

А.А.Кузнецов, А.Н.Матросов, А.М.Поршаков, В.Н.Чекашов, М.М.Шилов

## ИЗМЕНЕНИЕ ГРАНИЦ ПРИРОДНЫХ ОЧАГОВ ЧУМЫ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО ПРИКАСПИЯ

ФКУЗ «Российский научно-исследовательский противочумный институт «Микроб», Саратов, Российская Федерация

**Цель исследований.** Определение современных дислокации и размеров природных очагов чумы в Северо-Западном Прикаспии. **Материалы и методы.** По результатам проведенного в 2013–2014 гг. полевого и камерального картографирования Прикаспийских песчаного и Северо-Западного степного очагов чумы изготовлены электронные карты секторов, расположенных на периферии очагов. **Результаты и выводы.** Выявлено заметное уменьшение размеров природных очагов за счет распашки аридных пастбищ. Их новые, естественные границы на значительном протяжении представлены линейными элементами гидрографии. Там, где такие элементы отсутствуют, в качестве формализованных внешних границ приняты рамки секторов, в которых признаки энзоотии сохранились. Процесс глубокой и необратимой антропогенной трансформации ландшафтов привел к сокращению энзоотичных по чуме территорий: площадь степного очага чумы уменьшилась на 22 % и составляет 51152 кв. км, площадь песчаного – на 13 % и составляет 62510 кв. км. Распашка обширных площадей как способ коренного преобразования ландшафтов сделала эти земли непригодными для обитания малого суслика, полуденной и гребенщиковой песчанок, что является свидетельством полной утраты этими территориями признаков энзоотичности по чуме. Учет реального расположения и размеров природных очагов чумы в строго установленных границах, закрепленных на топографических картах и без труда идентифицируемых на местности, обеспечивает обоснованное планирование и проведение всего комплекса профилактических противочумных мероприятий. Новые пространственные параметры природных очагов предложены для внесения в официальные нормативно-методические документы, регламентирующие проведение эпидемиологического надзора за чумой.

*Ключевые слова:* природный очаг чумы, картографирование, Северо-Западный Прикаспий.

*Корреспондирующий автор:* Кузнецов Александр Александрович., e-mail: rusrap1@microbe.ru.

A.A.Kuznetsov, A.N.Matrosov, A.V.Porshakov, V.N.Chekashov, M.M.Shilov

## Boundary Changes of Natural Plague Foci in the North-Western Pre-Caspian

Russian Research Anti-Plague Institute "Microbe", Saratov, Russian Federation

**Objective** of the study is to specify present-day locations and sizes of natural plague foci in the North-Western Pre-Caspian. **Materials and methods.** Based on the results of field and office mapping of Pre-Caspian sandy and North-Western steppe plague foci, conducted in 2013–2014, designed have been electronic maps of the sectors, situated in the periphery of the foci. **Results and conclusions.** Detected has been marked reduction in sizes of natural foci owing to plowing of arid pastures. Over a significant distance, new natural focal boundaries are represented by linear elements of hydrography. Wherein such elements are absent, sector frames, in which evidence of enzooty remains, are accepted as formalized external boundaries. The process of deep and irreversible anthropogenic transformation of landscapes has resulted in the reduction of enzootic as regards plague territories: the steppe focus area has decreased by 22 %, being 51152 sq. km, the sandy one – by 13 %, amounting to 62510 sq. km. Farming on the extensive territories as a means of radical alterations of the landscapes has made the lands unsuitable for habitation of the little souslik, midday and tamarisk gerbils, which is an evidence of a complete loss of plague enzooty factors in the territory. The survey of actual position and sizes of natural plague foci within the rigid bonds, plotted on topographic maps and easily identifiable afield, provides for substantiated planning and complex prophylactic plague-control measures. Novel spatial parameters of the natural foci are suggested for the inclusion into official regulatory-methodological documents, guiding performance of epidemiological surveillance over plague.

*Key words:* natural plague focus, mapping, North-Western Caspian Sea Region.

*Conflict of interest:* The authors declare no conflict of interest.

*Corresponding author:* Aleksander A. Kuznetsov, e-mail: rusrap1@microbe.ru.

*Citation:* Kuznetsov A.A., Matrosov A.N., Porshakov A.V., Chekashov V.N., Shilov M.M. Boundary Changes of Natural Plague Foci in the North-Western Pre-Caspian. *Problemy Osobo Opasnykh Infektsii [Problems of Particularly Dangerous Infections]*. 2016; 3:38–43. (In Russ.). DOI: 10.21055/0370-1069-2016-3-38-43

Воплощением государственной политики освоения целинных и залежных земель в 30–60-е годы явился перевод значительных площадей степных пастбищ на равнинах Северо-Западного Прикаспия и Волго-Донского водораздела в разряд обрабатываемых сельскохозяйственных угодий богарного или поливного типа. Рост посевных площадей, но уже в меньших масштабах, и интенсивная химизация сельского хозяйства продолжались в 70–80-е годы в период реализации известной «Продовольственной программы». В

это же время шло опустынивание Прикаспийской низменности, связанное с аридизацией местного климата, падением уровня грунтовых вод [1], перевыпасом скота, приведшим к существенной деградации пастбищ, и хаотическими распашками [3, 9, 11]. Последовавший за этим спад сельскохозяйственного производства в последние десятилетия XX века, совпавший с подъемом уровня Каспийского моря и прекращением опустынивания, запустил процесс восстановления растительности [2, 8, 10]. Начало третьего тысячелетия

ознаменовалось новой волной модернизации агропромышленного комплекса, существенными признаками которой явились повышение культуры земледелия, базирующейся на современной агротехнике, и четкая организация севооборота [12, 13]. Чередование этих разнонаправленных процессов, наряду с другими природными и антропогенными факторами, крайне негативно отразилось на жизнедеятельности грызунов открытых пространств – видов, являющихся основными носителями чумы.

Так сложилось, что многие освоенные в прошлое и нынешнее время земли входили в состав природных очагов чумы. Являясь типичными сухостепными и полупустынными ландшафтами, они еще в 60–70-е годы прошлого столетия служили оптимальными местообитаниями для грызунов – основных носителей возбудителя, в популяциях которых тогда регистрировались эпизоотии. В этот же период начала паспортизация природных очагов чумы СССР, для реализации которой были установлены пространственные характеристики каждого очага на уточненной картографической основе. Характерно, что внешние контуры очагов были привязаны к историческим границам ареалов основных носителей и сведениям о местах регистрации эпизоотических и эпидемических проявлений в прошлом [7]. С тех пор и до настоящего времени (в течение четырех десятилетий) очертания очагов не подвергались пересмотру. Однако окультуривание природных ландшафтов продолжалось с разной интенсивностью все эти годы, а в новом тысячелетии даже наметилась тенденция увеличения посевных площадей за счет распашки сохранившихся целинных участков, рекультивации залежей и закладки новых орошаемых земель.

Участки, наиболее удаленные от центральных областей природных очагов чумы, в связи с их низкой эпидемической опасностью обследуются с минимальной интенсивностью. В Нижнем Поволжье становилась все более заметной потеря такими территориями признаков энзоотичности по чуме, характеризующаяся коренным преобразованием ландшафта, в пределах которого исчезли условия для обитания основных носителей возбудителя этой инфекции. Для выяснения эпизоотологического статуса дальних рубежей очагов нами проведены картографические исследования в рамках НИР 41-1-13 «Разработка методологии ГИС-картографирования и паспортизации на примере природных очагов чумы и других инфекций в Нижнем Поволжье».

### Материалы и методы

Исследования осуществлялись в процессе камеральной обработки имеющихся картографических источников (пакет цифровых топографических карт 100-тысячного масштаба, другие картографические произведения и космодатаснимки из доступных интернетресурсов) и анализа результатов полевого картографирования на территории Северо-Западного

Прикаспия с использованием ГИС-технологий [6]. Итоговые картографические материалы, полученные в ходе исследований, использованы при обновлении электронных паспортов изученных природных очагов по установленным ранее правилам [4].

Весной 2013 г. был проведен полевой этап картографирования ландшафтов и поселений грызунов в зоне межевания степного и песчаного природных очагов чумы на территории Республики Калмыкия и Астраханской области. Основной метод работы – объезд приграничных территорий, закладка пеших маршрутов и учет численности грызунов, идентификация ландшафтов с помощью космических снимков. Во время этой экспедиции отрабатывались приемы использования в полевых условиях планшетного компьютера, совмещенного с модулем ГЛОНАСС/GPS позиционирования.

В мае–июне 2014 г. для уточнения западных границ очагов чумы Северо-Западного Прикаспия проведено полевое картографирование территории, расположенной в восточных районах Ставропольского края и прилегающих районах Калмыкии и Дагестана. Затем картографирование продолжили в западных и северо-западных районах Калмыкии, а также прилегающих районах Ростовской и Волгоградской областей. Для этого были использованы открытые крупномасштабные топографические карты последних лет съемки (с 2001 по 2010 год) и космические снимки из сети интернет.

### Результаты и обсуждение

Результаты обследования линии раздела смежных очагов чумы позволили рекомендовать ее сохранение в том формализованном виде, как это было установлено в 1987 г. при вычленении нового природного (Прикаспийского песчаного) очага чумы из состава обширного степного очага Северо-Западного Прикаспия. Зона межевания очагов приурочена к стыкам ландшафтных элементов, являющихся предпочитаемыми станциями обитания либо сусликов, либо песчанок. На местности существует переходная зона, где разные по облику и площади обособленные фации ландшафта чередуются между собой, образуя сложное кружево, создающее область «взаимопроникновения» очагов. В этих условиях невозможно провести четкую линию, обоснованно и однозначно разграничивающую территории, заселенные теми или иными видами грызунов. Для принятия решения о границе был использован известный факт наличия сложной биоценотической структуры любого природного очага чумы, подтверждающий обитание различных носителей на территории конкретного очага, из которых основным может выступать наиболее многочисленный. Те секторы пограничной территории, где преобладают поселения песчанок, подлежали включению в состав песчаного очага, а с преобладанием поселений малого суслика – в состав степного. Разумеется, точное определение «пре-

обладания» задача трудновыполнимая, поэтому мы ограничились глазомерной оценкой площади тех или иных фаций ландшафта в секторах, расположенных в пограничной зоне. Кроме того, мы удостоверились, что в данной местности отсутствуют линейные элементы ландшафта (как естественные, так и антропогенные), имеющие подходящие дислокацию и направление, способные играть роль межочаговых границ. Учитывая определенную условность территориального разделения тесно соприкасающихся очагов чумы, разумным выходом из этого положения явилось установление формализованной границы (по рамкам секторов), а наиболее приемлемым вариантом послужила уже имеющаяся и ранее утвержденная граница.

Восточные районы Ставропольского края включали юго-западные части степного (Кумо-Манычский участок) и песчаного очагов чумы. По мнению специалистов Ставропольского НИПЧИ, к настоящему времени участок Кумо-Манычского междуречья утратил признаки очага сусликового типа ввиду исчезновения здесь поселений малого суслика и приобрел черты очага песчаночьевого типа. Для подтверждения этого положения и уточнения статуса энзоотичности данной территории мы в течение 10 дней проводили на ней поиск поселений грызунов. Было установлено, что земли к западу от Кумо-Манычского канала используются в основном под богарные сельхозкуль-

туры и практически лишены целинных степных или песчаных участков. На выявленных по картографическим источникам пастбищных участках, имеющих размеры, как правило, не более 2–3 кв. км, были заложены пешие маршруты, при прохождении которых не обнаружено ни одной норы сусликов или песчанок, хотя колонии общественной полевки встречались довольно часто. Отсутствие сусликов здесь подтверждено местными жителями.

Таким образом, выяснено, что Кумо-Манычский участок степного очага (западнее одноименного канала), а также наиболее западные участки песчаного очага, расположенные в левобережье Кумы вплоть до Зеленокумска, полностью лишены поселений малого суслика, полуденной и гребенщиковой песчанок. Разобщенность небольшого числа мелких участков целины предотвращает их заселение грызунами и блохами, способными поддерживать природную очаговость чумы. Подобная глубокая и необратимая антропогенная трансформация ландшафтов может служить основанием для полного исключения этих территорий из состава природных очагов чумы (т. е. придания им статуса не энзоотичной по чуме территории). Что касается земель к востоку от Кумо-Манычского канала, то здесь имеются поселения гребенщиковой песчанки, а далее на восток и полуденной, что позволяет включить их в состав Прикаспийского песчаного очага чумы (рис. 1). Дополнительным аргументом в пользу

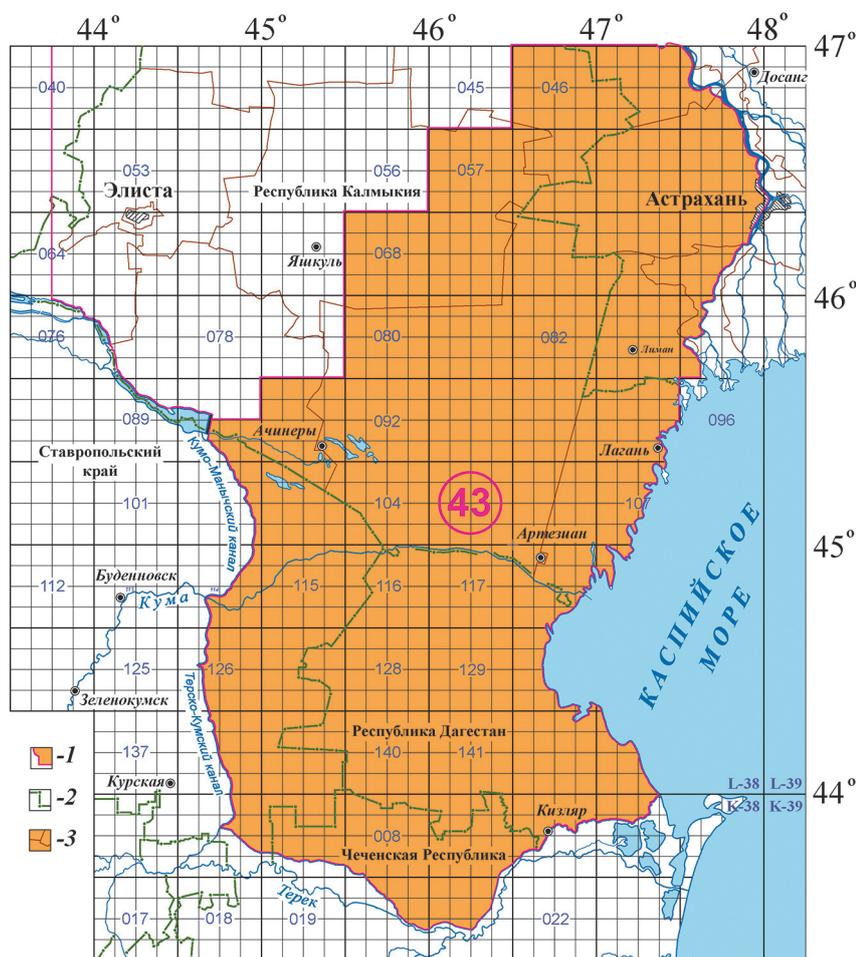


Рис. 1. Новая конфигурация Прикаспийского песчаного природного очага чумы:

1 – энзоотичная территория и ее граница; 2 – границы субъектов Российской Федерации; 3 – границы административных районов

придания участкам бывшего степного очага статуса очага песчаночьевого типа служит то обстоятельство, что такие территории уже много лет обследуются в расширенном сезонном аспекте (двухвершинный характер эпизоотической активности), что обеспечивает более надежный противоэпидемический контроль. Кроме того, даже в эпизоотических ядрах песчаного очага имеются разреженные поселения малого суслика, что не мешает считать их очагом песчаночьевого типа [5].

Сходная картина наблюдается и в правобережье Кумы. Здесь уже Терско-Кумский канал выполняет функцию естественной западной границы песчаного очага. К западу от этого канала по аналогии с левобережьем Кумы произошли такие же глубокие преобразования ландшафта, лишаящие эту территорию признаков энзоотичности по чуме. К востоку расположены типичные для песчаного очага ландшафты, имеющие поселения песчанок, в которых в недалеком прошлом неоднократно регистрировали эпизоотии чумы.

Южную границу очага целесообразно провести вдоль крупных каналов и берегов рек, учитывая их близкое соседство с северной стороны с ландшафтами очага песчаночьевого типа, а с южной – либо с сельскохозяйственными, либо с ландшафтами очага сусликового типа (Дагестанский равнинно-предгорный очаг чумы). Исходя из этого принципа, граница, идущая вдоль восточного берега Терско-Кумского канала, доходит до пересечения с каналом им. Ленина и поворачивает на восток вдоль северного берега этого канала до его пересечения с каналом Наурско-Шелковская ветвь. Затем граница продолжается уже вдоль этого канала, после станицы Курдюковская (восточнее железнодорожной станции Кургалинская) переходит на левый берег р. Старый Терек, доходит до Кизляра и далее – до впадения в Каспийское море.

Восточная граница Прикаспийского песчаного очага чумы приведена нами в соответствие с современной береговой линией Каспийского моря – за счет подъема его уровня площадь суши незначительно сократилась. Формализованная граница между степным и песчаным очагами осталась прежней, за исключением небольшого нового участка вблизи Чограйского водохранилища (параллель  $45^{\circ}30'$ ).

Таким образом, граница Прикаспийского песчаного очага чумы на большем своем протяжении представлена естественными линейными элементами ландшафта. Это береговые линии рек Волга (от точки пересечения правого берега рукава Енотаевка с линией параллели  $47^{\circ}$ ), Бахтемир, Старый Терек; берега Каспийского моря, нескольких магистральных каналов и линия плотины Чограйского водохранилища (до точки ее пересечения с линией параллели  $45^{\circ}30'$ ). В области перехода дельты Волги (р. Бахтемир) в западный берег моря, ввиду размытости здесь береговой линии и наличия периодически затопляемых участков, в качестве границ используются рамки трех секторов: 123808433(43) – южная и

восточная; 123809522(43), 123809524(43) – восточные. Остальная часть границы, замыкающая очаг с севера, представлена формализованными отрезками параллелей и меридианов, являющихся рамками секторов, в соответствии с рис. 1.

Изучение границ Прикаспийского Северо-Западного степного очага чумы продолжили после определения статуса Кумо-Маньчского участка, который был полностью исключен из состава этого очага. Следовательно, юго-западная граница степного очага (как продолжение границы между смежными очагами) приурочена к северным берегам Чограйского водохранилища и р. Маньч. В точке пересечения левого берега реки с линией меридиана  $43^{\circ}45'$  граница поворачивает на север вдоль этого меридиана, как и было прежде, но дальше ее конфигурация изменена в соответствии с результатами проведенного нами картографирования (рис. 2).

На западных и северо-западных приграничных участках Прикаспийского Северо-Западного степного очага в течение 10 дней закладывали пешие маршруты для поиска поселений грызунов на целинных участках, выявленных по картографическим источникам. Было установлено, что восточные районы Ростовской области, примыкающие к Республике Калмыкия, в основном переведены в разряд обрабатываемых сельскохозяйственных угодий, что позволило исключить такие территории из состава очага. Поиск поселений сусликов на сохранившихся пастбищных участках востока Ростовской области и западных склонах Ергенинской возвышенности показал отсутствие там жилых нор малого суслика, хотя старые и сильно заросшие растительностью курганчики встречались в большом количестве. Местные жители также подтвердили исчезновение здесь сусликов. Тем не менее, такие территории с ненарушенным целинным ландшафтом не могут быть исключены из состава природного очага чумы.

На севере очага – преимущественно в Волгоградской области – полевое картографирование ввиду ограниченного срока экспедиции было проведено в минимальных объемах. Основной упор при ландшафтной индикации очаговых территорий здесь был сделан на работу с картографическими источниками, изучение которых показало радикальное антропогенное преобразование ландшафта на значительных площадях, что лишает их признаков энзоотичности по чуме. В результате выбраковки измененных территорий получили вариант конфигурации степного очага, преимущественно вписывающегося в границы северо-западной части Республики Калмыкия, правобережных районов северной части Астраханской области и крайней восточной оконечности Ростовской области (см. рис. 2). Большинство секторов в южных районах Волгоградской области, ранее входивших в состав очага, из него были исключены. В итоге формализованными (по рамкам секторов), но на новой позиции остались северо-западный, западный и юго-восточный отрезки границы степного очага, имею-

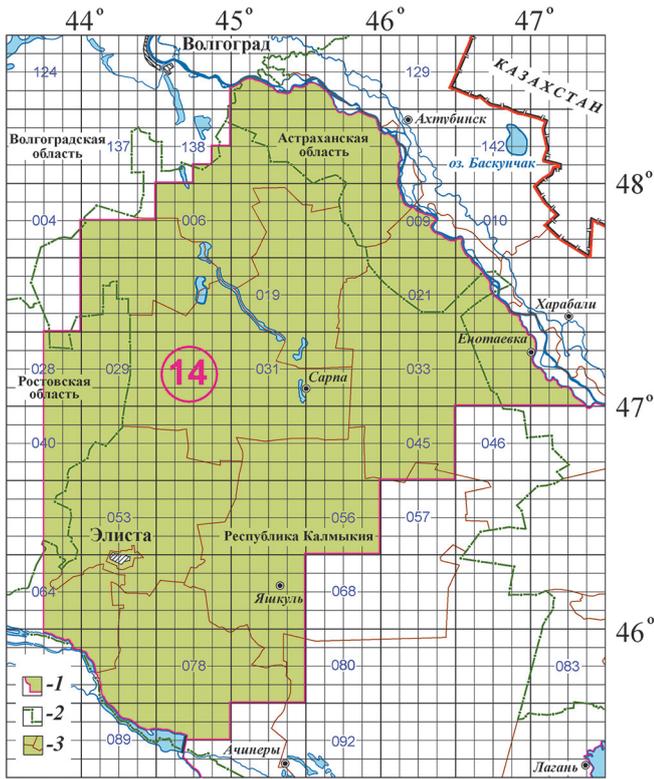


Рис. 2. Новая конфигурация Прикаспийского Северо-Западного степного природного очага чумы:

1 – энзоотичная территория и ее граница; 2 – границы субъектов Российской Федерации; 3 – границы административных районов

щие наибольшую протяженность. Юго-западный отрезок представлен береговыми линиями Чограйского водохранилища и р. Маныч, северо-восточный – правым берегом Волги (или ее рукавов) от точки его пересечения с линией меридиана 45° до точки пересечения с линией параллели 47°.

В камеральных условиях на растровые топографические карты масштаба 1:25000, соответствующие периферийным секторам, были нанесены в качестве эталонов границы природных очагов чумы вдоль линейных элементов ландшафта, ограничивающие распространение признаков энзоотии за их пределы. Площади образовавшихся очаговых и не очаговых фрагментов сектора вычисляли по суммарному количеству пикселей, образующих эти фрагменты. Точность такого подсчета весьма высока и даже избыточна, поскольку каждый пиксел при имеющемся разрешении карт оказался равен приблизительно 5 кв. м (0,0005 га), хотя площади сектора и его фрагментов округлялись до 1 га (0,01 кв. км), а всего очага – до 1 кв. км. Естественные участки новых границ очагов были нанесены также на векторную карту, служащую основой при работе в системе оперативного сбора данных эпизоотологического мониторинга.

В Прикаспийском песчаном очаге общее число секторов сократилось с 825 до 744, из которых 635 полностью входят в состав очага, а 109 – только частично. Площади полных секторов вычислялись как проективные площади трапеций, имеющих длины сторон (отрезков дуг параллелей и меридианов) в

соответствии с их географическим положением, и округлялись до 1 гектара. Заметим, что размеры всех секторов, расположенных в одном широтном ряду, идентичны. Площади фрагментов секторов, частично входящих в состав очага, подсчитывались картометрическим способом отдельно для каждого такого сектора. В результате реальная площадь очага в новой конфигурации равна 6251014 га (62510 кв. км), что на 13 % меньше прежней площади. Однако в целях сохранения контроля над участками с высоким эпидпотенциалом в прошлом, мы оставили в его составе небольшой фрагмент западнее Кумо-Манычского канала. В результате этого общая площадь очага для использования в официальных документах равна 63276 кв. км.

Прикаспийский Северо-Западный степной очаг чумы реально охватывает 602 сектора (вместо прежних 775), из которых 555 полностью входят в состав очага, а 47 – только частично. В результате определения размеров полных и неполных секторов площадь очага в новой конфигурации оказалась равной 5115237 га (51152 кв. км), что на 22 % меньше прежней площади.

В общем виде характер изменения границ природных очагов чумы Северо-Западного Прикаспия и сокращения их площадей представлен на рис. 3. Особо следует подчеркнуть, что уменьшение размеров природных очагов за счет «балластных» и фактически уже не обследуемых территорий осуществляется как мера документального оформления их нынешнего состояния. Количество участков, хоть сколько-нибудь представляющих эпидемиологическую угрозу, не сокращается, следовательно, отсут-

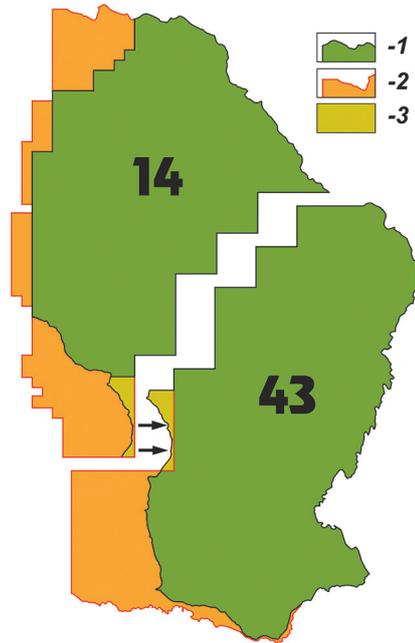


Рис. 3. Сокращение размеров Прикаспийского Северо-Западного степного (14) и Прикаспийского песчаного (43) очагов чумы:

1 – новые границы очагов и энзоотичная территория; 2 – старые границы и территория, потерявшая признаки энзоотичности; 3 – участок, переведенный из степного очага в песчаный

ствуют основания говорить о возможном уменьшении затрат на проведение комплекса профилактических мероприятий.

Таким образом, учет реального расположения и размеров природных очагов чумы в строго установленных границах, объективно закрепленных на топографических картах и без труда идентифицируемых на местности, обеспечивает обоснованное планирование и проведение всего комплекса профилактических противочумных мероприятий. Проведение новой эпидемиологической дифференциации очагов и разработка уточненного регламента эпизоотологического мониторинга будут способствовать увеличению объемов оперативного обследования наиболее опасных территорий, что более надежно гарантирует эпидемиологическое благополучие по чуме. Все это позволяет рекомендовать новые пространственные параметры природных очагов для внесения в официальные нормативно-методические документы, регламентирующие проведение эпизоотологического надзора за чумой.

**Конфликт интересов.** Авторы подтверждают отсутствие конфликта финансовых/нефинансовых интересов, связанных с написанием статьи.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бакурова К.Б. Опустынивание: причины и методы борьбы с ним, эколого-экономические подходы В кн.: Адаптивные системы и природоохранные технологии производства сельскохозяйственной продукции в аридных районах Волго-Донской провинции. М.: Изд-во «Современные тетради»; 2001. С. 91–4.
2. Залибеков З.Г., Батырова С.Б., Усманов Р.З. Влияние нормированного выпаса овец на восстановление техногенно нарушенных растительных сообществ Терско-Кумской низменности. *Вестник РУДН*. 1997; 3:45–54.
3. Котенко М.Е., Батырова С.Б., Усманов Р.З. Масштабы техногенных воздействий на почвенный и растительный покров Терско-Кумского междуречья. *Аридные экосистемы*. 1997; 5:43–9.
4. Кузнецов А.А., Поршаков А.М., Матросов А.Н., Куклев Е.В., Коротков В.Б., Мезенцев В.М., Попов Н.В., Топорков В.П., Топорков А.В., Кутырев В.В. Перспективы ГИС-паспортизации природных очагов чумы Российской Федерации. *Пробл. особо опасных инф.* 2012; 1(111):48–53.
5. Кузнецов А.А., Поршаков А.М., Матросов А.Н., Синцов В.К., Осипов В.П., Санджиев В.Б.-Х., Слудский А.А. Дифференциация Прикаспийского песчаного очага чумы по кратности эпизоотических проявлений. *Пробл. особо опасных инф.* 2012; 3(113):15–9.
6. Кулик К.Н., Рулев А.С., Юферев В.Г., Бакурова К.Б. Применение информационных технологий в геоэкологическом картографировании. *Вестник Калмыцкого ин-та соц.-эконом. и правовых исследований*. 2004; 2:57–64.
7. Матросов А.Н., Кузнецов А.А., Попов Н.В., Удовиков А.И., Григорьева Г.В. Эпизоотическая активность и эпизоотологическое районирование природных очагов чумы российской Федерации. *Карантинные и зоонозные инф. в Казахстане*. 2001; 3:178–81.
8. Опарин М.Л., Опарина О.С. Трансформация комплекса птиц и млекопитающих степных экосистем под воздействием распашки (на примере саратовских степей). *Поволжский экол. журн.* 2010; 4:361–73.
9. Петров В.И., Воронина В.П. Деградация растительного покрова Северо-Западного Прикаспия. *Докл. РАСХН*. 2008; 4:24–6.
10. Трофимов И.А., Трофимова Л.С., Опарин М.Л., Опарина О.С. Особенности восстановления степной растительности на залежах и пастбищах в саратовском Заволжье. В кн.: Современная динамика компонентов экосистем пустынно-степных районов России. М.: РАСХН; 2001. С. 15–38.
11. Усманов Р.З., Саидов А.К., Баламирзоев М.А., Мирзоев Э.М.-Р. Процессы опустынивания почвенного покрова Российского Прикаспия (на примере Кизлярских пастбищ Республики Дагестан). *Известия вузов. Северо-Кавказский регион. Естественные науки*. 2005; 2:88–94.
12. Усманов Р.З., Саидов А.К., Баламирзоев М.А., Мирзоев Э.М.-Р., Мурзаканова Л.З. Экологические аспекты мелиорации орошаемых почв аридных регионов Юга России. *Пробл. региональной экол.* 2007; 6:46–50.
13. Чемидов М.М. К проблеме восстановления и сохранения естественных пастбищ Северо-Западного Прикаспия. *Вестник Казанского ГАУ*. 2009; 2(12):135–8.

#### References

1. Bakurova K.B. [Desertization: the causes and control methods, ecological-economic approaches]. In: [Adaptive systems and nature-preserving technologies for manufacturing agricultural products in arid regions of Volgadon Province]. M.; 2001. P. 91–4.
2. Zalibekov Z.G., Batyrova S.B., Usmanov R.Z. [Impact of the limited sheep pasturing on the restoration of technogenically-damaged phytocoenoses in the Tersko-Kunsk Lowland]. *Bulletin of the Peoples' Friendship University of Russia*. 1997; 3:45–54.
3. Kotenko M.E., Batyrova S.B., Usmanov R.Z. [The extent of man-induced impact on the soil and vegetation mantle of the Tersko-Kumsk Interfluv]. *Aridnye Ekosistemy*. 1997; 5: 43–9.
4. Kuznetsov A.A., Porshakov A.M., Matrosov A.N., Kuklev E.V., Korotkov V.B., Mezentsev V.M., Popov N.V., Toporkov V.P., Toporkov A.V., Kutyrev V.V. [Prospects of GIS-passportization of natural plague foci in the territory of the Russian Federation]. *Probl. Osobo Opasn. Infek.* 2012; 1:48–53.
5. Kuznetsov A.A., Porshakov A.M., Matrosov A.N., Sintsov V.K., Osipov V.P., Sandzhiev V.B.-Kh., Sludsky A.A. [Differentiation of the Pre-Caspian sandy plague focus on the basis of the frequency of epizootic manifestations]. *Probl. Osobo Opasn. Infek.* 2012; 3:15–9.
6. Kulik K.N., Rulev A.S., Yuferev V.G., Bakurova K.B. [Application of information technologies for geo-economic mapping]. *Bulletin of the Kalmyk Institute for Social-Economic and Legal Research*. 2004; 2:57–64.
7. Matrosov A.N., Kuznetsov A.A., Popov N.V., Udovikov A.I., Grigoreva G.V. [Epizootic activity and epizootiological zoning of natural plague foci in the Russian Federation]. *Karantin. Zoonoz. Infek. v Kazakhstane*. 2001; 3:178–81.
8. Oparin M.L., Oparina O.S. [Transformation of bird and mammal communities in the steppe ecosystems under the influence of extensive plowing (by the example of Saratov steppes)]. *Povolzhsky Ekol. Zh.* 2010; 4:361–73.
9. Petrov V.I., Voronina V.P. [Degradation of vegetation mantle in the North-Western Caspian Sea Region]. *Reports of the RAAS*. 2008; 4:24–6.
10. Trofimov I.A., Trofimova L.S., Oparin M.L., Oparina O.S. [Peculiarities of the steppe vegetation restoration in the deposits (lay lands) and pastures of the Saratov Trans-Volga Region]. In: [Present-Day Dynamics of Ecosystem Components in the Steppe-Desert Regions of Russia]. M.: RAAS; 2001. P. 15–38.
11. Usmanov R.Z., Saidov A.K., Balamirzoev M.A., Mirzoev E.M.-R. [Desertization of soil mantle in the Russian Caspian Sea Region (by the example of Kizlyar pastures in the Republic of Dagestan)]. *Bulletin of the Higher Educational Institutions. North-Caucasian Region. Natural Sciences*. 2005; 2:88–94.
12. Usmanov R.Z., Saidov A.K., Balamirzoev M.A., Mirzoev E.M.-R., Murzakanova L.Z. [Ecological aspects of irrigated soil melioration in arid regions in the South of Russia]. *Probl. Regional. Ekol.* 2007; 6:46–50.
13. Chemidov M.M. [Concerning restoration and preservation of natural pastures in the North-Western Caspian Sea Region]. *Bulletin of the Kazan State Agrarian University*. 2009; 2(12):135–8.

#### Authors:

Kuznetsov A.A., Matrosov A.N., Porshakov A.V., Chekashov V.N., Shilov M.M. Russian Research Anti-Plague Institute "Microbe". 46, Universitetskaya St., Saratov, 410005, Russian Federation. E-mail: rusrapi@microbe.ru

#### Об авторах:

Кузнецов А.А., Матросов А.Н., Поршаков А.М., Чекашов В.Н., Шилов М.М. Российский научно-исследовательский противочумный институт «Микроб». Российская Федерация, 410005, Саратов, ул. Университетская, 46. E-mail: rusrapi@microbe.ru

Поступила 23.06.16.