Moyynkumy, Saksauldala, Betpakdala)*. Avtoref. diss. na d.m.n. Cpets. sovet D.09.08.01. [Natural foci of plague in the northern desert subzone of the Republic of Kakhkhstan (Moyynkumy, Saksauldala, Betpakdala). Abstract of dissertation for the degree of doctor of medical sciences. Cpets Council D.09.08.01 at the Research Institute of Epidemiology, Microbiology and Infectious Diseases of the Ministry of Health of the Republic of Kazakhstan]. Almaty; 1995. P. 6-7

9 Larina, VS, Sagimbekov, UA, Aikimbayev AM, et al. *O vozmozhnosti dlitel'nogo sokhraneniya chumnogo mikroba v prirode v slozhnom simbioze s pochvennymi mikroorganizmami. Mater. Obl. nauchno-prakt. konf. Gur'evskoy protivochumnyy stantsii po profil. Osobo opasn. inf.* [On the possibility of long-term preservation of the plague microbe in nature in complex symbiosis with soil microorganisms, Mater. Area scientific and practical conf. Guryev anti-plague station profile. Especially dangerous. inf.] Guriev; 1989. P. 146-155

10 *Informatsionnyy sayt «Businessnavigator.kz», Regional'naya karta razvitiya predprinimatel'stva Natsional'noy palaty predprinimateley «Atameken» RK* [Information site "Businessnavigator.kz", Regional Business Development Card of the National Chamber of Entrepreneurs "Atameken" of the Republic of Kazakhstan]. Available from: <http://www.businessnavigator.kz>

11 *Gosudarstvennaya programma Problemy genezisa, plodorodiy i ekologii pochv gornyykh oblastey Kazakhstana v svyazi s antropogenezom, razdel Pochvenno-informatsionnaya sistema Zhambyl'skoy oblasti, 2006-2008 gg., TOO Kazakhskiy NII pochvovedeniya i agrokhimii im. U.U. Uspanova* [On the implementation of the state program "Problems of Genesis, Fertility and Ecology of Soils of Mountainous Areas of Kazakhstan in Connection with Anthropogenesis" section "Soil-Information System of Zhambyl Region", 2006-2008, Kazakh Research Institute of Soil Science and Agrochemistry named after U. Uspanova"]. Available from: <http://soil.kz/otdelyi/otdel-geografii-genezisa-i-otsenki-pochv> (Revised: 06.25.2018)

12 Tregubov PS, Averyanov OA. *Irrigatsionnaya eroziya pochv i mery ee predotvrashcheniya* [Soil irrigation erosion and measures to prevent it]. Moscow: 1987. P. 15-6

13 *Biologicheskie podsistemy epidemicheskogo protsessa. Biologicheskie sistemy: populyatsiya vobuditeley, populyatsiya khozyaev* [Biological subsystems of the epidemic process. Biological systems:

population of pathogens, host population]. Available from: <http://bolezni.by/osnovy-epidemiologii/188-biologicheskie-podsistemy>

14 Kokushkin AM. *O sushchnosti gipotezy sokhraneniya chumnogo mikroba v skrytoy forme v slozhnom simbioze s novym khozyainom - pochvennymi mikroorganizmami. Organizatsiya epidnadzora pri chume i mery ee profil* [Social and biological aspects of the epidemiology of plague. Authors. diss. Dr. Med. Sciences]. Saratov: Microbe; 1995. P. 46

15 Sultanov GV, Kozlov MP. *Chuma. Mikrobiologiya, patogenez, diagnostika. T. 1*. [Plague. Microbiology, pathogenesis, diagnosis. T. 1.]. Makhachkala; 1995. P. 146

16 Toporkov VP, et al. *Ekologo-epidemiologicheskyy monitoring za prediktorami ekstremal'nykh epidemicheskikh situatsiy v prirodno-ochagovom po chume regione severo-zapadnogo Prikaspiya. Sbornik konf.* [Ecological and epidemiological monitoring of predictors of extreme epidemic situations in the natural-focal plague region of the northwestern Caspian Sea region. Collection of conf.] Elista; 1999. P. 125

17 Suntsov VV. *Zoologo-parazitologicheskie aspekty proiskhozhdeniya mikroba Yersinia pestis i genezis ochagov chumy*. Dissertatsiya po biologii, Chast' 1, Osnovnye gipotezy proiskhozhdeniya chumy [Zoological and parasitological aspects of the origin of the Yersinia pestis microbe and the genesis of plague foci. Thesis in Biology, Part 1, Basic hypotheses of the origin of the plague]. Available from: <http://earthpapers.net> (Appeal Date: May 25, 2018)

18 Aikimbayev MA, et al. *Sredneaziatskiy pustynnyy prirodnyy ochag chumy* [Central Asian desert natural plague focus]. Alma-Ata: Ed. "Science" Kaz. SSR; 1987. P. 207

19 Aikimbayev AM. *Chuma* [Plague]. Alma-Ata: Publishing house "Kazinformtsentr Goskomstat RK"; 1992. P. 106

20 Aikimbayev AM, Atshabar BB, Aubakirov SA, Sagiev ZA, Serzhan OS, Stybaeva GS. *Epidemicheskyy potentsial prirodnykh ochagov chumy Kazakhstana* [The epidemic potential of natural foci of the plague of Kazakhstan]. Almaty; 2006. P. 153

21 Pole SB. *Mlekoopitayushchie nositeli chumy v prirodnykh ochagakh etoy infektsii v Kazakhstane. Mater. nauchn. konf. protivochumnykh uchr. Kazakhstana i Sred. Azii* [Mammals carriers of the plague in the natural foci of this infection in Kazakhstan. Mater. scientific conf. anti-plague uchr. Kazakhstan and Sred. Asia]. Almaty; 1994. P. 218-9

22 Serzhan OS, et al. Geographical and guest complexes of plague-infected fleas and some issues of enzootic paleogenesis. *Karantinnye i zoonoznye infektsii v Kazakhstane = Quarantine and zoonotic infections in Kazakhstan*. 2000;2:187-90 (In Russ.)

23 Burdelov LA, et al. *K voprosu o prodolzhitel'nosti periodov bez registratsii vobuditeley chumy v populyatsiyakh nositeley. XI Mezhrrepubl. Nauchno-prakt. Konfer. protivochumn. uchrezhd. Sr. Azii i Kaz. po profil. chumy* [On the question of the duration of periods without registration of the plague pathogen in carrier populations. XI Interrep. Scientific Practical Conference anti-plague institution Wed Asia and Kaz. by profile the plague]. Alma-Ata; 1981. P. 40-2

24 Burdelov LA, et al. *O roste chislenosti blokh Pulex irritans v naseleennykh punktakh Kyzylordinskoy oblasti. Rol' veterinarnoy nauki v razvitiy zhivotnovodstva: Mater. mezhdunar. nauchno-proizv. konf. posv. 75-letiyu Kazakhskogo NIVI* [On the growth of flea numbers of Pulex irritans in populated areas of the Kyzylorda region, in Role of veterinary science in the development of animal husbandry: Mater. international scientific production conf. 75th anniversary of the Kazakh NIVI]. Almaty; 2000. P. 226-8

25 Abdeliyev ZZ, et al. *O blokhakh fonovykh gryzunov severnogo sklona Talasskogo Alatau i nakhodke Pulex irritans v zhil'e cheloveka. Sbornik KNTsKZI im. M.Aikimbayev «Karantinnye i zoonoznye infektsii v Kazakhstane»* [On fleas of background rodents of the northern slope of the Talas Ala Tau and the find of Pulex irritans in human habitation. Collected works of the M.Aikimbayev's KSCQZI "Quarantine and zoonotic infections in Kazakhstan"]. Almaty; 2004. No. 1(9). P. 98-9

26 *Ofitsial'nyy sayt Akimat Zhambylskoy oblasti. Informatsiya. Kharakteristika. Geograficheskoe polozenie i osnovnaya proizvodstvennaya napravlennost'* [Official site of Akimat of Zhambyl region. Information. Characteristic. Geographical location and main production orientation]. Available from: <http://www.zhambyl.gov.kz/> (Released: 06/22/2018)

27 *Puteshestvie po «Shelkovomu puti». Zhambylskaya oblast'. Kul'turnye dostoprimechatel'nosti Yuzhnogo Kazakhstana. Putevoditel' po Tarazu i Zhambylskoy oblasti. Izdanie departamenta po turizmu i sportu Zhambylskoy* [Silk Road Adventures (Silk Road Journey). Zhambyl Region. Cultural sights of South Kazakhstan. Guide to Taraz and Zhambyl region. Publication of the Department of Tourism and Sports of the Zhambyl region "Silk Road Adventures"]. Available from: <http://silkadv.com/ru/node/1865>

28 Khrustselevsky VP, et al. *Opyt landshaftno-epizootologicheskogo kartirovaniya territorii prirodnogo ochaga chumy v Moyynkumakh. Tezisy soveshchaniya po voprosam zoologicheskoy kartografii* [Experience of landscape-epizootological mapping of the territory of the natural plague focus in Moyynkumakh. Abstracts of the meeting on the issues of zoological cartography]. Moscow; 1963. P. 141-3

29 Uspanova BB. *Pochvennyy pokrov Zhambylskoy oblasti. Sbornik statey po materialam XKhIV mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii «Nauka vchera, segodnya, zavtra»* [Soil cover of Zhambyl region. Collection of articles based on materials of the XXIV international scientific-practical conference "Science of yesterday, today, tomorrow"]. Novosibirsk: Publisher house SibAK; 2015. No. 5(21). P. 11-14

30 *Svobodnaya entsiklopediya. Bonitet* [Free encyclopedia. Bonitet]. Available from: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Bonitet> (Released: 06.22.2018)

31 Suntsov VV, Suntsova NI. Larval parasitism of *Oropsylla silantiewi* as an environmental factor in the evolution of plague. *Karantinnye i zoonoznye infektsii v Kazakhstane = Quarantine and zoonotic infections in Kazakhstan*. 2000;2:201-7

32 Onishenko GG, et al. *Prirodnye ochagi chumy Kavkaza, Prikaspiya, Sredney Azii i Sibiri* [Natural foci of plague in the Caucasus, Pre-Caspian, Central Asia and Siberia]. Moscow: Meditsina Publishing House; 2004. – P. 75-80

33 Rapoport LP. The problem of the interepizootic period and the practice of epizootological examination of natural plague foci. *Karantinnye i zoonoznye infektsii v Kazakhstane = Quarantine and zoonotic infections in Kazakhstan*. 2009;1-2(19-20)

34 Paul SB. *Sostoyaniye suroch'ikh ochagov chumy Kazakhstana i Sredney Azii (proshloe i nastoyashchee). Sbornik XI Mezhdunarodno-*

go soveshchaniya po surkam «Surki Evrazii: ekologiya i prakticheskoe znachenie» [The condition of the plague foci of plague in Kazakhstan and Central Asia (past and present). Collection of the XI International Conference on marmots "Eurasia marmots: ecology and practical significance"]. Moscow; 2015. P. 107-12

35 Cherkassky BL. The doctrine of the mechanism of transmission of pathogens and the socio-ecological concept of the epidemic process. *Zhurnal mikrobiologii = Journal of Microbiology*. 2003;5:54-6 (In Russ.)

36 Sagiyev ZA. *Sovershenstvovanie meropriyatiy epidemiologicheskogo nadzora pri chume: avtoref. kand. med. nauk: 14.00.30* [Improving the epidemiological surveillance of the plague: abstract. Cand. Med. Sciences: 14.00.30]. Almaty: KazNMU; 2006. P. 22

37 Temiraliyeva GA, Lukhnova LYu, Arakelyan IS, Martinevsky IL. *Protivochumnaya sluzhba Kazakhstana. Istoricheskie vekhi stanovleniya i razvitiya* [Anti-plague service of Kazakhstan. Historical milestones of formation and development]. Almaty; 1999. P. 162

38 Khamzin SKh. *Profilaktika chumy v Atyrauskoy oblasti* [Prevention of plague in the Atyrau region]. Almaty: Publishing House of the State-Owned Historical Hospital; 1998. P. 175

39 *Dannye o mestopolozhenii ot «Openstreetmap.org» i «Climate-model by Climate-data.org». Zhambylskaya oblast' Kazakhstan. 1982-2012 gg.* [Location data from Openstreetmap.org and Climate-model by Climate-data.org. Zhambyl Oblast Kazakhstan. 1982-2012]. Available from: <https://ru.climate-data.org/info/sources/>

40 Kuklev EV. On the content of the concept of "epidemic potential of the natural focus of the plague". *Voprosy parazitolog. i nespetsifich. profilaktiki zoonozov = Questions parasitol. and non-specific prevention of zoonoses*. 1988:53-9 (In Russ.)

41 Aikimbayev AM, Temiraliyeva GA. *O mekhanizme enzootii chumy. Mater. region. soveshchaniya protivochumn. uchrezhd. po epidemiol., epizootol. i profil. osobo opasn. inf.* [On the mechanism of enzootic plague. Mater. region. anti-plague meeting institution on epidemiol., epizootol and profile. especially dangerous inf.] Kuibyshev; 1990. P. 10-2

42 Aikimbayev AM. *Perspektivy sovershenstvovaniya epidnadzora v prirodnykh ochagakh chumy. Teor. probl. epidemiol. i inf. immunol. na sovr. etape* [Prospects for improving surveillance in natural foci of the plague. Theor. problems epidemiol and inf. immunol. on sovr. Stage]. Nalchik; 1986. P. 61-2

43 *Chislennost' naseleniya Respubliki Kazakhstan. Komitet statistiki MNE RK. 2017* [The population of the Republic of Kazakhstan. Statistics Committee of the MNE RK. 2017]. Available from: <http://ranking.kz/ru/a/reviews/chislennost-naseleniya-respubliki-kazakhstan>